

Doc. 300.1.2

Date: 10.6.2022

Higher Education Institution's Response

- **Higher Education Institution:**
European University Cyprus

- **Town:** Nicosia

- **Programme of study
Name (Duration, ECTS, Cycle)**

In Greek:

Φυσικοθεραπεία (3 έτη/180 ECTS, Διδακτορικό)

In English:

Physiotherapy (3 years/180 ECTS, Doctor of Philosophy)

- **Language(s) of instruction:** Greek and English
- **Programme's status:** Conventional
- **Concentrations (if any):**

In Greek: Concentrations

In English: Concentrations



The present document has been prepared within the framework of the authority and competencies of the Cyprus Agency of Quality Assurance and Accreditation in Higher Education, according to the provisions of the “Quality Assurance and Accreditation of Higher Education and the Establishment and Operation of an Agency on Related Matters Laws” of 2015 to 2021 [L.136(I)/2015 – L.132(I)/2021].

A. Guidelines on content and structure of the report

- *The Higher Education Institution (HEI) based on the External Evaluation Committee's (EEC's) evaluation report (Doc.300.1.1 or 300.1.1/2 or 300.1.1/3 or 300.1.1/4) must justify whether actions have been taken in improving the quality of the programme of study in each assessment area.*
- *In particular, under each assessment area, the HEI must respond on, without changing the format of the report:*
 - *the findings, strengths, areas of improvement and recommendations of the EEC*
 - *the conclusions and final remarks noted by the EEC*
- *The HEI's response must follow below the EEC's comments, which must be copied from the external evaluation report (Doc.300.1.1 or 300.1.1/2 or 300.1.1/3 or 300.1.1/4).*
- *In case of annexes, those should be attached and sent on a separate document.*

The Faculty of our Program (Physiotherapy, Ph.D.) at European University Cyprus wish to express its sincere gratitude to the External Evaluation Committee (EEC) for its evaluation.

We appreciate the constructive appraisal of our program. The Ph.D. in Physiotherapy and the Department of Health Sciences value the positive feedback of the EEC; we consider the recommendations as a sought-out opportunity to improve the quality and ensure optimal implementation of the Ph.D. program in Physiotherapy.

In the following pages, we respond in detail to all recommendations for improvement suggested by the EEC. We provide all relevant information to explain the actions taken to ensure that the EUC Ph.D. in Physiotherapy program is high quality and considerable impact.

1. Study programme and study programme's design and development

The EEC has raised the following issues. The responses for the issues raised are indicated below after EEC Comments.

Comments by the EEC:

1. The program presentations gave an overview of topics taught in the courses. There were no indications about an underlying philosophy connecting the individual subjects.
2. Items are listed but not detailed regarding specific contents. Often these are published in Greek only.
3. The quality indicators are similar in all the programs. Feedback from students showed they at times felt they did not always get the support they would need (for example, students were unaware of the fact that some support for congress visits would be available).
4. Develop a clear line of communication between university and staff/students for where to acquire support for congress visits, etc.

Response by EUC:

1. The Ph.D. in Physiotherapy was designed to advance student capacity to independently develop and carry out research projects to establish the scientific basis for the prevention, evaluation and treatment of impairments, functional limitations, and disability. Therefore, the philosophy of the Ph.D. in Physiotherapy Program pertains to develop analytical, evaluative, creative and skilled physiotherapists who will be able to demonstrate high level of research skills and make a significant contribution to the local and international community in Physiotherapy.
2. The syllabi of our Program in both English and Greek language are in Appendix I and include information such as course aims, content, recommended bibliography and instruction and evaluation methods. Although the Ph.D. in Physiotherapy has been accredited in both English and Greek, it has been offered exclusively in the Greek language; therefore, all materials have been developed in the language of instruction. Instructions will be given to fully update the university website with the new programme courses and context upon finalisation of the curriculum and syllabi according to the suggestions of the evaluation committee.
3. Every year, the Department allocates an amount of approximately 600 euros for each individual Ph.D. student to present the results of their study at national or international conferences. These funds are included to the School of Sciences Budget; availability of these funds is communicated to the students at the beginning of their studies and in their classes.
4. The annual School of Sciences budget includes significant funds to support research dissemination and Faculty development. There are funds for faculty to attend Faculty conferences and full coverage of travel for conference presentations. This amounts to 170 euros for the purpose of attending a conference and a total of 1,300 euros reimbursement for a conference presentation. We agree with the comment of the committee that Ph.D. students should receive some financial support to present their research in scientific meetings. In the annual budget, there have been allocated funds for several students to attend conferences and



present their research, to the amount of 600 euros. Students are informed of this support at the beginning of their studies. Specifically, every year, the Ph.D. in Physiotherapy organises the induction week: the new Ph.D. students learn more about our Program of study and receive the Program handbook, have the opportunity to meet our Faculty, to interact with their classmates, and to become familiar with laboratory equipment, as well. During this week, the Program Coordinator informs Ph.D. students about financial support for congress visits. For our new Ph.D. students, the induction week will take place in September 2022.

2. Student – centred learning, teaching and assessment

The EEC has raised the following issues. The responses for the issues raised are indicated below after the Findings section.

Comments by the EEC:

1. Make sure necessary software (SPSS, Mendeley referencing, Endnote, etc.) is available online for staff and students.
2. There was no clear indication about integration of newer (research) findings into the current curricula. Evidence-based PT would expect a program to actively evolve by integrating new knowledge on a regular basis.
3. The students should become critical thinkers. Ways to promote such an attitude should be explicitly developed and mentioned. The challenges of the future in today's complex and highly networked world are uncertain. In order to cope with this uncertainty, university members must be able to critically reflect on the knowledge they have acquired as well as on their own views. This enables a knowledge transfer to society and the economy in a responsible manner and to act responsibly on this basis (see for an example that we partially used <https://ethz.ch/en/the-eth-zurich/education/critical-thinking.html>).
4. Try to reach out towards possible external collaborators investigating similar research topics to gain critical mass. Establish networks in different countries.
5. Ph.D. students should participate in the teaching and perform administrative duties.

Response by EUC:

Some very valuable suggestions have been provided in this section as well, which we effectively addressed, as indicated below:

1. SPSS and Mendeley are available on PCs in the library. Staff can have SPSS installed on their laptops upon request from the IT Department. Furthermore, upon request from the instructor of the course, students can gain access to SPSS software through the IT Department of the University. Mendeley is a free web and desktop reference management application that students can download for free and use for their written assignments and dissertations. Students are taught how to use SPSS and referencing software, including Mendeley in the PHY 700, PTH710 and the PHY720 courses respectively.
2. The three taught courses in the Ph.D. Program are based on the newest research evidence. Our syllabi (please see Appendix I) are based on current evidence, and therefore the learning outcomes are aligned with the most recent research findings. In addition, our Ph.D. students are encouraged to include the most updated research evidence in their assignments. Ph.D. students are expected to conduct original and independent research and to contribute to high-quality, peer-reviewed publications. To be independent and productive researchers, Ph.D. students should be able to analyze critically and thoroughly evaluate current literature to fully incorporate recent advances in their research plans and designs. This empowers Ph.D. students to become pioneers in their area of specialization, to critically challenge evidence, to

develop new knowledge through research, and to disseminate their findings to initiate changes in practice.

3. The Ph.D. curriculum involves extensive knowledge and skills that demonstrate not only critical but also reflective thinking, flexibility, creativity, independence, leadership and research skill mastering. Specific goals related to this philosophy are included in the syllabi of courses (please see Appendix I). The current Program is all about discovery for evidence to support the necessity and outcome impact of the thesis. The Ph.D. Supervisory Committees but mostly the Principal Supervisors are responsible for sharpening the students' ability to think logically, clearly, and rationally, with critical approach to research topics. Throughout their studies, Ph.D. students must be able to analyze, interpret, reflect, evaluate, infer, and explain information to solve problems and make decisions. Therefore, they anticipate employing appropriate methods and research findings to develop new knowledge, theories, and practical solutions, apply reasoning and problem-solving skills to solve problems with minimal guidance and conduct independent and innovative research. To achieve critical thinking, students must develop specific competencies, including working collaboratively, having an academic mindset, communicating effectively, thinking critically and solving complex problems, and being self-directed in their education. Based on this, the Ph.D. students are likely to become the big thinkers and creative problem-solvers that society needs. An additional method to cultivate critical thinking among our Ph.D. students, the EUC Ph.D. faculty create discussions and debates to 1) encourage Ph.D. students to put their knowledge into practice, 2) work together to find the best way to express each idea, 3) to develop a logical outline of their argument, and visualize how these ideas fit together, 4) to challenge students to debates or question concepts and 5) to explore complex ideas. Finally, during the meetings between the Supervisory committee and the PhD candidates, our Faculty provides feedbacks for further suggestions and improvements for their research projects. These meetings occur at the end of every month, after the completion of the three specific courses (Advanced Research Methods, Advanced Biostatistics, Applied Skills in Research and Ph.D. Dissertation Preparation).
4. We agree with the above comment of the Committee. The addition of external collaborators will provide further support to our Ph.D. students in their research projects. Our Program already has established research networks with several researchers who are experts in our Ph.D. students' research topics. Additionally, our Faculty has active participation in international networks enhancing publication productivity and quality of research. At the moment, we have two external collaborators involved in the current program and co-supervising two of our Ph.D. students:
 - Vasileios Korakakis, Senior Lecturer in Physiotherapy, College of Health and Life Sciences, Kings College, London, United Kingdom
 - Kieran O'Sullivan, Senior Lecturer in Physiotherapy, School of Allied Health, University of Limerick, Limerick, Ireland

Based on this collaboration, this year we have submitted two manuscript for publication and almost finished with another one systematic review.

- *Ploutarchou G., Savva C., Karagiannis C., Pavlou K., O'Sullivan K., Korakakis V. The Effect of Cognitive Behavioral Therapy in Chronic Neck Pain. A Systematic Review with Meta-Analyses. Submitted to the Journal of British Journal of Sports Medicine.*

- *Ploutarchou G., Savva C., Karagiannis C., Alexandrou B.S., O'Sullivan K., Korakakis V. The Effect of Cognitive Functional Therapy in Chronic Neck Pain. A Systematic Review. Submitted to the Journal of Bodywork and Movement Therapies.*
- *Pavlou, K., Savva, C., Karagiannis, C., Ploutarchou G., Korakakis, V. The effectiveness of BFR training on shoulder girdle musculature located distal to applied pressure. A Systematic Review. Under preparation*

Other external Faculty who collaborate in the implementation of research projects and can participate as external members in the PhD Supervisory committees.

- Amir Mohagheghi, Senior Lecturer in Biomechanics, Division of Sport, Health & Exercise Sciences, Brunel University London, Uxbridge, United Kingdom
 - Douglas W. Powell, Associate Professor of Biomechanics, College of Health Sciences, University of Memphis, Memphis, Tennessee USA
5. We agree with the above comment of the Committee. We consider our Ph.D. students as emerging members of Faculty, therefore we help them develop teaching and administrative skills. Based on this notion, we have decided to encourage Ph.D. students to undertake academic and administrative activities, including:
- Teaching at undergraduate or postgraduate level (with supervision)
 - Thesis Supervision at undergraduate or postgraduate level (one thesis per semester), alongside an experienced faculty member
 - Assisting with program promotion (school visits, open days)
 - Organization of conferences and research seminars
 - Exam and assignment marking
 - Lab preparation
 - Practical/Lab/Clinical training supervision

These changes regarding the new Ph.D. students' duties as described above, have been already approved by the Departmental and School Councils and will occur in Fall 2022. The involvement of our Ph.D. students in these activities will be mandatory and will occur from the beginning of their doctoral studies.

3. Teaching Staff

The EEC has raised the following issues. The response for issue is shown below each point that is raised.

Comments by the EEC:

1. It seems questionable to expect large experience from Ph.D.s that were themselves rather recently graduated.
2. In every programme of study, the special teaching staff should not exceed 30% of the permanent teaching staff. There is no relevant information we have that allows to give a proper assessment on this aspect.
3. We found a very dedicated and motivated teaching staff. Teaching staff was young and do not seem highly experienced in teaching. Senior peers are not appointed so far. The lack of seniority may be responsible that there is no sense of direction about the future further development of the school. In relation to the number of students there is a lack of staff. The part time appointments of staff is problematic when at the same time an expectation is available expecting staff to perform research at high international level. Availability of support for staff development regarding teaching skills (didactics, pedagogics) remains somewhat blurred. Ph.D.-students should be considered as such: as “students” that have not only research obligations but also teaching and administrative responsibilities.
4. We recommended exchange through appointment of visiting professors (20-30% contract). This also relates to other PT programs. Provide state of the art laboratories with relevant measurement equipment. Make and treat Ph.D.-students as staff members. Enhance them to further their teaching and administrative task skills.

Response by EUC

1. Our University functions as an incubator of developing newly qualified Ph.D. graduates with skills and qualities, giving them the ability to inspire and motivate students, develop their organisational and planning skills, the ability to express themselves clearly in speech and writing, gain confidence to teach large numbers of students in lecture theatres, patience, tact and tolerance and further develop their research skills. We would like to stress the fact that there is a lack of Ph.D. holders on the specific field in Cyprus, which combined with the retirement of the previous program coordinators and the inability to attract applicants from Greece and also the fact that the Program is taught in Greek, there is inability of non-Greek speakers to apply for teaching in our Program, the university decided to promote young aspiring lecturers with fresh ideas and better commitment to the position of Coordinators. Finally, the University has already advertised two any rank positions for Faculty. Therefore, we expect two new academic members to support our Programs from Fall 2022.
2. We would like to indicate that the Ph.D. Program in Physiotherapy does not have special teaching personnel. All teaching is conducted by experienced full-time faculty.
3. Our Ph.D. Program has 2 Associate Professors, 2 Assistant Professors and 5 Lecturers. In Fall 2022 we expect two new faculty members (the University has already advertised two any rank positions for Faculty). In addition, no Part Time faculty is involved. Although most of our Faculty are in the rank of Lecturer, they have accumulated significant academic experience as Part Time Lecturers at EUC and abroad.

The vision for the Ph.D. Program entails to prepare physiotherapy researchers to integrate the multiple disciplines of physiotherapy to serve Cyprus and global communities. Specifically, to prepare Ph.D. graduates to function as independent and autonomous researchers who can take an interdisciplinary approach to physiotherapy issues. In order to fulfil this vision, we plan to apply for research grants and secure research funding to fund doctoral research and the Ph.D. tuition costs. Thus, we want to improve our international collaboration and become part of research networks as well as to increase collaborations between different programs of the Department by formalizing and creating structures/processes to enhance interdepartmental collaboration.

EUC provides consistent support for faculty development regarding teaching skills (didactics, pedagogics). Newly hired faculty undergo a rigorous training on pedagogical and assessment methodology and the EUC procedures prior to their employment onset. Every year each faculty is required to complete the continuing education seminars provided by the University. Resources from those trainings are available to all faculty in the university server. The Digital Enhanced Learning (D.e.L.) intervention project is a pedagogical project aiming to integrate digital teaching and learning approaches to all its campus-based programs of study. As part of this initiative, instructors are trained and coached by a specialized group of Faculty to introduce innovative pedagogical approaches using the Universities' Learning Management System (LMS) platform (Blackboard Learn Ultra) to organize assignments, project-based work, group work, constant communication between students and instructors, synchronous and asynchronous activities (including chats, forums, wikis, online quizzes, journals, etc). The D.e.L. Ad-Hoc Committee organizes around once per month colloquia where instructors meet, discuss and share experiences on discipline-specific approaches.

Finally, we agree with the EEC comment that our Ph.D. students should have not only research obligations but also teaching and administrative responsibilities. As mentioned above, we plan to treat our Ph.D. students as emerging faculty, with specific plans to help them develop their teaching and administrative skills (please see page 7).

4. The programme has appointed three (3) visiting professors:

- Frédéric Viseux, Associate researcher, LAMIH Laboratory, Human and Life Sciences Department, CNRS - National Center for Scientific Research, Univ. Polytechnique Hauts-de-France, Valenciennes, France
- Maria Costantinou, Associate Professor in Physiotherapy (Sports and Exercise Physiotherapy), Discipline of Physiotherapy/ School of Allied Health/Faculty of Health Sciences, Australian Catholic University
- Mark Brown, APA Sports and Exercise Physiotherapist; Allied Health Clinics, Faculty of Health Sciences, Australian Catholic University

Dr Maria Costantinou and Dr Mark Brown are experienced (sports) physiotherapists and Dr Frédéric Viseux is an experienced researcher and clinical osteopath. All three will visit our University during this summer to offer seminars in the programme and discuss future research collaborations. This will improve our international image and form international research networks.

In addition, the Department of Health Sciences decided to acquire a new research laboratory, in which the Physiotherapy Ph.D. students and staff will conduct research activities. This laboratory



will be spacious and specially designed to provide all the equipment that will facilitate data collection during the implementation of the research projects. The lab will be equipped with a motion analysis system (Vicon), isokinetic dynamometer, EMG system, data acquisition system and ultrasound as well as fitness equipment and our Ph.D. students will have the opportunity of using this laboratory at any time to promote their data collection.

Finally, as mentioned above we decided to treat our Ph.D. students as members of the staff population, therefore, we plan to help them develop their teaching and administrative skills further (please see page 7).

4. Student admission, progression, recognition and certification

The EEC has raised the following issues. The response for issue is shown below each point that is raised.

Comments by the EEC:

1. This is in comparison to international competition.
2. It seems the Erasmus program is currently not used.
3. If there is a more attractive program, Ph.D. students have better chances to go abroad and widen their horizon.
4. Become an active part of international networks (Erasmus). Try to receive grant funding with which Ph.D. students can be appointed at EUC and, thus, become members of university staff. This requires senior staff that can attract funding through grant writing. Create incentives that help attract foreign Ph.D. candidates.

Response by EUC

1. Every year, European University Cyprus announces a limited number of Ph.D. positions. In comparison to other international universities, we have similar admission criteria. These criteria can be found on the university website (<https://euc.ac.cy/en/admissions/how-to-apply/Ph.D./>). To be considered for a Ph.D. program, all applicants will need to submit the following documents to the Admissions Office in electronic at: admit@euc.ac.cy:
 - A completed application
 - A Research Proposal. The applicants should describe coherently and comprehensively their research proposal not exceeding 1,000 words, including title/research field, aims and objectives, the importance of the proposed study, literature review on the theoretical background of the idea and proposed methodology.
 - Official copies of bachelor's and master's degrees (or official letter verifying that the applicant has completed all degree requirements)
 - Official copies of academic transcripts
 - Proof of English language proficiency
 - Copies of relevant publications (up to two)
 - One letter of recommendation from a faculty member of a higher academic institution
 - Other supporting documents such as awards, distinctions, etc.
 - Curriculum Vitae (CV)
 - Copy of valid passport (for international applicants only)

Candidates state, along with the application for expression of interest, the topic they intend to study and the Department (Health Sciences) they intend to join. The proposed topic is preliminarily approved during the interview of the candidate. The final assignment of a topic will take place only if there is interest in supervision by a member of the Faculty of the European University Cyprus (EUC) or a collaborating faculty member from a third institution, together with a faculty member of EUC (co-supervision).

2. The ERASMUS+ has been used at the doctoral level in the past. Currently we do not have any students on Erasmus+. The primary reason is that Ph.D. students pursue their degree and work in the field, which prohibits mobility to another country. Nevertheless, we encourage our students to use the ERASMUS + program in the form of Blended Mobility. The recent addition to the ERASMUS + program of Blended mobility, which allows participants to combine mobility in another country for a short time period with online education, can be an ideal choice for students, especially in postgraduate and doctoral studies.
3. The Ph.D. Program in Physiotherapy provides students the capacity to improve their knowledge and skills related to research and teaching. The assignment of courses (with supervision) and administrative duties (please see page 7), the new research laboratory with modern equipment as well as the collaborations with visiting professors and clinical collaborators will support students in research for their dissertation completion and a professional future with more opportunities for further development.

As mentioned above, we have decided to take the following actions, starting from academic year 2022-2023:

- Provide our Ph.D. students with the opportunity to serve as teaching assistants in theory and/or laboratory and/or clinical courses in related undergraduate and post-graduate programs of the Department, to further improve their teaching competencies.
 - Assign our Ph.D. students with administrative responsibilities, such as organizing conferences, coordinating the clinical practice of the B.Sc. Physiotherapy, etc, to further improve their administrative skills.
 - We have included in the 2022-2023 School budget (beginning 01/07/2022) an allocated amount for the establishment of a new “Human Performance, Exercise and Rehabilitation” research laboratory. This new research space of approximately 90 m² is located on the 2nd floor of the North building, will host existing research equipment, such as the motion analysis system (Vicon), force platforms, isokinetic dynamometer, electromyography (EMG) system and data acquisition system. Moreover, the purchase of additional new research equipment has been budgeted for the fiscal year 2022-2023, including a muscle ultrasound system, ankle accessory for dynamometer, Mad-up pro equipment for blood flow restriction training and SphygmoCor Xcel system for non-invasive blood flow pressure measurement. The establishment of this new dedicated research lab and the acquisition of the new equipment is expected to significantly enhance the research potential and output of the Physiotherapy programs as well as promote interdisciplinary research synergies in the Department of Health Sciences.
 - The faculty to apply for additional research grants, locally and internationally, to secure research funding and improve international collaborations and research networks
 - Appoint Visiting Professors and Adjunct Faculty from abroad in order to further develop knowledge transfer and research skills.
4. We fully agree that mobility can expand students’ horizons and provide new experiences and insights. Ph.D. students have used the ERASMUS + program in the past, however it is not used currently. In collaboration with the ERASMUS office of the University, we plan to inform students of the options and benefits of the ERASMUS + program. The Blended Mobility program may be ideal for students who work in parallel or have other responsibilities that prevent them from using longer-term mobility programs. As our program was offered only in Greek, student mobility was

limited to only outgoing students. As of Fall2022 the Program will be offered in English, and there will be more mobility options.

As mentioned above, we plan to apply for research grants and secure research funding to cover the costs of a Ph.D. studentship. Specifically, participating in international research programs will bring research money to the Program for Ph.D. students. This will enable the Physiotherapy Ph.D. Program to place Ph.D. students in teaching and administrative duties and act as become university faculty members.

Our Ph.D. Program has 2 Associate Professors, 2 Assistant professors and 5 Lecturers. In addition, the university has already advertised two open rank Faculty positions. We expect the new academic members to contribute ideas and attract funding through grant applications. We intend to attract international Ph.D. students. Offering the program in English from Fall2022, and participating in international research programs will act as one of the main incentives to attract more students.

5. Learning resources and student support

The EEC has raised the following issues. The response for issue is shown below each point that is raised.

Comments by the EEC:

1. Practical labs were overcrowded, equipment seemed somewhat outdated and lacking in number, research labs were not well-equipped.
2. Journal article access should be prioritised to ensure students gain a critical understanding of evidence-based practice.
3. Library resources and administrative mechanisms are working well. Drawbacks are identified in teaching and laboratory equipment. The resources are not in accordance with actual (changing) needs and contemporary requirements. This is especially true regarding the integration of modern assessment technology both in practice and research. How the effectiveness of using resources is ensured cannot be judges. It is unclear how well these resources are accessible to students.
4. Give opportunities to students to independently use the research labs and rehearse and measure there, also outside working hours.

Response by EUC:

1. The practical laboratories associated with physiotherapy courses are where the physiotherapy practical skills are learnt and taught. During these practical sessions, students are introduced to techniques including, but not limited to, soft tissue mobilisations, tapings, sports massage etc movement analysis as well as various assessment techniques that will allow them to make a diagnosis of a person's functional status. There is always a limit to 15-18 students per lab session, depending on the laboratory size and equipment availability, to ensure that all learning outcomes are successfully reached. Students will be introduced to interventions such as manual therapy, movement retraining and exercise prescription. To allow these techniques to be fully taught, understand how the recipient (patient/client) feels and experience the range of normal responses, it is a requirement that students participate fully in the practical laboratories in small groups. Regarding the equipment in our labs, every year, in the School's budget, there is an allocated amount to purchase new equipment to support the program's needs. Our labs are equipped according to the research developments and specialities of the Physiotherapy faculty. Also, our equipment is being serviced regularly and receives the latest updates whenever required. However, since there is always room for further improvement and investment in laboratories and equipment, we have now included in the 2022-2023 School budget (beginning 01/07/2022) the establishment of a new "Human Performance, Exercise and Rehabilitation" research laboratory. This new research space of approximately 90m² is located on the 2nd floor of the North building, will host existing research equipment, such as the Vicon, force platforms, isokinetic dynamometer, electromyography system and data acquisition system. Moreover, the purchase of additional new research equipment has been budgeted for the fiscal year 2022-2023, including a muscle ultrasound system, ankle accessory for dynamometer, Mad-up pro equipment for blood flow restriction training and SphygmoCor Xcel system for non-invasive blood flow pressure measurement. The establishment of this new dedicated research lab and the acquisition of the new equipment are expected to significantly enhance the research potential and output of the

Physiotherapy programs and promote interdisciplinary research synergies in the Department of Health Sciences. We have also set up a booking system for the labs and equipment where students can book the room or equipment using the Microsoft Bookings scheduling tool.

2. The EUC library subscribes to over 40 EBSCO databases and over 15 Proquest databases. In total, the library offers access to over 130 databases. For a more detailed description of all databases, please visit EUC E-Journals and Databases <https://library.euc.ac.cy/euc-e-journals-and-databases/>. Our digital resources (E-Books, E-Journals, Electronic Databases and Packages) are always 24/7 accessible through OpenAthens to students and staff. Additionally, to this we offer students training sessions with the librarians to learn how to use the information given to them properly, how to be able to research, with faculty guidance with a course on training sessions about Evidence-Based Practice and the process of putting together a clinical question, researching for it, evaluating results etc. Every year the course instructors and the primary supervisors request from the library the material (books) required for their course to be purchased. These books are in the course outline and are kept in the library's reference section, so every student has access to the books. The library orders these books according to the number of students enrolled in the course. We strive to provide the latest published material (in Greek and English) and peer-reviewed journal articles to our students. To incorporate current best practices and evidence-based practices in our Ph.D. students' assignment lists we have updated the bibliographies the courses syllabi (Appendix I). Depending on the thematic research area, Ph.D. students are required to have a current bibliography for their dissertation protocol proposal. Therefore, Ph.D. students are searching all databases and include the most recent literature in their documents.
3. Please also see our response to above page. For the Ph.D. in Physiotherapy, the equipment available is sufficient to fulfil all teaching and practical needs and carry out the Ph.D. students' projects. The laboratories are accessible to students in the times of laboratory courses and training.
4. As already mentioned, (please see description in page 15 above), we have included in the School's budget a specific amount for the establishment of a new research laboratory (Human Performance, Exercise and Rehabilitation Lab). This spacious and specially designed laboratory will be supported by existing and new equipment to be purchased (as described above) that will facilitate data collection during the conduct of research activities. The laboratory will be available to doctoral students at all times to support their data collection.

6. Additional for doctoral programmes

The EEC has raised the following issues. The response for issue is shown below each point that is raised.

Comments by the EEC:

1. There is hardly any research equipment or dedicated laboratory space available. The bibliographic material is fine.
2. This was difficult to estimate due to a lack of sufficient information. Provision of sample Ph.D.-theses would have been helpful.
3. It remained unclear whether for example regular research seminars take place or not. Ph.D.s seem rather to work on their own and not integrated in a greater research topic/thematic area of the university.
4. Participate in international research programs and try to acquire research money for Ph.D. students. Develop an area of research and a common vision for the school with a clearly formulated research topic. Appoint some senior experienced staff. Set up international collaboration and become part of research networks. Further increase collaborations between different programs by formalizing and creating structures/processes to enhance interdepartmental collaboration. As a way of example, specific regular meetings open for BSc, MSc, Ph.D., and higher staff in which progress in various projects is mutually discussed. This might create a sense of community and helps undergraduate students in planning their future work.

Response by EUC


1. As mentioned above (please see pages 14 and page 15), our Program has allocated in the new year's budget an amount for the establishment of a new research laboratory which will be used by our Ph.D. students and staff for data collection. This will be a large laboratory (approx. 90 m²) and will provide all necessary modern equipment to be used for the assessment and treatment of subjects who will participate in our research projects. We have also included additional budget for the purchase of new research equipment as described in pages 14 and 15. For example, this academic year, the University has approved the purchase of a diagnostic muscle ultrasound equipment, a Mad-up blood flow restriction training equipment, an ankle accessory for dynamometer and SphygmoCor Xcel system for non-invasive blood flow pressure measurement.
2. The format and quality of doctoral dissertations of the Ph.D. Program in Physiotherapy are in line with international standards. A sample of a Ph.D. Thesis as requested by the EEC can be found in Appendix II.
3. We agree with the comment of the EEC. As mentioned above (page 7, point 5), we have decided that our Ph.D. students will perform additional duties including the organization of conferences and research seminars. Based on this notion, every year, as a Ph.D. Program, we will organize a research seminar where our Ph.D. students will present the result of their research to our members of Pancyprian Association of Physiotherapies. In the regularly scheduled research

meetings, we will guide our Ph.D. students to make collaborations with students of other Programs within the department to organize Departmental Conferences. The Department of Health Sciences council in our meeting of May 2022 decided to assign Department Ph.D. students to organize a yearly departmental student conference. This conference will take place in October 2022. The aim of this conference is to support complex thinking and interdisciplinary work among the Ph.D., undergraduate, and post-graduate students. The conference will be organized by students, so they can gain some experience in the organization and management of scientific events.

4. We thank the EEC for your valuable advice. We believe that improvements implemented based on the EEC recommendations will make the EUC Ph.D. in Physiotherapy program more robust, will further improve the quality of evidence and outcomes of our Ph.D. program, and enhance innovation in our approaches. Thus, we are working to improve our international collaboration and become part of research networks as well as to increase collaborations between different programs of the Department by formalizing and creating structures/processes to enhance interdepartmental collaboration. Future research plans focus on investigating neck pain assessment and interventions. At the moment we have one Ph.D. candidate who evaluates the effect of cognitive functional therapy in chronic neck pain and also 2 Ph.D. students who are planning to explore the effect of other treatments (including exposure exercises and neural mobilization) in neck pain. Regarding the potential appointment of some experienced staff, as mentioned above, EUC has already advertised two any rank positions for Faculty. Therefore, in Fall 2022, we expect two new academic members to provide further ideas to support to attract funding through grant applications. We also plan to guide our Ph.D. students to make collaborations with students of other Programs within the department. Based on this notion, the Department of Health Sciences council decided to assign Ph.D. students with organization of a departmental student conference in order to present their work and publications. This conference will take place during the Fall 2022.



Higher Education Institution academic representatives

<i>Name</i>	<i>Position</i>	<i>Signature</i>
Dr. Christos Savva	Program Coordinator	<i>Christos Savva</i>
Dr. Chryssoula Thodi	Chairperson, Department of Health Sciences	
Dr. Panagiotis Papageorgis	Dean, School of Sciences	<i>Panagiotis Papageorgis</i>

Date: 10.6.2022



ΦΟΡΕΑΣ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
CYPRUS AGENCY OF QUALITY ASSURANCE AND ACCREDITATION IN HIGHER EDUCATION



Course Syllabi English and Greek

Τίτλος Μαθήματος	Προχωρημένη μεθοδολογία έρευνας				
Κωδικός Μαθήματος	PHY 700				
Τύπος μαθήματος	Υποχρεωτικό				
Επίπεδο	Διδακτορικό (3 ^{ος} κύκλος)				
Έτος / Εξάμηνο φοίτησης	1 ^ο Έτος /1 ^ο Εξάμηνο				
Όνομα Διδάσκοντα	Δρ. Αλέξανδρος Ηρακλίδης Δρ. Θεόδωρος Λύτρας				
ECTS	10	Διαλέξεις / εβδομάδα	3 Ώρες/14 εβδομάδες	Εργαστήρια / εβδομάδα	Κανένα
Στόχοι Μαθήματος	<p>Ο σκοπός αυτού του μαθήματος είναι να παρέχει μια ανασκόπηση των ερευνητικών μεθόδων με έμφαση στη δυνατότητα εφαρμογής του στη φυσικοθεραπεία. Ο κύριος στόχος του μαθήματος είναι να παρέχει στους φοιτητές ενδελεχή κατανόηση των ποιοτικών, ποσοτικών και μικτών μεθόδων που μπορούν να υιοθετηθούν κατά τη διεξαγωγή έρευνα στη φυσικοθεραπεία. Το βασικό επίκεντρο του μαθήματος είναι οι αρχές και οι δεξιότητες που σχετίζονται με βασικές ποιοτικές μεθόδους, συμπεριλαμβανομένης της παρατήρησης των συμμετεχόντων. Επιπλέον, οι φοιτητές θα εισαχθούν σε θεμελιώδεις μεθόδους που εμπλέκονται στην ποσοτική έρευνα, όπως οι μελέτες παρατήρησης και παρέμβασης, που χρησιμοποιούνται συνήθως στην έρευνα στη φυσικοθεραπεία. Διερευνώνται επίσης συγκεκριμένες μέθοδοι έρευνα για τη φυσικοθεραπεία, όπως η παρακολούθηση της δημόσιας υγείας, οι μέθοδοι διερεύνησης εστιών, πολιτική της υγείας και συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών. Οι φοιτητές θα αποκτήσουν επίσης δεξιότητες στο σχεδιασμό εννοιολογικά συνεκτικών και μεθοδολογικά αυστηρών ερευνητικών προτάσεων, θα αναλύσουν κριτικά τα ερευνητικά άρθρα, καθώς και θα αναπτύξουν εξειδίκευση στην ηθική διεξαγωγή της έρευνας. Οι στόχοι του μαθήματος θα επιτευχθούν με ένα συνδυασμό διαλέξεων, σεμιναρίων, ανεξάρτητης έρευνας και αναθεώρησης και συζήτησης των άρθρων σε επιστημονικά περιοδικά που θα επισημαίνουν διάφορες πτυχές του σχεδιασμού και της ερμηνείας των ποσοτικών και ποιοτικών μελετών.</p> <p>Στο τέλος του μαθήματος οι φοιτητές θα μπορούν να έχουν τις απαραίτητες δεξιότητες και έννοιες που απαιτούνται για το σχεδιασμό, τη διεξαγωγή και την ανάλυση δεδομένων από μια ερευνητική έρευνα με έμφαση την έρευνα στη φυσικοθεραπεία. Το μάθημα περιγράφει τις έννοιες και τις μορφές της επιστημονικής έρευνας, την ηθική καθώς και τους επιστημονικούς τρόπους επίλυσης προβλημάτων στη φυσικοθεραπεία. Θα διδαχθούν δεξιότητες που</p>				

	<p>περιλαμβάνουν την πραγματοποίηση αναζήτησης βιβλιογραφίας, ανάπτυξη ερωτηματολογίων, κατασκευής άλλων αξιολογητικών εργαλείων, διαχείρισης, και ανάλυσης δεδομένων. Οι έννοιες του ερευνητικού προβλήματος, οι ερευνητικές περιπτώσεις και τα πρωτόκολλα καθώς και η πιλοτική έρευνα θα εξηγηθούν και θα αποσαφηνιστούν. Θα διδαχθούν επίσης οι διάφορες μέθοδοι δειγματοληψίας και οι έννοιες της αξιοπιστίας και εγκυρότητας, μαζί με τις διάφορες απειλές που μπορεί να επηρεάσουν την εσωτερική και εξωτερική εγκυρότητα μιας ερευνητικής μελέτης και τον τρόπο αντιμετώπισης τους. Οι φοιτητές θα διδαχθούν τις διάφορες μεθόδους συλλογής δεδομένων καθώς και το χειρισμό δεδομένων ανάλογα το είδος των μεταβλητών. Τέλος θα συζητηθούν μέθοδοι συστηματικής ανασκόπησης και μετα-ανάλυσης, η ιεραρχία της επιστημονικής τεκμηρίωσης και η κριτική της ποιότητας των δημοσιευμένων άρθρων.</p>
<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p>	<p>Με την ολοκλήρωση του μαθήματος ο διδασκόμενος αναμένεται να είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αναλύει την αξία των ερευνητικών μεθόδων ποιοτικών, ποσοτικών και μικτών προσεγγίσεων στο πλαίσιο έρευνας στη φυσικοθεραπεία • Εξηγεί πότε μια προσέγγιση ποιοτικών, ποσοτικών ή μικτών μεθόδων είναι κατάλληλη για την απάντηση συγκεκριμένων ερευνητικών ερωτημάτων στη φυσικοθεραπεία • Επιδεικνύει κατανόηση των αρχών για το σχεδιασμό ποιοτικών ποσοτικών ή μικτών προσεγγίσεων • Αναλύει τα βασικά βήματα του σχεδιασμού ενός ερευνητικού πρωτοκόλλου • Αξιολογεί τις διαθέσιμες μεθόδους συλλογής δεδομένων σε ποσοτικές, ποιοτικές μελέτες και μελέτες μικτών μεθόδων • Δημιουργεί μια ερευνητική ερώτηση με ελεγχόμενες υποθέσεις και σχεδιάζει μια μελέτη για να αξιολογήσει το ερευνητικό ερώτημα • Εξετάζει τις ηθικές πτυχές κατά τη διεξαγωγή μιας ερευνητικής μελέτης • Ερμηνεύει τα ευρήματα σε μελέτες ποσοτικών, ποιοτικών ή μικτών μεθόδων. • Αξιολογεί την ποιότητα των ευρημάτων από ποιοτικής, ποσοτικής ή μελέτης μικτής μεθόδου • Δημιουργεί ή/και σταθμίζει ερωτηματολόγιο ή άλλα εργαλεία αξιολόγησης. • Αναλύει τις έννοιες της αξιοπιστίας, εγκυρότητας τόσο στην έρευνα όσο και στην κλινική πρακτική, αποφεύγοντας έτσι συστηματικά σφάλματα. • Αξιολογεί την εγκυρότητα του ελέγχου και των διαγνωστικών δοκιμασιών • Εξερευνάει τις κατάλληλες μεθόδους δειγματοληψίας που χρησιμοποιούνται στην έρευνα για τη φυσικοθεραπεία • Αξιολογεί προβλήματα που σχετίζονται με την εσωτερική και εξωτερική εγκυρότητα μιας έρευνας και παρέχει τρόπους επίλυσης αυτών των προβλημάτων • Εξετάζει τις σχετικές θεσμικές/ εθνικές οδηγίες για να λάβει έγκριση από επιτροπή βιοηθικής. • Επιλέγει διαθέσιμα δεδομένα τόσο από δημοσιευμένες μελέτες όσο από μη δημοσιευμένες για αξιολόγηση και δημιουργία ερευνητικής υπόθεσης. • Αναλύει τις αρχές τους στόχους και τα στοιχεία της επιτήρησης της δημόσιας υγείας • Εξερευνά τις προσεγγίσεις για τη διερεύνηση της επιδημίας μιας νόσου • Περιγράφει την πολυπαραγοντική φύση των χρόνιων νοσημάτων και να εξηγήσει τα βήματα της επιδημιολογικής διερεύνησης τους

	<ul style="list-style-type: none"> • Εξετάζει τις μεθόδους διεξαγωγής συστηματικής ανασκόπησης και τους τρόπους ανάλυσης των αποτελεσμάτων τέτοιων μελετών. • Επιδεικνύει την ικανότητα να εφαρμόσει προσεκτικά τις έννοιες για να σχεδιάσει μια συνεκτική ερευνητική πρόταση. 		
Προαπαιτούμενα	Κανένα	Συναπαιτούμενα	Κανένα
Περιεχόμενο Μαθήματος	<p>Στο τέλος του μαθήματος οι φοιτητές θα μπορούν να έχουν τις απαραίτητες δεξιότητες και έννοιες που απαιτούνται για το σχεδιασμό, τη διεξαγωγή και την ανάλυση δεδομένων από μια ερευνητική έρευνα με έμφαση την έρευνα στη φυσικοθεραπεία. Το μάθημα περιγράφει τις έννοιες και τις μορφές της επιστημονικής έρευνας, την ηθική καθώς και τους επιστημονικούς τρόπους επίλυσης προβλημάτων στη φυσικοθεραπεία. Θα διδαχθούν δεξιότητες που περιλαμβάνουν την πραγματοποίηση αναζήτησης βιβλιογραφίας, ανάπτυξη ερωτηματολογίων, κατασκευής άλλων αξιολογητικών εργαλείων, διαχείρισης, και ανάλυσης δεδομένων. Οι έννοιες του ερευνητικού προβλήματος, οι ερευνητικές περιπτώσεις και τα πρωτόκολλα καθώς και η πιλοτική έρευνα θα εξηγηθούν και θα αποσαφηνιστούν. Θα διδαχθούν επίσης οι διάφορες μέθοδοι δειγματοληψίας και οι έννοιες της αξιοπιστίας και εγκυρότητας, μαζί με τις διάφορες απειλές που μπορεί να επηρεάσουν την εσωτερική και εξωτερική εγκυρότητα μιας ερευνητικής μελέτης και τον τρόπο αντιμετώπισης τους. Οι φοιτητές θα διδαχθούν τις διάφορες μεθόδους συλλογής δεδομένων καθώς και το χειρισμό δεδομένων ανάλογα το είδος των μεταβλητών. Τέλος θα συζητηθούν μέθοδοι συστηματικής ανασκόπησης και μετα-ανάλυσης, η ιεραρχία της επιστημονικής τεκμηρίωσης και η κριτική της ποιότητας των δημοσιευμένων άρθρων.</p>		
Μεθοδολογία Διδασκαλίας	Διδασκαλία στην τάξη		
Βιβλιογραφία	<p>Higgins JPT, Green S. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions, 2019</p> <p>Larry Christensen, R. Burke Johnson, Lisa A. Turner, Research Methods, Design, and Analysis, 13th Edition, 2020</p> <p>Padgett DK. Qualitative and Mixed Methods in Public Health, 2010</p>		
Αξιολόγηση	Εξετάσεις	60%	
	Παρουσία και Συμμετοχή στο μάθημα	10%	
	Εργασίες / Project	30%	
		100%	
Γλώσσα	Ελληνική, Αγγλικά		

Τίτλος Μαθήματος	Προχωρημένη βιοστατιστική				
Κωδικός Μαθήματος	PHY 710				
Τύπος μαθήματος	Υποχρεωτικό				
Επίπεδο	Διδακτορικό (3 ^{ος} κύκλος)				
Έτος / Εξάμηνο φοίτησης	1 ^ο Έτος /1 ^ο Εξάμηνο				
Όνομα Διδάσκοντα	Δρ. Λάμνισος Δημήτρης				
ECTS	10	Διαλέξεις / εβδομάδα	3 Ώρες/14 εβδομάδες	Εργαστήρια / εβδομάδα	NA
Στόχοι Μαθήματος	<p>Η Βιοστατιστική είναι η επιστήμη που ασχολείται με τη διαχείριση και την ανάλυση των ποσοτικών δεδομένων και ερευνητικών υποθέσεων που προκύπτουν από έρευνες στο χώρο της υγείας. Ως εξειδικευμένος τομέας η στατιστική συνεισφέρει στην ορθή και «ασφαλή» εξαγωγή συμπερασμάτων από τις έρευνες στο χώρο της υγείας. Είναι απαραίτητη για τον προγραμματισμό, το σχεδιασμό, την εκτέλεση, τη συλλογή δεδομένων, την στατιστική ανάλυση, την παρουσίαση αποτελεσμάτων και ερμηνεία ευρημάτων επιδημιολογικών μελετών και φυσικοθεραπευτικών ερευνών.</p> <p>Η αναλυτική παρουσίαση των βασικών εννοιών της βιοστατιστικής, των διαφορετικών ειδών μεταβλητών (ποιοτικές, κατηγορικές, ποσοτικές), περιγραφικών μέτρων (τιμές θέσης, τιμές βαθμού διασποράς), στατιστικών ελέγχων και μοντέλων, στοχεύουν στην απόκτηση δεξιοτήτων στη χρήση και χειρισμό των βιοστατιστικών μεθόδων και στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων επιδημιολογικών ερευνών και άλλων ερευνητικών σχεδιασμών στον χώρο της Φυσικοθεραπείας. Οι φοιτητές/τριες θα εκπαιδευτούν στην χρήση στατιστικών μεθόδων στη βιοϊατρική έρευνα με την εφαρμογή ορισμένων τμημάτων της στατιστικής, χρησιμοποιώντας την θεωρητική προέλευση και απόδειξη τύπων και κατανομών και αποκτώντας βασικές και εξειδικευμένες γνώσεις. Οι φοιτητές/τριες με τη γνώση και εφαρμογή του θεωρητικού πλαισίου της βιοστατιστικής, την ορθή χρήση των κατάλληλων στατιστικών μεθόδων θα μπορούν να περιγράψουν, να ερμηνεύουν και να χρησιμοποιούν τα αποτελέσματα ερευνών, καθώς και να ερμηνεύσουν τα αποτελέσματα της δικής τους διδακτορικής διατριβής.</p>				
Μαθησιακά Αποτελέσματα	<p>Με την ολοκλήρωση του μαθήματος ο διδασκόμενος αναμένεται να είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγράφει τις βασικές έννοιες, τους σκοπούς και στόχους της Βιοστατιστικής • Χρησιμοποιεί τη Βιοστατιστική ορολογία. • Αναγνωρίζει το ρόλο της βιοστατιστικής ως θεμελιώδες εργαλείο της ποσοτικής έρευνας στις επιστήμες υγείας και προσδιορίζει τη σημασία της Βιοστατιστικής ως την επιστήμη που ασχολείται με τη διαχείριση και την ανάλυση δεδομένων στο χώρο της υγείας • Οργανώνει, σχεδιάζει και διεξάγει επιδημιολογικές μελέτες. • Χρησιμοποιεί και αξιοποιεί στατιστικές αναλύσεις/μεθόδους. • Επιλέγει και να εφαρμόζει σε κάθε ερευνητικό ερώτημα την ανάλογη στατιστική δοκιμασία 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Εφαρμόζει ελέγχους υποθέσεων και στατιστικές δοκιμασίες σε πραγματικά δεδομένα • Αξιολογεί φαινόμενα με βάση τα δεδομένα του δείγματος και να εξάγει συμπεράσματα από το δείγμα για τον υπό μελέτη πληθυσμό. • Αναπτύσσει τους διάφορους τρόπους δειγματοληψίας και τις μεθόδους για τον υπολογισμό του απαιτούμενου μεγέθους δείγματος ανάλογα με το ερευνητικό ερώτημα και τον ερευνητικό σχεδιασμό. • Αξιολογεί και να αναλύει δεδομένα καθώς επίσης και να δημιουργεί πίνακες και διαγράμματα για την παρουσίασή τους. • Προσδιορίζει και ερμηνεύει σωστά τα αποτελέσματα και ευρήματα των στατιστικών δοκιμών. • Χρησιμοποιεί απλές και σύνθετες βιοστατιστικές μεθόδους και να εκτιμά τα αποτελέσματα ερευνητικών σχεδιασμών/στρατηγικών στον χώρο της Φυσικοθεραπείας. • Χρησιμοποιεί το πρόγραμμα SPSS και άλλα στατιστικά λογισμικά ως εργαλεία απαραίτητα στην έρευνα στον χώρο της υγείας. • Αξιολογεί τη μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε σε δημοσιευμένες ερευνητικές μελέτες καθώς επίσης και να ερμηνεύει τους πίνακες αποτελεσμάτων και τα διαγράμματα που παρουσιάζονται σε αυτές τις μελέτες. 		
Προαπαιτούμενα	Κανένα	Συναπαιτούμενα	κανένα
Περιεχόμενο Μαθήματος	<p>Εισαγωγικές έννοιες και τύποι δεδομένων, Περίληψη δεδομένων με πίνακες συχνοτήτων, διαγράμματα και αριθμητικά περιληπτικά μέτρα κεντρικής τάσης και διασποράς</p> <p>Κατανομή δειγματικού μέσου</p> <p>Εκτίμηση διαστήματος εμπιστοσύνης για πληθυσμιακό μέσο</p> <p>Εκτίμηση διαστήματος εμπιστοσύνης για διαφορά και λόγο πληθυσμιακών παραμέτρων</p> <p>Στατιστικοί έλεγχοι για τη διαφορά ανάμεσα σε πληθυσμιακούς μέσους, ο στατιστικός έλεγχος t για ανεξάρτητα δείγματα</p> <p>Ανάλυση διακύμανσης κατά ένα παράγοντα (ANOVA), ανάλυση διακύμανσης κατά δυο παράγοντες, οι στατιστικοί έλεγχοι ANCOVA και MANOVA</p> <p>Στατιστικοί έλεγχοι για το λόγο δυο πληθυσμιακών παραμέτρων και ο στατιστικός έλεγχος χ^2 για την ανεξαρτησία δυο κατηγορικών μεταβλητών</p> <p>Εκτίμηση της συσχέτισης μεταξύ δυο αριθμητικών μεταβλητών</p> <p>Γραμμική παλινδρόμηση</p> <p>Λογιστική παλινδρόμηση</p> <p>Ανάλυση επιβίωσης</p> <p>Ισχύς και υπολογισμός του μεγέθους δείγματος</p> <p>Συντελεστής συσχέτισης εντός ομάδων (ICC), συντελεστής Cronbach's alpha και διερευνητική παραγοντική ανάλυση</p> <p>Οι θεωρητικές έννοιες εξειδικεύονται στα πλαίσια εβδομαδιαίου εργαστηρίου Ηλεκτρονικών Υπολογιστών όπου οι φοιτητές επεξεργάζονται και αναλύουν δεδομένα στο στατιστικό πακέτο SPSS, έτσι ώστε με το τέλος του μαθήματος να είναι σε θέση να επεξεργάζονται δεδομένα, να ετοιμάζουν πίνακες και διαγράμματα και να παράγουν στατιστικά αποτελέσματα σε δική τους επιστημονική εργασία.</p>		

Μεθοδολογία Διδασκαλίας	Διδασκαλία στην τάξη		
Βιβλιογραφία	<p>Plichta, S. and Kelvin E. Munro's Statistical Methods for Health Care Research. 6th Edition. J. B. Lippincott Company, 2013</p> <p>Field A. Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics. 5th Edition, Sage Publishing, 2014</p> <p>Bowers D.. Medical Statistics from Scratch: An Introduction for Health Professionals. 3rd Edition. Wiley-Interscience, 2014</p>		
Αξιολόγηση	Εξετάσεις	60%	
	Παρουσία και Συμμετοχή στο μάθημα	10%	
	Εργασίες / Project	30%	
		100%	
Γλώσσα	Ελληνική, Αγγλική		

Τίτλος Μαθήματος	Εφαρμοσμένες δεξιότητες στην έρευνα και προετοιμασία διδακτορικής διατριβής				
Κωδικός Μαθήματος	PHY 720				
Τύπος μαθήματος	Υποχρεωτικό				
Επίπεδο	Διδακτορικό (τρίτος κύκλος)				
Έτος / Εξάμηνο φοίτησης	1 ^ο έτος / 1 ^ο εξάμηνο				
Όνομα Διδάσκοντα	Δρ. Αλέξανδρος Ηρακλίδης Δρ. Κωνσταντίνος Γιαννακού				
ECTS	10	Διαλέξεις / εβδομάδα	3 ώρες/14 εβδομάδες	Εργαστήρια / εβδομάδα	NA
Στόχοι Μαθήματος	<p>Σκοπός του μαθήματος είναι να διευκολύνει την ανάπτυξη των ερευνητικών ιδεών των φοιτητών και να συμβάλει στην ακαδημαϊκή εξέλιξη του φοιτητή, εστιάζοντας στις δεξιότητες έρευνας και ακαδημαϊκού τρόπου γραφής που απαιτούνται για την ολοκλήρωση της διδακτορικής διατριβής όπως και για την υποβολή άρθρων για δημοσίευση. Σε αυτό το μάθημα, οι φοιτητές θα αναπτύξουν τις δεξιότητες και τις τεχνικές που στηρίζουν την έρευνα και την ανάλυση της επιστημονικής βιβλιογραφίας, συμπεριλαμβανομένων ακαδημαϊκών δεξιοτήτων γραφής, δεξιότητες κριτικής ανάλυσης, δεξιοτήτων προφορικής παρουσίασης, βιβλιογραφικές δεξιότητες και την δυνατότητα να αναπτύξουν δεξιότητες διαχείρισης χρόνου. Το μάθημα έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να βοηθήσει τους διδακτορικούς φοιτητές να ασκήσουν αυτές τις δεξιότητες και να τις συνδυάσουν για την προετοιμασία μιας εκτεταμένης, πρωτότυπης ερευνητικής πρότασης.</p>				
Μαθησιακά Αποτελέσματα	<p>Με την ολοκλήρωση του μαθήματος ο διδασκόμενος αναμένεται να είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Επιδεικνύει βαθιά κατανόηση ενός συγκεκριμένου θέματος του ενδιαφέροντος τους και αναλύει θεωρητικά και ερευνητικά στοιχεία σχετικά με αυτό • Αναπτύσσει μια ολιστική αντίληψη της επιλογής και της εφαρμογής στατιστικών και / ή ποιοτικών διαδικασιών που είναι απαραίτητες για την ολοκλήρωση της ερευνητικής τους πρότασης • Διεξάγει ολοκληρωμένες βιβλιογραφικές αναζήτησης σε οποιοδήποτε θέμα • Εντοπίζει και αποκτά πρόσβαση σε διάφορα ερευνητικά δεδομένα, αξιολογεί τη χρησιμότητά τους και τα αναλύει κριτικά • Συντάσσει μια βιβλιογραφική ανασκόπηση συνδέοντας άρθρα σχετικά με το θέμα της διδακτορικής τους διατριβής • Συγγράφει μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, αποδεικνύοντας ακαδημαϊκές δεξιότητες γραφής, συμπεριλαμβανομένης της ακρίβειας, της σαφήνειας και της συνοπτικότητας • Προσδιορίζει τους δεοντολογικούς προβληματισμούς σχετικά με το σχεδιασμό και την υλοποίηση της έρευνάς τους • Αναπτύσσει την ανεξαρτησία και την πρωτοτυπία όσον αφορά τη δημιουργία και την παρουσίαση μιας εύλογης ερευνητικής πρότασης 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Επιδεικνύει δεξιότητες στην γραφή μιας έκθεσης ή ενός άρθρου και κατανοεί την γραφή ενός άρθρου για δημοσίευση • Περιγράφει τις διαδικασίες για την υποβολή ενός ερευνητικού άρθρου σε ένα επιστημονικό περιοδικό • Δίνει ισχυρές και ενεργητικές προφορικές παρουσιάσεις και προσφέρει αιτιολογημένες κριτικές σε ακαδημαϊκές παρουσιάσεις που δίνονται από άλλους 		
Προαπαιτούμενα	Κανένα	Συναπαιτούμενα	Κανένα
Περιεχόμενο Μαθήματος	<p>Μέσω ενός συνδυασμού διαλέξεων, εργαστηρίων και ανεξάρτητης έρευνας, το συγκεκριμένο μάθημα κατευθύνει τους φοιτητές στην διαδικασία δημιουργίας ερευνητικών ιδεών για την διδακτορική τους διατριβή, προσδιορίζοντας ποιες ιδέες παρουσιάζονται πιο ελπιδοφόρες, βελτιώνοντας το θέμα, αναπτύσσοντας ταυτόχρονα μια ανεξάρτητη προσέγγιση στο υλικό τους και στο πρόγραμμα έρευνας και γραφής. Οι φοιτητές θα ενθαρρυνθούν να σκέπτονται ανεξάρτητα και με φαντασία στην ανάπτυξη των ερευνητικών τους ιδεών και ταυτόχρονα θα ανακαλύψουν τα μέτρα που είναι αναγκαία για να φέρουν σε πέρας τις ερευνητικές τους ιδέες. Στο τέλος αυτού του μαθήματος, οι υποψήφιοι διδάκτορες θα διαθέτουν τις αναγκαίες γνώσεις σχετικά με κάθε βήμα για τη δημιουργία μιας ερευνητικής πρότασης, τη γραφή και την ολοκλήρωση της διδακτορικής τους διατριβής. Συγκεκριμένα, θα είναι σε θέση να καθορίσουν τον συγκεκριμένο άξονα ενδιαφέροντος και να προσδιορίσουν το θέμα της δικής τους έρευνας. Επίσης, θα είναι σε θέση να διεξάγουν διεξοδικές βιβλιογραφικές αναζητήσεις και ανασκοπήσεις βιβλιογραφίας και να οργανώνουν τις γνώσεις τους σχετικά με το θέμα τους, να εντοπίζουν τυχόν κενά στη βιβλιογραφία που θα μπορούσαν να καλύψουν με το δικό τους ερευνητικό έργο, να καθορίσουν τους στόχους και τις υποθέσεις τους και να επιλέξουν επαρκείς ποσοτικές και / ή ποιοτικές μεθόδους για την εξέταση τους. Οι υποψήφιοι διδάκτορες θα αναπτύξουν ένα ερευνητικό σχέδιο που θα περιγράφει μια ποσοτική ή ποιοτική ερευνητική μελέτη την οποία θα χρησιμοποιήσουν για τη διατριβή τους. Επιπλέον, θα είναι σε θέση να αναπτύξουν ακαδημαϊκές δεξιότητες γραφής και να ασκούν κριτική εκτίμηση των δημοσιευμένων ερευνητικών μελετών. Ταυτόχρονα, θα καθοδηγηθούν στην προετοιμασία και παρουσίαση της ερευνητικής τους πρότασης, ώστε να προετοιμαστούν για την εισαγωγή τους στον ακαδημαϊκό κόσμο, όπως και μέσω των βασικών μεθόδων και συστημάτων δημοσίευσης σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά που σχετίζονται με τον τομέα τους, με στόχο τη διεθνή αναγνώριση των αποτελεσμάτων τους. Εκτός από τις ώρες διδασκαλίας σε ομάδες, οι φοιτητές θα έχουν συναντήσεις με τον επιβλέποντα καθηγητή τους κάθε δύο εβδομάδες, ώστε να έχουν συστηματική προσέγγιση για το συγκεκριμένο θέμα τους και να καθορίσουν τα απαραίτητα βήματα για την ολοκλήρωση της διδακτορικής διατριβής.</p>		
Μεθοδολογία Διδασκαλίας	Διδασκαλία στην τάξη		
Βιβλιογραφία	<p>Roberts, C.M., (2010). The dissertation journey: A practical and comprehensive guide to planning, writing, and defending your dissertation. Corwin Press</p> <p>Belcher, W.L. (2009). Writing your journal article in twelve weeks: A guide to academic publishing success. Thousand Oaks, California: Sage Publications, Inc</p>		

	Galvan, J. S. (2009). Writing literature reviews: A guide for students of the social and behavioral sciences (4th ed.). Glendale, CA: Pyczak Publishing. ISBN: 1-884585-86-8		
Αξιολόγηση	Εργασίες	60%	
	Παρουσία και Συμμετοχή στο μάθημα	10%	
	Παρουσίαση	30%	
		100%	
Γλώσσα	Ελληνική, Αγγλική		

Course Syllabi in English Language

Course Title	Advanced Research Methodology				
Course Code	PHY 700				
Course Type	Compulsory				
Level	Doctorate (3 rd Cycle)				
Year / Semester	1 st Year /1 st Semester				
Teacher's Name	Dr. Heraclides Alexandros Dr. Lytras Theodoros				
ECTS	10	Lectures / week	3 Hours/14 weeks	Laboratories / week	N/A
Course Purpose and Objectives	<p>The purpose of this course is to provide an overview of research methods with an emphasis on their applicability to physiotherapy. The main objective of the course is to provide students with a deep understanding of the qualitative, quantitative and mixed methods that can be adopted when conducting physiotherapy research. The key focus of the course is on principles and skills associated with core qualitative methods, including participant observation and in-depth qualitative interviewing. In addition, students will be introduced to fundamental methods involved in quantitative research, such as observational and interventional methods, typically used in physiotherapy research. Students will also gain skills in the design of conceptually cogent and methodologically rigorous research proposals, critically analyze research articles, as well as develop expertise in the ethical conduct of research. Course objectives will be achieved with a combination of lectures and seminars, independent research, and the review and discussion of journal articles highlighting various aspects of the design and interpretation of quantitative and qualitative studies.</p>				
Learning Outcomes	<p>Upon successful completion of this course students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Analyze the value of research methods of qualitative, quantitative and mixed methods approaches within the context of physiotherapy research <input type="checkbox"/> Explain when a qualitative, quantitative or mixed methods approach is appropriate for answering specific research questions in physiotherapy <input type="checkbox"/> Demonstrate an understanding of the principles for designing qualitative, quantitative or mixed method studies <input type="checkbox"/> Analyze the essential steps of designing a research protocol <input type="checkbox"/> Evaluate the available methods of data collection in quantitative, qualitative studies and mixed method studies <input type="checkbox"/> Form a research question with testable hypotheses and design a study to evaluate that research question <input type="checkbox"/> Examine the ethical aspects when conducting a research study <input type="checkbox"/> Interpret findings in quantitative, qualitative or mixed method studies 				

	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Evaluate the quality of findings from qualitative, quantitative or mixed method research <input type="checkbox"/> Create and/or weigh survey questions or assessment tools <input type="checkbox"/> Analyze the concepts of reliability, validity in both research and clinical practice, thus avoiding systematic errors <input type="checkbox"/> Evaluate the validity of screening and diagnostic tests <input type="checkbox"/> Explore the appropriate sampling methods used in physiotherapy research <input type="checkbox"/> Evaluate problems related to the internal and external validity of a research and provide ways to solve those problems <input type="checkbox"/> Examine the relevant institutional/national guidelines to obtain research ethics approval <input type="checkbox"/> Select available data on both published and unpublished studies for a specific and pre-determined research question <input type="checkbox"/> Analyze principles, objectives, and elements of public health surveillance <input type="checkbox"/> Explore the approaches to investigations of disease outbreak <input type="checkbox"/> Examine the methods of conducting systematic review and the ways to analyze the results of such studies <input type="checkbox"/> Demonstrate an ability to thoughtfully apply the concepts in order to design a cohesive research proposal as an assessment project 		
Prerequisites	None	Co-requisites	None
Course Content	<p>At the end of the course students will be able to have the necessary skills and concepts needed to plan, conduct, and analyze data from a research project with emphasis on physiotherapy research. The course describes the concepts and forms of scientific research, ethics as well as scientific ways of solving problems in physiotherapy. Skills including performing literature searches, questionnaire development, scale construction, data cleaning and management, data manipulation and analysis will be taught. The concepts of the research problem, research cases and protocols as well as pilot research will be explained and clarified. The various sampling methods and the concepts of reliability and validity will be also taught, along with the various threats that can affect the internal and external validity of a research study and how to deal with them. Students will be taught the various methods of data collection as well as data handling according to the variables and scales. Finally, methods of systematic review and meta-analysis, the hierarchy of scientific documentation and the critique of the quality of published articles will be discussed.</p>		
Teaching Methodology	Face-to-face		
Bibliography	Higgins JPT, Green S. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions, 2019		

	Larry Christensen, R. Burke Johnson, Lisa A. Turner, Research Methods, Design, and Analysis, 13th Edition, 2020		
	Padgett DK. Qualitative and Mixed Methods in Public Health, 2010		
Assessment	Exams	60%	
	Class Participation and Attendance	10%	
	Exercises / Project	30%	
		100%	
Language	Greek, English		

Course Title	Advanced Biostatistics				
Course Code	PHY 710				
Course Type	Compulsory				
Level	Doctorate (3 rd Cycle)				
Year / Semester	1 st Year /1 st Semester				
Teacher's Name	Dr Demetris Lamnisis				
ECTS	10	Lectures / week	3 Hours/14 weeks	Laboratories / week	None
Course Purpose and Objectives	<p>Biostatistics is the scientific field that deals with the management and analysis of quantitative data arising in the health research. As a specialized field, statistics use appropriate methods to analyse sampe data to derive evidence-based conclusions for the population. It is necessary for planning a research study, data collection, statistical analysis, presentation of results and interpretation of findings of epidemiological studies and other physiotherapeutic investigations.</p> <p>The analytical presentation of the basic concepts of biostatistics, the different types of variables (categorical, numerical), descriptive measures (summary measures of position and variance), statistical tests and models are aiming to acquire skills in the use and manipulation of biostatistical methods and interpretation of findings of epidemiological research and other research studies in the field of Physiotherapy. Students will be trained in the use of statistical methods in biomedical research by applying some statistical tests and statistical models. Students will be able to describe, interpret and use the findings of research, as well as apply statistical methods to analyse their own collected data and interpret the findings of their PhD project</p>				
Learning Outcomes	<p>Upon successful completion of this course students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describe the basic concepts, aims and objectives of Biostatistics • Use statistical terminology • Recognize the role of biostatistics as a fundamental tool of quantitative research in health sciences and identifies the importance of Biostatistics as the science dealing with data management and analysis of health data • Organize, plan and conduct epidemiological studies • Apply statistical methods • Select and apply the appropriate statistical test for each research question • Apply statistical tests to actual data • Analyze sample data to draw conclusions for the study population • Determine the sample size required in a research study based on the study design, sampling method and research question • Evaluate and analyze data as well as create tables and diagrams for their presentation. • Identify and interpret correctly the results and findings of the statistical tests 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Use simple and advanced statistical methods and evaluates the findings of research studies/strategies in the field of Physiotherapy. • Use SPSS and other statistical software as tools necessary for health research. • Evaluate the statistical methods used in published research studies as well as to interpret the tables and diagrams presented in these studies. 		
Prerequisites	None	Co-requisites	None
Course Content	<p>Introductory concepts and type of data, Describing data with frequency tables, Describing data with diagrams, Describing data with summary measures of location and variance</p> <p>Distribution of sample mean</p> <p>Estimating confidence interval for a population mean</p> <p>Estimating confidence interval for the difference and the ratio of two population parameters</p> <p>Statistical test for the difference between population means, the statistical test t for independent means</p> <p>The one way and two-way ANOVA test, the ANCOVA test and the MANOVA test</p> <p>Statistical test for the ratio of two population parameters and x2 statistical test for the independence of two categorical variables</p> <p>Estimating the correlation between two numerical variables</p> <p>Linear regression</p> <p>Logistic regression</p> <p>Survival analysis</p> <p>Power and sample size calculation in study designs</p> <p>Intraclass correlation coefficient (ICC), Cronbach's alpha and Exploratory Factor Analysis</p> <p>The theoretical concepts will be specialised in the context of the weekly computer laboratory, where students will process and analyse data by means of a statistical software, so that upon completion of the course they will be able to process data, prepare tables and charts and produce statistical results in their own scientific work.</p>		
Teaching Methodology	Face-to-face		
Bibliography	<p>Plichta, S. and Kelvin E. Munro's Statistical Methods for Health Care Research. 6th Edition. J. B. Lippincolt Company, 2013</p> <p>Field A. Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics. 5th Edition, Sage Publishing, 2018</p> <p>Bowers D.. Medical Statistics from Scratch: An Introduction for Health Professionals. 3rd Edition. Wiley-Interscience, 2014</p>		
Assessment	Exams	60%	

	Class Participation and Attendance	10%	
	Project	30%	
		100%	
Language	English, Greek		

Course Title	Applied skills in research and PhD dissertation preparation				
Course Code	PHY 720				
Course Type	Compulsory				
Level	Doctorate (3 rd Cycle)				
Year / Semester	1 st Year /1 nd Semester				
Teacher's Name	Dr. Alexandros Heraclides Dr. Kostantinos Giannakou				
ECTS	10	Lectures / week	3 Hours/14 weeks	Laboratories / week	NA
Course Purpose and Objectives	<p>This course intends to facilitate the development of students' dissertation research ideas and to contribute to the student's professional development, focusing on research and academic writing skills necessary for the completion of a Ph.D. dissertation and the submission of articles for publication. During this course, students will develop the skills and techniques necessary to underpin exploration and analysis of the scientific literature including scholarly writing skills, critical analysis skills, oral communication skills, bibliographic skills and ability to develop time-management skills. The course is designed to help students practice these skills and combine them in preparing an extended, original research proposal.</p>				
Learning Outcomes	<p>Upon successful completion of this course, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Demonstrate a deep understanding of a specific topic of their interest and the ability to analyze related theoretical and research evidence <input type="checkbox"/> Develop a holistic understanding of selection and application of quantitative and/or qualitative processes that are necessary for the completion of their research proposal <input type="checkbox"/> Conduct comprehensive bibliographic searches on any given topic <input type="checkbox"/> Locate and access diverse bodies of data, assess their utility and analyze them critically <input type="checkbox"/> Compile a literature review binder with articles on a topic related to their dissertation interest <input type="checkbox"/> Write a systematic literature review, demonstrating scholarly writing skills including acumen, clarity, and conciseness <input type="checkbox"/> Identify ethical considerations on the design and implementation of their research as well as understand publication ethics <input type="checkbox"/> Develop independence and originality regarding the creation and presentation of a plausible research proposal <input type="checkbox"/> Demonstrate skills in writing a report or paper along with gaining an understanding of writing for publication <input type="checkbox"/> Describe the procedures for submitting a research article to a peer reviewed journal <input type="checkbox"/> Give strong, effective oral presentations and offer reasoned critiques to academic presentations given by others 				

Prerequisites	N/A	Co-requisites	N/A
Course Content	<p>Through a combination of lectures and workshops, online platform work, journal clubs and independent research, this module guides students through the process of generating initial doctoral dissertation ideas, identifying which ideas appear most promising, refining a topic, developing an independent approach to their material, and defining a programme for research and writing a Ph.D. dissertation. Students will be encouraged to think independently and imaginatively in developing their research interests, and at the same time they will discover the rigorous steps necessary to bring their ideas to fruition. By the end of this course, the students will possess the knowledge regarding each and every step for the creation of a research proposal, writing and completion of the Ph.D. dissertation. Specifically, they will be able to define the specific area of interest and determine the topic of their own research. In addition, they will be able to perform comprehensive bibliographic searches and literature reviews and organize their knowledge regarding their topic, identify any potential gaps in the literature that they could cover with their own research project, define their aims and hypotheses and select the adequate quantitative and/or qualitative methods for their examination. Students will develop a research plan outlining a quantitative, qualitative research or mixed method study that they plan to use for their dissertation. In addition, they will be able to develop academic writing skills and practice critical appraisal of published research studies. They will also be guided through the preparation and presentation of their research proposal, so as to obtain a preparation for their insertion to the academic world, and also through the basic methods and systems of publication in international journals related to their field, aiming at an international recognition of their results. Apart from the teaching hours in group, students will have regular meetings with their supervisor to have a systematic approximation towards their specific topic and define the necessary steps towards the Ph.D. dissertation completion.</p>		
Teaching Methodology	Face-to-face		
Bibliography	<p>Roberts, C.M., (2010). The dissertation journey: A practical and comprehensive guide to planning, writing, and defending your dissertation. Corwin Press</p> <p>Belcher, W.L. (2009). Writing your journal article in twelve weeks: A guide to academic publishing success. Thousand Oaks, California: Sage Publications, Inc</p> <p>Galvan, J. S. (2009). Writing literature reviews: A guide for students of the social and behavioral sciences (4th ed.). Glendale, CA: Pyczak Publishing. ISBN: 1-884585-86-8</p>		
Assessment	Examinations	60%	
	Class Participation and Attendance	10%	
	Assignments / Project	30%	
		100%	
Language	English, Greek		



ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Σύγκριση της αποτελεσματικότητας ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος έναντι άσκησης μυών ισχίου και γόνατος με την μέθοδο Blood Flow Restriction training σε ενήλικες με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο: Κλινική μελέτη θεραπευτικής παρέμβασης

Αντώνης Κωνσταντίνου
Αρ.εγγραφής F20162040

Επιβλέπον Καθηγητής: Δρ. Δημήτριος Στασινόπουλος

Λευκωσία,

Μάιος, 2020

Σύγκριση της αποτελεσματικότητας ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος έναντι άσκησης μυών ισχίου και γόνατος με την μέθοδο *Blood Flow Restriction training* σε ενήλικες με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο: Κλινική μελέτη θεραπευτικής παρέμβασης

Αντώνης Κωνσταντίνου

Αρ.εγγραφής F20162040

Διδακτορική Διατριβή που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για τη μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του Διδακτορικού Τίτλου του Διδακτορικού Προγράμματος Φυσικοθεραπείας του Τμήματος Επιστημών Υγείας, της Σχολής Επιστημών του Ευρωπαϊκού Πανεπιστημίου Κύπρου.

Λευκωσία, Μάιος, 2020

Εγκεκριμένο από:

Ιδιότητα Μέλους Εξεταστικής Επιτροπής	Πρόεδρος	Μέλος 1	Μέλος 2	Μέλος 3	Μέλος 4
Υπογραφή					
Όνομα	Δρ. Απόστολος Στεργιούλας	Δρ. Σταυρούλα Αποστολίδου	Δρ. Αναστάσιος Θεοδώρου	Δρ. Χρήστος Σάββα	Δρ. Δάφνη Μπακαλίδου
Ημερομηνία	22/07/2020	22/07/2020	22/07/2020	22/07/2020	22/07/2020

© 2020, Αντώνης Κωνσταντίνου ALL RIGHTS RESERVED

ΔΗΛΩΣΗ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗ/ ΤΡΙΑΣ	ΑΝΤΩΝΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΓΓΡΑΦΗΣ	F20162040
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΦΟΙΤΗΣΗΣ	ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ
ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗΣ ΜΥΩΝ ΙΣΧΙΟΥ ΚΑΙ ΓΟΝΑΤΟΣ ΕΝΑΝΤΙ ΑΣΚΗΣΗΣ ΜΥΩΝ ΙΣΧΙΟΥ ΚΑΙ ΓΟΝΑΤΟΣ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ BLOOD FLOW RESTRICTION TRAINING ΣΕ ΕΝΗΛΙΚΕΣ ΜΕ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΟΜΗΡΙΑΙΟ ΠΟΝΟ: ΚΛΙΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

Ο ως άνω αναφερόμενος δηλώνω ανεπιφύλακτα ότι η παρούσα Διδακτορική Διατριβή αφορά αποκλειστικά σε δική μου προσπάθεια και έργο, εκτός όπου στο κείμενο γίνεται μνεία σε άλλους συγγραφείς ενώ, δεν έχει υποβληθεί ως μέρος ακαδημαϊκής υποχρέωσης ή για άλλους σκοπούς οπουδήποτε αλλού στο παρελθόν.

Στο πλαίσιο αξιολόγησης της Εργασίας δεν φέρω καμία ένσταση για τα ακόλουθα:

- Αναπαραγωγή της Εργασίας και διάθεση αντιτύπου σε οποιοδήποτε μέλος του Πανεπιστημίου
- Διάθεση του ηλεκτρονικού αρχείου της Εργασίας σε υπηρεσία ελέγχου του αδικήματος της λογοκλοπής και διατήρηση αντιγράφου στα αρχεία της σχετικής υπηρεσίας για σκοπούς μεταγενέστερης εξέτασης του αδικήματος της λογοκλοπής

Δηλώνω ότι έχω μελετήσει διεξοδικά, κατανοήσει και εναρμονισθεί πλήρως με τους εσωτερικούς κανονισμούς του Ευρωπαϊκού Πανεπιστημίου Κύπρου αναφορικά με την Ακαδημαϊκή Ηθική, Δεοντολογία και Φοιτητική Πειθαρχία.

Ημερομηνία: 22/07/2020

Υπογραφή: 

ΔΗΛΩΣΗ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

Δηλώνουμε ότι η υφιστάμενη Διδακτορική Διατριβή έχει πραγματοποιηθεί υπό την επίβλεψη και καθοδήγησή μας και αφορά σε πρωτότυπο έργο. Δεν υπάρχει από μέρους μας η οποιαδήποτε ένσταση για την παραχώρηση των πνευματικών δικαιωμάτων της Εργασίας στο Ευρωπαϊκό Πανεπιστήμιο ως αυτά αναλύονται παραπάνω.

Ιδιότητα Μέλους Εισηγητικής Επιτροπής	Επιβλέπων	Μέλος 1	Μέλος 2
Υπογραφή			
Όνομα	Δρ. Δημήτριος Στασινόπουλος	Δρ. Δημήτρης Λάμνισος	Δρ. Γιώργος Παπαθανασίου
Ημερομηνία	22/07/2020	22/07/2020	22/07/2020

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Ο επιγονατιδομηριαίος πόνος (ΕΜΠ) είναι μια από τις κυριότερες αιτίες πόνου στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος. Η αιτιολογία και πηγή του πόνου δεν είναι απόλυτα κατανοητή μέχρι και σήμερα. Αυτό δυσκολεύει την εύρεση της καταλληλότερης θεραπευτικής προσέγγισης και φαίνεται από ποικιλία εφαρμογών και παραμέτρων που χρησιμοποιούνται με την άσκηση σαν θεραπεία είναι όμως κατά το πλείστον υψηλής έντασης 70%1RM. Η άσκηση με BFR επιτρέπει άσκηση με χαμηλό φορτίο 20-30%1RM για αύξηση δύναμης και πιθανή αναλγησία. Ο τύπος αυτός θα μπορούσε να προσφέρει πλεονεκτήματα στην αποκατάσταση ατόμων με ΕΜΠ.

Σκοπός: Ήταν να συγκριθεί η δράση του ασκησιολογίου (υψηλής έντασης) με την καλύτερη ερευνητική απόδειξη έναντι άσκησης με BFR

Μέθοδος: Ανασκόπηση αρθρογραφίας για ορισμό του ΕΜΠ, αιτιολογίας, αξιολόγησης του και θεραπειών που χρησιμοποιούνται. Ανεύρεση του ασκησιολογίου με την ισχυρότερη ερευνητική απόδειξη με συστηματική ανασκόπηση. Ανασκόπηση αρθρογραφίας για ορισμό καταλληλότερων παραμέτρων χρήσης BFR αλλά και από γνώμες θεραπειών που εφαρμόζουν την τεχνική. Έλεγχος αξιοπιστίας μετρήσεων και μέτρων έκβασης και εφικτότητα του ερευνητικού σχεδιασμού με πιλοτική μελέτη. Τέλος η σύγκριση της αποτελεσματικότητας των δύο μεθόδων με κλινική μελέτη.

Αποτελέσματα: Από συστηματική ανασκόπηση βρέθηκε ότι την ισχυρότερη ερευνητική απόδειξη είχαν ασκήσεις που στοχεύουν στην ενδυνάμωση των μυών του γόνατος και του ισχίου (70% 1RM) 3 φορές την εβδομάδα για 4 εβδομάδες με συνδυασμό διατάσεων έως και 1 χρόνο follow up. Από ανασκόπηση αρθρογραφίας και ερωτηματολόγιο προ τους θεραπευτές στην Κύπρο το ασκησιολόγιο BFR ορίστηκε με διαλειμματική απόφραξη άκρου 70%LOP στο 30%1RM (30/15/15/15) 3 φορές την εβδομάδα για 4 εβδομάδες. Η πιλοτική μελέτη έδειξε την εφικτότητα του ερευνητικού σχεδιασμού και εξαιρετική αξιοπιστία μετρήσεων με τα τεστ SLSQ Shallow $r=0.979$, SLSQ Deep $r=0.940$, DSDT- MPFFA $r=0.944$, MVIC(KneeExt.) $r=0.995$, MVIC(HipExt.), $r=0.997$, MVIC(HipAbd.) $r=0.990$, TSK $r=0.983$, PCS

$r=0.974$, PCS Rumination $r=0.940$, PCS Magnification $r=0.934$, PCS Hopelessness $r=0.886$. Η κλινική μελέτη έδειξε ότι και οι δύο ομάδες βελτιώθηκαν για όλα τα μέτρα έκβασης στις 4βδ. και στους 2 μήνες follow up. Η ομάδα BFR είχε στατιστικά σημαντική μεγαλύτερη αύξηση δύναμης τετρακεφάλου σε σχέση με την ομάδα αναφοράς $F(1,81)=4.69$, $p=0.02$, partial $\eta^2 = 0.07$ και στατιστικά σημαντική διαφορά στη μείωση του χειρότερου πόνου $0.54 (0.07, 1.00)$ $p=0.02$ στις 4βδ.

Συμπεράσματα: Η άσκηση μυών ισχίου και γόνατος με BFR με διαλειμματική απόφραξη άκρου 70%LOP στο 30%1RM (30/15/15/15) 3 φορές την εβδομάδα για 4 εβδομάδες μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ενήλικες με ΕΜΠ για βελτίωση λειτουργικότητας, μείωση του πόνου κινησιοφοβίας και καταστροφικότητας και αύξηση της δύναμης.

Λέξεις κλειδιά: Επιγονατιδομηριαίος πόνος, BFR, άσκηση, Blood Flow restriction,

ABSTRACT

Introduction: Patellofemoral Pain (PFP) is one of the most common conditions causing anterior knee pain. In recent years, research has focused on the better understanding of this condition by looking into on risk factors, causes, epidemiology, sources of pain and diagnostics. Much is still unclear about this and this makes therapy approaches less specific. Conservative treatment involving physiotherapy is favored for this condition. Although many physiotherapy techniques have been used best evidence is in favor of exercise that usually uses high loads ($\approx 70\%1RM$). BFR training involves restricting blood flow of the exercise limb with a pneumatic cuff or band. This enforces the musculature to exercise in a "hypoxic" state that has been found to increase muscle size, and strength using low loads ($20-30\%1RM$) in contrast to typical exercise

Objective: To compare the effectiveness of typical exercise with the best evidence to a BFR training program with the best possible evidence in adults with PFP.

Methods: Through a literature review summarize on all the above uncertainties regarding PFP definition, etiology, assessment and treatments used. Through a systematic review define exercise with the strongest evidence to use for the reference group. Define best way to implement BFR exercises for PFP through an extensive literature review and clinicians opinions through a survey study. The assess reliability of measures and feasibility of the research plan through a pilot study. Finally compare the effectiveness of the two treatments via a randomised trial.

Results: We concluded that exercise therapy is the only stand alone effective treatment used to this point, with some adjunct therapies that might have some added effects in the short term. The systematic review of the literature concluded that there is strong evidence that; Knee and Hip focused exercises in open and closed kinetic chain with the addition of stretching, implemented 3 times a week for 4 week ($70\% 1RM$) are effective in improving symptoms in

the short and midterm and moderate evidence for the long term in adults with PFP. From the literature review and the survey results we concluded to use BFR training for strengthening Hip and knee musculature in OKC & CKC with intermittent occlusion 70%LOP at 30%1RM (30/15/15/15) 3 times/wk for 4wks. The pilot study showed the main design was feasible and measures were reliable as assessed and in Greek speaking population. SLSQ Shallow $r=0.979$, SLSQ Deep $r=0.940$, DSDT- MPFFA $r=0.944$, MVIC(KneeExt.) $r=0.995$, MVIC(HipExt.), $r=0.997$, MVIC(HipAbd.) $r=0.990$, TSK $r=0.983$, PCS $r=0.974$, PCS Rumination $r=0.940$, PCS Magnification $r=0.934$, PCS Hopelessness $r=0.886$. The RCT showed both groups were improved at end of treatment and 2 months follow up for all outcome measures. BFR group had a statistically significantly greater increase in MVIC(KneeExt.) compared to the reference group $F(1,81)=4.69$, $p=0.02$, partial $\eta^2 = 0.07$ and a statistically significant lower score for VAS-W 0.54 (0.07, 1.00) $p=0.02$. at the end of treatment compared to the reference group.

Conclusion: BFR training for strengthening Hip and knee musculature in OKC & CKC with intermittent occlusion 70%LOP at 30%1RM (30/15/15/15) 3 times/wk for 4wks is as effective as effective as high load training in increasing function reducing kinesophobia and catastrophizing and hip MVIC strength but may have a greater increase quadriceps strength and greater reduction in worst pain levels for adult PFP patients in the short term.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ειλικρινά...

Τον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρ Δημήτρη Στασινόπουλο για την επίβλεψη, καθοδήγηση, στήριξη, τις συμβουλές του αλλά και την ανοχή του αυτά τα τέσσερα δύσκολα χρόνια.

Τον Δρ. Δημήτρη Λάμνισο για τις πολύτιμες παρεμβάσεις του, την στήριξη και καθοδήγηση που μου προσέφερε.

Τον καθηγητή κ. Γιώργο Παπαθανασίου για την βοήθεια και καθοδήγηση του.

Το Ευρωπαϊκό Πανεπιστήμιο Κύπρου που παρείχε τους χώρους και την υποστήριξη για την διεξαγωγή της μελέτης.

Τον συνάδελφο και φίλο Δρ Γιάννη Μαμάη που ήταν εκεί και με βοήθησε όποτε του το ζήτησα.

Τις συναδέλφους και φίλες Ιωάννα Στυλιανού και Ρολάνδη Χριστοδουλίδου που ανέλαβαν το δύσκολο έργο της εφαρμογής και επίβλεψης των θεραπειών. Που με ανέχτηκαν και δούλεψαν σκληρά και ανιδιοτελώς για να μπορέσει να πραγματοποιηθεί αυτή η έρευνα. Τους φοιτητές μου Σοφία Χρυσάνθου, Παρασκευή Νεοφύτου, Σάββα Χαραλάμπους, Αναστάση Πουίκα και Δώρο Κωνσταντίνου που βοήθησαν τις συναδέλφους στο έργο τους.

Σε όλους τους εθελοντές που συμμετείχαν στην πειραματική διαδικασία.

Τους Δρ Γιάγκο Λαυράνο για της παρεμβάσεις του όπου χρειάστηκε και τον Δρ. Παντελή Ξενοφώντος για την συμβολή του στην έρευνα.

Όλους του συναδέλφους και φίλους στο πανεπιστήμιο που με στήριξαν και πίστεψαν σε μένα και αυτή την προσπάθεια.

και τέλος....

Την σύντροφό μου Νίκη για την υπομονή, την ανοχή και στήριξη. Που όταν με έβλεπε να καταρρέω έβρισκε τον τρόπο να εμψυχώνει. Την οικογένειά μου, για την κατανόηση, που παραμέλησα και μου έλειψε τόσο πολύ.

και...τους φίλους...αυτοί ξέρουν...

"Either write something worth reading or do something worth writing"

Βενιαμίν Φραγκλίνος 1706-1790.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Σελίδα τίτλου	ii
Σελίδα Πνευματικών Δικαιωμάτων	iii
ΔΗΛΩΣΗ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ	iv
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	v
ABSTRACT	vii
Ευχαριστίες	ix
Κατάλογος Πινάκων	xix
Κατάλογος Γραφημάτων.....	xxi
Κατάλογος Εικόνων.....	xxi
Κατάλογος Δημοσιεύσεων και Ανακοινώσεων	xxii
1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Σύγκριση της αποτελεσματικότητας ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος έναντι άσκησης μυών ισχίου και γόνατος με την μέθοδο Blood Flow Restriction training σε ενήλικες με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο: Κλινική μελέτη θεραπευτικής παρέμβασης.....	23
1.1. Θεωρητικό υπόβαθρο.....	23
1.4. Ορισμός	24
1.5. Επιδημιολογικά στοιχεία	25
1.6. Πρόγνωση της πάθησης.....	25
1.7. Διαγνωστικά κριτήρια.....	26
1.8. Μηχανισμός πρόκλησης του πόνου.....	27
1.9. Αιτιολογικοί Παράγοντες - Παράγοντες κινδύνου	29
1.10. Ψυχοκοινωνικοί Παράγοντες που επηρεάζουν τον ΕΜΠ	40
1.11. Κατηγοριοποίηση ασθενών με ΕΜΠ	40
1.12. Φυσικοθεραπευτικές Παρεμβάσεις για ΕΜΠ	41
1.13. Άσκηση	43
1.14. Παράμετροι άσκησης σε ασθενείς με ΕΜΠ	45
1.15. Σημασία Διδακτορικής Διατριβής	47
1.16. Σκοπός Διδακτορικής Διατριβής	47
1.16.1. Επιμέρους Στόχοι εργασίας και Ερευνητικές Υποθέσεις	48
1.16.2. Περιορισμοί της μελέτης	52
1.17. Λίστα Συνομογραφιών.....	52
2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2° Συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας.	55
2.1. Η Διερεύνηση των Παραμέτρων Άσκησης σε ενήλικες ασθενείς με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο - Συστηματική Ανασκόπηση	55

2.1.1. Σκοπός.....	56
2.1.2. Μεθοδολογία	56
2.1.3. Στρατηγική Αναζήτησης.....	56
2.1.4. Κριτήρια Εισαγωγής Μελετών.....	57
2.1.5. Κριτήρια Αποκλεισμού Μελετών	58
2.1.6. Ποιοτικός Έλεγχος Μελετών	59
2.1.7. Σύνθεση δεδομένων - Επίπεδο Σημαντικότητας	59
2.1.8 Αποτελέσματα	61
2.1.8.1. Αποτελέσματα της πρώτης αναζήτησης μελετών.....	61
2.1.8.2. Αποτελέσματα δεύτερης αναζήτησης μελετών	61
2.1.8.3. Αποτελέσματα μεθοδολογικής ποιότητας.....	62
2.1.8.4. Χαρακτηριστικά συμμετεχόντων	63
2.1.8.5. Μέτρα έκβασης των μελετών	68
2.1.8.6. Επίπεδο Σημαντικότητας Αποτελεσμάτων	68
2.1.8.7. Άσκηση με επίκεντρο τον τετρακέφαλο ΑΚΑ vs ΚΚΑ vs Ομάδα ελέγχου (βραχυπρόθεσμα)	70
2.1.8.8. Άσκηση με επίκεντρο το ΚΤΣ και το Ισχίο ΑΚΑ και ΚΚΑ vs τυπικού προγράμματος αποκατάστασης γόνατος (ΑΚΑ και ΚΚΑ) (βραχυπρόθεσμα)	72
2.1.8.9. Άσκηση με επίκεντρο το ισχίο (ΑΚΑ και ΚΚΑ) και διατάσεις έναντι τυπικού προγράμματος αποκατάστασης γόνατος (ΑΚΑ και ΚΚΑ) με διατάσεις (βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα).....	77
2.1.8.10. Άσκηση με επίκεντρο το ισχίο ΑΚΑ έναντι τυπικού προγράμματος αποκατάστασης γόνατος ΑΚΑ και εικονικής θεραπείας (βραχυπρόθεσμα και μεσοπρόθεσμα).....	79
2.1.9. Συζήτηση.....	103
2.5. Συμπεράσματα	111
2.2. Συστηματική Ανασκόπηση βιβλιογραφίας για τη δράση των διατάσεων στον επιγονατιδομηριαίο πόνο.....	112
2.2.1. Εισαγωγή	112
2.2.2. Σκοπός.....	112
2.2.3. Μέθοδος - Στρατηγική Αναζήτησης.....	112
2.2.4. Κριτήρια Επιλογής Μελετών	113
2.2.5. Κριτήρια Αποκλεισμού Μελετών	114
2.2.6. Αποτελέσματα Αναζήτησης μελετών.....	114
2.2.7. Αποτέλεσμα.....	116
2.2.8. Συζήτηση.....	116
2.2.9. Συμπεράσματα	119

2.3. Η δράση της άσκησης με την τεχνική Blood Flow Restriction training (BFR). "Κριτική Ανασκόπηση".....	120
2.3.1. Εισαγωγή	120
2.3.2. Σκοπός.....	121
3.2.2. Τι είναι το BFR.....	121
2.3.3. Τρόποι εφαρμογής της μεθόδου BFR.....	122
2.3.4. Αναζήτηση.....	122
2.3.5. Αποτελέσματα αναζήτησης.....	123
2.3.6. Μελέτες σχετικές με ΟΑ γόνατος	123
2.3.7. Μελέτες σχετικές με χειρουργείο ΠΧΣ του γόνατος.....	124
2.3.8. Μελέτες σχετικές με πόνο στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος AKP	124
2.3.9. Μελέτες BFR και ΕΜΠ.....	125
2.3.10. BFR και δράση στους τένοντες.....	125
2.3.11. Δράση Αναλγησίας.....	126
2.3.13. Συζήτηση.....	133
2.3.14. Συμπεράσματα.....	135
3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	136
3.1. Η χρήση της μεθόδου περιορισμού αιματικής ροής από Φυσικοθεραπευτές στην Κύπρο.....	136
3.1.1 Εισαγωγή	136
3.1.2. Σκοπός.....	137
3.1.3 Σχεδιασμός Ερωτηματολογίου.....	137
3.1.4. Ποιοτικός Έλεγχος του Ερωτηματολογίου	138
3.1.5. Αριθμός του μεγέθους του δείγματος.....	142
3.1.6. Διαδικασίες και μέθοδοι	142
3.1.7. Στατιστική ανάλυση	142
3.2. Μελέτη Ελέγχου Αξιοπιστίας Μέτρων Έκβασης και Εφικτότητας Κύριας Μελέτης	143
3.2.1. Εισαγωγή	143
3.2.2. Σκοπός.....	144
3.2.3. Μέθοδος - Είδος μελέτης και ανάλυση αποτελεσμάτων.....	144
3.2.4. Χώρος Διεξαγωγής της μελέτης:.....	144
3.2.5. Αδειοδότηση:.....	145
3.2.6. Συμμετέχοντες:.....	145
3.2.7. Διαδικασία Ενημέρωσης.....	145
3.2.8. Διαδικασία Αξιολόγησης για καταλληλότητα συμμετοχής.....	145

3.2.9 Κριτήρια αποδοχής συμμετεχόντων:.....	145
3.2.10. Κριτήρια αποκλεισμού συμμετεχόντων:	146
3.2.11. Αποδοχή συμμετοχής.....	147
3.2.12. Τυχαιοποίηση:.....	149
3.2.13. Έλεγχοι και Μετρήσεις.....	149
3.2.14. Λειτουργικότητα.....	150
3.2.15. Αξιολόγηση του Πόνου	151
3.2.16. Πόνος σε λειτουργική δοκιμασία Μονοποδικού καθίσματος.....	151
Single leg squat (shallow and deep).....	151
3.2.17. Declined Step Down Test (DSDT) - Max Pain Free Flexion Angle (MPFFA)	152
3.2.18. Μυϊκή δύναμη.....	153
3.2.19. Ψυχομετρική εκτίμηση πόνου	155
3.2.20 Κινησιοφοβία.....	155
3.2.21. Καταστροφικότητα.....	156
3.2.22. Βασικές μετρήσεις για εκτέλεση των ασκησιολογιών.....	157
3.2.22.1. Υπολογισμός 1RM από τεστ των 5RM και 10RM	157
3.2.22.2. Υπολογισμός Limb Occlusion Pressure (LOP).....	158
3.2.23. Ασκησιολόγια	159
3.2.23.1. Ασκησιολόγιο Ομάδας 1	160
3.2.23.2. Ασκησιολόγιο Ομάδας 2	161
3.2.24. Στατιστική Ανάλυση	161
3.3. Σύγκριση της αποτελεσματικότητας ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος έναντι άσκησης μυών ισχίου και γόνατος με την μέθοδο Blood Flow Restriction training σε ενήλικες με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο: Κλινική μελέτη θεραπευτικής παρέμβασης.....	162
3.3.1. Εισαγωγή	162
3.3.2. Σκοπός.....	163
3.3.3. Ερευνητικές Υποθέσεις.....	164
3.3.4. Είδος μελέτης.....	164
3.3.5. Χώρος Διεξαγωγής της μελέτης.....	164
3.3.6. Αδειοδότηση:.....	164
3.3.7. Μέγεθος δείγματος και Ισχύς της μελέτης.....	164
3.3.8. Συμμετέχοντες:.....	165
3.3.9. Διαδικασία Ενημέρωσης.....	165
3.3.10. Διαδικασία Αξιολόγησης για καταλληλότητα συμμετοχής.....	165
3.3.11. Κριτήρια αποδοχής συμμετεχόντων:.....	165

3.3.12. Κριτήρια αποκλεισμού συμμετεχόντων:	166
3.3.13. Αποδοχή συμμετοχής.....	167
3.3.14. Τυχαιοποίηση και Τύφλωση	168
3.3.15. Παρεμβάσεις και Τύφλωση.....	168
3.3.16. Ασκησιολόγιο Ομάδας 1 (Ομάδα αναφοράς)	169
3.3.17. Ασκησιολόγιο Ομάδας 2 (Πειραματική ομάδα).....	169
3.3.18. Συμπαρεμβάσεις και άλλα μέσα θεραπείας	170
3.3.19. Βασικές μετρήσεις για εκτέλεση των ασκησιολογίων.....	171
3.3.20. Υπολογισμός 1RM από τεστ των 5RM και 10RM	171
3.3.21. Υπολογισμός Limb Occlusion Pressure (LOP).....	172
3.3.22. Μέτρα Έκβασης.....	173
3.3.22.1. Κύριο μέτρο έκβασης - Λειτουργικότητα K-AKPS.....	173
3.3.22.2. Δευτερεύοντα μέτρα έκβασης	173
3.3.22.2.1. Αξιολόγηση του Πόνου (Χειρότερος - Συνήθης)	173
3.3.22.2.2 Πόνος σε λειτουργική δοκιμασία Μονοποδικού καθίσματος	174
Single leg squat (SLSQ shallow and deep)	174
3.3.22.2.3. Declined Step Down Test (DSDT) - Max Pain Free Flexion Angle (MPFFA)	174
3.3.22.2.4. Μυϊκή δύναμη	175
3.3.22.2.5. Κινησιοφοβία	176
3.3.22.2.6. Καταστροφικότητα	177
3.3.23. Στατιστική Ανάλυση	177
4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	179
4.1. Αποτελέσματα Ερωτηματολογίου για τη χρήση της μεθόδου περιορισμού αιματικής ροής από Φυσικοθεραπευτές στην Κύπρο.....	179
4.1.1. Δημογραφικά Αποτελέσματα του Συνόλου	179
4.1.2. Δημογραφικά Αποτελέσματα Φυσικοθεραπευτών	180
4.1.3. Συχνότητα και χαρακτηριστικά της πλειοψηφίας των ασθενών με ΕΜΠ	181
4.1.4. Διαγνωστικά τεστ.....	182
4.1.6. Αποτελέσματα Ειδικού Μέρους.....	182
4.1.7. Δημογραφικά	183
4.1.8. Τρόποι αποκλεισμού αιματικής ροής	184
4.1.9. Παράμετροι και τρόποι χρήση BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ από Φυσικοθεραπευτές στην Κύπρο	184
4.1.9.1. Τρόποι μέτρησης LOP	184
4.1.9.2. Ποσοστό LOP για άσκηση στο κάτω άκρο.....	184

4.1.9.3. Κατάργηση απόφραξης ανάμεσα στις ασκήσεις.....	185
4.1.9.4. Συνολικός χρόνος περιορισμού αιματικής ροής	185
4.1.10. Μυϊκές ομάδες και παράμετροι άσκησης με τη χρήση BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ, από Φυσικοθεραπευτές στην Κύπρο	186
4.1.10.1 Μυϊκές ομάδες και Κινητική Αλυσίδα	186
4.1.10.2 Επιβάρυνση ασκήσεων	186
4.1.10.3 Όγκος ασκήσεων.....	186
4.1.10.4 Τέμπο - Χρόνος υπό τάση (Time under tension).....	187
4.1.10.5 Ανάπαυση ανάμεσα στα σετ και ανάμεσα στις ασκήσεις.....	187
4.1.10.6 Πόνος κατά την άσκηση.....	187
4.1.10.7 Αριθμός Συνεδριών ανά ημέρα και ανά βδομάδα και σύνολο συνεδριών .	187
4.1.10.8 Απόψεις σχετικά με την προσφορά της τεχνικής BFR.....	188
4.1.11. Συζήτηση.....	195
4.1.12. Συμπεράσματα	201
4.2. Αποτελέσματα Μελέτης Ελέγχου Αξιοπιστίας Μέτρων Έκβασης και Εφικτότητας Κύριας Μελέτης.....	201
4.2.1. Αποτελέσματα δημογραφικών χαρακτηριστικών.....	201
4.2.2. Αποτελέσματα Δοκιμασίας Μονοποδικού καθίσματος	202
Single leg squat (shallow and deep).....	202
4.2.3. Αποτελέσματα Declined Step Down Test (DSDT) - Max Pain Free Flexion Angle (MPFFA)	203
4.2.4. Αποτελέσματα Μέγιστης Ισομετρικής δύναμης	205
4.2.5. Αποτελέσματα Κινησιοφοβίας.....	205
4.2.6. Αποτελέσματα Καταστροφικότητας.....	205
4.2.7. Αποτελέσματα Βασικών μετρήσεων για εκτέλεση των ασκησιολογιών.....	206
4.2.7.1. Μέτρηση της LOP.....	206
4.2.7.2. Εκτίμηση της μίας μέγιστης επανάληψης 1RM.....	206
4.2.7.3. Αποτελέσματα μεθοδολογικού ελέγχου ασκησιολογιών.....	207
4.2.8. Συζήτηση.....	207
4.2.9. Συμπεράσματα.....	209
4.3. Αποτελέσματα Σύγκρισης της αποτελεσματικότητας ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος έναντι άσκησης μυών ισχίου και γόνατος με την μέθοδο Blood Flow Restriction training σε ενήλικες με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο: Κλινική μελέτη θεραπευτικής παρέμβασης	210
4.3.1. Συμμετέχοντες.....	210
4.3.2. Αποτελέσματα για τα μέτρα έκβασης.....	212
4.3.2.1. Διαφορές μεταξύ ομάδων στην έναρξη	212

4.3.2.2. Διαφορές για κύριο μέτρο έκβασης Λειτουργικότητα K- AKPS	212
4.3.3. Διαφορές για τα Δευτερεύοντα μέτρα έκβασης.....	214
4.3.3.1. Αποτελέσματα διαφορών Πόνου VAS-W	214
4.3.3.2. Αποτελέσματα διαφορών Πόνου VAS-U.....	217
4.3.3.3.1. Διαφορές στον Πόνο με Squat-shallow	219
4.3.3.3.2. Διαφορές στον Πόνο με Squat-deep	220
4.3.3.3.4. Αποτελέσματα διαφορών MPFFA DSDT	222
4.3.3.4. Ψυχομετρικής αντίληψης του πόνου	223
4.3.3.4.1. Διαφορές Κινησιοφοβίας TSK.....	223
4.3.3.4.2. Καταστροφικότητα PCS.....	224
4.3.3.4.2.1. Διαφορές Rumination PCS	225
4.3.3.4.2.1.2. Διαφορές Magnification PCS	229
4.3.3.4.2.1.3. Διαφορές Hopelessness PCS	230
4.3.3.5. Αποτελέσματα Δύναμης	232
4.3.3.5.1. Διαφορές Δύναμης Εκτεινόντων του γόνατος.....	232
4.3.3.5.2. Διαφορές Δύναμης Εκτεινόντων Ισχίου.....	235
4.3.3.5.3. Διαφορές Δύναμης Απαγωγών του Ισχίου	236
4.3.4. Συζήτηση.....	239
Ανεπιθύμητες ενέργειες	244
Περιορισμοί της μελέτης	244
4.3.5. Συμπεράσματα	244
5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο ΣΥΖΗΤΗΣΗ	246
5.3. Ευρήματα Χρήσης BFR στην Κύπρο	253
5.4. Ευρήματα Κεφαλαίου 3.2. Μελέτες αξιοπιστίας και εφικτότητας.....	256
5.5. Ευρήματα κύριας μελέτης	258
6. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6° ΣΥΠΜΕΡΑΣΜΑΤΑ	266
7. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7°. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	269
Δήλωση Σύγκρουσης Συμφερόντων.....	271
8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	272
9. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	309
Παράρτημα 1 Στρατηγική αναζήτησης για τον προσδιορισμό των μελετών για την άσκηση στον ΕΜΠ.....	309
Παράρτημα 2 Κριτήρια Αξιολόγησης Furlan	310
Παράρτημα 3 Κριτήρια για το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας vanTulder.	311
Παράρτημα 4 Μελέτες που απορρίφθηκαν από την Συστηματική Ανασκόπηση με θέμα την Άσκηση.....	312

Παράρτημα 5 Στρατηγική αναζήτησης για τον προσδιορισμό των μελετών για τις διατάξεις στον ΕΜΠ	314
Παράρτημα 6 Μελέτες που απορρίφθηκαν από την Ανασκόπηση με θέμα τις διατάξεις	315
Παράρτημα 7 Στρατηγική αναζήτησης για προσδιορισμό μελετών για την άσκηση στον ΕΜΠ για επικαιροποίηση αποτελεσμάτων.....	316
Παράρτημα 8 Έγκριση ΕΕΒΚ για την μελέτη Ερωτηματολογίου BFR	317
Παράρτημα 9 Ενημερωτικό Έντυπο Ερωτηματολογίου χρήσης BFR.....	319
Παράρτημα 10 Ερωτηματολόγιο χρήσης BFR στην Κύπρο	320
Παράρτημα 11 Άδεια για διεξαγωγή της μελέτης από Ιδρυματική Επιτροπή Βιοηθικής και Δεοντολογίας του ΕΠΚ.....	327
Παράρτημα 12 Έγκριση από ΕΕΒΚ.....	328
Παράρτημα 13 ΕΝΤΥΠΑ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ.....	330
Παράρτημα 14 Ερωτηματολόγιο K-AKPS-gr	339
Παράρτημα 15 Οδηγίες για μέτρηση LOP:.....	340
Παράρτημα 16 Καθορισμός της μίας μέγιστης επανάληψης 1RM.....	341
Παράρτημα 18 Οδηγίες για το DSDT και μέτρηση MPFFA	344
Παράρτημα 19 Τρόποι μέτρησης με Δυναμόμετρο χειρός	345
Παράρτημα 20 Ερευνητική ομάδα	347

Κατάλογος Πινάκων	
Πίνακας 1. Στρατηγική αναζήτησης και οι λέξεις κλειδιά που έχουν χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό των μελετών που διερευνούν την άσκηση στον ΕΜΠ	Σελ. 309
Πίνακας 1.1 Μελέτες που απορρίφθηκαν και δεν συμπεριλήφθηκαν στην ανάλυση με θέμα την άσκηση	Σελ. 312
Πίνακας 2. Κριτήρια Μεθοδολογικής Ποιότητας των άρθρων μεταφρασμένα στα ελληνικά (Furlan et al., 2009)	Σελ. 60
Πίνακας 3. Κριτήρια Επίπεδο σημαντικότητας (van Tulder et al., 2003)	Σελ. 60
Πίνακας 4. Ποιοτική αξιολόγηση μελετών με την κλίμακα Furlan et al. (2009).	Σελ. 67
Πίνακας 5. Χαρακτηριστικά των μελετών και παράμετροι άσκησης σε ασθενείς με ΕΜΠ	Σελ. 83
Πίνακας 6.1 Αποτελεσματικότητα Ασκήσεων με επίκεντρο τον τετρακέφαλο ΑΚΑ vs ΚΚΑ (βραχυπρόθεσμα)	Σελ. 96
Πίνακας 6.2 Αποτελεσματικότητα Ασκήσεων με επίκεντρο το Ισχίο και του Ισχίου ΑΚΑ & ΚΚΑ vs Τυπικού προγράμματος αποκατάστασης γόνατος ΑΚΑ & ΚΚΑ (βραχυπρόθεσμα)	Σελ. 97
Πίνακας 6.3 Αποτελεσματικότητα Ασκήσεων με επίκεντρο το Ισχίο σε ΑΚΑ + ΚΚΑ + διατάσεις Vs τυπικού προγράμματος αποκατάστασης γόνατος σε ΑΚΑ και ΚΚΑ + διατάσεις σε γυναίκες (βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα)	Σελ. 99
Πίνακας 6.4 Αποτελεσματικότητα Άσκηση με επίκεντρο το Ισχίο σε ΑΚΑ έναντι Εικονικής θεραπείας ή τυπικού προγράμματος αποκατάστασης γόνατος (βραχυπρόθεσμα και μεσοπρόθεσμα)	Σελ. 101
Πίνακας 7. Μελέτες που ανακτήθηκαν από την αναζήτηση για χρήση BFR στην αποκατάσταση.	Σελ. 127
Πίνακας 8. Μελέτες και αίτια απόρριψης άσκησης με θέμα την άσκηση στον ΕΜΠ	Σελ. 68
Πίνακας 9.1 Συχνότητες δημογραφικών χαρακτηριστικών συμμετεχόντων και περιστατικών ενασχόλησης τους	Σελ. 179
Πίνακας 9.2 Συχνότητες δημογραφικών χαρακτηριστικών συμμετεχόντων που ασχολούνται με Μυοσκελετικά περιστατικά.	Σελ. 180
Πίνακας 9.3 Εργασιακή εμπειρία ατόμων που δεν έχουν εργαστεί για θεραπεία ατόμων με ΕΜΠ	Σελ. 181
Πίνακας 9.4 Συχνότητα και χαρακτηριστικά της πλειοψηφίας των ασθενών με ΕΜΠ	Σελ. 181
Πίνακας 9.5 Θεραπευτές που χρησιμοποιούν ή όχι κλινικές δοκιμασίες ή τεστ για επιβεβαίωση του ΕΜΠ και είδη τεστ	Σελ. 182
Πίνακας 9.6 Ποσοστά και χαρακτηριστικά θεραπευτών που κάνουν χρήση της τεχνικής BFR.	Σελ. 183
Πίνακας 9.7 Αποτελέσματα ποσοστών θεραπευτών που χρησιμοποιούν Ιμάντα ή Cuff για τον περιορισμό αιματικής ροής	Σελ. 184
Πίνακας 9.8 Πίνακα ελέγχου (χ^2) για το πόσος είναι ο συνολικός χρόνος απόφραξης του άκρου/συνεδρία και αν καταργείτε η απόφραξη	Σελ. 185
Πίνακας 9.9 Αποτελέσματα παραμέτρων και τρόπου χρήσης BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ από Φυσικοθεραπευτές που χρησιμοποιούν την τεχνική BFR με Cuff έναντι αυτών που την χρησιμοποιούν με Ιμάντες	Σελ. 189
Πίνακας 9.10 Αποτελέσματα μυϊκών ομάδων που στοχεύονται με την χρήση BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ από Φυσικοθεραπευτές που	Σελ. 190

χρησιμοποιούν την τεχνική BFR με Cuff έναντι αυτών που την χρησιμοποιούν με Ιμάντες	
Πίνακας 9.11 Αποτελέσματα παραμέτρων άσκησης με χρήση BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ από Φυσικοθεραπευτές που χρησιμοποιούν την τεχνική BFR με Cuff έναντι αυτών που την χρησιμοποιούν με Ιμάντες	Σελ.191
Πίνακας 9.12 Αποτελέσματα για την ανοχή του πόνου κατά την άσκηση με χρήση BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ από Φυσικοθεραπευτές που χρησιμοποιούν την τεχνική BFR με Cuff έναντι αυτών που την χρησιμοποιούν με Ιμάντες	Σελ 193
Πίνακας 9.13 Αποτελέσματα απόψεων σχετικών με τα οφέλη που προσφέρει η άσκηση με χρήση BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ από Φυσικοθεραπευτές που χρησιμοποιούν την τεχνική BFR με Cuff έναντι αυτών που την χρησιμοποιούν με Ιμάντες	Σελ. 194
Πίνακας 10.1 Χαρακτηριστικά συμμετεχόντων πιλοτικής μελέτης για τις αριθμητικές μεταβλητές παρουσιάζονται η ελάχιστη, μέγιστη τιμή, η διάμεσος και το ενδοτεταρτημοριακό εύρος	Σελ. 202
Πίνακας 10.2 Αποτελέσματα δεδομένων για ανάλυση τις υπό έλεγχο παραμέτρους	Σελ. 203
Πίνακας 10.3 Μετρήσεις LOP στην όρθια καθιστή και ημικαθιστή θέση	Σελ. 206
Πίνακας 11. Ασκησιολόγιο Ομάδων	Σελ. 170
Πίνακας 11.1 Αποτελέσματα περιγραφικής στατιστικής ανάλυσης για τα γενικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων και τα αποτελέσματα του ελέγχου των διαφορών μεταξύ τους	Σελ. 212
Πίνακας 11.2 Αποτελέσματα διαφορών μεταξύ των ομάδων για το κύριο μέτρο έκβασης στην έναρξη, το τέλος των θεραπειών 4wk και στους 2mo. follow up	Σελ. 216
Πίνακας 11.3 Αποτελέσματα διαφορών μεταξύ των ομάδων για τα δευτερεύοντα μέτρα έκβασης στην έναρξη, το τέλος των θεραπειών 4wk και στους 2mo. follow up	Σελ. 228
Πίνακας 11.4 Αποτελέσματα Διαφορών εντός των ομάδων για τις αξιολογήσεις 4wk - έναρξη και στους 2mo. - έναρξη και 2mo. - 4wk	Σελ. 234

Κατάλογος Γραφημάτων	
Γράφημα 1. Μεταβολή τιμών AKPS	Σελ.214
Γράφημα 2. Μεταβολή τιμών VAS-W	Σελ.218
Γράφημα 3. Μεταβολή τιμών VAS-U	Σελ.218
Γράφημα 4. Μεταβολή τιμών VAS SLSQ-shallow	Σελ.221
Γράφημα 5. Μεταβολή τιμών VAS SLSQ-Deep	Σελ.221
Γράφημα 6. Μεταβολή τιμών MPFFA	Σελ.223
Γράφημα 7. Μεταβολή τιμών Κινησιοφοβίας TSK	Σελ.227
Γράφημα 8. Μεταβολή τιμών Καταστροφικότητας PCS	Σελ.227
Γράφημα 9. Μεταβολή τιμών Rumination	Σελ.231
Γράφημα 10. Μεταβολή τιμών Magnification	Σελ.231
Γράφημα 11. Μεταβολή τιμών Hopelessness	Σελ.231
Γράφημα 12. Μεταβολή τιμών MVIC Knee Extensors	Σελ.238
Γράφημα 13. Μεταβολή τιμών MVIC Hip Extensors	Σελ.238
Γράφημα 14. Μεταβολή τιμών MVIC Hip Abductors	Σελ.238
Κατάλογος Εικόνων	
Εικόνα 1. Διάγραμμα ροής των αποτελεσμάτων της συστηματικής αναζήτησης μελετών για άσκηση στον ΕΜΠ	Σελ.65
Εικόνα 2. Διάγραμμα ροής αποτελεσμάτων της δεύτερης συστηματικής αναζήτησης μελετών για άσκηση στο ΕΜΠ	Σελ.66
Εικόνα 3. Διάγραμμα ροής των αποτελεσμάτων της συστηματικής αναζήτησης για διατάσεις στον ΕΜΠ	Σελ.115
Εικόνα 4. Διάγραμμα ροής συμμετεχόντων στην πιλοτική μελέτη	Σελ.148
Εικόνα 5. αριστερά: Cuff για εκτίμηση LOP και άσκηση με BFR (Sports Rehab Tourniquet©) δεξιά: Edan SD3 Vascular Doppler W/ 8MHZ και γέλη υπερήχου	Σελ.159
Εικόνα 6. Ξύλινο σκαλί για την δοκιμασία DSDT.	Σελ.204
Εικόνα 7. Παράδειγμα μέτρησης με την εφαρμογή DrG από μέλος της ερευνητικής ομάδας.	Σελ.204
Εικόνα 8. Φόρμα Microsoft excel για μετατροπή των 5RM σε 30% και 70% του 1RM	Σελ.207
Εικόνα 9. Διάγραμμα ροής συμμετεχόντων στην κύρια μελέτη, στρατολόγηση, τυχαιοποίηση και αξιολογήσεις	Σελ.211

Κατάλογος Δημοσιεύσεων και Ανακοινώσεων

Constantinou A., Stasinopoulos D., Lamnisis D. (2020). The Comparison of Hip and Knee Focused Exercises Versus Hip and Knee Focused Exercises with the Use of Blood Flow Restriction Training in Adults with Patellofemoral Pain: A Study Protocol of a Randomized Controlled Clinical Trial. *Clinical Trial. Ortho Res Online J.* 6(3). OPROJ.000640.2020. DOI: 10.31031/OPROJ.2020.06.000640

Constantinou A., Stasinopoulos D., Lamnisis D. (2019). *A Systematic Review Exploring the Level of Evidence for Exercise Parameters in Adults with Patellofemoral Pain*, - Presented at the WCPT Congress 2019, Geneva, Switzerland'

Κωνσταντίνου Α., Στασινόπουλος Δ., Λάμνισος Δ. (2019). Σύγκριση ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος VS άσκησης μυών ισχίου και γόνατος με την μέθοδο Blood Flow Restriction σε ενήλικες με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο: "Έρευνητικό Πρωτόκολλο Κλινικής μελέτης θεραπευτικής παρέμβασης" - Αναρτημένη ανακοίνωση στο 29ο Πανελλήνιο Συνέδριο Φυσικοθεραπείας «Άσκηση και φυσική δραστηριότητα στην Αποκατάσταση. Τι, πού ποιος και πότε» 2019, Αθήνα, Ελλάδα

Κωνσταντίνου Α., Στασινόπουλος Δ., Λάμνισος Δ. (2018). *Η Διερεύνηση των Παραμέτρων Άσκησης σε ενήλικες ασθενείς με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο "Συστηματική Ανασκόπηση"* - Αναρτημένη ανακοίνωση στο 28ο Πανελλήνιο Συνέδριο Φυσικοθεραπείας «Νεότερα τεχνολογικά επιτεύγματα στην υπηρεσία της Θεραπευτικής Άσκησης. Τήλε-Φυσικοθεραπεία» 2018, Αθήνα, Ελλάδα

Κωνσταντίνου Α., Στασινόπουλος Δ., Λάμνισος Δ. (2018). *Η Διερεύνηση των Διατάσεων σε ενήλικες ασθενείς με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο "Συστηματική Ανασκόπηση"*- Αναρτημένη ανακοίνωση στο 28ο Πανελλήνιο Συνέδριο Φυσικοθεραπείας «Νεότερα τεχνολογικά επιτεύγματα στην υπηρεσία της Θεραπευτικής Άσκησης. Τήλε-Φυσικοθεραπεία» 2018, Αθήνα, Ελλάδα

Δημοσιεύσεις μετά από έγκριση και διορθώσεις

Constantinou A., Mamais I., Papathanasiou G., Lamnisis D., Stasinopoulos D. (2020). The Comparison of Hip and Knee Focused Exercises Versus Hip and Knee Focused Exercises with the Use of Blood Flow Restriction Training in Adults with Patellofemoral Pain: "A Randomized Controlled Trial." submitted for publication *Clinical Rehabilitation* - Manuscript ID CRE-2020-9680

Constantinou A., Stasinopoulos D., Lamnisis D., Mamais I. (2020). *Physiotherapist Opinions regarding the use of Blood Flow Restriction for the Rehabilitation of Adults with Patellofemoral Pain in Cyprus "A Survey Study"* in writing

1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Σύγκριση της αποτελεσματικότητας ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος έναντι άσκησης μυών ισχίου και γόνατος με την μέθοδο Blood Flow Restriction training σε ενήλικες με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο: Κλινική μελέτη θεραπευτικής παρέμβασης

1.1. Θεωρητικό υπόβαθρο

Ο πόνος στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος (anterior knee pain AKP) είναι ένας γενικός όρος που συμπεριλαμβάνει όλες τις πιθανές παθολογίες που θα εκδηλώσουν πόνο στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος (Lankhorst, Bierma-Zeinstra & van Middelkoop, 2012; Waryasz & Mcdermott, 2008). Παθολογίες, όπως υμενίτιδα, ορογονοθυλακίτιδα, συνδεσμικές και χόνδρινες κακώσεις ή αλλοιώσεις, σύνδρομο λιπώδους σώματος και πολλές άλλες, συμπεριλαμβανομένου και του επιγονατιδομηριαίου πόνου (ΕΜΠ) (Rothermich, et al., 2015; Waryasz & Mcdermott, 2008). Το 1928 πρωτοχρησιμοποιήθηκε ο ορισμός "μετατραυματική χονδρομαλάκυνση επιγονατίδας" από τον Aleman, για να περιγραφούν αλλοιώσεις στον χόνδρο της επιγονατίδας, οι οποίες ήταν εμφανή κατά την διάρκεια επεμβάσεων στο γόνατο και προερχόντουσαν από παλαιούς τραυματισμούς της άρθρωσης (Aleman, 1928). Σταδιακά ο όρος "Χονδρομαλάκυνση" επικράτησε ως διαγνωστικός ορισμός που χρησιμοποιούταν κατά κόρον για παθήσεις με πόνο στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος (Holmes Jr. & Clancy Jr., 1998). Από την δεκαετία του 60' και μετέπειτα υπήρξαν προσπάθειες για κατηγοριοποίηση των παραγόντων και παθήσεων που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε επιγονατιδομηριαία δυσλειτουργία και πόνο. Βασικός λόγος ήταν η εξέλιξη των απεικονιστικών τεχνικών αλλά και η αύξηση των αρθροσκοπικών επεμβάσεων που καθιστούν ευκολότερη την εξακρίβωση των κλινικών υποθέσεων (Holmes Jr. & Clancy Jr., 1998). Έτσι, αρχίζουν να εμφανίζονται στην αρθρογραφία διάφοροι ορισμοί όπως, δυσπλασία εκτατικού μηχανισμού, τραυματικό εξάρθρημα επιγονατίδας, υπεξάρθρημα, σύνδρομο πόνου επιγονατίδας, επιγονατιδαλγία, σύνδρομο

δυσευθυγράμμισης επιγονατίδας, τενοντίτιδα επιγονατίδας, νεανικός πόνος στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος και άλλα.

Υπήρξαν κατά καιρούς πολλές προσπάθειες για ταξινόμηση βάση κλινικής συμπτωματολογίας, αιτιολογικούς παράγοντες, απεικονιστικών μεθόδων και παθολογίας (Hughston, 1968; Merchant, 1985). Κατά την δεκαετία του 80' επικρατέστερη ταξινόμηση ήταν αυτή του Merchant 1985, όπου ο όρος "χονδρομαλάκυνση επιγονατίδας" αναφερόταν σε δευτερογενή διαταραχή του αρθρικού χόνδρου και ο όρος "ιδιοπαθής χονδρομαλάκυνση" επιγονατίδας για τις περιπτώσεις όπου η πρωτογενής αιτία για την αλλοίωση του χόνδρου δεν ήταν εμφανής. Η ταξινόμηση του χωριζόταν σε 5 κατηγορίες και επικρατεί μέχρι το τέλος της δεκαετίας του 90' (Merchant, 1985). Ακολούθησαν και άλλες ταξινομήσεις μελλοντικά, καθώς υπήρχε ακόμα αδυναμία στο να βρεθούν οι κατάλληλες θεραπευτικές μέθοδοι που θα στόχευαν σαν θεραπευτικό πρωτόκολλο για την πάθηση ανεξάρτητα αιτίας (Holmes Jr. & Clancy Jr., 1998; Insall, 1981; Witvrouw, et al., 2005). Παρά τις προηγούμενες αντιλήψεις, σήμερα είναι γνωστό ότι ο ΕΜΠ πρέπει να εξετάζεται ως ξεχωριστή πάθηση, που μπορεί να προκαλέσει πόνο στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος.

1.4. Ορισμός

Ο ΕΜΠ ορίζεται ως, διάχυτος πόνος οπίσθια ή περιφερικά της επιγονατίδας, ο οποίος επιδεινώνεται σε τουλάχιστον μία δραστηριότητα που αυξάνει τα φορτία στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση (EMA), κατά την φόρτιση του σκέλους με το γόνατο σε κάμψη (πχ. βαθύ κάθισμα, βάρδια σε σκάλες, τροχάδην/τρέξιμο, άλματα) (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016).

Το 2016 ο ορισμός "Επιγονατιδομηριαίος Πόνος" τέθηκε σε αμφισβήτηση στο 4ο Διεθνές συνέδριο για τον επιγονατιδομηριαίο πόνο. Ο παραπάνω όρος λέχθηκε ότι εστιάζει στον παράγοντα "πόνος" και αγνοεί άλλη συμπτωματολογία, όπως για παράδειγμα ο κριγμός της άρθρωσης, αλλά και το γεγονός ότι ανώδυνοι παράγοντες στην άρθρωση μπορούν να οδηγήσουν σε πόνο (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016). Έτσι, είχε προταθεί ο ορισμός

επιγονατιδομηριαία αρθροπάθεια, που όμως δεν επικράτησε. Πρώτον, γιατί δεν υπάρχει ξεκάθαρη σχέση μεταξύ αρθροπάθειας απεικονιστικά σε σχέση με την συμπτωματολογία. Δεύτερον, ο πόνος είναι το πρωτεύων σύμπτωμα στην πάθηση και μέχρι στιγμής δεν υπάρχει συσχέτιση με απεικονιστικές αλλοιώσεις και τρίτον, γιατί ο προτεινόμενος ορισμός θα μπορούσε να εστιάσει την προσοχή προς διαγνωστικές απεικονιστικές μεθόδους, παρά στα κλινικά μέτρα έκβασης. Ο ορισμός "Επιγονατιδομηριαίος Πόνος" παραμένει ο ιδανικότερος όρος και είναι συνώνυμος του α) Συνδρόμου επιγονατιδομηριαίου πόνου β) χονδρομαλάκυνση επιγονατίδας γ) Πρόσθιος πόνος του γόνατος ή και σύνδρομο και δ) γόνατο δρομέα (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016).

1.5. Επιδημιολογικά στοιχεία

Ο ΕΜΠ είναι μια από τις πιο κοινές αιτίες πόνου στο γόνατο. Φαίνεται πως ο ΕΜΠ έχει συχνότητα εμφάνισης περίπου 1 στους 10 σε στρατιώτες και 1 στους 14 σε εφήβους θα εμφανίσουν την πάθηση έστω μία φορά και 1 στους 5 από τον γενικό πληθυσμό (B. E. Smith, Selfe, et al., 2018). Φαίνεται ακόμα ότι η συχνότητα είναι μεγαλύτερη στις γυναίκες, παρά στους άνδρες. Αναφέρεται ότι οι γυναίκες 2.23 φορές πιο πιθανό να εμφανίσουν ΕΜΠ συγκριτικά με τους άνδρες (95% CI: 1.16, 4.10) (M. Boling, et al., 2010). Οι αιτίες που οδηγούν σε αυξημένες πιθανότητες εμφάνισης ΕΜΠ στις γυναίκες συγκριτικά με τους άνδρες δεν είναι γνωστές. Πιθανολογείται όμως, ότι οι γυναίκες έχουν περισσότερους εμβιομηχανικούς παράγοντες κινδύνου και γι' αυτό έχουν αυξημένη συχνότητα εμφάνισης της πάθησης (M. Boling, et al., 2010).

1.6. Πρόγνωση της πάθησης

Ο ΕΜΠ είναι μια σύνθετη παθολογική κατάσταση του γόνατος, καθώς ένα μεγάλο ποσοστό ασθενών θα έχει μη επιθυμητά αποτελέσματα αποκατάστασης στον ένα χρόνο, ανεξάρτητα θεραπευτικής προσέγγισης (Collins, et al., 2013). Φαίνεται ότι ασθενείς με υψηλά επίπεδα πόνου, αλλά και διάρκειας συμπτωματολογίας έχουν χειρότερη πρόγνωση (Michael S

Rathleff & Vicenzino, 2016). Συγκεκριμένα ασθενείς με διάρκεια συμπτωμάτων > 2 μηνών και επίπεδα πόνου > 70 μονάδων στην κλίμακα αξιολόγησης AKP scale έχουν την χειρότερη πρόγνωση (Collins, et al., 2013). Είναι πιθανό πρώιμες παρεμβάσεις να έχουν θετικά αποτελέσματα όσον αφορά την πρόγνωση (Collins, et al., 2013; Michael S Rathleff & Vicenzino, 2016).

1.7. Διαγνωστικά κριτήρια

Μέχρι σήμερα δεν υπάρχει μια ενδεδειγμένη κλινική δοκιμασία για τον εντοπισμό και την διάγνωση του ΕΜΠ (Nunes, et al., 2013; B. E. Smith, Selfe, et al., 2018). Κατά καιρούς έχουν προταθεί πολλά κλινικά τεστ για τον εντοπισμό και διάγνωση του ΕΜΠ (Nunes, et al., 2013) είναι όμως αδύνατη η σύγκριση των μελετών για την αποτελεσματικότητα των κλινικών τεστ, λόγω της ποικιλομορφίας στην μεθοδολογία, την ασάφεια ως προς τον ορισμό του ΕΜΠ, αλλά και της ασαφής παθοφυσιολογίας (Nunes, et al., 2013; K. Papadopoulos & Stasinopoulos, 2015). Παρόλα αυτά, φαίνεται ότι η αναζήτηση του καταλληλότερου τεστ έχει παύσει και οι μελέτες κλίνουν περισσότερο προς την λειτουργική αξιολόγηση (πχ με βαθύ κάθισμα ή πόνος κατά το ανέβασμα σε σκαλοπάτια και σε καθιστή θέση με τα γόνατα σε κάμψη) (K. Papadopoulos & Stasinopoulos, 2015). Συμπερασματικά, η διάγνωση είναι μια διαδικασία αποκλεισμού άλλων παθήσεων που μπορούν να προκαλέσουν παρόμοια συμπτωματολογία με τον ΕΜΠ (Cook, et al., 2012; Nunes, et al., 2013; K. Papadopoulos & Stasinopoulos, 2015). Υπάρχει συμφωνία απόψεων ότι, με τον αποκλεισμό αυτών των παραγόντων, ο πόνος στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος που περιορίζει τις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής που απαιτούν κάμψη του γόνατος, όπως ανεβοκατέβασμα σκάλας βαθύ κάθισμα και παρατεταμένη καθιστή θέση, ορίζεται ως ΕΜΠ (Bohnsack, et al., 2005, 2009; Loudon, et al., 2002; R Thomeé, Augustsson & Karlsson, 1999). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του τέταρτου συνεδρίου για τον ΕΜΠ το 2016 τα κριτήρια ορισμού για τον Επιγονατιδομηριαίο Πόνο (ΕΜΠ) είναι η παρουσία διάχυτου πόνου πίσω από την επιγονατίδα ή περιφερικά της (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016). Ο πόνος αυτός θα

πρέπει να επιδεινώνεται με τουλάχιστον μία δραστηριότητα που αυξάνει τα φορτία στην EMA κατά την ορθοστάτηση με λυγισμένο γόνατο (πχ, κάθισμα, βάρδια σε σκάλες, τροχάδην, τρέξιμο, άλματα κτλ.). Συνοδά συμπτώματα που ίσως συνυπάρχουν, αλλά δεν αποτελούν απαραίτητα διαγνωστικά κριτήρια είναι α) ο τριγμός ή κριγμός από την EMA κατά την κάμψη του γόνατος β) Ευαισθησία κατά την ψηλάφηση των αρθρικών επιφανειών της επιγονατίδας γ) μικρό οίδημα στο γόνατο δ) πόνος κατά το κάθισμα ή έγερση από καθιστή θέση ή κατά την έκταση του γόνατος μετά από παρατεταμένη ώρα σε καθιστή θέση (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016).

Είναι σημαντικό άτομα με ιστορικό εξάρθρωσης EMA, αίσθηση υπεξάρθρωσης (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016), οστεοαρθρίτιδα επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης (ΟΑΕΜΑ), σύνδρομα ή τραυματισμούς υπέρχρησης του εκτατικού μηχανισμού του γόνατος ή χόνδρων του γόνατος (Petersen, Rembitzki & Liebau, 2017), να εξετάζονται ξεχωριστά από το πληθυσμό με ΕΜΠ. Πρέπει να θεωρούνται υποκατηγορίες ασθενών με προβλήματα της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης, καθώς εμφανίζουν διαφορετική κλινική εικόνα, επιβαρύνονται από συγκεκριμένους εμβιομηχανικούς παράγοντες και χρήζουν διαφορετικής θεραπευτικής προσέγγισης από τους ασθενείς με ΕΜΠ (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016; Petersen, Rembitzki & Liebau, 2017).

1.8. Μηχανισμός πρόκλησης του πόνου

Ο ακριβής μηχανισμός του πόνου, αλλά και οι ανατομικές δομές που ευθύνονται για αυτόν στους ασθενείς με ΕΜΠ είναι ασαφείς (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016). Έχει φανεί ότι ο ΕΜΠ εμφανίζεται όταν υπάρχουν παθολογικά στοιχεία στην έξω πλευρά της άρθρωσης με συνακόλουθες παθολογίες στην έξω, αλλά και στην έσω πλευρά. Αντίθετα, ο ΕΜΠ δεν ήταν εμφανής όταν η παθολογία αφορούσε μόνο την έσω πλευρά της άρθρωσης (Stefanik, et al., 2015). Το υποχόνδρινο οστό, ο αρθρικός υμένας, οι καθεκτικοί σύνδεσμοι της επιγονατίδας, αλλά και το υποεπιγονατιδικό λιπώδες σώμα είναι πιθανές δομές που ενδεχομένως να σχετίζονται με τον ΕΜΠ (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016; Sanchis-Alfonso, 2010). Ωστόσο, η

απώλεια συσχετισμού του πόνου με αλλοιώσεις στον αρθρικό χόνδρο είναι γεγονός που ακόμα προβληματίζει την επιστημονική κοινότητα (van der Heijden, et al., 2016).

Την δεκαετία του 90, ο Dye ήταν αυτός που για πρώτη φορά μίλησε για την θεωρία της ομοιόστασης και την σχέση αυτής με τον ΕΜΠ. Η θεωρία αυτή σχετίζει την ομοιόσταση των ιστών του γόνατος σε σχέση με τις φορτίσεις τις οποίες δέχεται. Πιο συγκεκριμένα, η απώλεια ομοιόστασης των οστών αλλά και των μαλακών μορίων περιεπιγονατιδικά είναι σημαντικότεροι παράγοντες εμφάνισης ΕΜΠ παρά εμβιομηχανικοί παράγοντες, όπως η δυσευθυγράμμιση ή η δομική μορφολογία του γόνατος. Η διαταραχή της ομοιόστασης οφείλεται κατά τον Dye σε παράγοντες φόρτισης έξω από τον λεγόμενο "φάκελο λειτουργικότητας" (envelope of function), δηλαδή του φυσιολογικά αποδεκτού φορτίου για την άρθρωση (Dye, 2005).

Ο πόνος από παρατεταμένη καθιστή θέση σε ασθενείς με ΕΜΠ μπορεί να εξηγηθεί από δύο πιθανούς παράγοντες. Οίδημα και φλεγμονές στα μαλακά μόρια περιφερικά της επιγονατίδας πιθανό να συμπιέζονται μηχανικά στην θέση αυτή λόγω της αυξημένης κάμψης του γόνατος και να προκαλείται έτσι πόνος (Dye, 2005). Παροδική αύξηση της ενδοοστικής πίεσης μπορεί να παρατηρηθεί με την αύξηση της κάμψης του γόνατος και μείωση της κατά την έκταση του. Πιθανός μηχανισμός για αυτό το φαινόμενο είναι η συμπίεση στις φλέβες της περιοχής από την διάμεση λοξή περιεπιγονατιδική απονεύρωση κατά την κάμψη του γόνατος, που έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση της φλεβικής ροής και επακόλουθα της αύξησης της ενδοοστικής πίεσης (Dye, 2005). Η θεωρία για διαταραχές της αιμάτωσης ως πιθανή αιτία πόνου ενισχύεται και από τον Sanchis-Alfonso (2010) και συγκεκριμένα της ισχαιμίας. Υποθέτει συγκεκριμένα ότι σύντομα και επαναλαμβανόμενα επεισόδια ισχαιμίας πιθανό από μηχανική στρέψη και διάταση των αγγείων μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση neural growth factor (NGF) και vascular endothelial growth factor VEGF στους ιστούς (Sanchis-Alfonso, 2010). Ο νευροαυξητικός παράγοντας NGF προκαλεί υπερεννεύρωση, έλκει μαστοκύτταρα (mastocytes) και απελευθέρωση ουσίας P από τις ελεύθερες νευρικές απολήξεις (Malcangio, et al., 1997), ενώ η VEGF αυξάνει την ανάπτυξη αγγείων και συμβάλλει στον νευροπολλαπλασιασμό συμβάλλοντας

στην εμφάνιση πόνου από τον ερεθισμό των ελεύθερων νευρικών απολήξεων (Sanchis-Alfonso, 2010). Ο Selfe και οι συνεργάτες του το 2002 είχαν διαχωρίσει τους ασθενείς με ΕΜΠ σε τρεις κατηγορίες. Τους υποξικούς, τους φλεγμονώδεις και τους μηχανικούς, βάση των πιθανών παραγόντων του πόνου (Selfe, Kärki & Stevens, 2002). Είναι όμως πιθανό, η ισχαιμία να είναι ο αιτιολογικός παράγοντας σε όλες τις παραπάνω κατηγορίες και είναι αποτέλεσμα μειωμένης αρτηριακής ροής, αύξησης της αξονικής πίεσης της άρθρωσης αλλά και της ενδοοστικής πίεσης (Näslund, 2006).

Πέραν των τοπικών παραγόντων υπάρχουν ενδείξεις ότι άτομα με ΕΜΠ εμφανίζουν διαταραχές και σε κεντρικούς μηχανισμούς του πόνου (Noehren, et al., 2016; Michael S. Rathleff, et al., 2013; Michael Skovdal Rathleff, et al., 2015). Τα ευρήματα είναι όμως αντικρουόμενα και υπάρχει ανάγκη για περισσότερη διερεύνηση, καθώς τα δεδομένα αυτά μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την θεραπευτική προσέγγιση των ασθενών με ΕΜΠ (Michael Skovdal Rathleff, et al., 2017).

1.9. Αιτιολογικοί Παράγοντες - Παράγοντες κινδύνου

Η εμφάνιση του ΕΜΠ είναι πολυπαραγοντικής αιτιολογίας (Davis & Powers, 2010). Πολλοί παράγοντες έχουν κατά καιρούς κριθεί σαν αιτίες που οδηγούν στον ΕΜΠ και ταξινομούνται με δύο τρόπους. Η μια ταξινόμηση αφορά τον διαχωρισμό σε ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες (Halabchi, Mazaheri & Seif-Barghi, 2013). Εξωγενείς, θεωρούνται παράγοντες που είναι εκτός του σώματος, όπως ο τύπος αθλήματος, περιβαλλοντικοί παράγοντες, το δάπεδο και ο εξοπλισμός (Halabchi, Mazaheri & Seif-Barghi, 2013). Ενδογενείς είναι αυτοί που σχετίζονται με το σώμα και τα χαρακτηριστικά του (Halabchi, Mazaheri & Seif-Barghi, 2013).

Η δεύτερη ταξινόμηση αφορά τον διαχωρισμό σε αιτιολογικούς παράγοντες βάση τοπογραφίας, σε εγγύς παράγοντες (Proximal factors), άπω παράγοντες (Distal factors), και τοπικούς παράγοντες (Local factors) (Davis & Powers, 2010).

Σύμφωνα με τους Papadopoulos and Stasinopoulos, (2015) φαίνεται να υπάρχουν αντικρουόμενες απόψεις για την πλειοψηφία των αιτιολογικών παραγόντων στην αρθρογραφία (Κ. Papadopoulos & Stasinopoulos, 2015). Σχετικά με την δύναμη και ελαστικότητα των μυών υπάρχουν ασυμφωνίες για αδυναμία των μυών περιαρθρικά του ισχίου, την ελαστικότητα του γαστροκνημίου, ισchioκνημιαίων, και της λαγονοκνημιαίας ταινίας (Lankhorst, Bierma-Zeinstra & van Middelkoop, 2012; Κ. Papadopoulos & Stasinopoulos, 2015). Φαίνεται να υπάρχει ισχυρή απόδειξη ότι η μειωμένη δύναμη του τετρακεφάλου είναι αιτιολογικός παράγοντας, όπως και η δυναμική δυσευθυγράμμιση του γόνατος. Αντίθετα, δεν υπάρχει απόδειξη για την ελαστικότητα των μυών ή σε στατικές μετρήσεις δυσευθυγράμμισης του γόνατος, καθώς οι απόψεις είναι ασύμφωνες (Lankhorst, Bierma-Zeinstra & van Middelkoop, 2012; Κ. Papadopoulos & Stasinopoulos, 2015). Σε μια πρόσφατη ανασκόπηση των Petersen, et al., (2017) γίνεται αναφορά σε αιτιολογικούς παράγοντες του ΕΜΠ σε αθλητές. Η μελέτη τείνει προς διερεύνηση παραγόντων που συντείνουν στη δυναμική δυσευθυγράμμιση του γόνατος (Petersen, Rembitzki & Liebau, 2017).

Στο πρώτο συνέδριο για τον ΕΜΠ που έγινε το 2009 στην Βαλτιμόρη του Μέριλαντ των Η.Π.Α., βρέθηκε συμφωνία για τον διαχωρισμό των αιτιολογικών παραγόντων σε τρεις κατηγορίες: α) Εγγύς παράγοντες (Proximal factors) που αναφέρονται στην περιοχή της λεκάνης και του ισχίου, β) Άπω παράγοντες (Distal factors) που αναφέρονται στην περιοχή του άκρου ποδός, γ) Τοπικούς παράγοντες (Local factors) που αναφέρονται στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση και τους περιβάλλοντες ιστούς (Davis & Powers, 2010). Ακολούθησαν, το δεύτερο συνέδριο που πραγματοποιήθηκε στο Γκεντ του Βελγίου όπου συζητήθηκαν εκ νέου οι παράγοντες αυτοί και η επίδραση που έχουν στον ΕΜΠ (Christopher M. Powers, et al., 2012) και ακολούθησε το τρίτο στο Βανκούβερ του Καναδά (Witvrouw, et al., 2014). Πρόσφατα δημοσιεύτηκαν τα αποτελέσματα της συμφωνίας απόψεων του τέταρτου συνεδρίου για τον ΕΜΠ και τους πιθανούς μηχανικούς αιτιολογικούς παράγοντες του (Christopher M

Powers, et al., 2017). Αναλυτικά παρουσιάζονται παρακάτω οι μέχρι τώρα σύμφωνες απόψεις πάνω στο θέμα αυτό:

1. Αυξημένη πίεση στην EMA

Άτομα με ΕΜΠ εμφανίζουν αυξημένες πιέσεις στην EMA (χόνδρινη, οστική πίεση) σε λειτουργικές δραστηριότητες, όπως η βάρδια (Heino and Powers, 2002) ή το κάθισμα μέχρι τις 45° κάμψης (S Farrokhi, Keyak & Powers, 2011; Ho, Keyak & Powers, 2014). Ωστόσο το εύρημα αυτό δεν ισχύει για όλες τις περιπτώσεις ατόμων με ΕΜΠ και δεν υπάρχει συσχέτιση με την εμφάνιση της πάθησης. Σε μελέτες για λειτουργικές δραστηριότητες που απαιτούν μεγαλύτερη κάμψη του γόνατος, όπως ανεβοκατέβασμα σκάλας, τρέξιμο, κάθισμα με κάμψη πέραν των 60° δεν φάνηκαν διαφορές ανάμεσα σε υγιή άτομα και σε άτομα με ΕΜΠ (Brechtel & Powers, 2002; Wirtz, et al., 2012). Υπάρχει ασάφεια ως προς το πως η αυξημένη αυτή φόρτιση στην EMA, συμβάλει στον ΕΜΠ. Υπάρχει ένδειξη ότι επαναλαμβανόμενες φορτίσεις στην EMA αυξάνουν την μεταβολική δραστηριότητα του υποχόνδρινου οστού (Christine E Draper, et al., 2012; Dye, 2005) ή ακόμα και την περιεκτικότητα του οστού με νερό (Ho, et al., 2014). Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε διέγερση των ευαίσθητων στην πίεση μηχανοϋποδοχέων του πόνου (Ho, et al., 2014).

1.1) Η αύξηση της φόρτισης στην EMA μπορεί να οφείλεται σε μείωση της επιφάνειας επαφής της επιγονατίδας με την μηριαία τροχιλία (Heino & Powers, 2002). Το εύρημα αυτό όμως εξαρτάται κυρίως από την γωνία κάμψης του γόνατος (Brechtel & Powers, 2002; Salsich & Perman, 2013). Φαίνεται ότι όσο μεγαλύτερη είναι η γωνία της κάμψης οι διαφορές στις επιφάνειες επαφής στην EMA ατόμων με ΕΜΠ και υγιών ατόμων μειώνονται καθώς η επιγονατίδα αναγκάζεται να ολισθήσει βαθύτερα στην μηριαία τροχιλία (Besier, et al., 2015).

1.1a) Η κακή τροchioδρόμηση της επιγονατίδας ή/και η δυσευθυγράμμιση της σε άτομα με ΕΜΠ μπορούν να συμβάλουν σε μείωση της επιφάνειας επαφής της (Salsich & Perman, 2013; Ward, Terk & Powers, 2007). Φαίνεται ακόμα ότι η προς τα έξω μετατόπιση της

επιγονατίδας είναι αυξημένη στα άτομα με ΕΜΠ ανεξάρτητα της φόρτισης του σκέλους (B.T. Drew, et al., 2016). Πάλι όμως, τα παραπάνω ευρήματα δεν ισχύουν για όλο τον πληθυσμό ατόμων με ΕΜΠ, καθώς τα ευρήματα είναι αντικρουόμενα (Christine E Draper, et al., 2011; Laprade & Culham, 2003; Christopher M. Powers, et al., 2003). Οι ασυμφωνίες στα ευρήματα πιθανό να οφείλονται στις διαφορές ανάμεσα στις απεικονιστικές μεθόδους (MRI, CT, 2D - 3D, κτλ.) στη διαδικασία των μετρήσεων (στατική - δυναμική, χωρίς φόρτιση - με φόρτιση του σκέλους) (Christopher M Powers, et al., 2017).

1.1a.1.) Η έσω στροφή του μηριαίου μπορεί να συμβάλει στην κακή τροchioδρόμηση ή την δυσευθυγράμμιση της επιγονατίδας. Φάνηκε ότι σε κλειστή κινητική αλυσίδα (ΚΚΑ), όταν το μηριαίο εσωστρέφει, αυξάνεται η κλίση και μετατόπιση της επιγονατίδας προς τα έξω (Christopher M. Powers, et al., 2003; Souza, et al., 2010).

1.1a.2.) Η μειωμένη δύναμη ή λειτουργική ικανότητα του τετρακέφαλου μυ είναι σύνηθες εύρημα στα άτομα με ΕΜΠ (Kaya, et al., 2011; Lankhorst, Bierma-Zeinstras & van Middelkoop, 2012) και σχετίζεται με την εμφάνιση του ΕΜΠ (Lankhorst, Bierma-Zeinstras & van Middelkoop, 2012; K. Papadopoulos & Stasinopoulos, 2015; Pappas & Wong-Tom, 2012) Η συμβολή της όμως στην κακή τροchioδρόμηση ή την δυσευθυγράμμιση της επιγονατίδας παραμένει ασαφής (Christopher M Powers, et al., 2017). Σε μερικές περιπτώσεις ασθενών παρατηρείται ατροφία του έσω πλατύ μυ του τετρακεφάλου (Pattyn, et al., 2011), ενώ σε άλλες όχι (L. S. Giles, et al., 2015). Αντικρουόμενα ευρήματα υπάρχουν και για την ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα και το χρονισμό ενεργοποίησης του έσω σε σχέση με τον έξω πλατύ μυ του τετρακεφάλου (Cavazzuti, et al., 2010; Cowan, et al., 2001, 2002; C M Powers, Landel & Perry, 1996). Φαίνεται ότι η μειωμένη ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα και η ασύγχρονη ενεργοποίηση του έσω πλατύ μυ σε σχέση με τον έξω συμβάλλει στην προς τα έξω κλίση και μετατόπιση της επιγονατίδας (Abulhasan & Grey, 2017; Amis, 2007; Lorenz, et al., 2012) και σε αυξημένα συμπιεστικά φορτία στην έξω αρθρική επιφάνεια της

επιγονατίδας (Goh, Lee & Bose, 1995). Ωστόσο, η ασύγχρονη ενεργοποίηση των έσω και έξω πλατύ δεν μπορεί να εξηγήσει ολότελα την κακή αυτή τροchioδρόμηση (Sheehan, et al., 2012).

1.1a.3.) Άτομα με ΕΜΠ εμφανίζουν κάποιες αλλοιώσεις σε μαλακά μόρια που μπορούν να συμβάλλουν στην κακή τροchioδρόμηση ή την δυσευθυγράμμιση της επιγονατίδας (Christopher M Powers, et al., 2017). Έχει φανεί ότι άτομα με ΕΜΠ μπορούν να εμφανίζουν πάχυνση και ανελαστικότητα της λαγονοκνημιαίας ταινίας συγκριτικά με υγιή άτομα (Hudson & Darthuy, 2009; Schoots, et al., 2013), γεγονός που πιθανό να συμβάλλει στην προς τα έξω μετατόπιση της επιγονατίδας (Abulhasan & Grey, 2017; Merican & Amis, 2009). Είναι άγνωστο αν αυτή η ανελαστικότητα και πάχυνση της ταινίας είναι προσαρμογή από την μετατόπιση της επιγονατίδας προς τα έξω ή αιτιολογικός παράγοντας του ΕΜΠ (Christopher M Powers, et al., 2017). Πέραν της ανελαστικότητας των συνδέσμων, έχει επίσης προταθεί ότι η χαλαρότητα των συνδέσμων της επιγονατίδας μπορεί να συμβάλλει στην εμφάνιση του ΕΜΠ (Koh & Stewart, 2014; Witvrouw, et al., 2000). Έχει φανεί ότι συνδεσμική χαλάρωση των σταθεροποιών συνδέσμων της επιγονατίδας (κυρίως του έσω επιγονατιδομηριαίου συνδέσμου) μπορούν να οδηγήσουν σε κακή τροchioδρόμηση της επιγονατίδας (Stephen, et al., 2013) Από την άλλη όμως, δεν έχει φανεί συσχέτιση μέχρι στιγμής με την υπερκινητικότητα της επιγονατίδας και της εμφάνισης του ΕΜΠ (Ota, et al., 2008).

1.1a.4.) Η δομική μορφολογία του μηριαίου οστού, αλλά και η θέση της επιγονατίδας επηρεάζει την ευθυγράμμιση και την κινηματική της EMA, όχι όμως η γωνία Q (Christopher M Powers, et al., 2017). Δύο ανατομικές γωνίες, οι οποίες φαίνεται να έχουν καλή σχέση με την κακή τροchioδρόμηση της επιγονατίδας είναι η γωνία της μηριαίας τροχιλίας και η γωνία έγκλισης του έξω μηριαίου κονδύλου (Harbaugh, Wilson & Sheehan, 2010; Teng, Chen & Powers, 2014; Varadarajan, et al., 2010). Το ύψος της επιγονατίδας επηρεάζει την κινηματική της. Η κλίση και η μετατόπιση της επιγονατίδας προς τα έξω είναι συχνότερη σε άτομα με υψηλή επιγονατίδα (Pal, et al., 2013; Ward, Terk & Powers, 2007). Επιπρόσθετα,

η υψηλή επιγονατίδα είναι καλός δείκτης πρόβλεψης της προς τα έξω κλίσης της με το γόνατο στις 0° κάμψης (Teng, Chen & Powers, 2014). Αντίθετα, η γωνία Q, δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για την επιγονατιδομηριαία κινηματική ανάλυση (Freedman, Brindle & Sheehan, 2014), γιατί είναι ένας στατικός δείκτης της έλξης του τετρακεφάλου και δεν αντικατοπτρίζει την πραγματική δυναμική γωνία έλξης του μυός (Sheehan, et al., 2010). Οι τρόποι μέτρησης της γωνίας ποικίλουν (ύπτια, όρθια, σε διαφορετικές μοίρες κάμψης του γόνατος κ.α.) και αυτό πιθανό να προκαλεί την μεγάλη μεταβλητότητα που παρατηρείται στην εγκυρότητα μεταξύ μετρήσεων 0.22 - 0.75 αλλά και μεταξύ εξεταστών 0.20 – 0.70 (Toby O. Smith, Hunt & Donell, 2008). Φαίνεται ότι αύξηση της γωνίας Q, πέραν των φυσιολογικών ορίων, θα προκαλέσει αύξηση των προς τα έξω δυνάμεων στην επιγονατίδας (Petersen, et al., 2014; Sheehan, et al., 2010). Έχει φανεί σχέση μεταξύ της αύξησης της γωνίας και επιγονατιδομηριαίας αστάθειας και ΟΑΕΜΑ (Macri, et al., 2016; Sheehan, et al., 2010). Παρόλα αυτά, φαίνεται ότι η αυξημένη γωνία Q δεν είναι παράγοντας κινδύνου για την εμφάνιση ΕΜΠ (Lankhorst, Bierma-Zeinstra & van Middelkoop, 2012). Ο παραπάνω ισχυρισμός υποστηρίζεται και από το γεγονός ότι υπάρχουν άτομα με φυσιολογική γωνία Q, τα οποία όμως παρουσιάζουν δυναμική ή λειτουργική βλαισότητα στο γόνατο (λειτουργική ή δυναμική δυσευθυγράμμιση) (Dierks, et al., 2011; Petersen, et al., 2014). Νεότερες μελέτες εστιάζουν περισσότερο στο έλεγχο της δυναμική βλαισότητας, παρά σε στατικές μετρήσεις (Petersen, Rembitzki & Liebau, 2017).

1.2.) Οι συνισταμένες δυνάμεις αντίδρασης της ΕΜΑ διαφέρουν στα άτομα με ΕΜΠ. Έχει φανεί ότι σε σχέση με υγιή άτομα, ασθενείς με ΕΜΠ παρουσιάζουν μικρότερες δυνάμεις αντίδρασης στην ΕΜΑ κατά την βάδιση, το ανεβοκατέβασμα σκάλας και το τρέξιμο (Brechtel & Powers, 2002; Chen & Powers, 2014; Heino & Powers, 2002), αλλά υψηλότερα αντιδραστικά φορτία στην έξω αρθρική επιφάνεια (Chen & Powers, 2014). Το φαινόμενο αυτό μπορεί να παρουσιάζεται ως προσαρμοστική

αντίδραση λόγω του πόνου στην άρθρωση (Christopher M Powers, et al., 2017).

1.2a.) Άτομα με ΕΜΠ εκδηλώνουν διαφορές στην κινηματική της κνημομηριαίας άρθρωσης σε όλα τα επίπεδα κίνησης, όχι όμως συστηματικά. Όπως έχει προαναφερθεί, άτομα με ΕΜΠ έχουν την τάση να εκδηλώνουν μικρότερη κάμψη στο γόνατο σε κάποιες λειτουργικές δραστηριότητες όπως η βάρδια, το ανεβοκατέβασμα σκάλας, το τρέξιμο και πιθανό αυτό να είναι ανταλγική προσαρμογή. Ωστόσο, τα ευρήματα αυτά δεν είναι σύμφωνα σε όλες τις μελέτες (Brechtler & Powers, 2002; Heino & Powers, 2002; Wirtz, et al., 2012). Επιπρόσθετα οι Boling, et al., (2009) αναφέρουν ότι η μειωμένη κάμψη του γόνατος σε προσγείωση μετά από άλμα είναι παράγοντας κινδύνου για την ανάπτυξη ΕΜΠ (M. C. Boling, et al., 2009). Οι μετατοπίσεις στο μετωπιαίο επίπεδο επηρεάζουν τις δυνάμεις βλαισότητας και ραιβότητας της άρθρωσης. Παρότι έχει παρατηρηθεί ότι σε άτομα με ΕΜΠ αυξάνεται η απαγωγή του γόνατος, δηλαδή των δυνάμεων βλαισότητας σε λειτουργικές δραστηριότητες, όπως η βάρδια (Salsich & Long-Rossi, 2010), το βαθύ κάθισμα (Herrington, 2014; Theresa Helissa Nakagawa, Maciel & Serrão, 2015; Willson & Davis, 2008b) και σε προσγείωση μετά από άλμα (Herrington, 2014). Αντίθετα, σε δραστηριότητες όπως το ανεβοκατέβασμα σκάλας (Bolgia, et al., 2008) και το τρέξιμο (Noehren, et al., 2012) δεν έχουν φάνει αυτές οι διαφορές. Η βλαισότητα έχει συσχετιστεί με τον πόνο σε άντρες και γυναίκες με ΕΜΠ (T. Nakagawa, et al., 2013), αλλά και σαν παράγοντας κινδύνου για την ανάπτυξη του (Holden, et al., 2017). Τρίτος και τελευταίος παράγοντας είναι η στροφή του γόνατος στο εγκάρσιο επίπεδο. Αντικρουόμενα αποτελέσματα έχουν βρεθεί για την στροφή του γόνατος κατά το κατέβασμα σκάλας (Bolgia, et al., 2008). Φαίνεται όμως ότι, γυναίκες με ΕΜΠ έχουν τάση για αύξηση της έσω στροφής του γόνατος κατά το κατέβασμα σκάλας (Schwane, et al., 2015) και αύξηση της έξω στροφής στο τρέξιμο, σε άλματα, και σε μονοποδικό βαθύ κάθισμα (Willson & Davis, 2008a).

1.2a.1) Οι κινηματικές αλλαγές σε οβελιαίο, μετωπιαίο και εγκάρσιο επίπεδο μπορούν να επηρεάσουν την επιφάνεια επαφής στην EMA και κατά συνέπεια την κατανομή των δυνάμεων αντίδρασης στην EMA. Η μικρότερη κάμψη του γόνατος πιθανό να οδηγεί σε μικρότερη επιφάνεια επαφής στην EMA για κατανομή των φορτίων της άρθρωσης (Christopher M Powers, et al., 2017). Η στροφή του γόνατος σχετίζεται με την επιφάνεια επαφής στην EMA σε άτομα με ΕΜΠ (Salsich & Perman, 2007). Για παράδειγμα, η έσω στροφή του μηρού σχετίζεται με μικρότερη επιφάνεια επαφής στην EMA στις 15° και 45° κάμψης του γόνατος (Liao, et al., 2015), όμως όσο αυξάνεται η γωνία κάμψης, η συσχέτιση αυτή μειώνεται και δεν παρατηρείται σχέση τους στις 60° κάμψης (Lee, et al., 2001). Η έξω στροφή της κνήμης επίσης μπορεί να μειώσει την επιφάνεια επαφής στην EMA, η έσω στροφή όμως δεν φαίνεται να την επηρεάζει (Lee, et al., 2001). Έχει αναφερθεί ότι μικρή απαγωγή του γόνατος, της τάξης των 5°, δεν φαίνεται να επηρεάζει την EMA (Bryant, et al., 2014). Απαγωγή 10° όμως μπορεί να αυξήσει την πίεση στην EMA κατά 45%. Η αύξηση αυτή φαίνεται να οφείλεται στην αύξηση των συνισταμένων δυνάμεων αντίδρασης της EMA προς τα έξω παρά στην μείωση της επιφάνειας επαφής των οστών (Huberti & Hayes, 1984; Christopher M Powers, et al., 2017).

1.2a.2.) Άτομα με ΕΜΠ πιθανό να εμφανίζουν διαφορές στην κινηματική της άρθρωσης του ισχίου (Christopher M Powers, et al., 2017). Υπάρχει μέτρια συσχέτιση της προσαγωγής του ισχίου και του ΕΜΠ (Meira & Brumitt, 2011; Neal, et al., 2016). Ακόμα, η υπερβολική προσαγωγή του ισχίου μπορεί να προβλέψει την λειτουργικότητα σε κατέβασμα από σκαλοπάτι και αναφορά ΕΜΠ (T. Nakagawa, et al., 2013). Αποτελέσματα μιας προοπτικής μελέτης δείχνουν ότι δρομείς με αυξημένη προσαγωγή του ισχίου μελλοντικά εμφάνισαν ΕΜΠ (Noehren, Hamill & Davis, 2013). Πέραν της προσαγωγής του ισχίου άλλος κινηματικός παράγοντας που επηρεάζει, είναι η στροφή του. Μια συστηματική ανασκόπηση έδειξε μέτρια ερευνητική απόδειξη ότι υπάρχει σχέση της έσω στροφής του ισχίου κατά το τρέξιμο και τον ΕΜΠ (Neal, et al., 2016). Φαίνεται ακόμα ότι η έσω

στροφή του ισχίου μπορεί να προβλέψει αυτό-αναφερόμενο πόνο και λειτουργία κατά το κατέβασμα από σκαλοπάτι (T. Nakagawa, et al., 2013) και την εμφάνιση ΕΜΠ σε στρατιώτες (M. C. Boling, et al., 2009). Υπάρχουν αντικρουόμενα αποτελέσματα ότι άτομα με ΕΜΠ παρουσιάζουν αυξημένη έσω στροφή του ισχίου στο τρέξιμο και σε προσγείωση μετά από άλμα (Souza & Powers, 2009a; Willson & Davis, 2008a). Κατά την βάδιση όμως, φαίνεται ότι άτομα με ΕΜΠ παρουσιάζουν μικρότερη έσω στροφή του ισχίου από το φυσιολογικό, πιθανό σαν ανταλγική προσαρμογή (Christian J Barton, et al., 2011; Christopher M. Powers, et al., 2002).

1.2a.2a.) Παρά το γεγονός ότι συστηματικά αναφέρονται ανισορροπίες της άρθρωσης του ισχίου σε άτομα με ΕΜΠ, δεν υπάρχει απόδειξη για συσχέτιση δομικών αλλαγών του ισχίου και εμφάνισης ΕΜΠ (Christopher M Powers, et al., 2017). Μέχρι στιγμής δεν έχει φανεί σχέση μεταξύ της γωνίας συστροφής του ισχίου και του ΕΜΠ (Erkokcak, et al., 2016; Souza & Powers, 2009b), αν και μια αύξηση της συστροφής του ισχίου θα μπορούσε να επηρεάσει την στροφή της άρθρωσης κατά την βάδιση (Christopher M Powers, et al., 2017). Επιπρόσθετα, αν και έχει βρεθεί ότι γυναίκες με ΕΜΠ εμφανίζουν αύξηση τις γωνίας έγκλησης του ισχίου συγκριτικά με υγιείς άτομα η διαφορά είναι πολύ μικρή ($4,4^\circ$) και πιθανό να είναι ελάχιστης κλινικής σημασίας (Souza & Powers, 2009b). Μυϊκές ανισορροπίες της άρθρωσης είναι συχνά αναφερόμενες σε ασθενείς με ΕΜΠ (Prins & van der Wurff, 2009; Van Cant, et al., 2014). Δεν έχει συσχετιστεί όμως η αδυναμία με την εμφάνιση του ΕΜΠ (M S Rathleff, et al., 2014). Αντίθετα, έχει φανεί ότι άτομα που μελλοντικά εμφάνισαν ΕΜΠ είχαν αυξημένη δύναμη απαγωγών και έξω στροφέων του ισχίου (M. C. Boling, et al., 2009). Έτσι είναι πιθανόν, η αδυναμία που παρουσιάζουν ασθενείς με ΕΜΠ να είναι τελικά αποτέλεσμα και όχι αιτιολογικός παράγοντας εμφάνισης ΕΜΠ (Christopher M Powers, et al., 2017).

1.2a.3.) Αν και κάποιοι ασθενείς με ΕΜΠ παρουσιάζουν διαφορές στην κινηματική του άκρου ποδός και στις πιέσεις που δέχεται αυτός, δεν είναι εμφανή σε όλους τους ασθενείς με ΕΜΠ (Christopher M Powers, et

al., 2017). Παρά το ότι φαίνεται τα άτομα με ΕΜΠ έχουν τάση για αυξημένο πρηνισμό του οπίσθιου άκρου ποδός κατά την βάδιση και το τρέξιμο (Christian J Barton, et al., 2009), μέχρι τώρα δεν έχει φανεί κάποια συσχέτιση της λειτουργικότητας του άκρου ποδός και της εμφάνισης ΕΜΠ (Dowling, et al., 2014; Noehren, Hamill & Davis, 2013).

1.2a.3a.) Φαίνεται ότι άτομα με ΕΜΠ μπορούν να εμφανίσουν αυξημένη βλαισότητα του άκρου ποδός (Levinger & Gilleard, 2004), πτώση σκαφοειδούς (Christian J. Barton, et al., 2010), καθώς και βράχυνση των επιπολής οπίσθιων μυών της κνήμης (S. R. Piva, Goodnite & Childs, 2005). Τα ευρήματα αυτά είναι όμως αντικρουόμενα (de Moura Campos Carvalho E Silva, et al., 2014). Ο μόνος παράγοντας που σχετίστηκε με την εμφάνιση του ΕΜΠ είναι η πτώση του σκαφοειδούς οστού (M. C. Boling, et al., 2009).

1.2b) Ασυμφωνίες υπάρχουν και για τις κινηματικές αλλαγές που πιθανό να παρουσιαστούν στην κνημομηριαία άρθρωση των ατόμων με ΕΜΠ. Έχουν παρατηρηθεί αλλαγές και στα τρία επίπεδα κίνησης αυτών των ατόμων. Στο οβελιαίο επίπεδο μερικοί έχουν παρατηρήσει μικρότερες δυνάμεις του εκτατικού μηχανισμού κατά την βάδιση, τρέξιμο και το ανέβασμα σκάλας (Brechtel & Powers, 2002; Chen & Powers, 2014; Christopher M Powers, et al., 2017), ενώ αντίθετα άλλοι δεν αναφέρουν διαφορές (Besier, et al., 2009; Wirtz, et al., 2012) . Είναι πιθανό άτομα με ΕΜΠ να παρουσιάζουν μικρότερες συνισταμένες δυνάμεις στο γόνατο λόγω αυξημένης συνσύσπασης (τετρακεφάλου - ισχιοκνημιαίων) (Besier, et al., 2009; Christopher M Powers, et al., 2017). Έχει παρατηρηθεί επιπλέον, ότι άτομα με ΕΜΠ μπορούν να παρουσιάσουν αυξημένη δύναμη απαγωγής (βλαισότητας) κατά την βάδιση και το ανεβοκατέβασμα σκάλας. Οι δυνάμεις αυτές, κατά την δοκιμασία προσγείωσης μετά από άλμα, μπορούν να είναι παράγοντας πρόβλεψης της εμφάνισης ΕΜΠ σε νεαρές αθλήτριες (Myer, et al., 2015). Τέλος, άτομα με ΕΜΠ εμφανίζουν αυξημένες δυνάμεις έξω στροφής του γόνατος κατά την φόρτιση (Paoloni, et al., 2010).

1.2b.1.) Οι κατακόρυφες δυνάμεις αντίδρασης του εδάφους κατά την βάρδιση και το ανεβοκατέβασμα σκάλας έχουν βρεθεί να επηρεάζονται σε άτομα με ΕΜΠ συγκριτικά με υγιείς. Συγκεκριμένα, έχουν παρατηρηθεί μικρότερες δυνάμεις αντίδρασης κατά την βάρδιση και αυξημένες κατά το ανεβοκατέβασμα σκάλας (Christopher M Powers, et al., 1999; Silva, et al., 2015). Δεν έχουν φανεί όμως διαφορές κατά το τρέξιμο (J.-F. Esculier, Roy & Bouyer, 2015). Οι αυξημένες δυνάμεις κατά το ανεβοκατέβασμα σκάλας έχουν συσχετιστεί με τον πόνο και την μείωση της λειτουργικότητας στα άτομα με ΕΜΠ (de Oliveira Silva, et al., 2015).

1.2b.2) Έχουν παρατηρηθεί διαφορές στην κινηματική του κορμού σε μερικούς ασθενείς με ΕΜΠ συγκριτικά με υγιή άτομα. Οι διαφορές αυτές πιθανό να οφείλονται σε διαταραχές στην μυϊκή λειτουργία των μυών του κορμού και του ισχίου. Η θέση του κορμού κατά το τρέξιμο επηρεάζει τις δυνάμεις στην ΕΜΑ. Συγκεκριμένα, το τρέξιμο με ορθό κορμό αυξάνει τις δυνάμεις στην ΕΜΑ και είναι θέση που μπορεί να υιοθετηθεί λόγω μειωμένης δύναμης των εκτεινόντων του ισχίου (Teng & Powers, 2016) και αντίθετα το τρέξιμο με πρόσθια κλίση κορμού μειώνει τα φορτία στην ΕΜΑ (Teng & Powers, 2014). Φαίνεται ακόμα ότι άτομα με ΕΜΠ έχουν την τάση για μετατόπιση του κέντρου βάρους προς το πάσχον σκέλος τους σε δραστηριότητες όπως το κάθισμα με μονοποδική στήριξη και προσγείωση μετά από άλμα (Michelle Boling & Padua, 2013; Theresa Helissa Nakagawa, Maciel & Serrão, 2015). Η μετατόπιση αυτή πιθανόν παρατηρείται λόγω μειωμένης δύναμης των απαγωγών του ισχίου και συνάμα συντείνει στην αύξηση της βλαισότητας του γόνατος (Michelle Boling & Padua, 2013; Christopher M. Powers, 2010). Μέχρι στιγμής έχει φανεί συσχέτιση μεταξύ της δύναμης των μυών του κορμού και την αύξηση της απαγωγής του γόνατος κατά την φόρτιση (Cronström, et al., 2016), καθώς και της λειτουργικότητας σε άτομα με ΕΜΠ (Almeida, et al., 2015).

1.2c.) Άτομα με ΕΜΠ φαίνεται να έχουν ανελαστικότητα των οπισθίων μηριαίων και του τετρακεφάλου. Παρά το γεγονός ότι η ανελαστικότητα σε αυτές τις δύο μυϊκές ομάδες μπορεί να αυξήσει τις δυνάμεις στην ΕΜΑ (White, Dolphin & Dixon, 2009; Witvrouw, et al., 2000), μόνο η

ανελαστικότητα του τετρακεφάλου έχει φανεί να είναι παράγοντας πρόβλεψης ανάπτυξης ΕΜΠ (Christopher M Powers, et al., 2017; Witvrouw, et al., 2000).

1.3) Ασθενείς με ΕΜΠ μπορούν να εμφανίζουν μειωμένο πάχος αρθρικού χόνδρου της επιγονατίδας (Shawn Farrokhi, Colletti & Powers, 2011; Ho, Keyak & Powers, 2014), όμως δεν είναι εμφανές σε όλους τους ασθενείς (C.E. Draper, et al., 2006). Το μειωμένο πάχος του αρθρικού χόνδρου της επιγονατίδας σχετίζεται με αυξημένη φόρτιση του οστού, αλλά και του ιδίου του χόνδρου για ένα δεδομένο φορτίο (Ho, Keyak & Powers, 2014; Li, Lopez & Rubash, 2001). Παράγοντες που πιθανό να οδηγήσουν στην ανάπτυξη ΟΑΕΜΑ (Shawn Farrokhi, Colletti & Powers, 2011).

1.10. Ψυχοκοινωνικοί Παράγοντες που επηρεάζουν τον ΕΜΠ

Οι ασθενείς με ΕΜΠ φαίνεται να έχουν διαφορετικό ψυχοκοινωνικό προφίλ από άτομα χωρίς πόνο. Συχνά αναφέρουν υψηλότερα επίπεδα στρες, άγχους, κατάθλιψης, επιθετικότητας, χαμηλή ποιότητα ζωής και καταστροφικής αντίληψης του πόνου και κινησιοφοβίας (Maclachlan, et al., 2017). Η διερεύνηση αυτών των παραγόντων μπορεί να φέρει διαφάνεια στους παράγοντες που καθιστούν την χρονιότητα του πόνου σε αυτούς τους ασθενείς και να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων (Michael S Rathleff & Vicenzino, 2016).

1.11. Κατηγοριοποίηση ασθενών με ΕΜΠ

Τα τελευταία χρόνια οι μελετητές αναφέρουν την ανάγκη τα άτομα που λαμβάνουν μέρος σε πειραματικές μελέτες να διαχωρίζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να υπάρχει ομοιογένεια στα δείγματα για να υπάρχει η δυνατότητα σύγκρισης πληθυσμών και παρεμβάσεων μεταξύ μελετών και οι θεραπευτικές μέθοδοι να είναι στοχευόμενες προς κάθε ομάδα ασθενών ξεχωριστά (K. M. Crossley, Van Middelkoop, et al., 2016; Benjamin T Drew, et al., 2017; Christopher M. Powers, et al., 2012; Selfe, et al., 2016; Witvrouw, et al., 2014). Οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για την κατηγοριοποίηση των

ασθενών είναι δαπανηρές. Μέθοδοι, όπως σπινθηρογράφημα (Näslund, et al., 2006), δυναμική μαγνητική τομογραφία (Harbaugh, Wilson & Sheehan, 2010) και συστήματα τρισδιάστατης ανάλυσης κίνησης (Dierks, et al., 2011) δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν εύκολα στην κοινή κλινική πρακτική. Ο Selfe και οι συνεργάτες του διερεύνησαν την αποτελεσματικότητα έξι εύχρηστων κλινικών δοκιμασιών, για τον εντοπισμό υποκατηγοριών ασθενών με ΕΜΠ. Συγκεκριμένα, με τα κλινικά τους τεστ εντόπισαν και κατηγοριοποίησαν τους ασθενείς σε τρεις κατηγορίες. Τους "δυνατούς", τους "αδύναμους και σφικτούς" και τους "αδύναμους με πρηνισμό του ποδιού". Αναφέρουν ότι τα αποτελέσματα της μελέτης τους χρειάζονται στάθμιση, κατοχύρωση ορίων των τεστ για τον διαχωρισμό των κατηγοριών των ασθενών, αλλά και την αποτελεσματικότητα παρεμβάσεων στις τρεις αυτές κατηγορίες ασθενών (Selfe, et al., 2016).

1.12. Φυσικοθεραπευτικές Παρεμβάσεις για ΕΜΠ

Μια πληθώρα φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων έχει προταθεί σε ασθενείς με ΕΜΠ. Οι παρεμβάσεις αυτές στοχεύουν γενικότερα στην βελτίωση των συμπτωμάτων των ασθενών μέσω της μυϊκής ενδυνάμωσης ή άλλων βοηθητικών μέσων και την βελτιστοποίηση της κακής τροχιοδρόμησης και δυσευθυγράμμισης της EMA (Christian John Barton, et al., 2015; B. E. Smith, et al., 2017).

Η πρώτη συστηματική ανασκόπηση για την αποτελεσματικότητα των διαφόρων θεραπευτικών μέσων που έχουν προταθεί για την αντιμετώπιση του ΕΜΠ έγινε από τους Lake and Wofford, (2011). Η μελέτη είχε σκοπό την διερεύνηση της ερευνητικής απόδειξης για την αποτελεσματικότητα των διαφόρων μέσων. Στην μελέτη τους συμπεριλήφθηκαν συνολικά 12 μελέτες εκ των οποίων, 1 μελέτη για συνδυασμό παγοθεραπείας και θεραπευτικού υπερήχου, μόνο παγοθεραπεία, ιοντοφόρηση και φωνοφόρησης, 3 μελέτες για νευρομυϊκό ηλεκτρικό ερεθισμό (Neuromuscular Electrical Stimulation, NMES), 4 μελέτες για ηλεκτρομυογραφική βιοανατροφοδότηση (electromyographic, EMG biofeedback), 3 μελέτες για ηλεκτροαναλγητικά μέσα (2 μελέτες για

διαδερμικό ηλεκτρικό νευρικό ερεθισμό TENS και 1 για υψηλής τάσης μονοφασικό παλμικό ερεθισμό) και τέλος 1 μελέτη για χαμηλής έντασης θεραπείας laser (Lake & Wofford, 2011). Τα αποτελέσματα της μελέτης δείχνουν ότι δεν υπάρχει ερευνητική απόδειξη για επιπρόσθετη θεραπευτική αξία για κανένα από τα παραπάνω μέσα με μόνη πιθανή εξαίρεση τον υψηλής τάσης μονοφασικό παλμικό ερεθισμό. Στο 4^ο συνέδριο συναίνεσης (το 2016), για την αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων στον ΕΜΠ αναφέρουν όμοια αποτελέσματα με τα προαναφερθέντα και δηλώνουν ότι τα ηλεκτροθεραπευτικά μέσα υπέρηχος, ιοντοφόρηση φωνοφόρησης, ηλεκτροδιέγερση, Biofeedback, Laser, ο βελονισμός, δεν συστήνονται, καθώς δεν προσφέρουν επιπλέον θεραπευτικά αποτελέσματα (Crossley, et al., 2016a). Επιπρόσθετα, αναφέρουν ότι δεν προτείνεται χρήση τεχνικών κινητοποίησης της ΕΜΑ ή και του γόνατος ή και της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (Crossley, et al., 2016a). Οι θέσεις αυτές ενισχύονται με το 5^ο συνέδριο συναίνεσης (του 2017). Υπάρχει όμως αβεβαιότητα της χρήσης εξάσκησης με μειωμένη αιματική ροή, γνωστής ως blood flow restriction training. Κατά την τεχνική αυτή, ο ασκούμενος εκτελεί άσκηση χαμηλής έντασης (πχ. 30% 1RM) ενώ το εγγύς μέρος του άκρου φέρει αιμοστατική περίδεση (πχ ελαστική ταινία ή άλλο μέσο) (L. Giles, et al., 2017). Η μέθοδος αυτή έχει αποδειχθεί πιο ανεκτή για ασθενείς με αποκατάσταση πρόσθιου χιαστού συνδέσμου και οστεοαρθρίτιδα γόνατος συγκριτικά με υψηλής έντασης άσκηση και μπορεί να επιφέρει μεγαλύτερη αύξηση μυϊκής δύναμης σε σύγκριση με χαμηλής έντασης άσκηση μόνο (Hughes, et al., 2017a). Υπάρχει μία μόνο τυχαίοποιημένη μελέτη για την μέθοδο αυτή, χωρίς να έχει δείξει κλινικά σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα στην μείωση του πόνου σε ασθενείς με ΕΜΠ συγκριτικά με απλή άσκηση χαμηλής έντασης με 6 μήνες follow up (L. Giles, et al., 2017). Λόγω της έλλειψης τυχαίοποιημένων μελετών και το γεγονός ότι η μέθοδος είναι νέα, η αποτελεσματικότητά της κρίνεται ως αβέβαιη (Collins, et al., 2018). Στη σύγκριση ορθοτικών του γόνατος (knee brace, sleeves, straps) και άσκησης έναντι μόνο άσκησης συμπεραίνεται ότι τα ορθοτικά δεν προσέφεραν επιπρόσθετη θεραπευτική αξία στην μείωση του πόνου

βραχυπρόθεσμα. Ίσως να πρέπει να συγκριθούν οι διάφορες μορφές ορθοτικών σε συνδυασμό με άσκηση με περισσότερες υψηλής ποιότητας κλινικές μελέτες (Smith, et al., 2015)

Αβέβαιη είναι και η αποτελεσματικότητα της επανεκπαίδευσης βάδισης και τρεξίματος, καθώς δεν υπάρχει μέχρι στιγμής συστηματική ανασκόπηση στο θέμα και υπάρχουν μόνο δύο τυχαίοποιημένες μελέτες σχετικές με αντικρουόμενα αποτελέσματα (Collins, et al., 2018). Μία τυχαίοποιημένη μελέτη αναφέρει ότι δεν υπήρχε επίδραση στον πόνο και την λειτουργικότητα στους 5 μήνες συγκρίνοντας επανεκπαίδευση βάδισης, έναντι προγράμματος άσκησης, έναντι εκπαίδευσης μόνο σε δρομείς με ΕΜΠ (J.-F. Esculier, Bouyer, Dubois, Fremont, et al., 2018). Αντίθετα, η μελέτη των Roper, et al., (2016) έδειξε ότι η εκπαίδευση βάδισης σε δρομείς που είχαν πρότυπο τρεξίματος με κρούση της πτέρνας να φέρουν το βάρος προς τα δάκτυλα, είχε θετικά αποτελέσματα στην μείωση του πόνου άμεσα, αλλά και στον 1 μήνα follow up (Roper, et al., 2016).

1.13. Άσκηση

Φαίνεται ότι η άσκηση ανεξάρτητα του είδους της πχ. ανοικτής κινητικής αλυσίδας (ΑΚΑ) / κλειστής κινητική αλυσίδας (ΚΚΑ), επικεντρωμένη στο γόνατο ή το ισχίο, είναι αποτελεσματική στην μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας, είτε ως μόνη θεραπεία ή σε συνδυασμό με άλλες παρεμβάσεις σε ασθενείς με ΕΜΠ (K. M. Crossley, Van Middelkoop, et al., 2016; K. Papadopoulos & Stasinopoulos, 2015). Σημαντικό είναι το γεγονός ότι, φαίνεται να είναι το μοναδικό θεραπευτικό μέσο που μπορεί να είναι αποτελεσματικό σε αυτούς τους ασθενείς και ως μόνη θεραπεία (K. M. Crossley, Van Middelkoop, et al., 2016). Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται να αντικρούσει προηγούμενη άποψη, ότι η άσκηση πρέπει να αποτελεί μέρος της θεραπείας και να συνδυάζεται με άλλα θεραπευτικά μέσα (Christian John Barton, et al., 2015). Από μια υψηλής (Lack, et al., 2015) και μια μέτριας (M S Rathleff, et al., 2015) μεθοδολογικά ποιότητας συστηματική ανασκόπηση με μετανάλυση έχει

φανεί ότι η θεραπευτική άσκηση μπορεί να μειώσει σε μεγάλο βαθμό την πόνο και να αυξήσει σε μέτριο βαθμό την λειτουργικότητα των ατόμων με ΕΜΠ, συγκριτικά με εικονική θεραπεία και με ομάδα ελέγχου βραχυπρόθεσμα (<6 μηνών), ενώ σε μεγαλύτερο ακόμα βαθμό μεσοπρόθεσμα (6-12 μήνες) και μακροπρόθεσμα (>12 μήνες) (K. M. Crossley, Van Middelkoop, et al., 2016). Επιπρόσθετα, οι Collins, et al., (2012) αναφέρουν ότι είναι προτιμότερες οι ασκήσεις ΚΚΑ βραχυπρόθεσμα (Collins, et al., 2012). Φαίνεται ότι ο συνδυασμός ασκήσεων που επικεντρώνονται στο ισχίο και στο γόνατο να είναι περισσότερο αποτελεσματικός στην μείωση του πόνου και την αύξηση της λειτουργικότητας από ασκήσεις που επικεντρώνονται μόνο στο γόνατο (Collins, et al., 2018; K. M. Crossley, Van Middelkoop, et al., 2016). Υπήρχε αβεβαιότητα αν υπερτερούν οι ασκήσεις με επικέντρωση στο ισχίο, έναντι αυτών με επικέντρωση στο γόνατο (Christian John Barton, et al., 2015; Clijssen, Fuchs & Taeymans, 2014; K. M. Crossley, Van Middelkoop, et al., 2016). Η αβεβαιότητα αυτή πιθανό να οφείλεται στο γεγονός ότι υπάρχει ασάφεια στην αρθρογραφία, στην περιγραφή των ασκήσεων, αλλά και την φύση του τρόπου εκτέλεσης τους. Καθώς ασκήσεις με επικέντρωση στο γόνατο μπορούν να έχουν αντίκτυπο και στο ισχίο, αν γίνονται για παράδειγμα σε ΚΚΑ και ασκήσεις με επικέντρωση το ισχίο μπορούν να επηρεάσουν και το γόνατο του υποστηριζόμενου άκρου σε ασκήσεις ΑΚΑ (K. M. Crossley, Van Middelkoop, et al., 2016). Ακόμα, διαφορές πιθανό να υπάρχουν και στην αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ανάμεσα στα δύο φύλα, καθώς άνδρες φαίνεται να μην έχουν μειωμένη δύναμη των μυών του ισχίου, αλλά περισσότερο του τετρακέφαλου, σε αντίθεση με τις γυναίκες που έχουν την τάση και για αδυναμία στου μύες του ισχίου (Bolgia, et al., 2015)

Ασάφειες στην αρθρογραφία υπάρχουν και για τα είδη της άσκησης (πχ. ενδυνάμωσης, νευρομυϊκού συντονισμού ή επανεκπαίδευσης, καρδιαγγειακή άσκηση κτλ), τον τρόπο εκτέλεσης τους, αλλά και την δοσολογία (K. M. Crossley, Van Middelkoop, et al., 2016; Lack, et al., 2015). Οι ασάφειες προκύπτουν από την ανεπάρκεια περιγραφής της

εκτέλεσης των ασκήσεων και των παραμέτρων αυτής και την ποικιλομορφία στον μεθοδολογικό σχεδιασμό των μελετών. Μελλοντικές έρευνες πρέπει να είναι ξεκάθαρες στον ερευνητικό σχεδιασμό και την περιγραφή των θεραπευτικών παρεμβάσεων, και να χρησιμοποιούν κοινά μέτρα έκβασης για καλύτερη σύγκριση μεταξύ τους (Collins, et al., 2018).

1.14. Παράμετροι άσκησης σε ασθενείς με ΕΜΠ

Παρά το γεγονός ότι η άσκηση έχει μέχρι στιγμής την ισχυρότερη ερευνητική απόδειξη (Christian John Barton, et al., 2015; Collins, et al., 2018; K. M. Crossley, Van Middelkoop, et al., 2016) δεν υπάρχει συμφωνία για τις καταλληλότερες παραμέτρους άσκησης σε ασθενείς με επιγονατιδομηριαίο πόνο (Collins, et al., 2018; K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016; K. M. Crossley, Van Middelkoop, et al., 2016; K. Papadopoulos & Stasinopoulos, 2015; B. E. Smith, et al., 2017; van der Heijden, et al., 2015).

Υπάρχει μία συστηματική ανασκόπηση που αφορά παραμέτρους άσκησης σε ΕΜΠ. Στην ανάλυση της μελέτης αυτής έχουν όμως συμπεριληφθεί μελέτες με ασθενείς από 14 - 65 ετών (Harvie, O'leary & Kumar, 2011). Το γεγονός αυτό καθιστά κατά την άποψή μας μη γενικεύσιμα τα αποτελέσματα, καθώς οι έφηβοι πιθανό να μην έχουν φτάσει σε οστική ωρίμανση, να έχουν άλλα υποκείμενα προβλήματα και να χρειάζονται διαφορετική θεραπευτική προσέγγιση (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016; K. M. Crossley, Van Middelkoop, et al., 2016). Το ίδιο ισχύει και για άτομα άνω των 40 ετών που είναι πολύ πιθανό να έχουν αλλοιώσεις στην άρθρωση και ΟΑΕΜΠ (Hinman, et al., 2014), με αποτέλεσμα η πηγή πόνου αλλά και η θεραπευτική προσέγγιση να διαφέρει από άλλα άτομα με ΕΜΠ (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016; K. M. Crossley, Van Middelkoop, et al., 2016). Η διερεύνηση για την αποτελεσματικότητα των ειδών άσκησης δεν είναι πια προτεραιότητα, αλλά σημαντικό είναι μελλοντικές έρευνες να επικεντρωθούν στην διερεύνηση των κατάλληλων παραμέτρων αυτής σε ασθενείς με ΕΜΠ (Collins, et al., 2018).

Ο επιγονατιδομηριαίος πόνος (EMΠ) αποτελεί είναι μία από τις πολλές παθήσεις που προκαλούν πόνο στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος και μειωμένη λειτουργικότητα (Waryasz & Mcdermott, 2008). Ιστορικά, η ονομασία της πάθησης όπως και οι μηχανισμοί πρόκλησης της πάθησης έχουν αναθεωρηθεί αρκετές φορές λόγω εξέλιξης των ερευνών και διαγνωστικών μεθόδων όπως θα συζητηθεί παρακάτω. Η κατανόηση των παραπάνω αλλά και του μηχανισμού του πόνου θα οδηγήσει σε αποτελεσματικότερες θεραπευτικές προσεγγίσεις καθώς φαίνεται ότι ακόμα και 5 χρόνια μετά την αποκατάσταση του συνδρόμου, το 80% των ασθενών ακόμα αναφέρει πόνο και το 74% μειωμένη δραστηριότητα (Noehren, Scholz & Davis, 2011).

Η διόρθωση μηχανικών παραγόντων μέσω της άσκησης αποτελεί την συνηθέστερη προσέγγιση αντιμετώπισης του EMΠ μαζί με συμπληρωματικές θεραπευτικές τεχνικές για μείωση της συμπτωματολογίας (K. M. Crossley, Van Middelkoop, et al., 2016). Η άσκηση αποτελεί την θεραπευτική προσέγγιση με την ισχυρότερη ερευνητική απόδειξη για την αντιμετώπιση του EMΠ (Collins, et al., 2018; K. M. Crossley, Van Middelkoop, et al., 2016). Φαίνεται όμως να υπάρχει ποικιλομορφία εφαρμογής των ασκήσεων και οι κατάλληλες παράμετροι και εφαρμογές δεν είναι διευκρινισμένες πιθανό, λόγω της μη ολοκληρωμένης κατανόησης των μηχανισμών πρόκλησης πόνου και αιτιολογίας της πάθησης (Lack, et al., 2018).

Η άσκηση με περιορισμό της αιματικής ροής (ΠΑΡ) ή αλλιώς blood flow restriction training (BFR) γνωστή και ως τεχνική KAATSU που στα ιαπωνικά σημαίνει "πίεση" επινοήθηκε από τον Sato δεκαετία του 60 στην Ιαπωνία (Sato, 2005). Κατά την τεχνική αυτή άσκησης, ο ασκούμενος εκτελεί χαμηλής έντασης άσκηση (πχ. 30% 1RM), ενώ το εγγύς μέρος του άκρου φέρει περίδεση (πχ ασκό-cuff, ελαστική ή ανελαστική ταινία ή ιμάντα). Η περίδεση περιορίζει την αρτηριακή ροή αίματος και την φλεβική επιστροφή (Scott, et al., 2015) με αποτέλεσμα την άσκηση των μυών σε αναερόβιο περιβάλλον στις περιοχές κάτω από την περίδεση, πετυχαίνοντας έτσι ταχύτερα μεταβολικές αλλαγές (Larkin, et al., 2012). Θεωρητικά η μέθοδος αυτή θα μπορούσε να προσφέρει πλεονέκτημα στην

άσκηση ατόμων με ΕΜΠ καθώς θα μπορούσαν να επιτύχουν μεγαλύτερη ή και ταχύτερη αύξηση δύναμης με λιγότερη επιβάρυνση στην ΕΜΑ. Υπάρχει μόνο μια μελέτη με εφαρμογή άσκησης με BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ (L. Giles, et al., 2017). Η μελέτη φαίνεται να έχει αρκετά κενά στην μεθοδολογία της σε σχέση με την περιγραφή χρήσης της τεχνικής και οι ασκήσεις που συμπεριέλαβε αφορούσαν μόνο την ενδυνάμωση του τετρακεφάλου, σε αντίθεση με τις ενδείξεις ότι οι ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών του ισχίου πιθανό να έχουν επιπρόσθετα οφέλη στους ασθενείς με ΕΜΠ.

1.15. Σημασία Διδακτορικής Διατριβής

Η διεξαγωγή μελέτης σχετικά με την σύγκριση της αποτελεσματικότητας ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος έναντι άσκησης μυών ισχίου και γόνατος με την μέθοδο Blood Flow Restriction training σε ενήλικες με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο είναι σημαντική καθώς αναδεικνύεται μέσω αυτής η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος με την μέθοδο Blood Flow Restriction training η οποία μπορεί να είναι πιο ανεκτή από τις μέχρι στιγμής ασκήσεις με την ισχυρότερη ερευνητική απόδειξη και πιθανό να μπορούν να συμβάλουν επιπρόσθετα, στη διαχείριση της συμπτωματολογίας σε ασθενείς με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

1.16. Σκοπός Διδακτορικής Διατριβής

Βασικός σκοπός της παρούσας διδακτορικής διατριβής ήταν σύγκριση της αποτελεσματικότητας ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος έναντι άσκησης μυών ισχίου και γόνατος με την μέθοδο Blood Flow Restriction training σε ενήλικες με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο με την διεξαγωγή κλινικής μελέτης.

1.16.1. Επιμέρους Στόχοι εργασίας και Ερευνητικές Υποθέσεις

Αρχικός στόχος ήταν η ανασκόπηση της αρθρογραφίας σχετικά με τον ορισμό της πάθησης, τα διαγνωστικά κριτήρια, την πρόγνωση, την αιτιολογία και τα επιδημιολογικά στοιχεία της. Όπως επίσης η μελέτη της φυσιολογίας του πόνου, των αιτιολογικών παραγόντων και υποκατηγοριών ασθενών με ΕΜΠ. Τέλος, η αναφορά στην ερευνητική απόδειξη των θεραπευτικών παρεμβάσεων που έχουν χρησιμοποιηθεί για άτομα με ΕΜΠ (κεφάλαιο 1).

Δεύτερος στόχος ήταν ο προσδιορισμός της καταλληλότερης εφαρμογής άσκησης και παραμέτρων μέσω συστηματικής ανασκόπησης της αρθρογραφίας (κεφάλαιο 2.1). για να αποτελέσει το ασκησιολόγιο της ομάδας αναφοράς της κύριας μελέτης (κεφάλαιο 3.3 και 4.3). Επόμενος στόχος ήταν η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας των διατάσεων στον ΕΜΠ με συστηματική ανασκόπηση (κεφάλαιο 2.2) για την καταλληλότερη εφαρμογή στις δύο ομάδες (κεφάλαιο 3.3 και 4.3). Για τον καθορισμό του τρόπου εφαρμογής της άσκησης με BFR έγινε κριτική ανασκόπηση της αρθρογραφίας (κεφάλαιο 2.3). μελέτη εφαρμογής της τεχνικής στον κλινικό χώρο στην Κύπρο μέσω ερωτηματολογίου (κεφάλαιο 3.1 και 4.1). Ακολούθως, στόχος ήταν η μελέτη της εφικτότητας της κύριας μελέτης και αξιολόγησης της αξιοπιστίας των μεθόδων μέτρησης (κεφάλαιο 3.2 και 4.2).

Τέλος, έγινε τυχαioποιημένη μελέτη θεραπευτικής παρέμβασης με σκοπό την σύγκριση της αποτελεσματικότητας ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος έναντι άσκησης μυών ισχίου και γόνατος με την μέθοδο Blood Flow Restriction training σε ενήλικες με ΕΜΠ (κεφάλαιο 3.3 και 4.3).

Υποθέσεις βάση των μέτρων έκβασης

K-AKPS

H₀: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος δεν διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση της λειτουργικότητας ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

H₁: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση της λειτουργικότητας ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

Χειρότερος πόνος

H₀: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος δεν διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση του χειρότερου πόνου ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

H₁: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση του χειρότερου πόνου ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

Συνήθης πόνος

H₀: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος δεν διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση του συνήθη πόνου ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

H₁: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση του συνήθη πόνου ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

Πόνος με μονοποδικό κάθισμα (βαθύ και ρηχό)

H₀: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος δεν διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση του πόνου με βαθύ μονοποδικό κάθισμα ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

H₁: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση του πόνου με βαθύ μονοποδικό κάθισμα ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

H₀: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος δεν διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση του πόνου με ρηχό μονοποδικό κάθισμα ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

H₁: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση του πόνου με ρηχό μονοποδικό κάθισμα ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

Μέγιστη Γωνία Ανώδυνης Κάμψης Γόνατος

H₀: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος δεν διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση της μέγιστης γωνίας ανώδυνης κάμψης γόνατος ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

H₁: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση της μέγιστης γωνίας ανώδυνης κάμψης γόνατος ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

Κινησιοφοβία

H₀: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος δεν διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση της κινησιοφοβίας ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

H₁: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση της κινησιοφοβίας ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

Καταστροφικότητας

H₀: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος δεν διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση της καταστροφικότητας ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

H₁: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση της καταστροφικότητας ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

Μέγιστη Ισομετρική Δύναμη Εκτεινόντων Γόνατος

H₀: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος δεν διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση της μέγιστης ισομετρικής δύναμης εκτεινόντων του γόνατος ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

H₁: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση της μέγιστης ισομετρικής δύναμης εκτεινόντων του γόνατος ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

Μέγιστη Ισομετρική Δύναμη Εκτεινόντων Ισχίου

H₀: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος δεν διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση της μέγιστης ισομετρικής δύναμης εκτεινόντων του ισχίου ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

H₁: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση της μέγιστης ισομετρικής δύναμης εκτεινόντων του ισχίου ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

Μέγιστη Ισομετρική Δύναμη Απαγωγών Ισχίου

H₀: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος δεν διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση της μέγιστης ισομετρικής δύναμης απαγωγών του ισχίου ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

H₁: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση της μέγιστης ισομετρικής δύναμης απαγωγών του ισχίου ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

1.16.2. Περιορισμοί της μελέτης

Στην μελέτη αυτή έλαβαν μέρος άτομα με χαμηλό και μέτριο επίπεδο φυσικής δραστηριότητας, ηλικίας 18 - 40 με ΕΜΠ. Δεν υπήρχε η δυνατότητα χρησιμοποίησης απεικονιστικών μεθόδων για αποκλεισμό άλλων παθήσεων. Έτσι τα αποτελέσματα δεν μπορούν να γενικευτούν σε άλλες κατηγορίες ατόμων με ΕΜΠ και είναι πιθανό να συμπεριλήφθησαν άτομα με άλλες παθήσεις. Το μικρό σε αριθμό δείγμα δεν επέτρεπε για στατιστική ανάλυση για τις υποκατηγορίες των συμμετεχόντων της μελέτης. Στην μελέτη αυτή δεν υπήρχε ομάδα ελέγχου καθώς αυτό θα ήταν αντιδεοντολογικό αφού υπάρχει ενδεδειγμένη θεραπεία και αυτή χρησιμοποιήθηκε για την σύγκριση της υπο μελέτη θεραπευτικής προσέγγισης.

1.17. Λίστα Συντομογραφιών

ΑΚΑ = Ανοικτή Κινητική Αλυσίδα

ΑΦ = Αριθμός Φακέλου

ΔΑΠ = Διαστολική Αρτηριακή Πίεση

ΔΜΣ = Δείκτης Μάζας Σώματος

ΕΜΠ = Επιγονατιδομηριαίος Πόνος

ΕΜΑ = Επιγονατιδομηριαία Άρθρωση

ΚΚΑ = Κλειστή Κινητική Αλυσίδα

ΚΤΣ = Κεντρικού Τμήματος του Σώματος

ΛΑΕΣ = Λειτουργικές Ασκήσεις Ενδυνάμωσης και Σταθεροποίησης

ΜΟ = Μέσος Όρος

ΟΑ = Οστεοαρθρίτιδα

ΟΑΕΜΑ = Οστεοαρθρίτιδα Επιγονατιδομηριαίας Άρθρωσης

ΠΑΡ = Περιορισμός Αιματικής Ροής

ΣΑΠ = Συστολική Αρτηριακή Πίεση

ΤΠΑ = Τυπικό Πρόγραμμα Άσκησης

ΑΚΡ = Anterior Knee Pain

AKPS = Anterior Knee Pain Scale

BFR = Blood Flow Restriction

BMI = Body Mass Index

CI = Confidence Interval

cm = centimeters

DAPRE = daily adjustable progressive resistive exercise

DSDT = Decline Step Down Test

HHD = Hand Held Dynamometer/y

IPAQ = International Physical Activity Questionnaire

IQR = Inter quartile range

Kg = Kilogram

LEFS = Lower Extremity Function Scale

LOP = Limb Occlusion Pressure

m = meter/s

min = minute/s

MPFFA = Maximum Pain Free Flexion Angle

MVIC = Maximum Voluntary Isometric Contraction

NGF = neural growth factor (νευριτικός αυξητικός παράγοντας)

NPRS = numeric pain rating scale

NSAID = non steroidal anti-inflammatory drugs

PCS = Pain Catastrophizing Scale

RM = repetition max

SD = Standard Deviation

sec = second

TSK = Tampa Scale of Kinesiophobia

VAS = Visual analogue scale

VAS-U = Visual analogue scale Usual pain

VAS-W = Visual analogue scale Worst pain

VEGF = Vascular Endothelial Growth Factor

WOMAC = Western Ontario McMaster Universities Osteoarthritis Index

TSK = Tampa Scale of Kinesiophobia

PCS = Pain Catastrophizing Scale

SPSS = Statistical Package for the Social Sciences

SRE = studentized residual value

2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο Συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας.

Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας έγινε με σκοπό την ανεύρεση του είδους άσκησης και των παραμέτρων που θα χρησιμοποιηθούν στην κύρια μελέτη της εργασίας ως θεραπευτικό πρόγραμμα της ομάδας αναφοράς. Μια δεύτερη συστηματική ανασκόπηση έγινε με σκοπό την μελέτη της δράσης των διατάσεων που χρησιμοποιήθηκε ως συμπαρέμβαση στην κύρια μελέτη της εργασίας και τέλος έγινε μια κριτική ανασκόπηση με σκοπό την συλλογή πληροφοριών για την δράση και την εφαρμογή του BFR σε ασθενείς για τον καθορισμό του τρόπου εφαρμογής στην υπό μελέτη ομάδα της κύριας μελέτης.

2.1. Η Διερεύνηση των Παραμέτρων Άσκησης σε ενήλικες ασθενείς με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο - Συστηματική Ανασκόπηση

Ο ΕΜΠ ορίζεται ως διάχυτος πόνος οπίσθια ή περιφερικά της επιγονατίδας ο οποίος επιδεινώνεται σε τουλάχιστον μία δραστηριότητα που αυξάνει τα φορτία στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση, κατά την φόρτιση του σκέλους με το γόνατο σε κάμψη (πχ. βαθύ κάθισμα, βάδιση σε σκάλες, τροχάδην/τρέξιμο, άλματα) (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016). Υπάρχει σαφής διαχωρισμός του ΕΜΠ σε άτομα με αστάθεια και χωρίς αστάθεια επιγονατίδας και διαφοροποίηση του από ΟΑΕΜΑ (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016). Υπάρχουν προσπάθειες για κατηγοριοποίηση των ασθενών βάση των κλινικών τους χαρακτηριστικών και συμπτωμάτων για πιο στοχευμένη προσέγγιση ωστόσο δεν είναι ακόμα σταθμισμένη η διαδικασία αυτή.

Η διάγνωσή του ΕΜΠ βασίζεται στην παρουσία των παραπάνω κριτηρίων πόνου και στον αποκλεισμό άλλων παθήσεων που μπορούν να προκαλέσουν πόνο στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος. Τα κριτήρια αυτά χρησιμοποιήσαμε και εμείς στην επιλογή των συμμετεχόντων της μελέτης μας. Ενισχύοντας τα με ακόμα αυστηρότερο τρόπο καθώς θέσαμε κριτήριο ο πόνος να αναπαράγεται με τουλάχιστον δύο αντί μιας από τις δοκιμασίες. πόνος, τα επιδημιολογικά στοιχεία και η πρόγνωση της πάθησης. Έγινε αναφορά στα διαγνωστικά κριτήρια και τους πιθανούς αιτιολογικούς παράγοντες για την πρόκληση της πάθησης. Αναφερθήκαμε στις πιθανές

πηγές του πόνου στον ΕΜΠ και τους ψυχοκοινωνικούς παράγοντες που επηρεάζουν τα άτομα με ΕΜΠ. Τέλος, έγινε μια μικρή αναφορά στις Φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις που χρησιμοποιούνται και την ερευνητική απόδειξη της δράσης τους σε άτομα με ΕΜΠ (κεφάλαιο 1). Από την σύνοψη των θεραπευτικών παρεμβάσεων που χρησιμοποιούνται, η άσκηση φαίνεται να προτείνεται περισσότερο από άλλα μέσα θεραπείας. Παρόλα αυτά υπάρχουν σημαντικές ελλείψεις που αφορούν την δοσολογία και εφαρμογή της άσκησης σε ασθενείς με ΕΜΠ.

2.1.1. Σκοπός

Ο σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η συλλογή και ποιοτική αξιολόγηση μελετών με θέμα την άσκηση σε ενήλικες ασθενείς με ΕΜΠ, για την διερεύνηση των ειδών και παραμέτρων για τα καταλληλότερα είδη άσκησης, και την δοσολογία τους. Για τον σκοπό αυτό, σχεδιάστηκε η παρακάτω συστηματική ανασκόπηση.

2.1.2. Μεθοδολογία

Είδος μελέτης: Συστηματική ανασκόπηση

2.1.3. Στρατηγική Αναζήτησης

Η πρώτη ηλεκτρονική αναζήτηση της αρθρογραφίας έγινε από τον Νοέμβριο του 2017 μέχρι τον Ιανουάριο του 2018. Οι βάσεις δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν στην αναζήτηση ήταν το Pubmed, EBSCO: (Medline, CINAHL και SportsDiscus, και ProQuest) και ScienceDirect. Η αναζήτηση έγινε χωρίς χρονολογικό περιορισμό για ανεύρεση όλων των πιθανών μελετών. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν για την αναζήτηση ήταν: Patellofemoral pain OR Anterior Knee Pain OR PFPS OR Chondromalacia patella AND Exercise OR Rehabilitation OR Therapy OR Physiotherapy AND, RCT OR clinical trial, μόνες και σε συνδυασμό (πίνακας 1: παράρτημα 1). Επιπρόσθετα, μελετήθηκαν οι παραπομπές συστηματικών ανασκοπήσεων σχετικά με το θέμα, καθώς και επιστημονικά περιοδικά από την βιβλιοθήκη του Ευρωπαϊκού Πανεπιστημίου Κύπρου.

Πραγματοποιήθηκε και δεύτερη ηλεκτρονική αναζήτηση στις ίδιες βάσεις δεδομένων ακολουθώντας την ίδια μεθοδολογία με χρονολογικό όριο το 2018, όπου σταμάτησε η προηγούμενη αναζήτηση μέχρι Αύγουστο 2019 για επικαιροποίηση των ευρημάτων της ανασκόπησης πριν την οριστικοποίηση του προγράμματος άσκησης για την ομάδα αναφοράς της κύριας μελέτης.

2.1.4. Κριτήρια Εισαγωγής Μελετών

Οι μελέτες που συμπεριλήφθηκαν στην έρευνα θα έπρεπε να πληρούν τα εξής κριτήρια:

α) Γλώσσα

- Οι μελέτες έπρεπε να είναι γραμμένες στην Αγγλική ή Ελληνική γλώσσα, καθώς θα ήταν αδύνατη η μετάφραση και αξιολόγηση άλλων ξενόγλωσσων μελετών.

β) Είδη μελετών

- Οι μελέτες έπρεπε να είναι τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες, καθώς αυτές μπορούν να προσφέρουν το υψηλότερο επίπεδο επιστημονικής τεκμηρίωσης (S. Barton, 2000)

γ) Συμμετέχοντες

- Οι συμμετέχοντες των μελετών έπρεπε να είναι άτομα 18 - 40 ετών με ΕΜΠ. Για αποφυγή ανήλικων και εφήβων ασθενών που πρέπει να εξετάζονται ξεχωριστά (Crossley, et al., 2016b) αλλά και ασθενών με αρχόμενη ΟΑ που έχουν άλλα χαρακτηριστικά από τον πληθυσμό με ΕΜΠ (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016; Hinman, et al., 2014).
- Τα διαγνωστικά κριτήρια των συμμετεχόντων πρέπει να περιγράφονται με επάρκεια και να είναι σε συμφωνία με αυτά των Crossley, et al., (2016b). Θα πρέπει να παρουσιάζουν μη τραυματικό πόνο στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος ($\geq 3\text{cm}$ στην VAS 10cm) (Baldon, et al., 2014) που εντοπίζεται οπίσθια ή περιφερικά της επιγονατίδας, χρονικής διάρκειας τουλάχιστον 4 εβδομάδων (Fox, et al., 2018) και ο πόνος αυτός θα πρέπει να

επιδεινώνεται με τουλάχιστον δύο από τις παρακάτω δραστηριότητες: βαθύ κάθισμα, παρατεταμένη καθιστή θέση, βάδιση σε σκάλες (ανέβασμα ή κατέβασμα), τρέξιμο, άλματα ή/και γονάτισμα (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016).

- Να αναφέρεται το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας των ατόμων για τον διαχωρισμό του πληθυσμού σε αθλητές και μη αθλητές (Harvie, O'leary & Kumar, 2011)
- Στις μελέτες θα πρέπει να συγκρίνονται δύο ή περισσότερα προγράμματα άσκησης, ή να συγκρίνονται ένα πρόγραμμα άσκησης με εικονική θεραπεία, καθόλου θεραπεία ή άλλη θεραπεία σε ασθενείς με ΕΜΠ (Harvie, O'leary & Kumar, 2011)
- Θα πρέπει να περιγράφονται οι παράμετροι άσκησης που χρησιμοποιήθηκαν (Harvie, O'leary & Kumar, 2011)
- Τα μέτρα έκβασης των μελετών θα έπρεπε να περιλαμβάνουν τουλάχιστον ένα από τα παρακάτω: λειτουργική αξιολόγηση μέσω ερωτηματολογίων ή ειδικών τεστ, αξιολόγηση πόνου, μυϊκής δύναμης ή αντοχής, ή και ιδιοδεκτικότητας (K. M. Crossley, et al., 2004)

2.1.5. Κριτήρια Αποκλεισμού Μελετών

Μελέτες αποκλείονταν εάν ήταν:

- Μη δημοσιευμένες μελέτες, πιλοτικές μελέτες ή περιλήψεις (Moher, et al., 2009)
- Μελέτες όπου η άσκηση δεν είναι το θεραπευτικό μέσο προς αξιολόγηση (Moher, et al., 2009)
- Μελέτες με άτομα που είχαν λάβει σε προηγούμενο διάστημα (τουλάχιστο ενός μήνα) άλλη θεραπευτική παρέμβαση για ΕΜΠ, για να αποφευχθεί πιθανός συγχυτικός παράγοντας στα αποτελέσματα (Moher, et al., 2009)
- Μελέτες όπου οι συμμετέχοντες είχαν ιστορικό με άλλες παθήσεις που θα μπορούσαν να προκαλέσουν πόνο στο γόνατο, όπως τραυματικός πόνος στο γόνατο, αναφερόμενος πόνος στο γόνατο από άλλη αιτία, ιστορικό επέμβασης στο γόνατο ή εξάρθρηματος - αστάθειας επιγονατίδας, παθολογία μηνίσκων, χιαστών, επιγονατιδομηριαίου τένοντα, αποφυσίτιδα,

θυλακίτιδα (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016; Waryasz & Mcdermott, 2008).

2.1.6. Ποιοτικός Έλεγχος Μελετών

Η μεθοδολογική ποιότητα των ερευνών κρίθηκε από δύο εξεταστές, χρησιμοποιώντας την δωδεκαβάθμια κλίμακα αξιολόγησης του Furlan et al. (2009), μεταφρασμένη στα ελληνικά (πίνακας 2). Η πρωτότυπη μορφή βρίσκεται στο παράρτημα 2. Κάθε κριτήριο της κλίμακας βαθμολογήθηκε με "ναι", "όχι", ή "δεν γνωρίζω"/ασαφές". Υψηλή ποιότητα μελέτης οριζόταν με ποσοστό "ναι" > 50% (Furlan, et al., 2009).

2.1.7. Σύθεση δεδομένων - Επίπεδο Σημαντικότητας

Ο έλεγχος του επιπέδου σημαντικότητας έγινε με την κλίμακα των van Tulder et al., (2003) μεταφρασμένη στα ελληνικά (πίνακας 3). Η πρωτότυπη μορφή βρίσκεται στο παράρτημα 3. Μια μελέτη για να αξιολογηθεί με την κλίμακα αυτή θα πρέπει να αναφέρει σε τουλάχιστον ένα από τα μέτρα έκβασης της σημαντικά αποτελέσματα (van Tulder, et al., 2003).

Πίνακας 2. Κριτήρια Μεθοδολογικής Ποιότητας των άρθρων μεταφρασμένα στα ελληνικά (Furlan et al., 2009)	
A.	1. Ήταν επαρκής η μέθοδος τυχαιοποίησης;
B.	2. Υπήρξε τύφλωση ως προς την επιλογή θεραπείας;
Γ.	3. Υπήρχε τύφλωση του ασθενούς ως προς την παρέμβαση; 4. Υπήρχε τύφλωση του εξεταστή ως προς την παρέμβαση; 5. Υπήρχε τύφλωση μεταξύ του εξεταστή, των μέτρων έκβασης και της παρέμβασης;
Δ.	6. Περιγράφεται ο αριθμός ατόμων που εγκατέλειψαν και είναι αποδεκτός; 7. Αναλύθηκαν οι συμμετέχοντες στις ομάδες στις οποίες καταμερίστηκαν;
Ε.	8. Υπάρχει περιγραφή όλων των μέτρων έκβασης στα αποτελέσματα;
ΣΤ.	9. Ήταν όμοιες οι ομάδες κατά την έναρξη της έρευνας, σε σχέση με του σημαντικότερους δείκτες υπό μελέτη; 10. Συν-παρεμβάσεις αποφεύχθηκαν ή ήταν παρόμοιες; 11. Ήταν η συμμόρφωση ίδια για όλες τις ομάδες; 12. Ήταν ο χρόνος αξιολόγησης των αποτελεσμάτων ίδιος για όλες τις ομάδες;

Πίνακας 3. Επίπεδο σημαντικότητας (van Tulder et al., 2003)	
1	Ισχυρά αποδεικτικά στοιχεία για την αποτελεσματικότητα: σημαντικά θετικά ευρήματα σε πολλές ελεγχόμενες τυχαιοποιημένες μελέτες υψηλής ποιότητας.
2	Μέτρια τεκμηρίωση για την αποτελεσματικότητα: θετικά (σημαντικά) ευρήματα στις πολλές τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες χαμηλής ποιότητας ή / και σε μία υψηλής ποιότητας.
3	Περιορισμένη τεκμηρίωση για την αποτελεσματικότητα: θετικά, σημαντικά ευρήματα, μέσα σε μία χαμηλής ποιότητας τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη.
4	Αντικρουόμενες ενδείξεις για την αποτελεσματικότητα: υπάρχουν αντικρουόμενα ευρήματα στις τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες (<75% των μελετών ανέφεραν σημαντικά ευρήματα).
5	Δεν βρέθηκε απόδειξη για την αποτελεσματικότητα της παρέμβασης: υπάρχουν τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες, αλλά όχι (σημαντικές) διαφορές μεταξύ ομάδων παρέμβασης και ελέγχου. Δεν βρέθηκε συστηματική ανασκόπηση ή τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη.

2.1.8 Αποτελέσματα

2.1.8.1. Αποτελέσματα της πρώτης αναζήτησης μελετών

Από τις βάσεις δεδομένων στις οποίες έγινε η ηλεκτρονική αναζήτηση βρέθηκαν συνολικά 166 μελέτες. Οι 50 από αυτές απορρίφθηκαν, γιατί ήταν διπλότυπες μεταξύ βάσεων δεδομένων αναζήτησης. Μετά την ανάγνωση των τίτλων αφαιρέθηκαν άλλες 79, γιατί ήταν άλλης θεματολογίας ή επρόκειτο για ανασκοπήσεις. Ακολούθως, μετά την ανάγνωση των περιλήψεων ή και ολόκληρων των άρθρων από τις μελέτες που παρέμειναν αφαιρέθηκαν άλλες 31 και έμειναν 6 για περεταίρω αξιολόγηση. Ακόμα 2 μελέτες προστέθηκαν από παραπομπές άλλων συστηματικών ανασκοπήσεων. Οι άλλες απορρίφθηκαν, γιατί δεν πληρούσαν τα κριτήρια εισαγωγής της μελέτης μας. Οι κυριότερες αιτίες απόρριψης ήταν το ηλικιακό στρώμα των συμμετεχόντων, ασαφή κριτήρια εισαγωγής και αποκλεισμού συμμετεχόντων και αναφορά στο επίπεδο φυσικής δραστηριότητας των συμμετεχόντων, η μη περιγραφή παραμέτρων άσκησης και το γεγονός ότι κάποιες ήταν πιλοτικές μελέτες. Οι μελέτες αυτές αναφέρονται στο παράτημα 4. Τέλος, παρέμειναν 8 τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες για ανάλυση (εικόνα 1).

2.1.8.2. Αποτελέσματα δεύτερης αναζήτησης μελετών

Βρέθηκαν συνολικά 9 μελέτες. Οι 4 από αυτές απορρίφθηκαν γιατί ήταν διπλότυπες μεταξύ βάσεων δεδομένων αναζήτησης. Μετά την ανάγνωση των περιλήψεων ή και ολόκληρων των 5 άρθρων οι μελέτες έπρεπε να απορριφθούν καθώς 4 από αυτές εξέταζαν άλλη παρέμβαση και μία ήταν μελέτη σκοπιμότητας (πίνακας 8) Ακόμα 1 μελέτη προστέθηκε από άλλη πηγή, όμως απορρίφθηκε και αυτή λόγω του ηλικιακού στρώματος των συμμετεχόντων. Τέλος, δεν υπήρχε καμία μελέτη για ανάλυση (εικόνα 2).

Πίνακας 8. Μελέτες και αίτια απόρριψης άσκησης με θέμα την άσκηση στον ΕΜΠ	
Μελέτη	Αίτιο Απόρριψης
(B. E. Smith, et al., 2019)	Feasibility study
(Ghourbanpour, et al., 2018)	Άλλη μελετώμενη παρέμβαση
(Fanlo-Mazas, et al., 2019)	Άλλη μελετώμενη παρέμβαση
(Esculier, et al., 2018)	Άλλη μελετώμενη παρέμβαση
(Esculier, et al., 2018)	Άλλη μελετώμενη παρέμβαση
(Hott, et al., 2019a)	Ηλικιακά όρια συμμετεχόντων

2.1.8.3. Αποτελέσματα μεθοδολογικής ποιότητας

Η μεθοδολογική ποιότητα των μελετών κρίθηκε από δύο εξεταστές, (Α. Κωνσταντίνου και Δ. Στασινόπουλο), οι οποίοι εργάστηκαν ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλον και σε διαφορετικό χρόνο. Τα αποτελέσματα συνέλεξε ο πρώτος. Δεν υπήρξαν διαφορές στις αξιολογήσεις των δύο εξεταστών βάσει της κλίμακας αξιολόγησης των Furlan et al. (2009). Οι 8 μελέτες κρίθηκαν ως υψηλής μεθοδολογικής ποιότητας, αφού αξιολογήθηκαν με ποσοστό από 50% - 75% στην κλίμακα Furlan et al. (2009).

Η μελέτη των Herrington and Al-Sherhi, (2007) κρίθηκε ως υψηλής μεθοδολογικής ποιότητας με ποσοστό 50% (πίνακας 4). Η μελέτη κρίθηκε θετική σε 6/12 σημεία της κλίμακας αξιολόγησης των Furlan et al. (2009). Φαίνεται ότι υστερούσε στην τύφλωση των ασθενών ως προς την θεραπεία και στην τύφλωση των εξεταστών επίσης ως προς την θεραπεία, κάτι το οποίο είναι σχεδόν αδύνατο να μη συμβεί σε μελέτες που αφορούν άσκηση. Επιπλέον, δεν ξεκαθαρίζουν αν οι εξεταστές ήταν τυφλοί ως προς τα αποτελέσματα των παρεμβάσεων και αν οι συμπαραεμβάσεις στις ομάδες ήταν παρόμοιες. Τέλος, δεν περιγράφουν αναλυτικά τις τιμές των αποτελεσμάτων τους, παρά μόνο παραθέτουν τα p values.

Η μελέτη των Baldon, et al., (2014) κρίθηκε ως υψηλής μεθοδολογικής ποιότητας με ποσοστό 58,3% (πίνακας 4). Η μελέτη κρίθηκε θετική σε 7/12 σημεία της κλίμακας αξιολόγησης των Furlan et al. (2009). Υστερούσε στην τύφλωση των ασθενών ως προς την θεραπεία και στην τύφλωση των εξεταστών, όπως επίσης ως προς την θεραπεία και τα μέτρα έκβασης, αφού ο θεραπευτής που ανέλαβε το ασκησιολόγιο ήταν εξεταστής και των μέτρων έκβασης των ομάδων. Δεν είναι γνωστό αν οι συμπαραεμβάσεις στις ομάδες ήταν παρόμοιες, καθώς επιτρεπόταν στους ασθενείς λήψη φαρμακοθεραπείας, αλλά δεν υπήρξε ημερολόγιο για αρχείο και σύγκριση.

Η μελέτη των Ferber, et al., (2015) κρίθηκε ως υψηλής μεθοδολογικής ποιότητας με ποσοστό 66,6% (πίνακας 4). Η μελέτη κρίθηκε θετική σε 8/12 σημεία της κλίμακας αξιολόγησης των Furlan et al. (2009). Υστερούσε στην τύφλωση των ασθενών ως προς την θεραπεία. Αρχικά οι ερευνητές

αναφέρουν επιθυμητό αριθμό συμμετεχόντων $n=200$ και στην μελέτη συμπεριέλαβαν 199 άτομα. Αναφέρουν ότι στο follow up συνέλεξαν δεδομένα από τους 146 αριθμούς που πιθανότατα μειώνει την ισχύ της μελέτης τους. Περαιτέρω, η συμμόρφωση ήταν 80,3% για την ομάδα ασκήσεων ισχίου και 81,7% για αυτή του γόνατος. Ακόμα, διέφεραν στο ποσοστό ανδρών $n=66$ και γυναικών $n=133$. Συμπαρεμβάσεις δεν αναφέρονται αν ήταν παρόμοιες. Η μελέτη των (Bolgia, Earl-Boehm, et al., 2016) ώντας συνέχεια της προηγούμενης μελέτης είχε τα ίδια ελλείματα και κρίθηκε ως υψηλής μεθοδολογικής ποιότητας με ποσοστό 66,6% (πίνακας 4). Η μελέτη κρίθηκε θετική σε 8/12 σημεία της κλίμακας αξιολόγησης των Furlan et al. (2009).

Οι μελέτες των Fukuda, et al., (2010, 2012) κρίθηκαν ως υψηλής μεθοδολογικής ποιότητας με ποσοστό 75% (πίνακας 4). Οι μελέτες κρίθηκαν θετικές σε 9/12 σημεία της κλίμακας αξιολόγησης των Furlan et al. (2009). Υστερούσαν στην τύφλωση των ασθενών και εξεταστών ως προς την θεραπεία. Ακόμα δεν κρατήθηκε ημερολόγιο χρήσης φαρμάκων και δεν είναι γνωστό αν αυτό αποτέλεσε συγχυτικό παράγοντα.

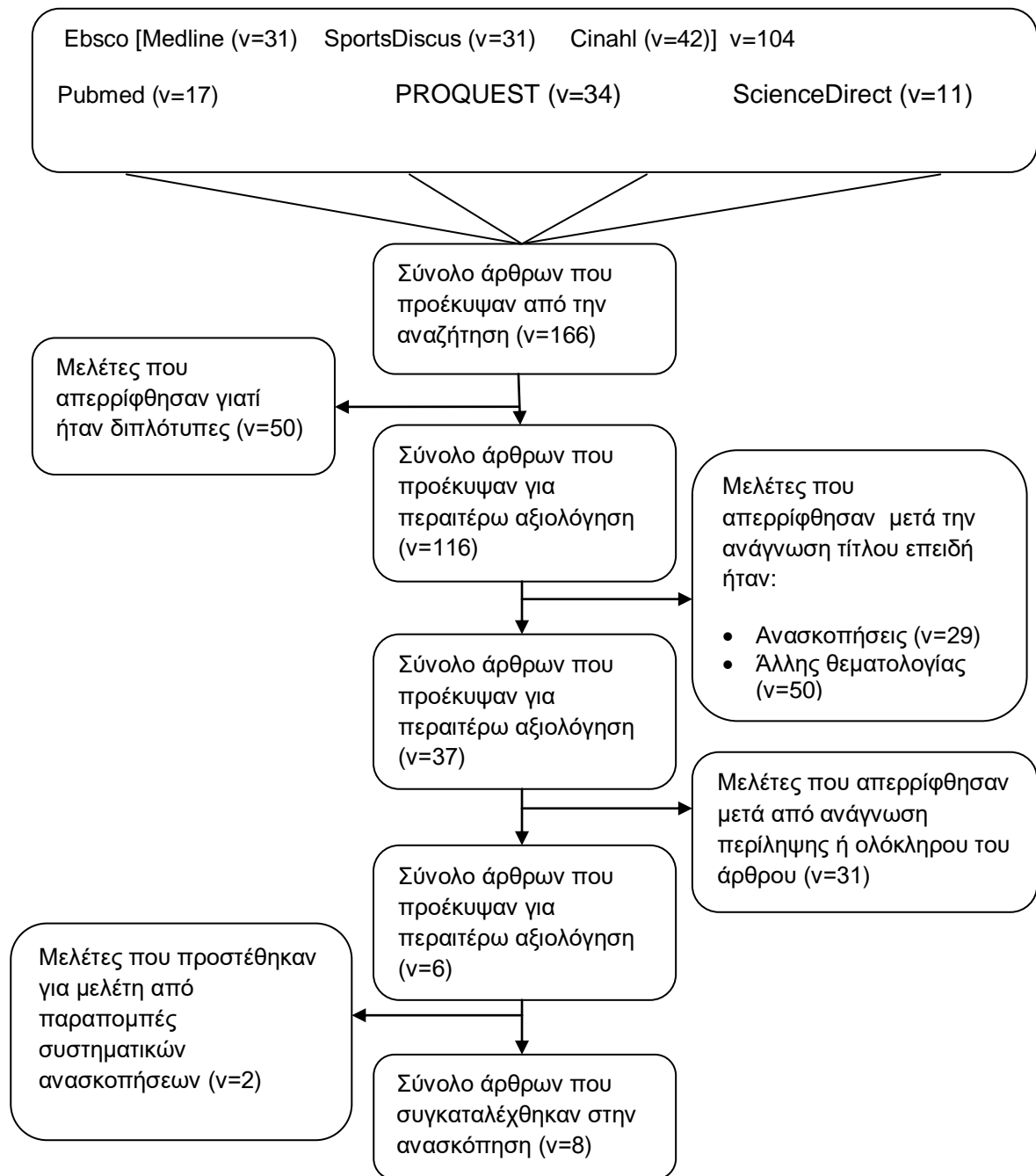
Οι μελέτες των (Khayambashi, et al., (2012, 2014) κρίθηκαν ως οριακά υψηλής μεθοδολογικής ποιότητας με ποσοστό 50% (πίνακας 4). Οι δύο μελέτες κρίθηκαν θετική σε 6/12 σημεία της κλίμακας αξιολόγησης των Furlan et al. (2009). Υστερούσε στην τύφλωση των ασθενών ως προς την θεραπεία και στην τύφλωση των εξεταστών επίσης ως προς την θεραπεία και τα μέτρα έκβασης ανεβάζοντας τον κίνδυνο για μεροληψία στην μελέτη. Επιπλέον, δεν αναφέρουν αν οι συμπαρεμβάσεις στις ομάδες ήταν παρόμοιες.

2.1.8.4. Χαρακτηριστικά συμμετεχόντων

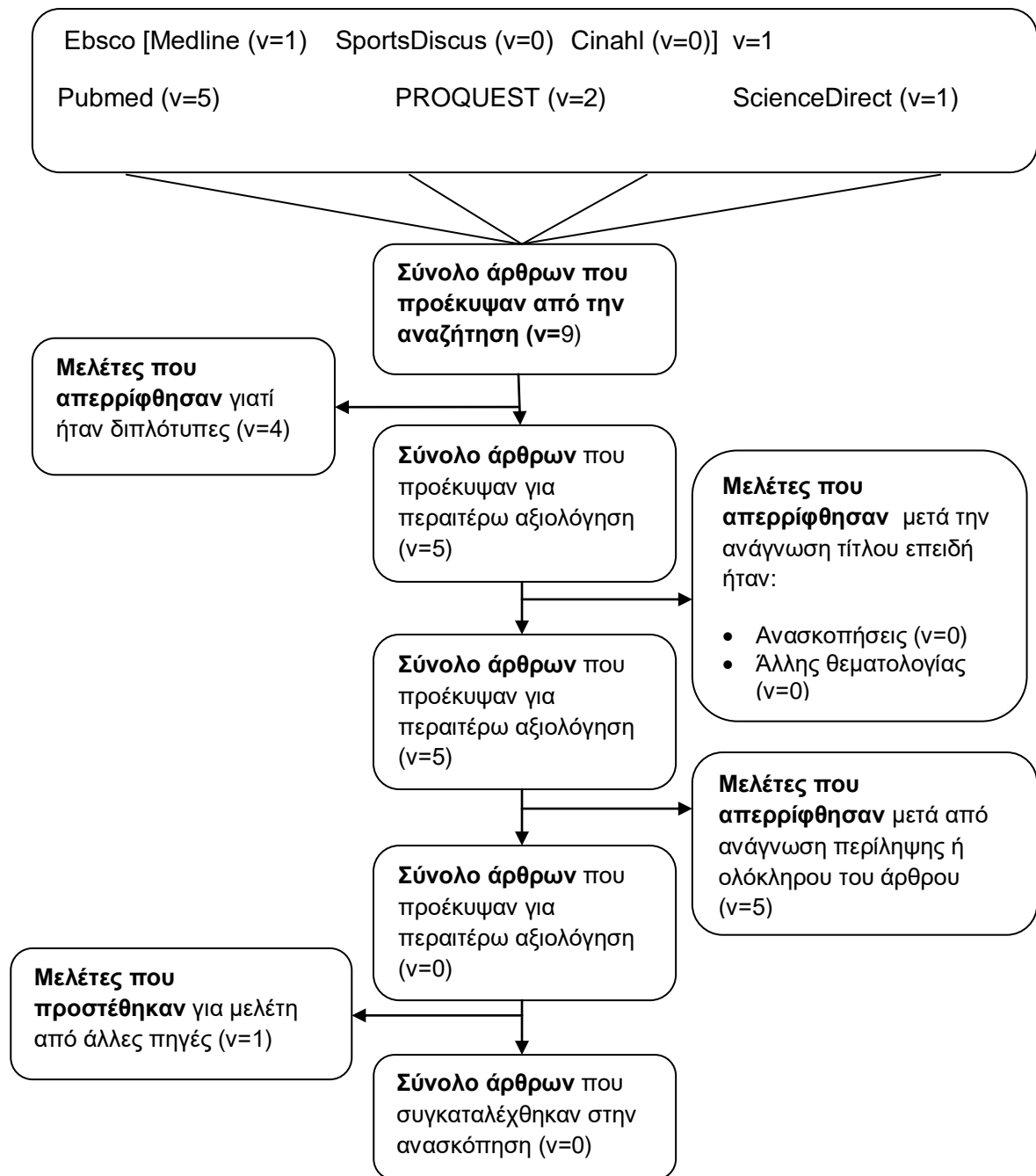
Καμία από τις μελέτες δεν συμπεριέλαβε επαγγελματίες αθλητές. Οι συμμετέχοντες σε 4 από τις 8 μελέτες ήταν φυσικά δραστήρια άτομα. Σε 3 από αυτές όριζαν ως φυσικά δραστήρια τα άτομα, εάν συμμετείχαν σε αερόβια δραστηριότητα διάρκειας ≥ 30 λεπτά/μέρα, 3-4 φορές/βδομάδα (Baldon, et al., 2014; Ferber, et al., 2015; Bolgia, et al., 2016) και στην μελέτη των Herrington και Al-Sherhi, (2007) αν και δεν ορίζουν το επίπεδο φυσικής

δραστηριότητας των ατόμων αναφέρουν ότι οι συμμετέχοντες ήταν στρατιώτες υπό εκπαίδευση και με αυτό το δεδομένο θεωρήσαμε ότι τα άτομα αυτά ήταν φυσικά δραστήρια άτομα. Οι υπόλοιπες 4 μελέτες όρισαν τους συμμετέχοντες ως μη φυσικά δραστήρια άτομα, δηλαδή άτομα που δεν συμμετείχαν σε άθληση ή φυσική δραστηριότητα πέραν από αυτών της καθημερινής ζωής (Fukuda, et al., 2012, 2010; Khayambashi, et al., 2014, 2012).

Μόνο μία μελέτη συμπεριέλαβε μόνο άνδρες (Herrington & Al-Sherhi, 2007), ενώ 4 μελέτες μόνο γυναίκες (Baldon, et al., 2014; Fukuda, et al., 2012, 2010; Khayambashi, et al., 2012). Οι υπόλοιπες 3 συμπεριέλαβαν άτομα και των δύο φύλων (Khayambashi, et al., 2014; Ferber, et al., 2015; Bolgla, et al., 2016).



Εικόνα 1. Διάγραμμα ροής των αποτελεσμάτων της συστηματικής αναζήτησης μελετών για άσκηση στον ΕΜΠ



Εικόνα 2. Διάγραμμα ροής αποτελεσμάτων της δεύτερης συστηματικής αναζήτησης μελετών για άσκηση στο ΕΜΠ

Πίνακας 4. Ποιοτική αξιολόγηση μελετών με την κλίμακα Furlan et al. (2009).								
Μελέτες Κριτήρια Furlan et al. (2009)	Herrington & Al-Sherhi (2007)	Baldon, et al., (2014)	Bolgla, et al., (2016)	Ferber, et al., (2015)	Fukuda, et al., (2012)	Fukuda, et al., (2010)	Khayambashi, et al., (2012)	Khayambashi, et al., (2014)
Ήταν επαρκής η μέθοδος τυχαιοποίησης;	+	+	+	+	+	+	?	?
Ήταν τυφλή η επιλογή θεραπειάς;	+	+	+	+	+	+	?	?
Υπήρχε τύφλωση του ασθενούς ως προς την παρέμβαση;	-	-	-	-	-	-	-	-
Υπήρχε τύφλωση του εξεταστή ως προς την παρέμβαση;	+	-	+	+	-	-	?	-
Υπήρχε τύφλωση μεταξύ του εξεταστή, των μέτρων έκβασης και της παρέμβασης;	?	-	+	+	+	+	?	-
Περιγράφεται ο αριθμός ατόμων που εγκατέλειψαν και είναι αποδεκτός;	+	+	?	?	+	+	+	+
Αναλύθηκαν οι συμμετέχοντες στις ομάδες στις οποίες καταμερίστηκαν;	+	+	+	+	+	+	+	+
Υπάρχει περιγραφή των μέτρων έκβασης;	-	+	+	+	+	+	+	+
Ήταν όμοιες οι ομάδες κατά την έναρξη της έρευνας, σε σχέση με τους σημαντικότερους δείκτες υπό μελέτη;	?	+	+	?	+	+	+	+
Συν-παρεμβάσεις αποφεύχθηκαν ή ήταν παρόμοιες;	?	?	?	?	?	?	?	?
Ήταν η συμμόρφωση ίδια για όλες τις ομάδες;	+	?	?	+	+	+	+	+
Ήταν ο χρόνος αξιολόγησης των αποτελεσμάτων ίδιος για όλες τις ομάδες;	?	+	+	+	+	+	+	+
Βαθμολογία μελέτης	6/12	7/12	8/12	8/12	9/12	9/12	6/12	6/12
Ποσοστό %	50	58,3	66,6	66,6	75	75	50	50

2.1.8.5. Μέτρα έκβασης των μελετών

Τα μέτρα έκβασης των μελετών ήταν η εκτίμηση του πόνου, της λειτουργικότητας και της μυϊκής δύναμης. Τα κύρια μέτρα έκβασης των μελετών ήταν ο πόνος και η λειτουργικότητα ενώ η δύναμη ήταν δευτερεύων μέτρο έκβασης. Ο πόνος εκτιμήθηκε σε όλες τις μελέτες χρησιμοποιώντας την κλίμακα VAS με βαθμολογία από 0 - 10cm. Η λειτουργικότητα εκτιμήθηκε με τα ερωτηματολόγια Kujala AKPS σε 5 μελέτες (Bolgia, Atc, et al., 2016; Ferber, et al., 2015; Fukuda, et al., 2012, 2010; Herrington & Al-Sherhi, 2007) και το LEFS σε 3 μελέτες (Baldon, et al., 2014; Fukuda, et al., 2012, 2010). Ακόμα, σε 3 μελέτες χρησιμοποιήθηκε επιπλέον και η λειτουργική δοκιμασία μονοποδικού άλματος (Baldon, et al., 2014; Fukuda, et al., 2012, 2010). Η δύναμη εκτιμήθηκε σε 5 μελέτες (Baldon, et al., 2014; Bolgia, Atc, et al., 2016; Ferber, et al., 2015; Herrington & Al-Sherhi, 2007; Khayambashi, et al., 2012) ως δευτερεύων μέτρο έκβασης.

2.1.8.6. Επίπεδο Σημαντικότητας Αποτελεσμάτων

Ο διαχωρισμός των μελετών έγινε βάση των παραμέτρων άσκησης (συχνότητα, επιβάρυνση), των μυϊκών ομάδων στόχων της άσκησης (μύες ισχίου μόνο ή/και κορμού έναντι γόνατος ή συνδυασμό), την κινητική αλυσίδα (ΑΚΑ έναντι ΚΚΑ ή συνδυασμό), το φύλο των ασθενών, το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας των ασθενών (φυσικά δραστήρια και μη φυσικά δραστήρια άτομα) καθώς και την χρονιότητα των αποτελεσμάτων και των βασικών μέτρων έκβασης (πόνος και λειτουργικότητα). Βάση τις κλίμακας VanTulder βρέθηκε ότι:

- Υπάρχει μέτρια ερευνητική απόδειξη ότι οι ασκήσεις τετρακεφάλου ΑΚΑ vs ΚΚΑ, με τις παραμέτρους των Herrington and Al-Sherhi, (2007) είναι εξίσου αποτελεσματικές στην μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας φυσικά δραστήριων ανδρών με ΕΜΠ, βραχυπρόθεσμα (6 βδομάδες) σε σύγκριση με καθόλου θεραπεία. Δεν βρέθηκε ερευνητική απόδειξη για γυναίκες, με μεγαλύτερα follow up ή που να ελέγχει αν ο συνδυασμός άσκησης ΑΚΑ και ΚΚΑ γόνατος υπερτερεί έναντι μιας μεμονωμένα τυχαίοποιημένη μελέτη.

- Υπάρχει ισχυρή απόδειξη ότι ασκήσεις ΚΤΣ + Ισχίου σε ΑΚΑ + ΚΚΑ (με τις παραμέτρους των (Bolgia, Atc, et al., 2016; Ferber, et al., 2015)) συγκριτικά με ασκήσεις επικέντρωσης στο γόνατο ΑΚΑ + ΚΚΑ είναι εξίσου αποτελεσματικές στην μείωση του πόνου και την αύξηση λειτουργικότητας βραχυπρόθεσμα (6βδομάδες) σε φυσικά δραστήριους άνδρες και γυναίκες με ΕΜΠ.
- Υπάρχει μέτρια απόδειξη ότι ασκήσεις ΚΤΣ + Ισχίου σε ΑΚΑ + ΚΚΑ (με τις παραμέτρους των Baldon, et al., (2014) συγκριτικά με ασκήσεις επικέντρωσης στο γόνατο ΑΚΑ + ΚΚΑ είναι περισσότερο αποτελεσματικές στην μείωση του πόνου βραχυπρόθεσμα (3μήνες)
- Υπάρχει ισχυρή ένδειξη ότι η συνδυασμένη άσκηση (με τις παραμέτρους των Fukuda, et al., 2010, 2012) ισχίου και γόνατος ΑΚΑ και ΚΚΑ με διατάσεις υπερτερεί έναντι αυτής που εστιάζει μόνο στο γόνατο ΑΚΑ και ΚΚΑ με διατάσεις βραχυπρόθεσμα σε γυναίκες (μη φυσικά δραστήριες) με ΕΜΠ.
- Υπάρχει μέτρια απόδειξη ότι η συνδυασμένη άσκηση ισχίου και γόνατος ΑΚΑ και ΚΚΑ με διατάσεις υπερτερεί έναντι αυτής που εστιάζει μόνο στο γόνατο ΑΚΑ και ΚΚΑ με διατάσεις σε γυναίκες (μη φυσικά δραστήριες) με ΕΜΠ μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα στην μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας.
- Δεν βρέθηκε ερευνητική απόδειξη για την αποτελεσματικότητα της συνδυασμένης άσκησης (με τις παραμέτρους των Fukuda, et al., 2010, 2012) ισχίου και γόνατος ΑΚΑ και ΚΚΑ με διατάσεις υπερτερεί έναντι αυτής που εστιάζει μόνο στο γόνατο ΑΚΑ και ΚΚΑ με διατάσεις σε γυναίκες (φυσικά δραστήριες) ή άνδρες με ΕΜΠ.
- Δεν βρέθηκε ερευνητική απόδειξη για την αποτελεσματικότητα της άσκησης (με τις παραμέτρους των Fukuda, et al., 2010, 2012) ισχίου και γόνατος ΑΚΑ και ΚΚΑ χωρίς τον συνδυασμό διατάσεων.
- Υπάρχει μέτρια απόδειξη ότι η άσκηση του ισχίου σε ΑΚΑ (με τις παραμέτρους των Khayambashi, et al., (2012)) είναι αποτελεσματικές στην μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας φυσικά μη δραστήριων γυναικών σε σχέση με εικονική θεραπεία βραχυπρόθεσμα.

- Υπάρχει μέτρια απόδειξη ότι η άσκηση του ισχίου σε ΑΚΑ (με τις παραμέτρους των Khayambashi, et al., (2014)) υπερισχύει έναντι τυπικού προγράμματος αποκατάστασης γόνατος ΑΚΑ και ΚΚΑ στην μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας σε μη φυσικά δραστήριους άνδρες και γυναίκες με ΕΜΠ βραχυπρόθεσμα και μεσοπρόθεσμα.

2.1.8.7. Άσκηση με επίκεντρο τον τετρακέφαλο ΑΚΑ vs ΚΚΑ vs Ομάδα ελέγχου (βραχυπρόθεσμα)

Από τις 8 μελέτες που αναλύθηκαν (πίνακας 5), μόνο μία υψηλής μεθοδολογικής ποιότητας μελέτη (Herrington & Al-Sherhi, 2007) σύγκρινε ασκήσεις ενδυνάμωσης τετρακεφάλου σε ΑΚΑ έναντι ΚΚΑ (άνδρες στρατιώτες - φυσικά δραστήρια άτομα με ΕΜΠ). Δοσολογία ήταν 3 συνεδρίες/βδομάδα για 6 βδομάδες (18 συνεδρίες). Σε κάθε συνεδρία γινόντουσαν 4 σετ επαναλήψεων με 2 δευτερόλεπτα ανάπαυση ενδιάμεσα στις επαναλήψεις και 2 λεπτά ανάπαυση ενδιάμεσα σε κάθε σετ. Η επιβάρυνση της άσκησης κρίθηκε βάση των 6-RM (από 50% - 100% των 6-RM) και η προοδευτικότητα των ασκήσεων με την τεχνική DAPRE (daily adjustable progressive resistive exercise). Θετικά αποτελέσματα φάνηκαν και για τα δύο είδη άσκησης χωρίς να υπερτερεί κάποιο έναντι άλλου. Η ανάλυση της μελέτης περιγράφεται παρακάτω.

Οι Herrington and Al-Sherhi, (2007) σύγκριναν ασκήσεις ενδυνάμωσης τετρακέφαλου ΑΚΑ και ΚΚΑ, σε Σαουδάραβες στρατιώτες με ΕΜΠ. Οι συμμετέχοντες (45Α, ηλικίας 18 - 35 ετών με Μ.Ο. 26,8 (±5,6) παραπέμφθηκαν από ορθοπαιδικό ιατρό και χωρίστηκαν τυχαία σε τρεις ομάδες θεραπείας με την μέθοδο του κλειστού φακέλου. Η ομάδα 1 (15 άτομα) ήταν ομάδα ελέγχου, η οποία δεν έκανε καθόλου άσκηση και τους συστάθηκε αποχή από δραστηριότητες που αύξαναν τον πόνο. Η ομάδα 2 (15 άτομα) έκανε άσκηση ενδυνάμωσης τετρακεφάλου σε ΑΚΑ από καθιστή θέση με το γόνατο σε κάμψη 90° μέχρι την τελική έκταση του και η ομάδα 3 (15 άτομα) έκανε άσκηση ενδυνάμωσης τετρακεφάλου σε ΚΚΑ με leg press

από καθιστή θέση (δεν αναφέρουν αν γινόταν μονοποδικά ή διποδικά η άσκηση) από 90° κάμψη γόνατος μέχρι τελική έκταση. Οι ασκήσεις γινόντουσαν παρουσία φυσικοθεραπευτή, 3 φορές/βδομάδα για 6 βδομάδες. Κάθε συνεδρία αποτελούταν από 5 λεπτά στατικό εργοποδήλατο για ζέσταμα, και μετά ακολουθούσε το ασκησιολόγιο. Γινόντουσαν 4 σετ επαναλήψεων με την τεχνική DAPRE (daily adjustable progressive resistive exercise), με 2 δευτερόλεπτα ανάπαυση διάμεσα στις επαναλήψεις και 2 λεπτά ανάπαυση διάμεσα σε κάθε σετ. Η επιβάρυνση της άσκησης κρίθηκε βάση των 6-RM (6 μέγιστων επαναλήψεων) του κάθε συμμετέχοντα. Στο πρώτο σετ ο ασθενής εκτελούσε 10 επαναλήψεις στο 50% των 6-RM, στο δεύτερο 6 επαναλήψεις στο 75% των 6-RM και στο τρίτο σετ όσες επαναλήψεις μπορούσε στο 100% των 6-RM. Βάση των επαναλήψεων που εκτελούσε ο ασθενής στο τρίτο σετ γινόταν επαναπροσδιορισμός της αντίστασης για το τέταρτο σετ, όπου ο ασθενής εκτελούσε όσες επαναλήψεις μπορούσε στην νέα αντίσταση. Τέλος, οι επαναλήψεις του τέταρτου σετ καθόριζαν την αντίσταση στην επόμενη συνεδρία. Όλες οι ασκήσεις έπρεπε να γίνονται με απουσία πόνου. Στην περίπτωση που υπήρχε πόνος μειωνόταν η αντίσταση της άσκησης. Μετρήσεις έγιναν στην αρχή του προγράμματος και με το πέρας των 6 βδομάδων θεραπείας. Τα μέτρα έκβασης που μελετήθηκαν ήταν η ισομετρική δύναμη του τετρακεφάλου στις 60° κάμψης, που μετρήθηκε με ισοκινητικό δυναμόμετρο. Ο πόνος, με την δεκαβάθμια οπτική κλίμακα VAS (visual analog scale) κατά την δυναμομέτρηση καθώς και σε δοκιμασία ανεβοκατεβάσματος σε σκαλοπάτι ύψους 25 εκατοστών (Herrington & Al-Sherhi, 2007). Τέλος, χρησιμοποιώντας το ερωτηματολόγιο Kujala που αποτελείται από 13 σημεία με συνολικό σκορ 100 (καμία ανικανότητα), εκτιμήθηκε υποκειμενικά η λειτουργική ικανότητα και πόνος των συμμετεχόντων. Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι υπήρξε βελτίωση και στις 2 ομάδες παρέμβασης για όλα τα μέτρα έκβασης, χωρίς όμως να υπάρχει διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες. Η ομάδα 2 (ΑΚΑ) συγκριτικά με την έναρξη και στο τέλος των 6 βδομάδων θεραπείας, εμφάνισε βελτίωση στην κλίμακα Kujala $p=0.03$, στην ισομετρική δύναμη των εκτεινόντων του γόνατος $p=0.01$, στο πόνο κατά την δυναμομέτρηση $p=0.005$ και στον πόνο κατά το ανεβοκατέβασμα από σκαλοπάτι $p<0.001$. Η ομάδα 3 (ΚΚΑ) συγκριτικά με την

έναρξη και στο τέλος των 6 βδομάδων θεραπείας, εμφάνισε βελτίωση στην κλίμακα Kujala $p=0.01$, στην ισομετρική δύναμη των εκτεινόντων του γόνατος $p=0.005$, στο πόνο κατά την δυναμομέτρηση $p=0.025$ και στον πόνο κατά το ανεβοκατέβασμα από σκαλοπάτι $p<0.001$. Η ομάδα ελέγχου σημείωσε επιδείνωση στην κλίμακα Kujala $p=0.03$, ενώ δεν παρατηρήθηκε διαφορά για κανένα άλλο μέτρο έκβασης (Herrington & Al-Sherhi, 2007).

Επομένως, υπάρχει μέτρια ερευνητική απόδειξη ότι οι ασκήσεις τετρακεφάλου ΑΚΑ vs ΚΚΑ, με τις παραπάνω παραμέτρους είναι εξίσου αποτελεσματικές στην μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας φυσικά δραστήριων ανδρών ηλικίας 18 - 35 με ΕΜΠ, βραχυπρόθεσμα (6 βδομάδες).

2.1.8.8. Άσκηση με επίκεντρο το ΚΤΣ και το Ισχίο ΑΚΑ και ΚΚΑ vs τυπικού προγράμματος αποκατάστασης γόνατος (ΑΚΑ και ΚΚΑ) (βραχυπρόθεσμα)

Τρεις υψηλής μεθοδολογικής ποιότητας μελέτες (Balton, et al., 2014; Bolgla, Earl-Boehm, et al., 2016; Ferber, et al., 2015) εντοπίστηκαν για την διερεύνηση ασκήσεων με επίκεντρο το ΚΤΣ και το ισχίο έναντι τυπικού προγράμματος αποκατάστασης με επικέντρωση στο γόνατο σε φυσικά δραστήρια άτομα (δραστηριότητα διάρκειας ≥ 30 λεπτά/μέρα, 3-4 φορές/βδομάδα), μη αθλητές με ΕΜΠ.

Οι δύο μελέτες (Bolgla, Earl-Boehm, et al., 2016; Ferber, et al., 2015) ακολούθησαν τον ίδιο μεθοδολογικό σχεδιασμό και ασκησιολόγιο. Ασκήσεις γίνονταν χωρίς επίβλεψη 6 ημέρες/ βδομάδα και 3 φορές την βδομάδα υπό επίβλεψη για 6 βδομάδες. Χρησιμοποιήθηκαν κυρίως ελαστικές αντιστάσεις βάση των 10RM x 3σετ. Ο πόνος και η λειτουργικότητα βελτιώθηκε ανεξάρτητα ασκησιολογίου και φύλου. Η ομάδα που έκανε άσκηση ισχίου και κορμού έδειξε ταχύτερη βελτίωση στον πόνο.

Η μελέτη των (Balton, et al., 2014) αφορούσε φυσικά δραστήριες γυναίκες. Ασκήσεις γίνονταν 3 φορές την βδομάδα υπό επίβλεψη για 8 βδομάδες. Κύριο μέτρο έντασης της άσκησης έγινε βάση του 1RM από 20% - 75% με 3 σετ των 12 - 20 επαναλήψεων. Ο πόνος και η λειτουργικότητα

βελτιώθηκε ανεξάρτητα ασκησιολογίου. Η ομάδα που έκανε άσκηση ισχίου και κορμού έδειξε ταχύτερη βελτίωση στον πόνο. Λόγω τις διαφοράς του φύλου των ασθενών, των παραμέτρων άσκησης αλλά και του γεγονότος ότι στην μελέτη αυτή συμπεριλήφθησαν διατάσεις και για τις δύο ομάδες η ομαδοποίηση με τις δύο παραπάνω μελέτες είναι αδύνατη.

Οι Ferber, et al., (2015) σε μια πολύκεντρη τυχαίοποιημένη μελέτη που διεξήχθη σε 4 κέντρα του Καναδά και των Η.Π.Α. (Calgary, Alberta; Chicago, Illinois; Milwaukee, Wisconsin; and Augusta, Georgia) μελέτησαν την επίδραση ασκήσεων με επίκεντρο την άρθρωση του Ισχίου και κεντρικού τμήματος του σώματος ΚΤΣ, έναντι του γόνατος. Συνολικά 66 άνδρες και 133 γυναίκες με ΕΜΠ συμπεριλήφθησαν στην μελέτη. Χωρίστηκαν τυχαία με την μέθοδο τυχαίων αριθμών σε κάθε κέντρο, σε 2 ομάδες. Την Ομάδα 1 (Ισχίου) που ακολούθησε πρόγραμμα ενδυνάμωσης με επικέντρωση το ισχίο και την Ομάδα 2 (γόνατος) που ακολούθησε πρόγραμμα ενδυνάμωσης με επικέντρωση το γόνατο. Οι ασκήσεις γινόντουσαν κατοίκων (6ημ/βδ) και η συμμόρφωση ελεγχόταν με ημερολόγιο άσκησης, αλλά και στα κέντρα έρευνας (3 φορές/βδ.) με επίβλεψη αθλητικού προπονητή. Η ένταση των ασκήσεων γινόταν με ελαστικές αντιστάσεις και υπολογιζόταν βάση της ικανότητας κάθε συμμετέχοντα να εκτελέσει 10 επ. με τις 3 τελευταίες να είναι δύσκολες, αλλά εφικτές. Η προοδευτικότητα γινόταν κυρίως με αλλαγή λάστιχου αντίστασης, σετ, χρόνου και επαναλήψεων. Αρχικά και οι δύο ομάδες εκτελούσαν ασκήσεις αρχικά σε ΑΚΑ και προοδευτικά σε ΚΚΑ. Τα κύρια μέτρα έκβασης της μελέτης ήταν ο χειρότερος πόνος που ένοιωσαν οι ασθενείς σε περίοδο μια βδομάδας πριν την μέτρηση και αξιολογήθηκε με την κλίμακα VAS (0 - 10cm), καθώς και το λειτουργικό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας με την κλίμακα Anterior Knee Pain Scale (AKPS), η οποία αποτελείται από 13 σημεία με συνολικό σκορ 100 (καμία ανικανότητα). Τα μέτρα έκβασης μετρήθηκαν στην αρχή και στο τέλος κάθε βδομάδας μέχρι και το τέλος των 6 βδομάδων θεραπείας. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι και οι δύο ομάδες είχαν βελτίωση και στα δύο μέτρα έκβασης χωρίς να υπάρχουν διαφορές μεταξύ των ομάδων. Η μόνη διαφορά που φάνηκε

μεταξύ ομάδων ήταν ότι η ομάδα 1 (ισχίου) έδειξε βελτίωση στον πόνο γρηγορότερα (τρίτη βδομάδα άσκησης) από την ομάδα 2 (γόνατος) που βελτιώθηκε σημαντικά την τέταρτη βδομάδα άσκησης (Ferber, et al., 2015).

Σε συνέχεια της μελέτης των Ferber, et al., (2015) οι Bolgia, et al., (2016) θέλησαν να μελετήσουν τις διαφορές μεταξύ φύλων στην ανταπόκριση θεραπείας, από το ίδιο δείγμα ασθενών και ακολουθώντας την ίδια μεθοδολογία άσκησης αλλά και μέτρα έκβασης. Ανταπόκριση στην θεραπεία οριζόταν ως ακολούθως: τουλάχιστον 2-cm μείωση στην κλίμακα (VAS) ή/και τουλάχιστο 8 μονάδες βελτίωση στην κλίμακα AKPS. Συνολικά $n=185$ άτομα συμπεριλήφθησαν για ανάλυση. Φαίνεται ότι $n=124$ άτομα (67%) κρίθηκαν ότι είχαν ανταπόκριση στην θεραπεία. Συγκεκριμένα 88 γυναίκες (71%) και 36 άνδρες (59%) ανταποκρίθηκαν στην θεραπεία. Αντίθετα, 36 γυναίκες (29%) και 25 άνδρες (41%) δεν είχαν βελτίωση. Επιπρόσθετα φάνηκε σημαντική βελτίωση του πόνου στην κλίμακα VAS ($p < 0.0001$) και την λειτουργικότητα με την κλίμακα AKPS ($p < 0.0001$) ανεξάρτητα φύλου και ομάδας παρέμβασης. Φαίνεται τελικά ότι άτομα με ΕΜΠ μπορούν να επωφεληθούν εξίσου με αυτό το πρόγραμμα αποκατάστασης με έμφαση στην ενδυνάμωση του Ισχίου ή του γόνατος ανεξάρτητα φύλου. Η απουσία ομάδας ελέγχου χωρίς παρέμβαση δεν μπορεί να δείξει αν θα υπήρχε διαφορά σε ομάδα άσκησης και ομάδας ελέγχου.

Από τις δύο αυτές μελέτες φαίνεται πως υπάρχει ισχυρή απόδειξη ότι ασκήσεις με τις παραμέτρους των Ferber, et al., (2015) και Bolgia, et al., (2016a) ΚΤΣ + Ισχίου σε ΑΚΑ + ΚΚΑ συγκριτικά με ασκήσεις επικέντρωσης στο γόνατο ΑΚΑ + ΚΚΑ είναι εξίσου αποτελεσματικές στην μείωση του πόνου και την αύξηση λειτουργικότητας βραχυπρόθεσμα (6βδομάδες) σε φυσικά δραστήριους άνδρες και γυναίκες με ΕΜΠ.

Οι Baldon, et al., 2014 σύγκριναν την αποτελεσματικότητα λειτουργικών ασκήσεων ενδυνάμωσης και σταθεροποίησης κορμού και ισχίου έναντι τυπικού προγράμματος άσκησης με έμφαση στον

τετρακέφαλο μυ, σε γυναίκες ερασιτέχνες αθλήτριες με ΕΜΠ. Ως ερασιτέχνες αθλήτριες, όρισαν συμμετοχή σε φυσική δραστηριότητα τουλάχιστον 3 φορές την βδομάδα διάρκειας 30 λεπτών και άνω. Συμμετείχαν 31 γυναίκες ηλικίας 18 - 30 ετών οι οποίες διαχωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες με την μέθοδο πίνακα τυχαίων αριθμών από ηλεκτρονικό υπολογιστή. Η ομάδα 1 (n=15, Μ.Ο. ηλικίας 22,7 ±3,2) ήταν η πειραματική ομάδα που εκτέλεσε λειτουργικές ασκήσεις ενδυνάμωσης και σταθεροποίησης (ΛΑΕΣ) κορμού και ισχίου. Η ομάδα 2 (n=16, Μ.Ο. ηλικίας 21,3 ±2,6) ήταν ομάδα αναφοράς που εκτέλεσε τυπικό πρόγραμμα άσκησης (ΤΠΑ) με έμφαση στην ενδυνάμωση του τετρακεφάλου μυ όπως επίσης και διατάσεις από θεραπευτή (τετρακεφάλου & έξω καθεκτικού συνδέσμου της επιγονατίδας 3σετ των 30sec) και αυτοδιατάσεις (ισchioκνημιαίων, υποκνημιδίου, γαστροκνημίου και τείνων την πλατιά περιτονία 3σετ των 30sec). Οι ασκήσεις και για τις δύο ομάδες γινόντουσαν παρουσία φυσικοθεραπευτή, 3 φορές την βδομάδα για 8 βδομάδες, με 24 ώρες ανάπαυση ενδιάμεσα από κάθε συνεδρία. Τα προγράμματα άσκησης οργανώθηκαν με αντιστάσεις βάση του 1RM, αν αφορούσαν βαράκια ή ελαστικές αντιστάσεις και αυξομειώνοντας χρόνο σε δευτερόλεπτα αν αφορούσαν ισοροπητικές ασκήσεις ή ασκήσεις λειτουργικού ελέγχου. Καθ' όλη την διάρκεια της μελέτης οι συμμετέχοντες μπορούσαν να πάρουν παυσίπονη και αντιφλεγμονώδη φαρμακευτική αγωγή, η οποία θα έπρεπε να διακοπεί 24 ώρες πριν από την μέτρηση των μέτρων έκβασης. Όλες οι θεραπείες γινόντουσαν παρουσία του ίδιου θεραπευτή, ο οποίος ήταν και ένας από τους 2 ερευνητές που μέτρησαν τα μέτρα έκβασης των ασθενών, αυξάνοντας έτσι την πιθανότητα μεροληψίας των αποτελεσμάτων. Τα κύρια μέτρα έκβασης της μελέτης ήταν ο χειρότερος πόνος που ένοιωσαν οι ασθενείς σε περίοδο μια βδομάδας πριν την μέτρηση και αξιολογήθηκε με την κλίμακα VAS (0 - 10cm), η λειτουργικότητα των ασθενών, η οποία αξιολογήθηκε με το ερωτηματολόγιο LEFS (lower extremity function scale) που αξιολογεί την δυσκολία εκτέλεσης λειτουργικών δραστηριοτήτων με 20 ερωτήσεις που βαθμολογούνται από 0 (μεγάλη δυσκολία) μέχρι 4 (καμία δυσκολία) και έχει συνολική βαθμολόγηση 0 - 80 μονάδες. Αξιολογήθηκε η γενική βελτίωση που σημείωσαν οι

συμμετέχοντες βάση της κλίμακας global rating of improvement, μιας κλίμακας 15 ερωτήσεων που αξιολογεί την αντίληψη του ίδιου του ασθενή για την βελτίωση που του προσέφερε η θεραπεία. Κάθε ερώτηση της κλίμακας παίρνει βαθμό από -7 (νιώθει πολύ χειρότερα) +7 (νιώθει πολύ καλύτερα). Τέλος, αξιολογήθηκε και το μονοποδικό τριπλό άλμα (single-leg triple hop test) το οποίο εκτιμά την απόσταση άλματος σε cm. Δευτερεύοντα μέτρα έκβασης ήταν η κινηματική ανάλυση κατά το μονοποδικό squat >60° κάμψης γόνατος, που εκτιμήθηκε με το Flock of Birds electromagnetic tracking system (mini BIRD; Ascension Technology Corporation, Shelburne, VT), integrated with the Motion Monitor software (Innovative Sports Training, Inc, Chicago, IL). Η αντοχή των μυών του κορμού εκτιμήθηκε με τρία κλινικά τεστ για τους οπίσθιους, πρόσθιους και πλάγιους μύες. Με ισοκινητικό δυναμόμετρο Biodex Multi-Joint System 2; Biodex Medical Systems, Inc, Shirley, NY) εκτιμήθηκαν και έκκεντρες δυνάμεις μυών ισχίου και γόνατος. Η έκκεντρη δύναμη των απαγωγών/προσαγωγών, έσω/έξω στροφών ισχίου εκτιμήθηκε στις 30°/sec και εκτεινόντων/καμπτήρων του γόνατος στις 60°/sec. Μετρήσεις πάρθηκαν στην έναρξη του προγράμματος στο τέλος των 8 βδομάδων θεραπείας αλλά και σε follow up στους 3 μήνες από τέλος των θεραπειών. Φάνηκε ότι και οι δύο ομάδες είχαν βελτίωση σχετικά με όλα τα μέτρα έκβασης συγκριτικά με την αρχή της θεραπείας στις 8 βδομάδες αλλά και στους 3 μήνες. Η μεταξύ σύγκριση των ομάδων για τον πόνο έδειξε μεγαλύτερη βελτίωση για την ομάδα ΛΑΕΣ 0.9 ±1.5 σε σχέση με την ομάδα ΤΠΑ 2.5 ±2.7 (p = 0,04). Η λειτουργικότητα με το ερωτηματολόγιο LEFS δεν σημείωσε στατιστικά σημαντικές διαφορές, όμως υπήρξε βελτίωση ανεξάρτητα ομάδας θεραπείας και φάνηκε σημαντική σχέση effect of time στο τέλος των θεραπειών, mean difference: 15.8; 95% CI: (11.7, 19.7) και στους 3 μήνες mean difference: 16.0; 95% CI: (12.4, 19.6) συγκριτικά με την έναρξη των θεραπειών. Στο μονοποδικό τριπλό άλμα σημείωσαν βελτίωση μόνο οι συμμετέχοντες της ομάδας ΛΑΕΣ στο τέλος των θεραπειών (375.3 ±48.3) σε σχέση με την έναρξη (336.4 ±34.8) και φάνηκε σημαντική διαφορά ανάμεσα στην ομάδα ΤΠΑ (330.1 ±72.5) στο τέλος των θεραπειών (p= 0,04). Τέλος, η γενική βελτίωση βάση της κλίμακας global rating of improvement έδειξε ότι η ομάδα ΛΑΕΣ (100%) είχε 25% περισσότερους ασθενείς που είχαν επιθυμητό

αποτέλεσμα θεραπείας σε σχέση με την ομάδα ΤΠΑ (75%) στο τέλος των θεραπειών $p=0,04$ ενώ στους τρεις μήνες δεν φάνηκε στατιστικά σημαντική διαφορά (ΛΑΕΣ 92% - ΤΠΑ 69%/ $p=0,12$). Η δύναμη βελτιώθηκε και για τις δύο ομάδες ανεξάρτητα θεραπείας. Σημαντική βελτίωση των μυών του κορμού σημείωσε μόνο η ομάδα ΛΑΕΣ.

Φαίνεται λοιπόν ότι υπάρχει μέτρια απόδειξη ότι ασκήσεις ΚΤΣ + Ισχίου σε ΑΚΑ + ΚΚΑ (με τις παραμέτρους των Baldon, et al., (2014)) συγκριτικά με ασκήσεις επικέντρωσης στο γόνατο ΑΚΑ + ΚΚΑ με συνδυασμό διατάσεων, είναι περισσότερο αποτελεσματικές στην μείωση του πόνου βραχυπρόθεσμα (3μήνες) σε φυσικά δραστήριες γυναίκες.

2.1.8.9. Άσκηση με επίκεντρο το ισχίο (ΑΚΑ και ΚΚΑ) και διατάσεις έναντι τυπικού προγράμματος αποκατάστασης γόνατος (ΑΚΑ και ΚΚΑ) με διατάσεις (βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα)

Βρέθηκαν 2 υψηλής ποιότητας μελέτες (Fukuda, et al., 2012, 2010) που διερεύνησαν την αποτελεσματικότητα ασκήσεων με επίκεντρο το ισχίο έναντι τυπικού προγράμματος αποκατάστασης γόνατος (βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα) σε γυναίκες μη αθλήτριες (καθιστική ζωή). Οι δύο μελέτες ακολούθησαν τον ίδιο σχεδιασμό. Βασική διαφορά των δύο είναι ότι στην πρώτη μελέτη δεν συμπεριλήφθησαν ασκήσεις έκτασης του ισχίου και δεν υπήρχε follow up σε αντίθεση με την δεύτερη μελέτη. Όλες οι παρεμβάσεις γινόντουσαν παρουσία φυσικοθεραπευτή, 3 φορές την βδομάδα για 4 βδομάδες. Η φόρτιση στο ασκησιολόγιο έγινε βάση του 1RM στο 70% του για βάρη και μηχανήματα, ενώ για ελαστικές αντιστάσεις υπολογιζόταν βάση της ικανότητας κάθε συμμετέχοντα να εκτελέσει 10 επαναλήψεις. Τα βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα των μελετών δείχνουν βελτίωση στον πόνο και την λειτουργικότητα ανεξάρτητα προγράμματος αποκατάστασης.

Στη μελέτη των Fukuda, et al., (2012) 54 γυναίκες, ηλικίας 20 - 40 ετών με ΕΜΠ, διαχωρίστηκαν σε δύο ομάδες παρέμβασης με την μέθοδο κλειστού φακέλου. Σκοπός της μελέτης ήταν να φανεί αν η προσθήκη ασκήσεων

ενδυνάμωσης του ισχίου σε ένα τυπικό πρόγραμμα άσκηση με επικέντρωση το γόνατο έχει καλύτερα αποτελέσματα από το τυπικό πρόγραμμα. Η ομάδα 1 (n=26) έκανε διατάσεις και ασκήσεις με εκπικέντρωση το γόνατο, αρχικά σε ΑΚΑ και προοδευτικά σε ΚΚΑ. Η ομάδα 2 (n=28) ακολούθησε το ίδιο πρόγραμμα με την πρώτη, προσθέτοντας ασκήσεις ενδυνάμωσης εκτεινόντων, απαγωγών και έξω στροφένων ισχίου. Όλες οι ασκήσεις και διατάσεις γίνοντουσαν παρουσία φυσικοθεραπευτή 3 φορές την εβδομάδα για 4 εβδομάδες. Η φόρτιση στο ασκησιολόγιο έγινε βάση του 70% του 1RM για βάρη και μηχανήματα, ενώ για ελαστικές αντιστάσεις υπολογιζόταν βάση της ικανότητας κάθε συμμετέχοντα να εκτελέσει 10 επαναλήψεις. Η επανεκτίμηση της φόρτισης γινόταν εβδομαδιαία. Με το τέλος των θεραπειών και για το διάστημα μέχρι και το τελευταίο follow up, ζητήθηκε από τους ασθενείς να μη συνεχίσουν άσκηση στο σπίτι. Τα παρακάτω μέτρα έκβασης εκτιμήθηκαν στην αρχή, στους 3, 6 και 12 μήνες μετά το τέλος των θεραπειών. Αξιολογήθηκε ο πόνος κατά το ανέβασμα και κατέβασμα σκάλας, με την κλίμακα numeric pain rating scale (NPRS) 0 - 10. Όπου 0 = καθόλου πόνος και όπου 10 = ο χειρότερος πόνος. Η λειτουργικότητα των ασθενών αξιολογήθηκε με τις κλίμακες LEFS και AKPS, καθώς και με την δοκιμασία μονοποδικού άλματος. Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι η ομάδα 2 (ισχίο και γόνατο) είχε βελτίωση σε όλα τα μέτρα έκβασης από την αρχή της θεραπείας στους 3, 6 και 12 μήνες μετά το τέλος της παρέμβασης $p < 0,05$. Η ομάδα 1 (γόνατο) είχε σημαντική βελτίωση στον πόνο με ανέβασμα σκάλας στους 6 μήνες, στο κατέβασμα και ανέβασμα σκάλας στους 3 και 6 μήνες και για το λειτουργικό τεστ μονοποδικού άλματος στους 3, 6, και 12 μήνες. Η μεταξύ των ομάδων σύγκριση έδειξε ότι η ομάδα 2 (ισχίο και γόνατο) είχε σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με την ομάδα 1 (γόνατο) για όλες τις παραμέτρους σε όλα το follow up $p < 0,05$ (Fukuda, et al., 2012). Σε προηγούμενη μελέτη τους το 2010, ακολουθώντας ίδιο ερευνητικό σχεδιασμό μελέτησαν τα ίδια μέτρα έκβασης σε τρεις ομάδες γυναικών. Η πρώτη ομάδα 1 (n=25) ήταν ομάδα ελέγχου και δεν έκανε κάποια θεραπεία. Η ομάδα 2 (n=22) έκανε το ασκησιολόγιο με έμφαση στο γόνατο και η ομάδα 3 (n=23) έκανε το ίδιο ασκησιολόγιο με την ομάδα 2 με επιπρόσθετες ασκήσεις ενδυνάμωσης

απαγωγών και έξω στροφών του ισχίου. Η διαφορά με την μεταγενέστερη μελέτη τους είναι ότι είχαν προσθέσει ασκήσεις εκτεινόντων ισχίου. Οι παραμέτροι των ασκήσεων ήταν ίδιοι με την μελέτη που παρουσιάσαμε παραπάνω. Στο τέλος του προγράμματος (4 βδομάδες) είχαν τα εξής αποτελέσματα. Η ομάδα ελέγχου δεν παρουσίασε καμία διαφορά στα μέτρα έκβασης από την αρχή της θεραπείας στις 4 βδομάδες. Η λειτουργική αξιολόγηση έδειξε σημαντικές διαφορές στις κλίμακες LEFS and AKPS για την ομάδα γόνατος ($p=0,05$) και την ομάδα γόνατος ισχίου ($p=0,01$) την αρχή της θεραπείας στις 4 βδομάδες. Το ίδιο παρατηρήθηκε και για την δοκιμασία μονοποδικού άλματος και στις δύο ομάδες ($p=0,05$). Ωστόσο δεν φάνηκε να υπερτερεί κάποια θεραπεία, αφού δεν υπήρχαν διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων. Φαίνεται ακόμα ότι η ομάδα ισχίου γόνατος ήταν η μόνη που σημείωσε σημαντική βελτίωση στον πόνο κατά το ανεβοκατέβασμα σκαλοπατιού στις 4 βδομάδες $p<0,001$ (Fukuda, et al., 2010).

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα των δύο μελετών, μπορούμε να πούμε ότι υπάρχει ισχυρή ένδειξη ότι η συνδυασμένη άσκηση (με τις παραμέτρους των Fukuda, et al., 2010, 2012) ισχίου και γόνατος ΑΚΑ και ΚΚΑ με διατάσεις υπερτερεί έναντι αυτής που εστιάζει μόνο στο γόνατο ΑΚΑ και ΚΚΑ με διατάσεις βραχυπρόθεσμα σε γυναίκες (μη φυσικά δραστήριες) με ΕΜΠ.

Ακόμα, υπάρχει μέτρια απόδειξη ότι η συνδυασμένη άσκηση ισχίου και γόνατος ΑΚΑ και ΚΚΑ με διατάσεις υπερτερεί έναντι αυτής που εστιάζει μόνο στο γόνατο ΑΚΑ και ΚΚΑ με διατάσεις σε γυναίκες (μη φυσικά δραστήριες) με ΕΜΠ μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα στην μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας.

2.1.8.10. Άσκηση με επίκεντρο το ισχίο ΑΚΑ έναντι τυπικού προγράμματος αποκατάστασης γόνατος ΑΚΑ και εικονικής θεραπείας (βραχυπρόθεσμα και μεσοπρόθεσμα)

Η αρχική μελέτη των Khayambashi, et al., (2012) είχε σκοπό των ελέγχου ασκησιολογίου ενδυνάμωσης ισχίου έναντι εικονική θεραπείας σε γυναίκες με ΕΜΠ. Για τον σκοπό αυτό εικοσιοκτώ γυναίκες χωρίστηκαν

τυχαιοποιημένα σε δύο ομάδες. Η ομάδα 1 ήταν ομάδα εικονικής θεραπείας που λάμβανε 1000 mg Omega-3 και 400 mg ασβεστίου καθημερινά για 8 εβδομάδες. Η ομάδα 2 ήταν η ομάδα παρέμβασης που εκτέλεσε ασκήσεις ΑΚΑ στόχευαν στους απαγωγούς τους έξω στροφείς του ισχίου. Οι ασκήσεις, οι παράμετροι άσκησης και τα μέτρα έκβασης ήταν ίδια με αυτά που χρησιμοποίησαν οι Khayambashi, et al., το 2014 και περιγράφονται παρακάτω. Αξιολογήσεις έγιναν στην αρχή, στο τέλος των θεραπειών (8 εβδομάδες) και σε follow up στους 6 μήνες. Η ομάδα ελέγχου δεν συμμετείχε στο follow up των 6 μηνών. Από τα αποτελέσματα φάνηκε βελτίωση του πόνου και για την ομάδα θεραπείας στις 8 εβδομάδες $p < 0,001$ και στους 6 μήνες $p < 0,001$. Από τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου WOMAC φάνηκε βελτίωση της γενικής υγείας και για την ομάδα παρέμβασης στο τέλος των θεραπειών $p < 0,001$ και στους 6 μήνες $p < 0,001$. Καμία βελτίωση δεν σημειώθηκε για την ομάδα ελέγχου.

Φαίνεται να υπάρχει μέτρια απόδειξη ότι η άσκηση του ισχίου σε ΑΚΑ (με τις παραμέτρους των Khayambashi, et al., (2012)) είναι αποτελεσματική στην μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας φυσικά μη δραστήριων γυναικών σε σχέση με εικονική θεραπεία βραχυπρόθεσμα.

Ο σκοπός της μελέτης των Khayambashi, et al., (2014) ήταν να συγκρίνουν την επίδραση ασκήσεων που στοχεύουν στην ενδυνάμωση απαγωγών και έξω στροφών του ισχίου με αυτές που στοχεύουν στην ενδυνάμωση του τετρακεφάλου σε ασθενείς με ΕΜΠ. Συνολικά 36 ασθενείς (18 άνδρες και 18 γυναίκες). Το πρόγραμμα άσκησης διήρκεσε 8 εβδομάδες. Συνεδρίες γίνονταν παρουσία φυσικοθεραπευτή 3 φορές την εβδομάδα. Κάθε συνεδρία άρχιζε με 5 λεπτά βάρδια στην αίθουσα για ζέσταμα, ακολουθούσε το ασκησιολόγιο διάρκειας 20 λεπτών και τέλος άλλα 5 λεπτά βάρδια στην αίθουσα για αποθεραπεία. Επιτρεπόταν στους συμμετέχοντες η λήψη παυσίπονης ή/και αντιφλεγμονώδους φαρμακευτικής αγωγής, η οποία θα έπρεπε να διακοπεί 24 ώρες πριν από την μέτρηση των μέτρων έκβασης. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες και ακολούθησαν τυποποιημένο προοδευτικό πρόγραμμα άσκησης με ελαστικές αντιστάσεις.

Η προοδευτικότητα των ασκήσεων γινόταν ανά 2 βδομάδες αλλάζοντας το λάστιχο αντίστασης. Η ομάδα 1 έκανε μία άσκηση που στόχευε στους απαγωγούς και μια άλλη τους έξω στροφείς του ισχίου σε ΑΚΑ. Η ομάδα 2 έκανε 1 άσκηση έκτασης γόνατος και ημικαθίσματα με μπάλα ανάμεσα στα γόνατα και με ελαστική αντίσταση για ενδυνάμωση του τετρακεφάλου. Τα μέτρα έκβασης της μελέτης ήταν ο χειρότερος πόνος που βίωσαν οι ασθενείς κατά λειτουργική δραστηριότητα την προηγούμενη βδομάδα και αξιολογήθηκε με την κλίμακα VAS (0 καθόλου πόνος, 10 ο χειρότερος πόνος). Η γενική κατάσταση της υγείας αξιολογήθηκε με την κλίμακα Western Ontario McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC). Είναι ένα ερωτηματολόγιο 24 σημείων που αξιολογούν πόνο, δυσκαμψία και την φυσική δραστηριότητα. Η συνολική βαθμολογία είναι από 0 - 96 (πόνος 0 - 20, δυσκαμψία 0 - 8 φυσική δραστηριότητα, 0 - 68) υψηλότερη βαθμολογία αντιπροσωπεύει χειρότερη κατάσταση υγείας. Αξιολογήσεις έγιναν στην αρχή, στο τέλος των θεραπειών (8 βδομάδες) και σε follow up στους 6 μήνες. Από τα αποτελέσματα φάνηκε βελτίωση του πόνου και για τις δύο ομάδες στο τέλος των θεραπειών (ομάδα 1 $p < 0,001$, ομάδα 2 $p < 0,001$) και στους 6 μήνες (ομάδα 1 $p < 0,001$, ομάδα 2 $p < 0,001$). Η μεταξύ των ομάδων σύγκριση έδειξε σημαντικά μεγαλύτερη βελτίωση για την ομάδα 1 (ισχίου) στο τέλος των θεραπειών ($p = 0,039$) και στους 6 μήνες follow-up ($p < 0,004$). Από τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου WOMAC φάνηκε βελτίωση της γενικής υγείας και για τις δύο ομάδες στο τέλος των θεραπειών (ομάδα 1 $p < 0,001$, ομάδα 2 $p < 0,001$) και στους 6 μήνες (ομάδα 1 $p < 0,001$, ομάδα 2 $p < 0,001$). Η μεταξύ των ομάδων σύγκριση έδειξε σημαντικά μεγαλύτερη βελτίωση για την ομάδα 1 (ισχίου) στο τέλος των θεραπειών ($p < 0,001$) και στους 6 μήνες follow-up ($p < 0,001$) (Khayambashi, et al., 2014).

Φαίνεται λοιπόν, να υπάρχει μέτρια απόδειξη ότι η άσκηση του ισχίου σε ΑΚΑ (με τις παραμέτρους των Khayambashi, et al., (2014)) υπερिशύει έναντι τυπικού προγράμματος αποκατάστασης γόνατος ΑΚΑ και ΚΚΑ στην μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας σε μη φυσικά

δραστήριους άνδρες και γυναίκες με ΕΜΠ βραχυπρόθεσμα και μεσοπρόθεσμα.

Πίνακας 5. Χαρακτηριστικά των μελετών και παράμετροι άσκησης

Μελέτη	Παρέμβαση				Παράμετροι προγράμματος		
	Είδος Άσκησης	Διάρκεια	Συχνότητα	Εκτέλεση	Ένταση/ Αντιστάσεις	Επαναλήψεις	Σετ
Herrington & Al-Sherhi (2007)	Ομάδα 1 Ομάδα ελέγχου	6 εβδ.		Καμία παρέμβαση	Ομάδες 2 και 3: Σετ 1: 50% 6RM	10 επ.	4
	Ομάδα 2 ενδυνάμωση τετρακεφάλου σε ΑΚΑ	6 εβδ.	3 φορές/εβδ.	Έκταση γόνατος από καθιστή θέση με εύρος από 90° κάμψη μέχρι πλήρη έκταση.	Σετ 2: 75% 6RM Σετ 3: 100% 6RM	10 επ. Μέγιστες δυνατές	
	Ομάδα 3 ενδυνάμωση τετρακεφάλου σε ΚΚΑ	6 εβδ.	3 φορές/εβδ.	Leg press από καθιστή θέση με εύρος από 90° κάμψη μέχρι πλήρη έκταση. Ομάδες 2 και 3: 5 λεπτά στατικό ποδήλατο για ζέσταμα <i>Ασκήσεις υπό επίβλεψη Φυσικοθεραπευτή</i>	Σετ 4: Προοδευτικότητα βάση των επ. του 3ου σετ Επόμενη συνεδρία: Προοδευτικότητα βάση των επ. του 4ου σετ	Μέγιστες δυνατές	
Baldon, et al., (2014)	Ομάδα 1 (ΛΑΕΣ): κορμού και ισχίου. ΑΚΑ + ΚΚΑ	8 εβδ.	3 φορές/εβδ.	Ασκηση εκπαίδευσης Πολυσχιδή και εγκάρσιου κοιλιακού (καθιστή - ύπτια - Swiss ball) Βδομάδα 1 - 2 Βδομάδα 3 - 5 Βδομάδα 6 - 8	Βάση του 1RM καθιστή - ύπτια 10 sec. ισομετρική σύσπαση Swiss ball 20 sec. ισομετρική σύσπαση Προοδευτική αύξηση: 5 sec Δεν εκτελέστηκαν Δεν εκτελέστηκαν	15 επ. 5 επ.	2 ?

Γέφυρα πρηνή & πλάγια Βδομάδα 1 - 2 Βδομάδα 3 - 5	Δεν εκτελέστηκαν Προοδευτική αύξηση: 5 sec	30 sec.	5
Βδομάδα 6 - 8	Προοδευτική αύξηση: 5 sec	45 - 60 sec.	5
Έκταση κορμού σε Swiss ball Βδομάδα 1 - 2 Βδομάδα 3 - 5	Δεν εκτελέστηκαν Χέρια σταυρωτά στον θώρακα Προοδευτική αύξηση: 2 επ.	12 επ.	3
Βδομάδα 6 - 8	Χέρια στο κεφάλι Προοδευτική αύξηση: 2 επ.	12 επ.	3
Ισομετρική άσκηση απαγωγών/ έξω στροφών ισχίου από μονοποδική στήριξη Βδομάδα 1 - 2	5 sec. ισομετρική σύσπαση Προοδευτική αύξηση: 2 sec. και πρόσθια κλίση κορμού Δεν εκτελέστηκαν Δεν εκτελέστηκαν	20 επ.	2
Βδομάδα 3 - 5 Βδομάδα 6 - 8			
Ισομετρική άσκηση απαγωγών/ έξω στροφών/εκτεινόντων ισχίου από πλάγια κατάκλιση Βδομάδα 1 - 2	Αντιστάσεις με βαράκια αστραγάλου 20% 1RM Προοδευτική αύξηση: 0.5 kg	20 επ.	2
Βδομάδα 3 - 5	75% 1RM Προοδευτική αύξηση: 0.5 kg	12 επ.	3
Βδομάδα 6 - 8	Όπως και στην εβδ. 3 - 5	12 επ.	3
Έκταση/έξω στροφή ισχίου από	Αντιστάσεις με βαράκια		

πρηγή Βδομάδα 1 - 2	αστραγάλου 20% 1RM Γόνατο σε κάμψη με 5sec ισομετρικό κράτημα Προοδευτική αύξηση: 0.5 kg	20 επ.	2
Βδομάδα 3 - 5	75% 1RM Γόνατο σε έκταση με 5sec ισομετρικό κράτημα Προοδευτική αύξηση: 0.5 kg	12 επ.	3
Βδομάδα 6 - 8	Όπως και στην εβδ. 3 - 5	12 επ.	3
Απαγωγή/έξω στροφή ισχίου από πλάγια θέση (πεταλούδα)	Αντιστάσεις με λάστιχο		
Βδομάδα 1 - 2	2 αντιστάσεις μικρότερες του 1RM Προοδευτική αύξηση: 1 ελαστικής αντίστασης	20 επ.	2
Βδομάδα 3 - 5	1 αντίσταση μικρότερη του 1RM Προοδευτική αύξηση: 1 ελαστικής αντίστασης	12 επ.	3
Βδομάδα 6 - 8	Όπως και στην εβδ. 3 - 5	12 επ.	3
Πτώση και ανύψωση λεκάνης όρθια θέση (Pelvic drop)	Αντιστάσεις με βαράκια αστραγάλου Δεν εκτελέστηκαν		
Βδομάδα 1 - 2	75% 1RM	12 επ.	3
Βδομάδα 3 - 5	Προοδευτική αύξηση: 1 - 2 kg		
Βδομάδα 6 - 8	Όπως και στην εβδ. 3 - 5	12 επ.	3
Έξω στροφή ισχίου σε ΚΚΑ Βδομάδα 1 - 2	Αντιστάσεις με λάστιχο Δεν εκτελέστηκαν		

Βδομάδα 3 - 5	1 αντίσταση μικρότερη του 1RM Προοδευτική αύξηση: 1 ελαστικής αντίστασης	12 επ.	3
Βδομάδα 6 - 8	Όπως και στην εβδ. 3 - 5		
Μονοποδικό Dead lift Βδομάδα 1 - 2	Αντιστάσεις με λάστιχο Δεν εκτελέστηκαν		
Βδομάδα 3 - 5	1 αντίσταση μικρότερη του 1RM Προοδευτική αύξηση: 1 ελαστικής αντίστασης	12 επ.	3
Βδομάδα 6 - 8	Όπως και στην εβδ. 3 - 5		
Μονοποδικό Squat Βδομάδα 1 - 2 Βδομάδα 3 - 5 Βδομάδα 6 - 8	Δεν εκτελέστηκαν Δεν εκτελέστηκαν Μπροστά σε καθρέφτη με ελαστική αντίσταση στο γόνατο για έμφαση απαγωγής και έξω στροφής ισχίου	12 επ.	3
Πρόσθιο Lunge Βδομάδα 1 - 2 Βδομάδα 3 - 5 Βδομάδα 6 - 8	Δεν εκτελέστηκαν Δεν εκτελέστηκαν Μπροστά σε καθρέφτη με ελαστική αντίσταση στο γόνατο για έμφαση απαγωγής και έξω στροφής ισχίου	12 επ.	3
Κάμψη γόνατος από πρηνή Βδομάδα 1 - 2	Μηχάνημα αντίστασης 50% 1RM Προοδευτική αύξηση: 1 - 2 kg	20 επ.	2

			Βδομάδα 3 - 5	75% 1RM Προοδευτική αύξηση: 1 - 2 kg	12 επ.	3
			Βδομάδα 6 - 8	Όπως και στην εβδ. 3 - 5	12 επ.	3
			Έκταση γόνατος από καθιστή θέση (90° - 45°) Βδομάδα 1 - 2	Μηχάνημα αντίστασης 50% 1RM Προοδευτική αύξηση: 2-5 kg	20 επ.	2
			Βδομάδα 3 - 5	75% 1RM Προοδευτική αύξηση: 2-5 kg	12 επ.	3
			Βδομάδα 6 - 8	Όπως και στην εβδ. 3 - 5	12 επ.	3
			Ισορροπία μονοποδική στήριξη σε ασταθή επιφάνεια Βδομάδα 1 - 2	Εκτέλεση με πρόσθια κλίση κορμού, σύσπαση πολυσχιδή/εγκάρσιου κοιλιακού	30 sec	3
			Βδομάδα 3 - 5	Όπως και στην εβδ. 1 - 2 χρήση μπάλας για διατάραξη ισορροπίας	30 sec	3
			Βδομάδα 6 - 8	Όπως και στην εβδ. 3 - 5	30 sec	3
				Αντιστάσεις με βαράκια αστραγάλου		
Ομάδα 2: (ΤΠΑ) έμφαση στην ενδυνάμωση του	8βδ.	3 φορές/εβδ.	Ομάδα 2 (ΤΠΑ): SLR από ύπτια θέση Βδομάδα 1 - 2	50% 1RM Προοδευτική αύξηση: 0.5 kg	20 επ.	2

Τετρακεφάλου
ΑΚΑ + ΚΚΑ

Βδομάδα 3 - 5	75% 1RM Προοδευτική αύξηση: 0.5 kg	12 επ.	3
Βδομάδα 6 - 8	Όπως και στην εβδ. 3 - 5	12 επ.	3
Έκταση γόνατος από καθιστή θέση (90°- 45°) Βδομάδα 1 - 2	Μηχάνημα αντίστασης 50% 1RM Προοδευτική αύξηση: 2-5 kg	20 επ.	2
Βδομάδα 3 - 5	75% 1RM Προοδευτική αύξηση: 2-5 kg	12 επ.	3
Βδομάδα 6 - 8 Έκταση γόνατος σε Leg press (0°-45°) Βδομάδα 1 - 2	Όπως και στην εβδ. 3 - 5 50% 1RM Προοδευτική αύξηση: 5-10 kg	12 επ. 20 επ.	3 2
Βδομάδα 3 - 5	75% 1RM Προοδευτική αύξηση: 5-10 kg	12 επ.	3
Βδομάδα 6 - 8	Όπως και στην εβδ. 3 - 5	12 επ.	3
Βαθύ κάθισμα στον τοίχο (0°-60°) Βδομάδα 1 - 2	Ισομετρικό κράτημα 5 sec. Προοδευτική αύξηση: 2 sec	20 επ.	2
Βδομάδα 3 - 5	Ισομετρικό κράτημα 10 sec.	12 επ.	3

					& βαράκια χειρός αρχικά στο 10% Σ.Β. Προοδευτική αύξηση: 5% Σ.Β.			
				Βδομάδα 6 - 8	Όπως και στην εβδ. 3 - 5	12 επ.		3
				Ανεβοκατέβασμα σκαλοπατιού 20cm Βδομάδα 1 - 2	Δεν εκτελέστηκαν			
				Βδομάδα 3 - 5	Με βαράκια χειρός αρχικά στο 10% Σ.Β. Προοδευτική αύξηση: 5% Σ.Β.	12 επ.		3
				Βδομάδα 6 - 8	Όπως και στην βδ. 3 - 5	12 επ.		3
				Ισορροπία μονοποδική στήριξη σε ασταθή επιφάνεια Βδομάδα 1 - 2	Δεν εκτελέστηκαν			
				Βδομάδα 3 - 5	Δεν εκτελέστηκαν			
				Βδομάδα 6 - 8	Προοδευτική αύξηση: ανοικτά - κλειστά μάτια	30 sec.		3
				<i>Ασκήσεις υπό επίβλεψη ενός Φυσικοθεραπευτή</i>				
Ferber, et al., (2015) & Bolgla, et al., (2016)	Ομάδα 1 Ασκήσεις Ισχίου και ΚΤΣ ΑΚΑ + ΚΚΑ	6 εβδ.	3 φορές/εβδ. + ασκήσεις στο σπίτι 6 ημ./εβδ.	Ομάδα 1: Ισχίο Βδομάδα 1 Απαγωγή Ισχίου - όρθια Έξω στροφή ισχίου - όρθια/ καθιστή	Αντιστάσεις με λάστιχα Αντίσταση ίση για 10 επ. με τις 3 τελευταίες να είναι δύσκολες αλλά εφικτές	10 επ.		3

Ομάδα 2 Ασκήσεις με επικέντρωση στο γόνατο ΑΚΑ + ΚΚΑ	6 εβδ. 3 φορές/εβδ. + ασκήσεις στο σπίτι 6 ημ./εβδ.	Βδομάδα 2 Απαγωγή Ισχίου - όρθια Έξω στροφή ισχίου - όρθια Έσω στροφή ισχίου - όρθια	Αντίσταση ίση για 10 επ. με τις 3 τελευταίες να είναι δύσκολες αλλά εφικτές	10 επ.	3
		Βδομάδα 3 Απαγωγή Ισχίου - όρθια Έξω στροφή ισχίου - όρθια Έσω στροφή ισχίου - όρθια Ισορροπία με διποδική στήριξη σε Airexa pad.	Αύξηση αντίστασης λάστιχου Δεν αναφέρουν επιβάρυνση	10 επ. 30 - 45 sec	3 3
		Βδομάδα 4 - 6 Έκταση ισχίου 45ο - όρθια θέση Έξω στροφή ισχίου - όρθια Έσω στροφή ισχίου - όρθια Ισορροπία με μονοποδική στήριξη σε Airexa pad		10 - 15 επ. 45 - 60 sec	3 3
		Βδομάδα 1 Ισομετρική Τετρακεφάλου Έκταση γόνατος - όρθια one-quarter squats	Αντίσταση ίση για 10 επ. με τις 3 τελευταίες να είναι δύσκολες αλλά εφικτές	10 επ.	3
		Βδομάδα 2 Ισομετρική Τετρακεφάλου Έκταση γόνατος - όρθια one-half squats	Αντίσταση ίση για 10 επ. με τις 3 τελευταίες να είναι δύσκολες αλλά εφικτές	15 επ.	3
		Βδομάδα 3 one-half squats one-quarter squats - στον τοίχο μονοποδικό one-quarter squat Έκταση γόνατος	Αντίσταση ίση για 10 επ. με τις 3 τελευταίες να είναι δύσκολες αλλά εφικτές	10 επ. 10 επ.	3 3

Βδομάδα 4

μονοποδικό one-half squat
one-half squats - στον τοίχο
one-quarter lunges πρόσθιο
κατέβασμα πλάγια και πρόσθια
από σκαλί 3,6 cm

10 επ.
30 sec

3

Βδομάδα 5 - 6

squats - στον τοίχο 90° κάμψη
κατέβασμα πλάγια και πρόσθια
από σκαλί 5,6 cm
one-half lunges 90° κάμψη
μονοποδικό one-half squat 90°
κάμψη

40 - 60 sec
15 επ.

3

*Ασκήσεις γίνοντουσαν Κατοίκων
και υπό επίβλεψη*

Fukuda, et al., (2012)	Ομάδα 1 Ασκήσεις ενδυνάμωσης γόνατος ΑΚΑ + ΚΚΑ	4 εβδ.	3 φορές/εβδ.	Διατάσεις:	30 sec	3 επ.	
				Ισchioκνημιαίων			
				Πελματιαίων καμπτήρων			
				Τετρακεφάλου			
				Λαγονοκνημιαίας ταινίας			
	Ασκήσεις:	Προοδευτική επαναξιολόγηση ανά βδομάδα:					
	Έκταση γόνατος 90° - 45° καθιστή θέση	70% - 1RM βαράκια	10 επ.	3			
	Leg press 0° - 45°	70% - 1RM	10 επ.	3			
	Squat 0° - 45°	70% - 1RM	10 επ.	3			
	Μονοποδική έγερση στα δάκτυλα	70% - 1RM	10 επ.	3			
Κάμψη γόνατος - πρηνή	70% - 1RM	10 επ.	3				
Ομάδα 2 Ασκήσεις ενδυνάμωσης ισχίου και γόνατος ΑΚΑ + ΚΚΑ	4 εβδ.	3 φορές/εβδ.	Διατάσεις και ασκήσεις όπως Ομάδα 1.				
			Επιπρόσθετες ασκήσεις Ισχίου:				
			Απαγωγή ισχίου - πλάγια	70% - 1RM	10 επ.	3	
			Απαγωγή ισχίου - όρθια	Ελαστική αντίσταση 10RM	10 επ.	3	
			Έξω στροφή ισχίου - καθιστή	Ελαστική αντίσταση 10RM	10 επ.	3	
Έκταση ισχίου - μηχανική αντίσταση	70% - 1RM	10 επ.	3				
<i>Ασκήσεις υπό επίβλεψη</i>							

Fukuda, et al., (2010)	Ομάδα 1 (Ελέγχου)	4βδ.	3 φορές/εβδ.	Καμία θεραπεία			
	Ομάδα 2 (Γόνατος)			<i>Διατάσεις:</i> Ισchioκνημιαίων Πελματιαίων καμπτήρων Τετρακεφάλου Λαγνοκνημιαίας ταινίας	30 sec	3 επ.	
	AKA + ΚΚΑ			<i>Ασκήσεις:</i> Έκταση γόνατος 90° - 45° καθιστή θέση	Προοδευτική επαναξιολόγηση ανά βδομάδα: 70% - 1RM βαράκια	10 επ.	3
				Leg press 0° - 45°	70% - 1RM	10 επ.	3
				Squat 0° - 45°	70% - 1RM	10 επ.	3
				Λαγνοοψοΐτης - AKA	70% - 1RM	10 επ.	3
	Ομάδα 3 (Γόνατος και Ισχίου)			<i>Διατάσεις και ασκήσεις όπως Ομάδα 2. Επιπρόσθετες ασκήσεις Ισχίου:</i>			
				Απαγωγή ισχίου - πλάγια	70% - 1RM	10 επ.	3
				Απαγωγή ισχίου - όρθια	Ελαστική αντίσταση 10RM	10 επ.	3
				Έξω στροφή ισχίου - καθιστή	Ελαστική αντίσταση 10RM	10 επ.	3
				Πλάγια βήματα με ελαστική αντίσταση	1 λεπτό		3
				<i>Ασκήσεις υπό επίβλεψη</i>			

Khayambashi, et al., (2014)	Ομάδα 1 (Ισχίο) ΑΚΑ	8 εβδ.	3 φορές/εβδ	Ασκήσεις ΑΚΑ	Ελαστικές αντιστάσεις		
				Απαγωγή ισχίου - πλάγια (0-30°)	Προοδευτικότητα ανά 2 βδ. αλλάζοντας λάστιχο και αριθμό επ.		
				Έξω στροφή ισχίου - καθιστή (0-30°)	Χρώμα λάστιχου: Red = Μέτρια αντ. Green = βαριά αντ. Blue = πολύ βαριά αντ. Black = πολύ βαριά αντ.		
				Βδομάδα:			
				1 - 2	Red	20 επ.	1
					Green	20 επ.	1
					Blue	20 επ.	1
				3 - 4	Red	25 επ.	1
					Green	25 επ.	1
					Blue	25 επ.	1
5 - 6	Green	20 επ.	1				
	Blue	20 επ.	1				
	Black	20 επ.	1				
7 - 8	Green	25 επ.	1				
	Blue	25 επ.	1				
	Black	25 επ.	1				
	Ομάδα 2 (Γόνατο) ΑΚΑ + ΚΚΑ	8 εβδ.	3 φορές/εβδ	Έκταση γόνατος - καθιστή (30° - 0°)	Ίδια προοδευτικότητα με ομάδα 1		
				Ημικάθισμα με ελαστική αντίσταση και μπάλα ανάμεσα στα γόνατα	Ίδια προοδευτικότητα με ομάδα 1		

Khayambashi, et al., (2012)	Ομάδα 1 (Ελέγχου)	8 εβδ.		Καμία άσκηση Χορήγηση: 1000 mg of Omega-3 400 mg of calcium	Καθημερινή δόση			
	Ομάδα 2 (Άσκησης) ΑΚΑ Ισχύιο	8 εβδ.	3 φορές/εβδ.	Ασκήσεις ΑΚΑ Απαγωγή ισχίου - πλάγια (0-30°) Έξω στροφή ισχίου - καθιστή (0-30°) Βδομάδα: 1 - 2	Ελαστικές αντιστάσεις Προοδευτικότητα ανά 2 εβδ. αλλάζοντας λάστιχο και αριθμό επ. Χρώμα λάστιχου: Red = Μέτρια αντ. Green = βαριά αντ. Blue = πολύ βαριά αντ. Black = πολύ βαριά αντ.	Red Green Blue	20 επ. 20 επ. 20 επ.	1 1 1
				3 - 4		Red Green Blue	25 επ. 25 επ. 25 επ.	1 1 1
				5 - 6		Green Blue Black	20 επ. 20 επ. 20 επ.	1 1 1
				7 - 8		Green Blue Black	25 επ. 25 επ. 25 επ.	1 1 1

Συντομογραφίες: ΑΚΑ ανοικτή κινητική αλυσίδα, ΚΚΑ κλειστή κινητική αλυσίδα, εβδ., εβδομάδα, επ. επαναλήψεις, RM repetition max (μέγιστη επανάληψη), ΛΑΕΣ λειτουργικές ασκήσεις ενδυνάμωσης και σταθεροποίησης κορμού και ισχίου, ΤΠΑ τυπικό πρόγραμμα άσκησης, sec. second (δευτερόλεπτα), Σ.Β. σωματικό βάρος

Πίνακας 6.1. Αποτελεσματικότητα Ασκήσεων με επίκεντρο τον τετρακέφαλο ΑΚΑ vs ΚΚΑ (βραχυπρόθεσμα)

Μελέτη / Μ.Π.	Παρεμβάσεις	Κύρια Μέτρα έκβασης		Αποτελέσματα
		Μέτρο	Τιμές Μεταβλητών / Περίοδοι Μετρήσεων	
Herrington & Al-Sherhi (2007) Υψηλή Ποιότητα 50%	<p>Ομάδα 1 Ομάδα ελέγχου (καμία θεραπεία)</p> <p>Ομάδα 2 ενδυνάμωση τετρακεφάλου σε ΑΚΑ</p> <p>Ομάδα 3 ενδυνάμωση τετρακεφάλου σε ΚΚΑ</p> <p>3xβδ/6βδ. (45 Άνδρες - στρατιώτες)</p>	<p>a) Ισομετρική δύναμη του τετρακεφάλου στις 60° κάμψης- ισοκινητικό δυναμόμετρο.</p> <p>b) Ο πόνος κατά την δυναμομέτρηση - VAS</p> <p>c) Ο πόνος κατά το ανεβοκατεβάσματα σε σκαλοπάτι ύψους 25 εκατοστών - VAS</p> <p>d) Λειτουργική ικανότητα και πόνος - Kujala</p>	<p>Αρχή της θεραπείας - 6 βδομάδες (τέλος)</p> <p>Μεταβλητές δεν αναφέρονται</p>	<p>Ομάδα1 (0 - 6βδ.) Επιδείνωση στην κλίμακα Kujala p=0,03</p> <p>Ομάδα 2 (0 - 6βδ.) Βελτίωση σε όλους τους δείκτες. a) p=0,01 b) p=0,005 c) p<0,001 d) p=0,03</p> <p>Ομάδα 3 (0 - 6βδ.) Βελτίωση σε όλους τους δείκτες. a) p=0,005 b) p=0,025 c) p<0,001 d) p=0,01</p> <p>Καμία διαφορά μεταξύ ομάδων 2 και 3</p>
Επίπεδο σημαντικότητας βάση των κριτηρίων (van Tulder et al., 2003)				
<ul style="list-style-type: none"> Υπάρχει μέτρια ερευνητική απόδειξη ότι οι ασκήσεις τετρακεφάλου ΑΚΑ vs ΚΚΑ, με τις παραπάνω παραμέτρους είναι εξίσου αποτελεσματικές στην μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας φυσικά δραστήριων ανδρών με ΕΜΠ, βραχυπρόθεσμα (6 βδομάδες) σε σύγκριση με καθόλου θεραπεία. 				

Πίνακας 6.2 Αποτελεσματικότητα Ασκήσεων με επίκεντρο το ΚΤΣ και του Ισχίου ΑΚΑ & ΚΚΑ vs Τυπικού προγράμματος αποκατάστασης γόνατος ΑΚΑ & ΚΚΑ (βραχυπρόθεσμα)

Μελέτες / Μ.Π.	Παρεμβάσεις	Κύρια Μέτρα έκβασης			Αποτελέσματα	
		Μέτρο	Τιμές Μεταβλητών / Περίοδοι Μετρήσεων			
Ferber, et al., (2015) Υψηλή Ποιότητα 66.6%	Ομάδα 1 Ασκήσεις Ισχίου και ΚΤΣ ΑΚΑ + ΚΚΑ Ομάδα 2 Ασκήσεις με επικέντρωση στο γόνατο ΑΚΑ + ΚΚΑ Unsupervised: 6ημ./βδ./6βδ. + Supervised: 3xβδ./6βδ. Άνδρες και Γυναίκες (φυσικά δραστήριους)	a) Ο χειρότερος πόνος που ένοιωσαν οι ασθενείς σε περίοδο μια βδομάδας πριν την μέτρηση - VAS b) Λειτουργικότητα επίπεδο φυσικής δραστηριότητας - (ΑΚPS	Αρχή της θεραπείας - 6 βδομάδες (τέλος)			
			Ομ. 1 Ομ. 2 Ομ. 1 Ομ. 2	VAS- 0 5.12 ±1.66 4.96 ±1.66 AKPS- 0 75.00 ±9.74 75.62 ±9.81	VAS- 6βδ. 1.96 ±1.92 1.99 ±2.05 AKPS- 6βδ. 87.95 ±11.26 87.67 ±10.53	VAS - μείωση και για τις δύο ομάδες σύγκριση αρχής - τέλους $p < 0,001$ AKPS- μείωση και για τις δύο ομάδες σύγκριση αρχής - τέλους $p < 0,001$ Η μεταξύ ομάδων σύγκριση έδειξε για την ομ. 1 βελτίωση του πόνου από την 3βδ. ενώ για την ομ. 2 στην 4βδ. θεραπείας. Καμία άλλη διαφορά.
Bolgla, et al., (2016) Υψηλή Ποιότητα 66.6%	Ίδια όπως πάνω Άνδρες & Γυναίκες	Ίδια όπως πάνω	Ομ. 1 Ομ. 2 Ομ. 1 Ομ. 2	VAS- 0 $\begin{matrix} \text{♂} & & \text{♀} \\ 5 \pm 1.7 & & 5.3 \pm 1.7 \\ 4.4 \pm 1.5 & & 5.3 \pm 1.7 \end{matrix}$ AKPS- 0 76.3 ±9.5 74.5 ±10.1 78 ±8.8 75.2 ±9.6	VAS- 6βδ. $\begin{matrix} \text{♂} & & \text{♀} \\ 2.6 \pm 2.4 & & 2.4 \pm 2.2 \\ 2.0 \pm 2.1 & & 2.8 \pm 2.3 \end{matrix}$ AKPS- 6βδ. 86.6 ±13.8 87.9 ±9.6 87.1 ±10.4 87 ±11.3		Βελτίωση του πόνου στην κλίμακα VAS ($p < 0.0001$) και την λειτουργικότητα με την κλίμακα AKPS ($p < 0.0001$) ανεξάρτητα φύλου και ομάδας παρέμβασης.

Baldon, et al., (2014) Υψηλή Ποιότητα 58.3%	Ομάδα 1 Ασκήσεις Ισχίου και ΚΤΣ ΑΚΑ + ΚΚΑ Ομάδα 2: Ασκήσεις με επικέντρωση στο γόνατο ΑΚΑ + ΚΚΑ (31 Γυναίκες φυσικά δραστήριες) 3xβδ./ 8 βδ. 3set 1RM 20 - 75% 12 - 20 επ.	a) ο χειρότερος πόνος που ένοιωσαν οι ασθενείς σε περίοδο μια βδομάδας πριν την μέτρηση - VAS b) Λειτουργικότητα των ασθενών-LEFS c) Γενική βελτίωση - global rating of improvement d) Single-leg triple hop test - cm	Αρχή	Τέλος (8βδ.)	3 μήνες	VAS 0-8βδ + 3μήνες Ομ 1 p<0.001 Ομ 2 p<0.001
			VAS Ομ 1 6.6 ±1.1 Ομ 2 6.1 ±1.8 LEFS Ομ 1 55.4 ±12.8 Ομ 2 57.6 ±7.2 GRS Ομ 1 Ομ 2 SLTH Ομ 1 336.4 ±34.8 Ομ 2 325.1 ±82.4	1.4 ±1.4 3.1 ±3.2 74.3 ±4.6 70.6 ±8.0 100%(14/14) 75%(12/16)	0.9 ±1.5 2.5 ± 2.7 74.9 ±3.9 70.4 ±8.4 92% (12/13) 69% (11/16)	VAS Ομ 1 - 2 (3μήνες) p =0.04 LEFS 0-8βδ + 3μήνες Ομ 1 p<0.001 Ομ 2 p<0.001 GRS Ομ 1 - 2 8βδ - 25% p=0.04 3μήνες - 23% p=0.12 SLHT 0-8βδ Ομ 1 p<0.001 SLHT Ομ 1 - 2 (8βδ) p = 0.04

Επίπεδο σημαντικότητας βάση των κριτηρίων (van Tulder et al., 2003)

- Υπάρχει ισχυρή απόδειξη ότι ασκήσεις ΚΤΣ + Ισχίου σε ΑΚΑ + ΚΚΑ (με τις παραμέτρους των (Bolgia, Atc, et al., 2016; Ferber, et al., 2015)) συγκριτικά με ασκήσεις επικέντρωσης στο γόνατο ΑΚΑ + ΚΚΑ είναι εξίσου αποτελεσματικές στην μείωση του πόνου και την αύξηση λειτουργικότητας βραχυπρόθεσμα (6βδομάδες) σε φυσικά δραστήριους άνδρες και γυναίκες με ΕΜΠ.
- Υπάρχει μέτρια απόδειξη ότι ασκήσεις ΚΤΣ + Ισχίου σε ΑΚΑ + ΚΚΑ (με τις παραμέτρους των Baldon, et al., (2014) συγκριτικά με ασκήσεις επικέντρωσης στο γόνατο ΑΚΑ + ΚΚΑ είναι περισσότερο αποτελεσματικές στην μείωση του πόνου βραχυπρόθεσμα (3μήνες)

Πίνακας 6.3. Αποτελεσματικότητα Ασκήσεων με επίκεντρο το Ισχίο σε ΑΚΑ + ΚΚΑ + διατάσεις Vs τυπικού προγράμματος αποκατάστασης γόνατος σε ΑΚΑ και ΚΚΑ + διατάσεις σε γυναίκες (βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα)

Μελέτες / Μ.Π.	Παρεμβάσεις	Κύρια Μέτρα έκβασης			Αποτελέσματα	
		Μέτρο	Τιμές Μεταβλητών / Περίοδοι Μετρήσεων			
Fukuda, et al., (2010) Υψηλή Ποιότητα 75%	Ομάδα 1 Ομ. ελέγχου καμία θεραπεία Ομάδα 2 Διατάσεις Ασκήσεις με επικέντρωση στο γόνατο ΑΚΑ + ΚΚΑ Ομάδα 3 Ίδιο με ομάδα 2 + ασκήσεις Ισχίου (απαγωγών + έξω στροφών) ΑΚΑ + ΚΚΑ Supervised: 3xβδ./4βδ. (64 Γυναίκες καθιστική ζωή)	a) Πόνος σε ανέβασμα σκαλιού - NPRS	Αρχή της θεραπείας - 4 βδομάδες (τέλος)			Βελτίωση για Ομ 2 και 3 (0-4βδ.) LEFS $p<0.05$ (και για τις 2 ομ.) AKPS $p<0.05$ (και για τις 2 ομ.) Ομ. 2 και 3 vs Ομ. ελέγχου LEFS $p<0.05$ (και για τις 2 ομ.) AKPS $p<0.05$ Ομ2 AKPS $p<0.01$ Ομ3 SLHT $p<0.05$ (και για τις 2 ομ.) Καμία διαφορά μεταξύ ομ. παρέμβασης για LEFS, AKPS, SLHT NPRS- 0 - 4βδ. ανέβασμα Ομάδα 3 $p<0.01$ Ομ. 2 και 3 vs Ομ. ελέγχου NPRS- 0 - 4βδ. ανέβασμα Ομάδα 2 $p<0.05$ Ομάδα 3 $p<0.05$ Ομ. 2 και 3 vs Ομ. ελέγχου NPRS- 0 - 4βδ. κατέβασμα Ομ 3 vs Ομ 2 $p<0.05$ Ομ 3 vs Ομ ελ. $p<0.01$
		b) Πόνος σε κατέβασμα σκαλιού - NPRS	Ομ. 1	NPRS- 0 ανέβασμα	NPRS- 4βδ. ανέβασμα	
			Ομ. 2	4.9 ±2.5	5.0 ±2.5	
			Ομ. 3	4.9 ±2.9	3.4 ±2.3	
				5.2 ±1.6	3.0 ±1.8	
		c) Λειτουργικότητα - LEFS	Ομ. 1	NPRS- 0 κατέβασμα	NPRS- 4βδ. κατέβασμα	
		d) Λειτουργικότητα - AKPS	Ομ. 1	4.4 ±2.4	4.1 ±2.3	
			Ομ. 2	4.5 ±2.8	3.5 ±2.5	
			Ομ. 3	4.9 ±1.6	2.3 ±1.5	
		e) Single leg hop test - cm	Ομ. 1	LEFS-0	LEFS-4βδ.	
			Ομ. 2	48.8 ±17.0	51.2 ±15.1	
			Ομ. 3	55.6 ±15.9	65.6 ±14.5	
		49.1 ±11.9	65.7 ±13.5			
	Ομ. 1	AKPS- 0	AKPS- 4βδ.			
	Ομ. 2	63.8 ±15.5	64.5 ±11.1			
	Ομ. 3	70.4 ±12.5	80.6 ±13.9			
		63.9 ±11.7	78.9 ±16.0			
	Ομ. 1	SLHT- 0	SLHT- 4βδ.			
	Ομ. 2	81.0 ±25.5	80.3 ±16.0			
	Ομ. 3	76.1 ±37.7	86.5 ±32.0			
		76.1 ±33.8	91.8 ±34.4			

		Follow up 3, 6, & 12 μήνες					
			Αρχική μέτρηση	3 μήνες	6 μήνες	12 μήνες	
Fukuda, et al., (2012) Υψηλή Ποιότητα 75%	Ομάδα 1 Διατάσεις Ασκήσεις με επικέντρωση στο γόνατο ΑΚΑ + ΚΚΑ Ομάδα 2 Ίδιο με ομάδα 1 + ασκήσεις Ισχίου (εκτεινόντων, απαγωγών + έξω στροφέων) ΑΚΑ + ΚΚΑ Supervised: 3xβδ./4βδ. (54 Γυναίκες καθιστική ζωή) 70% 1RM	a) Πόνος σε ανέβασμα σκαλιού - NPRS	LEFS Ομ. 1 49 ±13.0 Ομ. 2 51.7 ±10.7	49.4 ±11.2 74.1 ±5.6	47.7 ±10.5 72.4 ±6.1	46.1 ±10.9 69.6 ±5.2	Η ομάδα 2 είχε βελτίωση σε όλους του δείκτες στους 3, 6 και 12 μήνες σε σχέση με την έναρξη $p < 0.05$ Η μόνη σημαντική διαφορά για την ομάδα 1 ήταν ο Πόνος σε ανέβασμα σκαλιού στους 6 μήνες, στο κατέβασμα στους 3 και 6 μήνες και στο SLHT στους 3, 6 και 12 μήνες (δεν αναφέρουν p - value) Η ομάδα 2 είχε στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη βελτίωση σε όλους τους δείκτες και στα τρία follow up σε σχέση με την ομάδα 1 $p < 0.05$
		b) Πόνος σε κατέβασμα σκαλιού - NPRS	AKPS Ομ. 1 61.8 ±9.0 Ομ. 2 65.9 ±8.5	64.6 ±10.2 85.7 ±9.0	62.0 ±9.3 81.7 ±7.6	60.0 ±8.3 79.0 ±7.7	
		c) Λειτουργικότητα - LEFS	SLHT Ομ. 1 61.7 ±22.6 Ομ. 2 69.9 ±10.4	69.9 ±21.8 85.7 ±10.2	67.3 ±21.5 84.0 ±10.9	65.6 ±21.2 82.3 ±10.2	
		d) Λειτουργικότητα - AKPS	NPRS ανέβασμα Ομ. 1 6.6 ±1.2 Ομ. 2 6.2 ±1.1	5.3 ±1.3 1.2 ±1.1	5.5 ±1.2 1.7 ±1.0	6.5 ±1.0 2.9 ±0.8	
		e) Single leg hop test - cm	NPRS κατέβασμα Ομ. 1 6.4 ±1.4 Ομ. 2 5.8 ±1.2	5.0 ±1.2 1.6 ±1.1	5.6 ±1.4 2.0 ±0.8	6.4 ±1.1 2.5 ±0.9	
Επίπεδο σημαντικότητας βάση των κριτηρίων (van Tulder et al., 2003)							
<ul style="list-style-type: none"> Υπάρχει ισχυρή ένδειξη ότι η συνδυασμένη άσκηση (με τις παραμέτρους των Fukuda, et al., 2010, 2012) ισχίου και γόνατος ΑΚΑ και ΚΚΑ με διατάσεις υπερτερεί έναντι αυτής που εστιάζει μόνο στο γόνατο ΑΚΑ και ΚΚΑ με διατάσεις βραχυπρόθεσμα σε γυναίκες (μη φυσικά δραστήριες) με ΕΜΠ. Υπάρχει μέτρια απόδειξη ότι η συνδυασμένη άσκηση ισχίου και γόνατος ΑΚΑ και ΚΚΑ με διατάσεις υπερτερεί έναντι αυτής που εστιάζει μόνο στο γόνατο ΑΚΑ και ΚΚΑ με διατάσεις σε γυναίκες (μη φυσικά δραστήριες) με ΕΜΠ μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα στην μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας. 							

Πίνακας 6.4. (συνέχεια) Αποτελεσματικότητα Άσκηση με επίκεντρο το Ισχίο σε ΑΚΑ έναντι Εικονικής θεραπείας ή τυπικού προγράμματος αποκατάστασης γόνατος (βραχυπρόθεσμα και μεσοπρόθεσμα)

Μελέτες / Μ.Π.	Παρεμβάσεις	Κύρια Μέτρα έκβασης			Αποτελέσματα
		Μέτρο	Τιμές Μεταβλητών / Περίοδοι Μετρήσεων		
Khayambashi, et al., (2012) Υψηλή Ποιότητα 50%	Ομάδα 1 (Ελέγχου) Εικονική θεραπεία Χορήγηση: 1000 mg Ω-3 400 mg Ca Ομάδα 2 (Άσκησης Ισχίου) Απαγωγή + Έξω στροφή (0-30°) ΑΚΑ Supervised: 3xβδ./8βδ. Ελαστική αντίσταση 3σετ 20 - 25 επ. (28 Γυναίκες καθιστική ζωή)	a) Ο χειρότερος πόνος που ένοιωσαν οι ασθενείς σε περίοδο μια εβδομάδας πριν την μέτρηση - VAS b) Γενική υγεία - WOMAC	Αρχή της θεραπείας - 8 εβδομάδες (τέλος) Follow up για την ομάδα άσκησης και στους 6 μήνες		
			Αρχή	8 εβδομάδες	6 μήνες
			VAS Ομ. 1 6.6 ±2.0	VAS Ομ. 1 6.7 ±2.4	-
			VAS Ομ. 2 7.9 ±1.7	VAS Ομ. 2 1.4 ±1.9	VAS Ομ. 2 1.7 ±2.7
					Υπήρξε σημαντική βελτίωση και στα δύο μέτρα έκβασης για την ομάδα θεραπείας στις δεβδ. p<0.001 και στους 6 μήνες p<0.001 (αντίστοιχα) σε σχέση με την έναρξη. Καμία διαφορά δεν παρατηρήθηκε στην ομάδα ελέγχου
	WOMAC Ομ. 1 55.9 ±15.7	WOMAC Ομ. 1 59.9 ±12.6	-		
	WOMAC Ομ. 2 54.0 ± 18.1	WOMAC Ομ. 2 10.7 ±16.1	WOMAC Ομ. 2 10.8 ±17.7		

Khayambashi, et al., (2014)	Ομάδα 1 (Ισχίο) AKA Ομάδα 2 (Γόνατο) AKA + ΚΚΑ Supervised: 3xβδ./8βδ. Ελαστική αντίσταση 3σετ 20 - 25 επ. (18Α + 18Γ καθιστική ζωή)	a) Ο χειρότερος πόνος που ένοιωσαν οι ασθενείς σε περίοδο μια βδομάδας πριν την μέτρηση - VAS b) Γενική υγεία - WOMAC	Αρχή - 8 εβδομάδες (τέλος) - Follow up και στους 6 μήνες			<p>Και οι δύο ομάδες σημείωσαν σημαντική βελτίωση στον πόνο στις 8 εβδ. και 6 μήνες σε σχέση με την έναρξη $p<0.001$ (αντίστοιχα)</p> <p>Η μεταξύ των ομάδων σύγκριση έδειξε σημαντικά μεγαλύτερη βελτίωση στον πόνο για την ομ. 1 στις 8 εβδ. $p=0.039$ και στους 6 μήνες $p<0.004$</p> <p>Και οι δύο ομάδες σημείωσαν σημαντική βελτίωση στο WOMAC στις 8 εβδ. και 6 μήνες σε σχέση με την έναρξη $p<0.001$ (αντίστοιχα)</p> <p>Η μεταξύ των ομάδων σύγκριση έδειξε σημαντικά μεγαλύτερη βελτίωση στην κλίμακα WOMAC για την ομ. 1 στις 8 εβδ. $p<0.001$ και στους 6 μήνες $p<0.001$</p>
			Αρχική μέτρηση	8 βδ.	6 μήνες	
Υψηλή Ποιότητα 50%			VAS Ομ. 1 7.6 ±1.79 VAS Ομ. 2 6.91 ±1.7 WOMAC Ομ. 1 46.83 ±21.86 WOMAC Ομ. 2 44.11 ± 22.05	VAS Ομ. 1 2.11 ±1.6 VAS Ομ. 2 3.27 ±2.19 WOMAC Ομ. 1 6.22 ±3.87 WOMAC Ομ. 2 21.89 ±16.55	VAS Ομ. 1 2.0 ±1.97 VAS Ομ. 2 4.00 ±2.44 WOMAC Ομ. 1 6.94 ±5.70 WOMAC Ομ. 2 23.16 ±14.15	

Επίπεδο σημαντικότητας βάση των κριτηρίων (van Tulder et al., 2003)

- Υπάρχει μέτρια απόδειξη ότι η άσκηση του ισχίου σε ΑΚΑ (με τις παραμέτρους των Khayambashi, et al., (2012)) είναι αποτελεσματικές στην μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας φυσικά μη δραστήριων γυναικών σε σχέση με Εικονική θεραπεία βραχυπρόθεσμα.
- Υπάρχει μέτρια απόδειξη ότι η άσκηση του ισχίου σε ΑΚΑ (με τις παραμέτρους των Khayambashi, et al., (2014)) υπερिशύει έναντι τυπικού προγράμματος αποκατάστασης γόνατος ΑΚΑ και ΚΚΑ στην μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας σε μη φυσικά δραστήριους άνδρες και γυναίκες με ΕΜΠ βραχυπρόθεσμα και μεσοπρόθεσμα.

2.1.9. Συζήτηση

Αυτή είναι η πρώτη συστηματική ανασκόπηση για την διερεύνηση των παραμέτρων άσκησης σε ενήλικες ασθενείς με ΕΜΠ. Τα αποτελέσματα της μελέτης μας δεν μπορούν να έρθουν σε σύγκριση με αυτά των Harvie, et al., (2011) καθώς συμπεριέλαβαν στην εργασία του μελέτες όπου η ηλικία των ασθενών κυμαινόταν από 14 - 65 ετών. Αυτό πιθανό να οδήγησε στο να συμπεριληφθούν άλλες υποομάδες ασθενών στην μελέτη τους, όπως έφηβοι και άτομα με ΟΑΕΜΑ. Από τα αποτελέσματα της μελέτης μας φαίνεται ότι η άσκηση ανεξάρτητα του είδους της πχ. ανοικτής κινητικής αλυσίδας (ΑΚΑ) / κλειστής κινητική αλυσίδας (ΚΚΑ), επικεντρωμένη στο γόνατο ή το ισχίο και σε συνδυασμό είναι αποτελεσματική, στην μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας αφού σε όλες τις μελέτες υπήρξε βελτίωση των συμπτωμάτων των ασθενών. Το αποτέλεσμα αυτό είναι σε συμφωνία και με τους Crossley, et al., (2016a) και Collins, et al., (2018).

Οι μελέτες που συμπεριλάβαμε επικεντρώνονται σε ασκήσεις ενδυνάμωσης μυών περιαρθρικά του γόνατος με έμφαση στον τετρακέφαλο σε ΑΚΑ και ΚΚΑ και σε ασκήσεις μυών περιαρθρικά του ισχίου (εκτείνοντες, έξω στροφείς, απαγωγούς) σε ΑΚΑ και ΚΚΑ και μύες κεντρικής σταθεροποίησης κορμού.

Από την μελέτη μας φαίνεται ότι υπάρχει μέτρια ερευνητική απόδειξη ότι οι ασκήσεις τετρακεφάλου ΑΚΑ vs ΚΚΑ, με τις παραπάνω παραμέτρους είναι εξίσου αποτελεσματικές στην μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας φυσικά δραστήριων ανδρών με ΕΜΠ, βραχυπρόθεσμα (6 βδομάδες) σε σύγκριση με καθόλου θεραπεία. Τα θετικά αποτελέσματα από ενδυνάμωση του τετρακεφάλου είναι σύμφωνα και με άλλες μελέτες σε ασθενείς με ΕΜΠ (van der Heijden, et al., 2015; Witvrouw, et al., 2004) χωρίς να υπάρχει διαφορά στα αποτελέσματα ΑΚΑ και ΚΚΑ. Έχει φανεί θετική σχέση ενδυνάμωσης του τετρακεφάλου με την μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας ατόμων με ΕΜΠ. Ωστόσο, δεν υπάρχει ξεκάθαρη αιτιολόγηση στον ακριβή μηχανισμό δράσης. Ακόμα δεν φαίνεται αν τα θετικά

αυτά αποτελέσματα διατηρήθηκαν και μακροχρόνια, καθώς η μελέτη (Herrington & Al-Sherhi, 2007) δεν είχε επαναξιολόγηση. Υπάρχει όμως ένδειξη από μια παρόμοια μελέτη των Witvrouw, et al., (2004) ότι ακόμα και μακροχρόνια (5 χρόνια) φαίνεται ότι οι ασκήσεις ΑΚΑ και ΚΚΑ είναι εξίσου αποτελεσματικές στην μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας ατόμων με ΕΜΠ.

Τα τελευταία χρόνια οι ασκήσεις ενδυνάμωσης μυών του ισχίου αρχίζουν να εντάσσονται στα προγράμματα αποκατάστασης ασθενών με ΕΜΠ. Στην μελέτη μας είχαμε 7 μελέτες (Baldon, et al., 2014; Ferber, et al., 2015; Bolgla, et al., 2016; Fukuda, et al., 2010, 2012, Khayambashi, et al., 2012, 2014) οι οποίες μελέτησαν ασκήσεις ενδυνάμωσης ισχίου έναντι ασκήσεων τυπικών προγραμμάτων (ΑΚΑ και ΚΚΑ γόνατος) ενώ 3 από αυτές (Baldon, et al., 2014; Bolgla, Earl-Boehm, et al., 2016; Ferber, et al., 2015) συνδύασαν με την ενδυνάμωση του ισχίου ασκήσεις ενδυνάμωσης σταθεροποιών μυών του ΚΤΣ. Θετικά αποτελέσματα βραχυπρόθεσμα είχαν όλα τα είδη άσκησης σε σχέση με την λειτουργικότητα και τον πόνο των ασθενών. Φαίνεται όμως ότι τα ασησιολόγια που συνδύασαν ασκήσεις ενδυνάμωσης του ισχίου είχαν καλύτερα μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα αποτελέσματα σε σχέση με τυπικά προγράμματα αποκατάστασης.

Φαίνεται να υπάρχει ισχυρή απόδειξη ότι ασκήσεις ΚΤΣ + Ισχίου σε ΑΚΑ + ΚΚΑ (με τις παραμέτρους των Ferber, et al., (2015) και Bolgla, et al., (2016) συγκριτικά με ασκήσεις επικέντρωσης στο γόνατο ΑΚΑ + ΚΚΑ ήταν εξίσου αποτελεσματικές στην μείωση του πόνου και την αύξηση λειτουργικότητας βραχυπρόθεσμα (6βδομάδες) σε φυσικά δραστήριους άνδρες και γυναίκες με ΕΜΠ. Ενώ ακόμα φαίνεται να υπάρχει μέτρια απόδειξη ότι ασκήσεις ΚΤΣ + Ισχίου σε ΑΚΑ + ΚΚΑ (με τις παραμέτρους των Baldon, et al., (2014) συγκριτικά με ασκήσεις επικέντρωσης στο γόνατο ΑΚΑ + ΚΚΑ είναι περισσότερο αποτελεσματικές στην μείωση του πόνου βραχυπρόθεσμα (3μήνες)

Είναι πιθανό η ένταση της άσκησης στην μελέτη των (Baldon, et al., 2014) να υπερτερεί αυτών των Ferber, et al., (2015) και Bolgla, et al., (2016).

Οι δύο μελέτες (Ferber, et al., 2015; Bolgla, et al., 2016) ακολούθησαν τον ίδιο μεθοδολογικό σχεδιασμό και ασκησιολόγιο. Ασκήσεις γίνονταν χωρίς επίβλεψη 6 ημέρες/ βδομάδα και 3 φορές την βδομάδα υπό επίβλεψη για 6 βδομάδες. Χρησιμοποιήθηκαν κυρίως ελαστικές αντιστάσεις βάση των 10RM x 3σετ. Ο πόνος και η λειτουργικότητα βελτιώθηκε ανεξάρτητα ασκησιολογίου και φύλου. Η ομάδα που έκανε άσκηση ισχίου και κορμού έδειξε ταχύτερη βελτίωση στον πόνο. Η μελέτη των (Baldon, et al., 2014) αφορούσε φυσικά δραστήριες γυναίκες. Ασκήσεις γίνονταν 3 φορές την βδομάδα υπό επίβλεψη για 8 βδομάδες. Κύριο μέτρο έντασης της άσκησης έγινε βάση του 1RM από 20% - 75% με 3 σετ των 12 - 20 επαναλήψεων. Ο πόνος και η λειτουργικότητα βελτιώθηκε ανεξάρτητα ασκησιολογίου. Η ομάδα που έκανε άσκηση ισχίου και κορμού έδειξε ταχύτερη βελτίωση στον πόνο. Λόγω της διαφοράς του φύλου των ασθενών, των παραμέτρων άσκησης αλλά και του γεγονότος ότι στην μελέτη αυτή συμπεριλήφθησαν διατάσεις και για τις δύο ομάδες η ομαδοποίηση με τις δύο παραπάνω μελέτες είναι αδύνατη. Η έλλειψη μεσοπρόθεσμου και μακροπρόθεσμου follow up δεν επιτρέπουν στο να διαφανεί εάν οι παράμετροι αυτοί θα είχαν ίδια, καλύτερη ή χειρότερη έκβαση σε μεταγενέστερα στάδια.

Υπάρχει ισχυρή ένδειξη ότι η συνδυασμένη άσκηση (με τις παραμέτρους των Fukuda, et al., 2010, 2012) ισχίου και γόνατος ΑΚΑ και ΚΚΑ με διατάσεις υπερτερεί έναντι αυτής που εστιάζει μόνο στο γόνατο ΑΚΑ και ΚΚΑ με διατάσεις βραχυπρόθεσμα σε γυναίκες (μη φυσικά δραστήριες) με ΕΜΠ. Υπάρχει μέτρια απόδειξη ότι η συνδυασμένη άσκηση ισχίου και γόνατος ΑΚΑ και ΚΚΑ με διατάσεις υπερτερεί έναντι αυτής που εστιάζει μόνο στο γόνατο ΑΚΑ και ΚΚΑ με διατάσεις σε γυναίκες (μη φυσικά δραστήριες) με ΕΜΠ μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα στην μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας. Οι παρεμβάσεις γινόντουσαν παρουσία φυσικοθεραπευτή, 3 φορές την βδομάδα για 4 βδομάδες. Η φόρτιση στο ασκησιολόγιο έγινε βάση του 1RM στο 70% του για βάρη και μηχανήματα, ενώ για ελαστικές αντιστάσεις υπολογιζόταν βάση της ικανότητας κάθε συμμετέχοντα να εκτελέσει 10 επαναλήψεις.

Από την άλλη, δεν είναι ξεκάθαρο αν οι παράμετροι άσκησης τους θα ήταν το ίδιο αποτελεσματικές αν γινόντουσαν χωρίς την χρήση διατάσεων, το αν γινόντουσαν σε άνδρες ασθενείς ή ακόμα σε φυσικά δραστήρια άτομα ή αθλητές.

Ιδιαίτερα ενδιαφέρον όμως έχουν και τα αποτελέσματα των μελετών των Khayambashi, et al., (2012, 2014). Από τις 2 αυτές μελέτες υπάρχει μέτρια απόδειξη ότι η άσκηση του ισχίου σε ΑΚΑ μόνο (με τις παραμέτρους των Khayambashi, et al., (2012)) είναι αποτελεσματικές στην μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας φυσικά μη δραστήριων γυναικών σε σχέση με εικονική θεραπεία βραχυπρόθεσμα και υπάρχει μέτρια απόδειξη ότι η άσκηση του ισχίου σε ΑΚΑ μόνο (με τις παραμέτρους των Khayambashi, et al., (2014)) υπερισχύει έναντι τυπικού προγράμματος αποκατάστασης γόνατος ΑΚΑ και ΚΚΑ στην μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας σε μη φυσικά δραστήριους άνδρες και γυναίκες με ΕΜΠ βραχυπρόθεσμα και μεσοπρόθεσμα. Οι παρεμβάσεις γινόντουσαν παρουσία φυσικοθεραπευτή, 3 φορές την βδομάδα για 8 βδομάδες. Η φόρτιση στο ασκησιολόγιο έγινε βάση ελαστικών αντιστάσεων, αλλά δεν αναφέρουν εξατομίκευση της έντασης και η προοδευτικότητα στην αντίσταση γινόταν ανά σετ και ανα βδομάδα βάση της αντίστασης του λάστιχου και της αύξησης των επαναλήψεων.

Τα θετικά αποτελέσματα από άσκηση μόνο απαγωγών και έξω στροφών του ισχίου στην μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας, την αποδίδουν στο γεγονός ότι οι ασκήσεις αυτές πιθανό βελτιώνουν την κινηματική της άρθρωσης του ισχίου και κατ' επέκταση την λειτουργικότητα του κάτω άκρου. Η άποψη αυτή υποστηρίζεται και από τους Earl and Hoch (2011) και Mascal, et al., (2003). Οι θετικές επιδράσεις από την ενδυνάμωση του τετρακεφάλου πιθανό να βοηθούν στην μείωση του πόνου, χωρίς όμως να έχουν μακροπρόθεσμα αποτελέσματα για τον λόγο ότι δεν μπορούν να βελτιώσουν την κινηματική της άρθρωσης του ισχίου και στοχεύουν μόνο στην αδυναμία του τετρακεφάλου, η οποία πιθανό να οφείλεται σε ανταλγική αντίδραση για αποφυγή του πόνου. Άλλος πιθανός λόγος είναι ότι κατά τα αρχικά στάδια τις αποκατάστασης γίνεται αποφυγή

στην πάσχουσα άρθρωση (γόνατο) με αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται με τον τρόπο αυτό μείωση της κινησιοφοβίας και με την ταυτόχρονη ενδυνάμωση των μυών του ισχίου να γίνεται και συνενεργοποίηση του εκτατικού μηχανισμού του γόνατος.

Αντίθετα με τους Khayambashi, et al., (2012, 2014) μια μελέτη των μελέτη (Ismail, Gamaleldein & Hassa, 2013) έκανε σύγκριση ασκήσεων με επίκεντρο το ισχίο σε ΚΚΑ έναντι συνδυασμού ΚΚΑ και ΑΚΑ. Όλες οι θεραπείες γίνονταν παρουσία φυσικοθεραπευτή 3 φορές την βδομάδα για 6 βδομάδες. Οι ασκήσεις, έγιναν στο 60% των 10RM και προσαρμοζόταν εβδομαδιαία. Υπήρξε βελτίωση και για τις δύο ομάδες, όσον αφορά τον πόνο και την λειτουργικότητα στις 6 βδομάδες συγκριτικά με την έναρξη της θεραπείας. Μεταξύ των ομάδων φάνηκε περισσότερη βελτίωση στον πόνο και την λειτουργικότητα στην ομάδα που έκανε επιπρόσθετα ασκήσεις ΑΚΑ ισχίου.

Σχετικά με την διάρκεια των θεραπειών οι Harvie, et al., (2011) προτείνουν συμπερασματικά από την ανασκόπηση τους, καθημερινή άσκηση διάρκειας τουλάχιστον για 6 βδομάδες για τα καλύτερα επιθυμητά αποτελέσματα. Στην παρούσα έρευνα η ελάχιστη διάρκεια και συχνότητα άσκησης ήταν 3 φορές την βδομάδα για 4 βδομάδες (σύνολο 12 συνεδρίες) (Fukuda, et al., 2012, 2010) και η μέγιστη 3 φορές την βδομάδα για 8 βδομάδες για άσκηση υπό επίβλεψη (σύνολο 24 συνεδρίες) (Khayambashi, et al., 2014, 2012). Η μεγαλύτερη συνολική συχνότητα άσκησης ήταν 3 φορές την εβδομάδα για 6 εβδομάδες υπό επίβλεψη, συν 6 φορές την εβδομάδα για 6 εβδομάδες κατ' οίκον θεραπεία (σύνολο 54 συνεδρίες αν υπολογίσουμε 100% συμμόρφωση) (Ferber, et al., 2015; Bolgia, et al., 2016). Θετικά αποτελέσματα έχουν φανεί για όλες τις συχνότητες άσκησης. Αν και δεν μπορεί να γίνει σύγκριση μεταξύ όλων των μελετών αυτών, φαίνεται ότι ακόμα και με χαμηλή συχνότητα θεραπειών 3φ/εβδ για 4εβδ. υπήρξαν θετικά αποτελέσματα βραχυπρόθεσμα, μέσο και μακροπρόθεσμα και ειδικότερα όταν το ασκησιολόγιο συνδύαζε ενδυνάμωση μυών περιαρθρικά του ισχίου και του γόνατος. Δεν είναι ξεκάθαρο ποια συχνότητα άσκησης υπερτερεί. Η συχνότητα των συνεδριών που παρατηρήσαμε σε 6 από τις 8 μελέτες ήταν 3

φορές την εβδομάδα. Με εξαίρεση τις μελέτες των Ferber, et al., (2015) και Bolgla, et al., (2016) Η μεγαλύτερη συνολική συχνότητα άσκησης ήταν 3 φορές την εβδομάδα υπό επίβλεψη, συν 6 φορές την εβδομάδα κατ' οίκον θεραπεία. Τα αποτελέσματα μας είναι διαφορετικά από αυτά της μελέτης των Harvie, et al., (2011) που οι περισσότερες συνεδρίες ήταν 5 ανά εβδομάδα. Σε 2 από τις 8 μελέτες χρησιμοποιήθηκε ασκησιολόγιο για το σπίτι. Δεν μπορεί να φανεί όμως, αν η άσκηση υπό επίβλεψη σε σχέση με την άσκηση στο σπίτι έχουν την ίδια αποτελεσματικότητα, γιατί όλες οι ομάδες ασθενών ακολούθησαν και τα δύο προγράμματα. Θα ήταν ενδιαφέρον μελλοντικά να γίνουν μελέτες που να το διερευνούν αυτό. Παρόλα αυτά προτείνουμε ασκησιολόγια διάρκειας τουλάχιστο 4 βδομάδων με συχνότητα θεραπειών τουλάχιστο 3φ/εβδ.

Από τις 8 μελέτες που συμπεριλάβαμε στην ανασκόπηση δεν υπάρχουν μελέτες που να διερευνούν την αποτελεσματικότητα στα διάφορα είδη έντασης και συχνότητας άσκησης. Οι επαναλήψεις είχαν εύρος από 10 ως 25 ανά σετ και ο αριθμός των σετ ήταν από 1 ως 4. Στην δική μας μελέτη την καλύτερη ερευνητική απόδειξη εμφανίζει η επιβάρυνση χρησιμοποιούμενη από την μελέτη των Fukuda, et al., (2010, 2012), καθώς είχε θετικά αποτελέσματα και το μεγαλύτερο follow up. Παρόλα αυτά τα αποτελέσματα τους δεν έχουν ερευνηθεί σε άνδρες ή μικτό πληθυσμό και σε φυσικά δραστήρια άτομα. Οι προτεινόμενες παραμέτροι τους συνάδουν με αυτές του American College of Sports (2009) για άτομα που ασκούνται για αύξηση δύναμης (60 - 70% 1RM με 8 - 12επ.)

Υπάρχουν 2 μελέτες (Østerås, Østerås, Torstensen & Torsensen, 2013; Østerås, Østerås, Torstensen & Vasseljen, 2013) που μελετούν την διαφορά στην αποτελεσματικότητα υψηλής έντασης θεραπευτική άσκηση έναντι χαμηλής έντασης θεραπευτική άσκηση σε ασθενείς με ΕΜΠ, όμως δεν συμπεριλήφθησαν στην παρούσα εργασία λόγω του ότι το ηλικιακό φάσμα των συμμετεχόντων τους διέφερε από τα αρχικά μας κριτήρια εισαγωγής. Το πρόγραμμα τους γινόταν 3φορές ανά εβδομάδα για 12 εβδομάδες. Η ομάδα υψηλής έντασης έκανε 3 σετ ≥ 30 των επαναλήψεων ασκήσεις ενδυνάμωσης ΑΚΑ και ΚΚΑ κάτω άκρου. Ενδιάμεσα των ασκήσεων γινόταν αερόβια άσκηση

σε στατικό ποδήλατο με συνολικό χρόνο 50 λεπτά. Η ομάδα χαμηλής έντασης έκανε λιγότερες επαναλήψεις (10) και σετ (2) καθώς και μόνο 10 λεπτά αερόβια άσκηση σε στατικό ποδήλατο στην αρχή της συνεδρίας. Τα αποτελέσματα τους δείχνουν ότι η ομάδα που έκανε υψηλής έντασης άσκηση είχε σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με την ομάδα χαμηλής έντασης στο τέλος των θεραπειών, αλλά και στον 1 χρόνο follow up για τον πόνο και την λειτουργικότητα των ατόμων με ΕΜΠ. Πιθανές αιτίες για την υπεροχή του προγράμματος υψηλής έντασης θεωρούν ότι οφείλεται στο γεγονός κεντρικών αλλαγών αλλά και σε ψυχολογικούς παράγοντες που έχουν φανεί να επηρεάζουν (K. M. Crossley, Van Middelkoop, et al., 2016; S. Pina, et al., 2009). Θεωρούν ότι ο μεγάλος αριθμός επαναλήψεων μπορεί να συνέβαλε στην εκμάθηση κίνησης και στην αποβολή της κινησιοφοβίας των συμμετεχόντων. Η αυξημένη επαναληψιμότητα ίσως να συμβάλλει σε φλοιϊκές αλλαγές του εγκεφάλου με την δημιουργία νέων συνάψεων (Fu, et al., 2012). Ακόμα, η αερόβια άσκηση πιθανό να συμβάλει μέσω των ενδοκανναβιοειδών με αναστολή του πόνου και την αύξηση θετικής αίσθηση (Dietrich & Mcdaniel, 2004). Στην τελική όμως δεν υπάρχουν ακόμα αποδείξεις για αυτές τις υποθέσεις και μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να εστιάσουν σε αυτούς τους μηχανισμούς.

Διατάσεις χρησιμοποιήθηκαν ως συμπαραεμβάσεις σε δύο από τις μελέτες (Fukuda, et al., 2010, 2012). Είναι λοιπόν αδύνατο να διαφανεί η δράση τους. Οι διατάσεις που χρησιμοποιήθηκαν ήταν κυρίως στατικές διατάσεις (30sec / 3rep) με εκτέλεση από φυσικοθεραπευτή. Οι διατάσεις στόχευαν τις μυϊκές ομάδες των ισchioκνημιαίων, τετρακεφάλου, Λαγονοκνημιαίας ταινίας και των πελματιαίων καμπτήρων της ποδοκνημικής άρθρωσης. Παρόμοια ευρήματα είχε και η συστηματική ανασκόπηση των Harvie, et al., (2011). Μόνο η μελέτη των Baldon, et al., (2014) χρησιμοποίησε διατάσεις σε μια από τις 2 ομάδες τους, δεν μπορεί να διεξαχθεί όμως συμπέρασμα για την δράση τους καθώς το ασκησιολόγιο που εκτέλεσαν οι δύο ομάδες διέφερε. Επιπρόσθετα, σε καμία από τις μελέτες δεν γίνεται αναφορά στον ακριβή τρόπο εκτέλεσης των διατάσεων, αλλά και το πότε χρονικά γίνονταν (πριν ή μετά την άσκηση). Γενικά όμως, στόχος τους είναι η

αύξηση του εύρους κίνησης με την αύξηση της ελαστικότητας των μυών και της αύξησης στην ανοχή της διάταξη του μυός. Παρόλα αυτά, η δράση των διατάσεων εξαρτάται και αυτή από παραμέτρους. Οι στατικές διατάσεις με συνολικό χρόνο >60sec έχουν την δυνατότητα να μειώσουν την μυϊκή απόδοση αμέσως μετά την εφαρμογή τους (Behm, et al., 2016). Επομένως, περισσότερες μελέτες χρειάζονται για την συμβολή των διατάσεων στην θεραπεία του ΕΜΠ, αλλά και για τον καθορισμό τρόπων, παραμέτρων και χρονισμού εφαρμογής τους.

Αν και όλες οι μελέτες βρήκαν θετικά αποτελέσματα στην μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας η ανάγκη για περισσότερη έρευνα για την εύρεση των καταλληλότερων ειδών αλλά και παραμέτρων άσκησης είναι μεγάλης σημασίας. Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην ομοιογένεια μεταξύ μελλοντικών μελετών για τον σκοπό αυτό, για να υπάρχει δυνατότητα σύγκρισης μεταξύ μελετών. Θα πρέπει οι θεραπευτικοί στόχοι να είναι ξεκάθαροι (άσκηση δύναμης, αντοχής, νευρομυϊκής ενεργοποίησης), όπως και τα ασκησιολόγια που γίνονται θα πρέπει να περιγράφονται με περισσότερη λεπτομέρεια για να γίνει σύγκριση μεταξύ μελετών και να υπάρχει δυνατότητα αναπαραγωγής των ασκησιολογίων σε κλινικό επίπεδο. Υπάρχει σαφής ανάγκη ελέγχου διαφόρων παραμέτρων πχ υψηλής vs χαμηλής έντασης άσκηση, αερόβια άσκηση vs ενδυνάμωση αντιστάσεων, υδροθεραπευτικών ασκήσεων ενδυνάμωσης vs ενδυνάμωση αντιστάσεων στην ξηρά, άσκηση με επίβλεψη vs χωρίς επίβλεψη, ασκήσεις vs διατάσεις. Ξεκάθαρα πρέπει να διερευνηθεί η συχνότητα των ασκήσεων, αλλά και της επιβάρυνσης της άσκησης καθώς υπάρχει τόση ποικιλία στα ασκησιολόγια που είναι ακόμα αδιευκρίνιστη, η δράση σε διαφορετικές εντάσεις και συχνότητες. Μελλοντικές έρευνες πρέπει να εστιάσουν και στις ψυχολογικές επιδράσεις της άσκησης καθώς και σε απεικονιστικές μεθόδους που πιθανό να δώσουν φως στους τρόπους δράσης της άσκησης σε ασθενείς με ΕΜΠ. Ξεκάθαρα υπάρχει ανάγκη για την μελέτη της δράσης των διατάσεων και άλλων πιθανών συμπαραεμβάσεων σε ασθενείς με ΕΜΠ.

Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής είναι συγκεκριμένα και η γενίκευση σε όλους τους ασθενείς με ΕΜΠ θα ήταν σφάλμα. Είναι πολύ πιθανό τα

αποτελέσματα αυτά να μην έχουν ισχύ σε έφηβους ή άτομα με αστάθεια της EMA και ΟΑΕΜΑ και καμία μελέτη δεν ανέφερε κατηγοριοποίηση των ασθενών με ΕΜΠ. Θα ήταν ενδιαφέρον να διαφανεί αν τα ασκησιολόγια που είχαν θετικά αποτελέσματα θα ήταν το ίδιο αποτελεσματικά σε όλες τις κατηγορίες ασθενών με ΕΜΠ (αθλητές - μη αθλητές, έφηβους).

Δυστυχώς, η συστηματική ανασκόπηση αυτή δεν είχε την δυνατότητα μετανάλυσης αποτελεσμάτων λόγω της ποικιλομορφίας των μελετών. Ακόμα ένα μειονέκτημα ήταν το γεγονός ότι η αναζήτηση της αρθρογραφίας στην ελληνική και αγγλική γλώσσα πιθανό να μην ανέδειξε άλλες μελέτες σχετικές με το θέμα της εργασίας γιατί δεν υπήρχε δυνατότητα μετάφρασης ερευνών από άλλη γλώσσα.

2.5. Συμπεράσματα

Φαίνεται ότι οι ακριβείς μηχανισμοί δράσης των ασκήσεων δεν είναι ακόμα γνωστοί στον ΕΜΠ, πιθανό, λόγω της πολυπλοκότητας και ασάφειας των αιτιολογικών παραγόντων, του μηχανισμού του πόνου. Η άσκηση παραμένει ως η πρώτη θεραπευτική επιλογή καθώς όλες οι μελέτες είχαν θετικά αποτελέσματα με την εφαρμογή άσκησης. Οι παράμετροι άσκησης με τα καλύτερα βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα αποτελέσματα στην αντιμετώπιση του πόνου και την βελτίωση της λειτουργικότητας των ασθενών φαίνεται να είναι αυτά των Fukuda, et al., (2010, 2012). Το πρόγραμμα αφορά ασκήσεις μυών ισχίου και γόνατος σε ΑΚΑ και ΚΚΑ, 3φ/βδ. για 4βδ στο 70% 1RM και 10RM για ελαστικές αντιστάσεις, με τέμπλο 1:2 σε συνδυασμό με διατάσεις. Βάση αυτών θα γίνει το πρόγραμμα αποκατάσταση για την ομάδα αναφοράς της κύριας μελέτης (κεφάλαιο 3.3 και 4.3).

2.2. Συστηματική Ανασκόπηση βιβλιογραφίας για τη δράση των διατάσεων στον επιγονατιδομηριαίο πόνο.

2.2.1. Εισαγωγή

Φαίνεται ότι ή άσκηση είναι αποτελεσματική στην μείωση του πόνου και βελτίωση της λειτουργικότητας ατόμων με ΕΜΠ. Την ισχυρότερη ερευνητική απόδειξη είχε η άσκηση με επικέντρωση στο γόνατο και το ισχίο σε ανοικτή και κλειστή κινητική αλυσίδα με συνδυασμό διατάσεων ισchioκνημιαίων πελματιαίων καμπτήρων, τετρακεφάλου και λαγονοκνημιαίας ταινίας (Κεφάλαιο 2). Οι διατάσεις που χρησιμοποιήθηκαν ήταν στατικές διατάσεις (30sec / 3rep) με εκτέλεση από φυσικοθεραπευτή. Οι διατάσεις στόχευαν τις μυϊκές ομάδες των ισchioκνημιαίων, τετρακεφάλου, λαγονοκνημιαίας ταινίας και των πελματιαίων καμπτήρων της ποδοκνημικής άρθρωσης. Φαίνεται επίσης ότι οι διατάσεις χρησιμοποιήθηκαν ως συμπαραεμβάσεις σε δύο από τις μελέτες (Fukuda, et al., 2010, 2012), ενώ η μελέτη των Baldon, et al., (2014) χρησιμοποίησε διατάσεις σε μια από τις 2 ομάδες τους, είναι όμως αδύνατο να φανεί η δράση τους καθώς το ασκησιολόγιο που εκτέλεσαν οι δύο ομάδες διέφερε και δεν μπορούσε να οριστεί σαν κοινή θεραπεία. Δεν υπάρχει μέχρι σήμερα συστηματική ανασκόπηση που να εξετάζει την δράση των διατάσεων ως μέσο θεραπείας στον ΕΜΠ, αν και οι διατάσεις συνιστώνται σε αυτούς τους ασθενείς με ανελαστικότητα μυών (Christian John Barton, et al., 2015). Επομένως, περισσότερες μελέτες χρειάζονται για την συμβολή των διατάσεων στην θεραπεία του ΕΜΠ.

2.2.2. Σκοπός

Σκοπός αυτής της συστηματικής ανασκόπησης είναι η ανεύρεση μελετών που εξετάζουν την δράση των διατάσεων σε ασθενείς με ΕΜΠ

2.2.3. Μέθοδος - Στρατηγική Αναζήτησης

Η ηλεκτρονική αναζήτηση έγινε από τον Μάρτιο του 2018 μέχρι τον Ιούνιο του 2018. Οι βάσεις δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν στην αναζήτηση ήταν το Pubmed, EBSCO: (Medline, CINAHL και SportsDiscus, και ProQuest). Η αναζήτηση έγινε χωρίς χρονολογικό περιορισμό για ανεύρεση

όλων των πιθανών μελετών. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν για την αναζήτηση ήταν: Patellofemoral pain OR Anterior Knee Pain OR PFPS OR Chondromalacia patella AND Stretching OR Stretches AND, RCT OR clinical trial, μόνες και σε συνδυασμό (παράρτημα 5). Επιπρόσθετα μελετήθηκαν οι παραπομπές συστηματικών ανασκοπήσεων σχετικά με το θέμα καθώς και επιστημονικά περιοδικά από την βιβλιοθήκη του Ευρωπαϊκού Πανεπιστημίου Κύπρου.

2.2.4. Κριτήρια Επιλογής Μελετών

Οι μελέτες που συμπεριλήφθηκαν στην έρευνα θα έπρεπε να πληρούν τα εξής κριτήρια:

- Οι μελέτες έπρεπε να είναι γραμμένες στην Αγγλική ή Ελληνική γλώσσα, διότι θα ήταν αδύνατη η μετάφραση και αξιολόγηση άλλων ξενόγλωσσων μελετών.
- Οι μελέτες έπρεπε να είναι τυχαιοποιημένες, καθώς αυτές μπορούν να προσφέρουν το υψηλότερο επίπεδο επιστημονικής τεκμηρίωσης (S. Barton, 2000)
- Οι συμμετέχοντες των μελετών έπρεπε να είναι άτομα 18 - 40 ετών με ΕΜΠ. Για αποφυγή ανήλικων και εφήβων ασθενών που πρέπει να εξετάζονται ξεχωριστά (Crossley, et al., 2016b), αλλά και ασθενών με αρχόμενη ΟΑ που έχουν άλλα χαρακτηριστικά από τον πληθυσμό με ΕΜΠ (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016; Hinman, et al., 2014).
- Τα διαγνωστικά κριτήρια των συμμετεχόντων πρέπει να περιγράφονται με επάρκεια και να είναι σε συμφωνία με αυτά των Crossley, et al., (2016b)
- Στις μελέτες θα πρέπει να συγκρίνονται δύο ή περισσότερα προγράμματα διατάσεων, ή να συγκρίνονται ένα πρόγραμμα διατάσεων με εικονική θεραπεία, καθόλου θεραπεία ή άλλη θεραπεία σε ασθενείς με ΕΜΠ και να περιγράφονται οι παράμετροι διάτασης που χρησιμοποιήθηκαν (Moher, et al., 2009)
- Τα μέτρα έκβασης των μελετών θα έπρεπε να περιλαμβάνουν τουλάχιστον ένα από τα παρακάτω: λειτουργική αξιολόγηση μέσω ερωτηματολογίων ή

ειδικών τεστ, αξιολόγηση πόνου, ή και εύρους κίνησης (K. M. Crossley, et al., 2004; Loudon, et al., 2002)

2.2.5. Κριτήρια Αποκλεισμού Μελετών

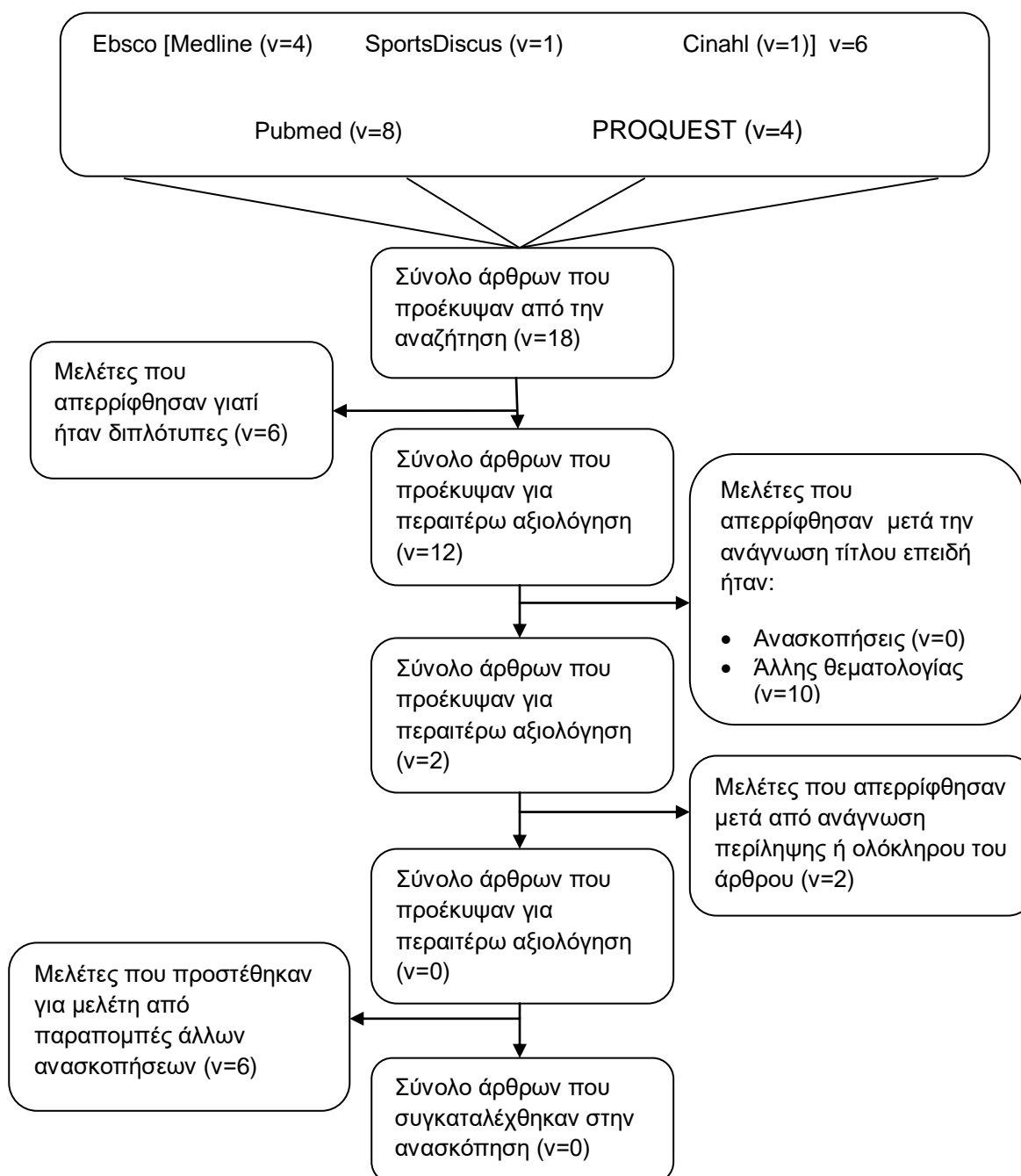
Μελέτες αποκλείονταν εάν ήταν:

- Μη δημοσιευμένες μελέτες, πιλοτικές μελέτες ή περιλήψεις που δεν μπορούσε να ανακτηθεί το πλήρες κείμενο (Moher, et al., 2009)
Μελέτες όπου διατάσεις δεν είναι το θεραπευτικό μέσο προς αξιολόγηση (Moher, et al., 2009)
- Μελέτες με άτομα που είχαν λάβει σε προηγούμενο διάστημα (τουλάχιστον ενός μήνα) άλλη θεραπευτική παρέμβαση για ΕΜΠ, για να αποφευχθεί πιθανός συγχυτικός παράγοντας στα αποτελέσματα (Moher, et al., 2009)
- Μελέτες όπου οι συμμετέχοντες είχαν ιστορικό με άλλες παθήσεις που θα μπορούσαν να προκαλέσουν πόνο στο γόνατο όπως τραυματικός πόνος στο γόνατο, αναφερόμενος πόνος στο γόνατο από άλλη αιτία, ιστορικό επέμβασης στο γόνατο ή εξάρθρατος - αστάθειας επιγονατίδας, παθολογία μηνίσκων, χιαστών, επιγονατιδομηριαίου τένοντα, αποφυσίτιδα, θυλακίτιδα (K. M. Crossley, et al., 2004; Waryasz & Mcdermott, 2008).

2.2.6. Αποτελέσματα Αναζήτησης μελετών

Από τις βάσεις δεδομένων στις οποίες έγινε η ηλεκτρονική αναζήτηση βρέθηκαν συνολικά 18 μελέτες. Οι 6 από αυτές απορρίφθηκαν γιατί ήταν διπλότυπες μεταξύ βάσεων δεδομένων αναζήτησης. Μετά την ανάγνωση των τίτλων αφαιρέθηκαν άλλες 10 γιατί ήταν άλλης θεματολογίας. Δεν βρέθηκε καμία ανασκόπηση σχετική με το θέμα. Ακολούθως, μετά την ανάγνωση των περιλήψεων ή και ολόκληρων των άρθρων από τις μελέτες που παρέμειναν, αφαιρέθηκαν και οι άλλες 2 με αποτέλεσμα να μην προκύψει μελέτη σχετική με το θέμα. Από παραπομπές άλλων μελετών προστέθηκαν 6 μελέτες. Μετά την ανάγνωση τους μια αποκλείστηκε λόγω αδυναμίας μετάφρασης (Golpayegani & Emami, 2017). Μια γιατί ήταν διηγηματική ανασκόπηση με γενικές οδηγίες (Malek & Mangine, 1981). Δύο λόγω του ηλικιακού φάσματος των συμμετεχόντων (Mason, Keays & Newcombe, 2011; Moyano, et al.,

2013). Μία γιατί τα διαγνωστικά κριτήρια επιλογής των συμμετεχόντων δεν συνέπιπταν με αυτά που είχαμε ορίσει (Peeler & Anderson, 2007) και μία γιατί δεν ήταν τυχαίοποιημένη μελέτη (Farzaneh, et al., 2016) (παράρτημα 6).



Εικόνα 3. Διάγραμμα ροής των αποτελεσμάτων της συστηματικής αναζήτησης για διατάσεις στον ΕΜΓ

2.2.7. Αποτέλεσμα

Δεν βρέθηκε ερευνητική απόδειξη για την δράση των διατάσεων σε ενήλικες ασθενείς ηλικίας 18 έως 40 με ΕΜΠ λόγω έλλειψης τυχαιοποιημένων κλινικών μελετών.

2.2.8. Συζήτηση

Ο σκοπός της εργασίας ήταν η συλλογή μελετών που εξετάζουν την δράση των διατάσεων σε ενήλικες ασθενείς με ΕΜΠ. Σαν αποτέλεσμα, δεν βρέθηκε ερευνητική απόδειξη για την δράση των διατάσεων σε ενήλικες ασθενείς ηλικίας 18 έως 40 με ΕΜΠ λόγω έλλειψης τυχαιοποιημένων κλινικών μελετών.

Στην ανάγνωση των μελετών αποκλείστηκαν δύο τυχαιοποιημένες μελέτες λόγω του ηλικιακού φάσματος των συμμετεχόντων (Mason, Keays & Newcombe, 2011; Moyano, et al., 2013). Η μελέτη των Mason, et al., (2011) είχε σκοπό τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας των διατάσεων του τετρακεφάλου μυός, της περιίδεσης (taping) και των ασκήσεων ενδυνάμωσης του τετρακεφάλου μόνες αλλά και συνδιαστικά σε ασθενείς με ΕΜΠ. Η μελέτη αυτή αποκλείστηκε από την ανασκόπηση μας, λόγω του ότι συμπεριέλαβε ασθενείς ηλικίας από 13 - 82 ετών. Οι 41 συμμετέχοντες (15 άνδρες, 26 γυναίκες) διαχωρίστηκαν τυχαία σε 4 ομάδες (1 περιίδεσης, 2 διάτασης, 3 ενδυνάμωσης, 4 ελέγχου). Η ομάδα περιίδεσης έλαβε περιίδεση με την τεχνική McConnell υποεπιγονατιδικά, η ομάδα διάτασης έλαβε οδηγίες για αυτοδιάταση του τετρακεφάλου, 15 δευτερόλεπτα X 10 επαναλήψεις ημερησίως, η ομάδα ενδυνάμωσης έκανε ασκήσεις ενδυνάμωσης του τετρακεφάλου σε ΑΚΑ με έμφαση στο τελικό εύρος τροχιάς και η ομάδα ελέγχου δεν έκανε καμία θεραπεία. Οι θεραπείες διήρκησαν μια βδομάδα και ακολούθως όλες οι ομάδες έλαβαν θεραπεία με συνδυασμό όλων των παραπάνω τεχνικών. Μετρήσεις για τα μέτρα έκβασης λήφθηκαν στην αρχή των θεραπειών στο τέλος της πρώτης βδομάδας (τέλος μονής θεραπείας) και στο τέλος της δεύτερης βδομάδας (τέλος της συνδυαστικής θεραπείας). Το κυριότερο μέτρο έκβασης ήταν ο πόνος ο οποίος εκτιμήθηκε με την κλίμακα VAS 0 - 10cm σε 4 λειτουργικές δραστηριότητες. Ανέβασμα και κατέβασμα 7

σκαλοπατιών, κατέβασμα από σκαλοπάτι ύψους 18cm και μια λειτουργική δραστηριότητα που ανέφερε ο ασθενής ότι συνήθως του προκαλούσε πόνο. Άλλα μέτρα έκβασης ήταν το παθητικό εύρος κίνησης της κάμψης του γόνατος το οποίο μετρήθηκε με μεζούρα εκτιμώντας την απόσταση από την πτέρνα μέχρι τον γλουτό σε πλήρη παθητική κάμψη του γόνατος από πρηνή θέση και τέλος, η ισοκινητική δύναμη του τετρακεφάλου που μετρήθηκε με ισοκινητικό δυναμόμετρο Cybex II στις 60°/sec.. Τα αποτελέσματα στο τέλος της πρώτης βδομάδας έδειξαν ότι υπήρξαν βελτιώσεις σε πολλά από τα μέτρα έκβαση για όλες τις ομάδες εκτός από την ομάδα ελέγχου που δεν σημείωσε βελτίωση. Η ομάδα διάτασης και η ομάδα άσκησης είχαν τις περισσότερες βελτιώσεις στα μέτρα έκβασης. Δεν υπήρχαν όμως στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων. Όταν έγινε συνδυασμός θεραπειών υπήρξε βελτίωση σε όλα τα μέτρα έκβασης για όλους τους συμμετέχοντες. Είναι πιθανό η περίοδος τις μιας βδομάδας να μην ήταν αρκετή για να δείξει διαφορές ανάμεσα στις ομάδες. Το γεγονός ότι στην μελέτη υπήρχαν άτομα άνω των 40 είναι πολύ πιθανό να συμμετείχαν άτομα με ΟΑΕΜΑ και αυτό να αποτελεί σφάλμα επιλογής δείγματος και επηρεάζει τα αποτελέσματα της μελέτης. Η άμεση συνέχιση σε συνδυαστική θεραπεία πιθανό να επηρέασε τα αποτελέσματα καθώς θεραπευτικές επιδράσεις από την πρώτη βδομάδα μπορεί να ήταν συγχυτικός παράγοντας και δεύτερον δεν μπορούσε με τον τρόπο αυτό να γίνει σύγκριση μεταξύ συνδυασμένης θεραπείας και μονής θεραπείας. Παρόλα αυτά είναι σημαντικό ότι ακόμα και ως μόνη θεραπεία η διάταση είχε στατιστικά σημαντικά θετικά αποτελέσματα στον πόνο των ασθενών, όπως και η άσκηση. Αυτό ενισχύει το ερώτημα αν μια από τις δύο τεχνικές υπερτερεί σαν θεραπευτική προσέγγιση στα πρώτα στάδια της αποκατάστασης ή αν οι δύο σε συνδυασμό υπερτερούν έναντι μίας από τις δύο.

Στην τυχαίοποιημένη μελέτη των Moyano, et al., (2013) έγινε σύγκριση τεσσάρων ομάδων ασθενών με ΕΜΠ. Η ομάδα ελέγχου δεν έλαβε θεραπεία παρά μόνο οδηγίες και εκπαίδευση για τον ΕΜΠ. Η δεύτερη ομάδα εκτέλεσε στατικές διατάσεις και η τρίτη ομάδα διατάσεις PNF, ενώ η τέταρτη ομάδα έκανε ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας και αεροβική άσκηση. Οι θεραπευτικές συνεδρίες διήρκησαν 16 βδομάδες υπό επίβλεψη θεραπευτή. Τα

αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν πως αν και υπήρχε βελτίωση στους ασθενείς που έλαβαν διατάσεις οι διαφορές με την η ομάδα που έλαβε ασκησιολόγιο είχε στατιστικά σημαντικές για τον πόνο και την λειτουργικότητα υπέρ της ομάδας ασκήσεων. Φαίνεται ότι οι διατάσεις έχουν κάποια συμβολή στην βελτίωση των συμπτωμάτων σε λιγότερο βαθμό από ότι οι ασκήσεις.

Στην μελέτη των Peeler and Anderson (2007) μελετήθηκε η δράση τη διάτασης σε μια ομάδα ασθενών (83 άτομα) με μετρήσεις πριν και μετά από τρεις βδομάδες διατάσεων. Οι διατάσεις ήταν στατικές, αφορούσαν το τετρακέφαλο μυ και γίνονταν από του συμμετέχοντες στο σπίτι. Εκτελούσαν 5 διαδοχικές στατικές διατάσεις των 30 δευτερολέπτων για 3 βδομάδες. Φαίνεται ότι οι συμμετέχοντες είχαν βελτίωση στην συμπτωματολογία τους στις τρεις βδομάδες.

Στη μελέτη των Farzaneh, et al., (2016) μελετήθηκε η δράση ενός προγράμματος διατάσεων διάρκειας 6βδομάδων σε άνδρες στρατιώτες. Οι διατάσεις αυτές αφορούσαν το τετρακέφαλο μυ. Χώρισαν ένα δείγμα 27 στρατιωτών σε δύο ομάδες μια πειραματική ομάδα που λάμβανε ασκήσεις και διατάσεις (14 άτομα), μια ομάδα ελέγχου που λάμβανε μόνο διατάσεις (13 άτομα) και είχαν συμπεριλάβει και ομάδα με υγιή άτομα (11 άτομα). Οι διατάσεις γίνονταν από θεραπευτή που εκτελούσε 3 επαναλήψεις για κάθε διάταση. Η πρώτη διάταση από πλάγια θέση και η δεύτερη από πρηνή. Ο χρόνος διάτασης αυξανόταν σταδιακά ανά επανάληψη. Την πρώτη 20 δεύτερα, την δεύτερη 25 δεύτερα και τέλος 30 δεύτερα. Συνεδρίες γίνονταν 3 φορές τη βδομάδα. Όλα τα άτομα στη διάρκεια της μελέτης συνέχιζαν τις στρατιωτικές του υποχρεώσεις και εκπαιδεύσεις. Γεγονός που μπορεί να είναι παράγοντας σύγχυσης. Τα μέτρα έκβασης τους ήταν οι κινηματική του κάτω άκρου και ο πόνος. Οι ερευνητές παρατήρησαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην βελτίωση της γωνίας κάμψης του γόνατος και στον πόνο για την ομάδα άσκησης και διάτασης, ενώ ο πόνος αυξήθηκε για την ομάδα που ελέγχου που έκανε μόνο διατάσεις στις 6 βδομάδες.

2.2.9. Συμπεράσματα

Δεν βρέθηκε ερευνητική απόδειξη για την δράση των διατάσεων σε ενήλικες ασθενείς ηλικίας 18 έως 40 με ΕΜΠ λόγω έλλειψης τυχαιοποιημένων κλινικών μελετών. Υπάρχει ανάγκη για διερεύνηση της δράσης των διατάσεων στους ασθενείς με ΕΜΠ και τον καθορισμό τις επιπρόσθετης θεραπευτικής τους αξίας σε αυτούς τους ασθενείς. Μελλοντικές έρευνες μπορούν να εστιάσουν στην αποτελεσματικότητα των διαφόρων ειδών διάτασης και στις παραμέτρους των διατάσεων (χρόνους και συχνότητα), τα είδη, όπως οι στατικές διατάσεις και οι διατάσεις βάση των αρχών της PNF, ακόμα και αυτοδιατάσεις ή υποβοηθούμενες.

Φαίνεται να υπάρχει σύγκλιση ως προς τις μυϊκές ομάδες που θα πρέπει να διατείνονται και αυτές είναι του τετρακεφάλου. Βάση των εμβιομηχανικών παραγόντων που επηρεάζονται σε άτομα με ΕΜΠ (κεφάλαιο 1) θεωρούμε λογική την προσέγγιση και προς τις διατάσεις της λαγονοκνημιαίας ταινίας, αλλά και ισχιοκνημιαίων και πελματιαίων καμπτήρων του ποδιού, όπως έχει γίνει και σε άλλες μελέτες (Baldon, et al., 2014; Fukuda, et al., 2012, 2010)

Βάση αυτού στην πειραματική μελέτη θα συμπεριληφθούν διατάσεις στο ασκησιολόγιο της ομάδας αναφοράς (κεφάλαιο 2) και της πειραματικής ομάδας ως συμπαρέμβαση. Οι διατάσεις αυτές θα στοχεύουν στον τετρακέφαλο και την λαγονοκνημιαία ταινία, τους ισχιοκνημιαίους και τους πελματιαίους καμπτήρες. Θα γίνονται από θεραπευτή 3 σετ των 30sec (Baldon, et al., 2014; Fukuda, et al., 2012, 2010).

2.3. Η δράση της άσκησης με την τεχνική Blood Flow Restriction training (BFR). "Κριτική Ανασκόπηση"

2.3.1. Εισαγωγή

Υπάρχει ισχυρή απόδειξη για την αποτελεσματικότητα ασκήσεων μυών ισχίου και γόνατος σε ΑΚΑ και ΚΚΑ, 3φ/βδ. για 4βδ στο 70% 1RM και 10RM για ελαστικές αντιστάσεις, με τέμπλο 1:2 σε συνδυασμό με διατάσεις στην μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας ατόμων με ΕΜΠ (κεφάλαιο 2).

Βάση του τελευταίου consensus statement για την αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων στον ΕΜΠ (Collins, et al., 2018) υπάρχει μια μορφή άσκησης που αν και κρίνεται ως κατάλληλη είναι ακόμα αβέβαιο αν η αποτελεσματικότητα της συγκριτικά με τις κλασσικές μορφές άσκησης υπερτερεί. Η αβεβαιότητα αυτή προκύπτει από το γεγονός ότι υπάρχει μία μόνο τυχαίοποιημένη μελέτη (L. Giles, et al., 2017) για την μέθοδο αυτή στους ασθενείς με ΕΜΠ, χωρίς να έχει δείξει κλινικά σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα στην μείωση του πόνου σε ασθενείς με ΕΜΠ συγκριτικά με κλασική άσκηση στους 6 μήνες follow up. Λόγω της έλλειψης τυχαίοποιημένων μελετών και το γεγονός ότι η μέθοδος είναι νέα στην αποκατάσταση ΕΜΠ, η αποτελεσματικότητα της κρίνεται ως αβέβαιη και χρειάζονται περισσότερες υψηλή ποιότητας τυχαίοποιημένες μελέτες για αυτή (Collins, et al., 2018).

Η τεχνική αυτή άσκησης είναι η άσκηση με περιορισμό της αιματικής ροής (ΠΑΡ) ή αλλιώς blood flow restriction training (BFR) γνωστή και ως τεχνική Κάατσου. Κατά την τεχνική αυτή άσκησης, ο ασκούμενος εκτελεί χαμηλής έντασης άσκηση (πχ. 30% 1RM), ενώ το εγγύς μέρος του άκρου φέρει περίδεση (πχ ασκό-cuff, ελαστική ή ανελαστική ταινία ή ιμάντα). Η περίδεση αυτή ρυθμίζεται με σκοπό να περιορίσει την αρτηριακή ροή αίματος και να αποκλείσει την φλεβική επιστροφή (Scott, et al., 2015). Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την άσκηση των μυών σε αναερόβιο περιβάλλον στις περιοχές κάτω από την περίδεση (Larkin, et al., 2012), πετυχαίνοντας έτσι ταχύτερα μεταβολικές αλλαγές με λιγότερο φορτίο άσκησης (20-30% 1RM). Από την συστηματική των (Hughes, et al., (2017)

φαίνεται ότι η μέθοδος αυτή έχει αποδειχθεί ανεκτή και ασφαλής για ασθενείς με αποκατάσταση πρόσθιου χιαστού συνδέσμου και οστεοαρθρίτιδα γόνατος συγκριτικά με υψηλής έντασης άσκηση και μπορεί να επιφέρει μεγαλύτερη αύξηση μυϊκής δύναμης σε σύγκριση με χαμηλής έντασης άσκηση μόνο (Hughes, et al., 2017a). Στην θεωρία θα μπορούσε η μέθοδος αυτή να προσφέρει πλεονέκτημα στην άσκηση ατόμων με ΕΜΠ καθώς θα μπορούσαν να επιτύχουν μεγαλύτερη ή και ταχύτερη αύξηση δύναμης με λιγότερη επιβάρυνση.

2.3.2. Σκοπός

Σκοπός αυτού του κεφαλαίου είναι να διερευνήσει μέσω γενικής ανασκόπησης της αρθρογραφίας, την δράση της τεχνικής BFR, την γενική χρησιμότητα της μεθόδου, τους τρόπους εφαρμογής της και τις παραμέτρους χρήσης. Στόχος είναι η εφαρμογή της τεχνική BFR στην κύρια μελέτη με τις καταλληλότερες παραμέτρους για να συγκριθεί η αποτελεσματικότητά τους με το ιδανικότερο πρόγραμμα θεραπευτικής άσκησης σε ασθενείς με ΕΜΠ.

3.2.2. Τι είναι το BFR

Όπως προαναφέρθηκε, στη μέθοδος άσκησης με περιορισμό της αιματικής ροής, ο ασκούμενος εκτελεί χαμηλής έντασης άσκηση, ενώ το εγγύς μέρος του άκρου φέρει περίδεση (πχ ασκό-cuff, ελαστική ή ανελαστική ταινία ή ιμάντα). Η περίδεση αυτή ρυθμίζεται με σκοπό να περιορίσει την αρτηριακή ροή αίματος και να αποκλείσει την φλεβική επιστροφή (Scott, et al., 2015). Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την άσκηση των μυών σε αναερόβιο περιβάλλον στις περιοχές κάτω από την περίδεση (Larkin, et al., 2012) πετυχαίνοντας έτσι ταχύτερα μεταβολικές αλλαγές με λιγότερο φορτίο άσκησης. Γενικότερα οι μηχανισμοί διέγερσης της μυϊκής υπερτροφίας σχετίζονται με την διέγερση περισσότερων ινών ταχείας συστολής, παραγωγή παραγόντων (reactive oxygen species) ROS όπως το νιτρικό οξύ κα., η παραγωγή ορμονών τοπικά αλλά και συστηματικά, η αποδόμηση ινών με (exercise induced muscle damage) EIMD, οίδημα που συνεισφέρουν στην διαδικασία (Pearson & Hussain, 2015). Η αύξηση της δύναμης των μυών σε φυσιολογικές συνθήκες άσκησης εξαρτάται κυρίως

από την μηχανική φόρτιση και δευτερευόντως από το μεταβολικό στρες (Kraemer & Ratamess, 2004). Αντιθέτως, οι ασκήσεις με εφαρμογή BFR είναι κατά βάση χαμηλής μηχανικής φόρτισης, όμως το αναερόβιο περιβάλλον φαίνεται να συμβάλλει στην αύξηση του μεταβολικό στρες αυξάνοντας την διαδικασία πρωτεϊνοσύνθεσης των μυών (Pearson & Hussain, 2015).

2.3.3. Τρόποι εφαρμογής της μεθόδου BFR

Φαίνεται ότι υπάρχουν τρεις βασικοί τρόποι εφαρμογής της τεχνικής BFR. Η μέθοδος μπορεί να εφαρμοστεί παθητικά (BFR-P), δηλαδή απλή εφαρμογή χωρίς οποιαδήποτε αντίσταση. Μπορεί να εφαρμοστεί με ασκήσεις αντίστασης (BFR-RE), αλλά και με αερόβια άσκηση BFR-AE. Συστηματικές ανασκοπήσεις και μετα-αναλύσεις των τελευταίων χρόνων έδειξαν ότι ασκήσεις με BFR-RE αυξάνουν την μυϊκή δύναμη και/ή οδηγούν και σε υπερτροφία των σκελετικών μυών σε νέους υγιείς (Lixandrão, et al., 2018; Loenneke, et al., 2012a) και ηλικιωμένους (Centner, et al., 2019) και ασθενείς με αδυναμία φόρτισης, κατά την αποκατάσταση (Hughes, et al., 2017a). Ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα της άσκηση BFR είναι ότι δεν υπάρχει ανάγκη για άσκηση σε μεγάλο φορτίο για να παρατηρηθούν θετικές αλλαγές. Θετικές αλλαγές στην δύναμη και την υπερτροφία των μυών έχουν παρατηρηθεί με εντάσεις έως και στο 20% του 1RM. Αν και χαμηλής έντασης, οι ασκήσεις χρειάζονται μεγάλο όγκο επαναλήψεων. Προτείνονται 75 επαναλήψεις μοιρασμένες σε 4σετ (30/15/15/15) με ανάπαυση 30sec ανάμεσα στα σετ. Η συχνότητα άσκησης 2-3 φορές την εβδομάδα έχει κριθεί ιδανική για αυτές τις αλλαγές, καθώς έχει φανεί ότι μεγαλύτερες συχνότητες και όγκοι είναι λιγότερο αποτελεσματικές πιθανό λόγο υπερπροπόνησης (Loenneke, et al., 2012a).

2.3.4. Αναζήτηση

Για την διερεύνηση των εφαρμογών της τεχνικής BFR στην αποκατάσταση, έγινε μια γενική ηλεκτρονική αναζήτηση της αρθρογραφίας για εντοπισμό σχετικών μελετών. Η αναζήτηση έγινε χωρίς χρονολογικούς περιορισμούς μέχρι τον Αύγουστο του 2019, στις βάσεις δεδομένων

Pubmed, EBSCO (Medline, Cinahl, SportsDiscus) και ProQuest. Μελετήθηκαν και παραπομπές ανασκοπήσεων. Η αναζήτηση έγινε με τις ακόλουθες λέξεις κλειδιά μόνες και με συνδυασμό "BFR", "Blood Flow Restriction", "training", "occlusion", "Kaatsu" "rehabilitation" "Therapy" and "exercise".

2.3.5. Αποτελέσματα αναζήτησης

Ανακτήθηκαν συνολικά 11 μελέτες (πίνακας 7), όπου 3 αφορούσαν ΟΑ γόνατος, 3 αποκατάσταση πρόσθιου χιαστού, τένοντα, 2 για πόνο στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος και τέλος 1 μελέτη σε ασθενείς με ΕΜΠ. Βρέθηκε ακόμα 1 μελέτη για τενοντοπάθεια επιγονατιδικού και 1 για αποκατάσταση μετά από ρήξη αχιλλείου τένοντα, που υστερούσαν σε μεθοδολογικό σχεδιασμό.

2.3.6. Μελέτες σχετικές με ΟΑ γόνατος

Βρέθηκαν τρεις μελέτες (Bryk, et al., 2016; Segal, et al., 2015; Segal, Davis & Mikesky, 2015) σχετικές με την εφαρμογή BFR και την ΟΑ γόνατος. Οι δύο μελέτες των Segal και των συνεργατών του διερεύνησαν την δράση του BFR σε άνδρες (N. Segal, Davis & Mikesky, 2015) και γυναίκες (N. A. Segal, et al., 2015) αυξημένου κινδύνου για ΟΑ γόνατος. Χρησιμοποίησαν πιέσεις σταθερές από 160–200 mmHg με cuff πλάτους 6.5cm. Οι ασκήσεις BFR γίνονταν στο 30% του 1 RM με 4 σετ (30, 15, 15, 15) με 30sec. ανάπαυση σε κάθε σετ με τέμπο 2:2, 3φ/βδ. για 4 βδ. Η ομάδα ελέγχου έκανε το ίδιο ασκησιολόγιο χωρίς BFR. Αν και βρέθηκαν διαφορές στην δύναμη του τετρακεφάλου και στον όγκο του μυός είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι αν και η ομάδα ελέγχου ακολούθησε το ίδιο πρόγραμμα οι εντάσεις στο 30% του 1 RM μπορεί να μην ήταν αρκετές για θετικές προσαρμογές, όπως της ομάδας BFR. Στην μελέτη των Bryk, et al., (2016) συμπεριλήφθηκαν 34 γυναίκες με ΟΑ γόνατος, οι οποίες χωρίστηκαν σε 2 ομάδες (ομάδα 1 τυπική άσκηση και διατάσεις συν μία άσκηση BFR, LOP: 200mmHg, 3σετ×20επ. έκτασης γόνατος σε ΑΚΑ στο 30% 1RM, και την ομάδα 2 τυπική άσκηση και διατάσεις). Θεραπείες γίνονταν 3φ./εβδ. για 6εβδ. Παρατηρήθηκε μεγαλύτερη αύξηση

λειτουργικότητας και μεγαλύτερη μείωση πόνου σε σχέση με την ομάδα ελέγχου μόνο με την προσθήκη μίας άσκησης BFR.

2.3.7. Μελέτες σχετικές με χειρουργείο ΠΧΣ του γόνατος

Βρέθηκαν τρεις μελέτες (Iversen, Røstad & Larmo, 2016; Ohta, et al., 2003; Takarada, Takazawa & Ishii, 2000) σχετικές με εφαρμογή BFR σε άτομα για μετεγχειρητική αποκατάσταση ΠΧΣ με αντικρουόμενα αποτελέσματα καθώς οι 2 μελέτες (Ohta, et al., 2003; Takarada, Takazawa & Ishii, 2000) έδειξαν θετικές προσαρμογές και λιγότερη μείωση της ατροφίας του τετρακεφάλου μετεγχειρητικά σε αντίθεση με την μελέτη των Iversen, Røstad & Larmo (2016), όπου φάνηκε η ατροφία τετρακεφάλου μειώθηκε το ίδιο στις δύο ομάδες παρέμβασης και ελέγχου. Οι δύο μελέτες έκαναν παθητική εφαρμογή BFR (Iversen, Røstad & Larmo, 2016; Takarada, Takazawa & Ishii, 2000) και η άλλη εφαρμογή με άσκηση (Ohta, et al., 2003). Στις τρεις μελέτες χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικές πιέσεις cuff 180-260mmHg (Ohta, et al., 2003; Takarada, Takazawa & Ishii, 2000) και 130-180 mm Hg (Iversen, Røstad & Larmo, 2016). Αυτό πιθανό να οφείλεται στο γεγονός ότι στην μελέτη των Iversen χρησιμοποιήθηκε πιο πλατύ cuff.

2.3.8. Μελέτες σχετικές με πόνο στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος ΑΚΡ

Βρέθηκαν 2 μελέτες (Korakakis, Whiteley & Erameinontidis, 2018a; Ladlow, et al., 2018) σχετικές με πρόσθιο πόνο του γόνατος. Η μελέτη του Κορακάκη και των συνεργατών του (2018) αφορούσε άμεση αποτελεσματικότητα στην μείωση του πόνου των ασθενών με πρόσθιο πόνο στο γόνατο ΑΚΡ. Οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν άσκηση χαμηλής έντασης (δεν προσδιορίζουν %) LL-BFR με εξατομικευμένο ποσοστό απόφραξης στο 80% LOP 4σετ (30/15/15/15) έκτασης τετρακεφάλου σε ΑΚΑ. Οι συμμετέχοντες αφού αξιολογήθηκαν συνέχισαν θεραπευτικό πρόγραμμα άσκηση. Αναφέρουν ότι υπήρξε μεγαλύτερη μείωση του πόνου άμεσα μετά από άσκηση BFR ($p < 0.001$). Η μελέτη των Ladlow και των συνεργατών του σύγκρινε δύο προγράμματα αποκατάστασης σε ασθενείς με πρόσθιο πόνο στο γόνατο ΑΚΡ. Ο πληθυσμός ήταν 28 άντρες

στρατιώτες, οι οποίοι χωρίστηκαν σε δύο ομάδες (ομάδα 1 τυπικό πρόγραμμα άσκησης και η ομάδα 2 LL-BFR 30% 1-RM με εξατομικευμένο ποσοστό απόφραξης στο 60% LOP 4σετ (30/15/15/15) leg extensions σε ΑΚΑ και Leg press σε ΚΚΑ) Η ομάδα BFR έκανε 2 φορές την ημέρα (σύνολο 23 εφαρμογές) και η ομάδα ελέγχου έκανε 9 συνεδρίες με τυπικό πρόγραμμα αποκατάστασης. Φάνηκε βελτίωση και στις δύο ομάδες, χωρίς διαφορά μεταξύ τους για δύναμη και υπερτροφία, ενώ η ομάδα LL-BFR έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές στην βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας και στον πόνο.

2.3.9. Μελέτες BFR και ΕΜΠ

Μια μελέτη (L. Giles, et al., 2017) βρέθηκε σχετικά με την εφαρμογή BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ. 69 άτομα ηλικίας 18-40ετών με ΕΜΠ συμπλήρωσαν την μελέτη. Είχαν χωριστεί τυχαιοποιημένα σε δύο ομάδες. Οι ομάδες εκτελούσαν τις ίδιες ασκήσεις leg press και leg extension. Η ομάδα BFR στο 30% 1RM με 60%LOP 4σετ (30/15/15/15) και η ομάδα ελέγχου 3σετ 7–10επ. στο 70% 1RM. Οι θεραπείες διήρκησαν 8 βδομάδες και υπήρξε follow up στους 6 μήνες. Η ομάδα BFR παρουσίασε σημαντικά μεγαλύτερη μείωση του πόνου με καθημερινές δραστηριότητες στις 8 εβδ. και τα άτομα με μεγαλύτερο πόνο στην έκταση του γόνατος είχαν μεγαλύτερη αύξηση δύναμης τετρακεφάλου σε σύγκριση με άτομα με μικρότερη ένταση πόνου κατά την έκταση του γόνατος. Παρόμοια βελτίωση παρουσίασαν οι δύο ομάδες σχετικά με τον χειρότερο πόνο, τη λειτουργικότητα K-AKPS, την δύναμη και την διάμετρο του τετρακεφάλου. Καμία διαφορά μεταξύ ομάδων στους 6 μήνες follow up.

2.3.10. BFR και δράση στους τένοντες

Αν και έχει μελετηθεί αρκετά η δράση της άσκηση BFR στους μυς δεν φαίνεται να γίνεται λόγος για τις εμβιομηχανικές επιδράσεις στους τένοντες των μυών, καθώς και το κατά πόσον οι τένοντες ακολουθούν τις εμβιομηχανικές αλλαγές στις μυϊκές ίνες και με ποιό ρυθμό. Ακόμα είναι άγνωστο αν το "υποξικό" περιβάλλον που προκαλεί η άσκηση BFR είναι ευοδωτική ή όχι στην επούλωση και παραγωγή κολλαγόνων ινών των τενόντων. Υπάρχει μία μελέτη (case series) των Skovlund, et al., (2020)

για την εξέταση της δράση της άσκησης BFR, σε άτομα με τενοντοπάθεια επιγονατιδικού τένοντα. Ωστόσο η μεθοδολογία της δεν επιτρέπει στην διεξαγωγή συμπερασμάτων. Η μελέτη αφορούσε 7 άτομα αθλητικά δραστήρια που έκαναν πρόγραμμα αποκατάστασης 3φ./βδ για 3βδ. (9 συνεδρίες) εκτελώντας ασκήσεις μονοποδικού legpress και έκτασης γόνατος. Τα αποτελέσματα του έδειξαν ότι δεν υπήρξε αλλαγή στο πάχος του τένοντα. Παρατηρήθηκε κλινικά σημαντική μείωση του πόνου και σχετική αύξηση δύναμης. Αύξηση 4% στη ισομετρική δύναμη τετρακεφάλου. Υπάρχει ακόμα μία μελέτη (Yow, et al., 2018) με δύο περιπτώσιακές μελέτες, όπου εξέτασαν την δράση ασκήσεων leg presses και calf presses με 4σετ (30/15/15/15) στο 30% του 1RM για 5 - 6 βδομάδες σε δύο ασθενείς με μετεγχειρητικές επιπλοκές αποκατάστασης αχιλλείου τένοντα με θετικές επιδράσεις στην δύναμη και λειτουργικότητα των ασθενών αλλά δεν αναφέρουν απεικονιστικό έλεγχο των τενόντων. Είναι φανερό ότι αυτό το πεδίο χρήζει περαιτέρω διερεύνησης καθώς υπάρχει περίπτωση η "υποξία" αν και φαίνεται να βελτιώνει την δύναμη και την υπερτροφία σε περιπτώσεις αναδιοργάνωσης βιολογικών υλικών μπορεί να μην είναι κατάλληλη.

2.3.11. Δράση Αναλγησίας

Φαίνεται σε κάποιες μελέτες να υπάρχει και αναλγητική δράση με την χρήση BFR (Bryk, et al., 2016; Giles, et al., 2017; Korakakis, Whiteley & Erameinontidis, 2018) χωρίς να είναι ξεκάθαροι οι μηχανισμοί πρόκλησής της και με ποιές παραμέτρους εφαρμογής μπορεί να επιτευχθεί ακριβώς βέλτιστη αναλγησία. Θεωρητικά, η δράση πιθανό να οφείλεται σε αναλγησία οδηγούμενη από την άσκηση ή της υποξίας, λόγω παραγωγής ενδοκανναβιοειδών, οπιοειδών, κετοχολαμινών και νιτρικού οξέως που μπορούν να αναστείλουν τον πόνο (Dietrich & Mcdaniel, 2004; Koltyn, et al., 2014). Χρειάζονται περισσότερες μελέτες για να διευκρινιστεί αυτή η δράση.

Πίνακας 7. Μελέτες που ανακλήθηκαν από την αναζήτηση για χρήση BFR στην αποκατάσταση				
Μελέτη	Συμμετέχοντες	Παρεμβάσεις	Συγκρίσεις	Μέτρα Έκβασης - Αποτελέσματα
(Takarada, Takazawa & Ishii, 2000) CT	Ασθενείς μετά από χειρ. ΠΧΣ. n= 16 (8α, 8γ) Ηλικία: 21-25	Ομάδα 1 BFRP: 5σετ (5min απόφραξη & 3min ξεφούσκωτο) 2φορές την ημέρα (22 συνεδρίες) 3η - 14η μετεγχειρητική ημέρα Cuff: Width (90 mm) Length (700 mm) LOP: "standard" 200–260 mm Hg	Ομάδα 2 Sham: Ξεφούσκωτο cuff	Μυϊκή ατροφία: μείωση εγκάρσιας διαμέτρου περιοχής Καμπτήρων - Εκτεινόντων Γόνατος με MRI Η μείωση στην εγκάρσια διάμετρο ήταν μεγαλύτερη στην ομάδα 2 ελέγχου (p < 0.05)
(Iversen, Røstad & Larmo, 2016) RCT	Ασθενείς μετά από χειρ. ΠΧΣ. n = 24 (14α, 10γ) Ηλικία: 18-40	Ομάδα 1 5σετ×20επα. ασκήσεων τετρακεφάλου με BFRP: 5σετ (5min απόφραξη & 3min ξεφούσκωτο) 2 ^η μτχ. - 2βδ. LOP 130–180 mm Hg/14 cm	Ομάδα 2 5σετ×20επα. ασκήσεων τετρακεφάλου	Μυϊκή ατροφία: μείωση εγκάρσιας διαμέτρου περιοχής Καμπτήρων - Εκτεινόντων Γόνατος με MRI Η μείωση στην εγκάρσια διάμετρο ήταν ίδια στις δύο ομάδες.
(Ohta, et al., 2003)	Ασθενείς μετά από χειρ. ΠΧΣ. n= 44 (25 α, 19 γ) Ηλικία: 18-52	Ομάδα 1 n= 22 1 ^η βδ.- άσκηση χωρίς BFR Ποικίλες ασκήσεις κάτω άκρου με LL-BFR σε ΚΚΑ 2-16βδ. (20–60) σετ (1–3 φ./ημ.), 6 ημ/εβδ. LOP: ≈180 mm Hg	Ομάδα 2 n= 22 1-16βδ. ίδιο ασκησιολόγιο χωρίς χρήση BFR	Αύξηση Δύναμης και εγκάρσιας διαμέτρου του άκρου BFR (p<0.05) σε σύγκριση με την ομάδα 2 Αύξηση διαμέτρου μυϊκών ινών τύπου I & II στον έσω πλατύ μυ στην ομάδα 1
(N. Segal, Davis & Mikesky, 2015) RCT	Ασθενείς που κινδυνεύουν από συμπτωματική ΟΑΓ n = 41 άντρες Ηλικία: 45-90 ετών	BFR 4 σετ (30, 15, 15, 15) leg press 3φ/εβδ. για 4 εβδ. 30% 1 RM LOP "standard" 160–200 mm Hg/6.5 cm	Ίδιο χωρίς BFR	Αύξηση ιστονικής Δύναμης leg press 1RM p<0.05
(N. A. Segal, et al., 2015) RCT	Ασθενείς με αυξημένα παράγοντες κινδύνου για ΟΑ γόνατος n = 40 γυναίκες Ηλικία: 45-65 ετών	BFR 4 σετ (30, 15, 15, 15) leg press 3φ/εβδ. για 4 εβδ. 30% 1 RM LOP "standard" 160–200 mm Hg/6.5 cm	Ίδιο χωρίς BFR	Αύξηση ιστονικής Δύναμης 1RM Αύξηση ισοκινητικής Δύναμης και όγκου του τετρακεφάλου Αύξηση ικανότητας ανεβάσματος σκάλας

(Bryk, et al., 2016) RCT	n=34γ. με OA γόνατος	Τυπικό πρόγραμμα άσκησης για OA + διατάσεις + άσκηση BFR 3σετ×20επ. έκτασης γόνατος σε ΑΚΑ 30% 1RM, 3φ./εβδ. για 6εβδ. LOP: 200mm Hg/NA	Τυπικό πρόγραμμα άσκησης για OA + διατάσεις	Αύξηση δύναμης τετρακέφαλου Λειτουργικότητας και μεγαλύτερη μείωση πόνου σε σχέση με την ομάδα 2
(Ladlow, et al., 2018) RCT	n=28α. Στρατιώτες AKP	BFR group: LL-BFR 30% 1-RM 4σετ (30/15/15/15) leg extensions σε ΑΚΑ Leg press ΚΚΑ 2χημέρα (σύνολο 23 εφαρμογές) LOP: 60%/10cm	Control: 9 συνεδρίες με τυπικό πρόγραμμα αποκατάστασης	Βελτίωση και στις δύο ομάδες χωρίς διαφορές μεταξύ τους για δύναμη και υπερτροφία Ενώ η ομάδα LL-BFR έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές στην βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας και στον πόνο.
(Korakakis, Whiteley & Epameinontidis, 2018b) Non controlled series	n=30α. AKP	LL-BFR 4σετ (30/15/15/15) knee extensions σε ΑΚΑ LOP: 80%	Συνέχεια θεραπευτικού προγράμματος με τους ίδιους ασθενείς	Μεγαλύτερη μείωση του πόνου άμεσα μετά από άσκηση BFR (p < 0.001)
(L. Giles, et al., 2017) RCT	n=69 PFP	3φορές/βδ. για 8 εβδομάδες BFR group leg press leg extension 4σετ (30/15/15/15) 30% 1RM LOP: 60%	Control: leg press leg extension 3σετ 7–10επ. 70% 1RM	Η ομάδα BFR παρουσίασε σημαντικά μεγαλύτερη μείωση του πόνου με καθημερινές δραστηριότητες στις 8 βδ. Παρόμοια βελτίωση παρουσίασαν οι δύο ομάδες σχετικά με τον χειρότερο πόνο και το K-AKPS. Καμία διαφορά μεταξύ ομάδων στους 6 μήνες follow up.
(Yow, et al., 2018) Case study 1	n= 1α. 29ετών Στρατιώτης Ρήξη Αχιλλείου 6ο μήνα μετεγχειρητικό μήνα	5 βδομάδες leg presses and calf presses 4σετ (30/15/15/15) 30% 1RM LOP: 80%/14cm		Βελτίωση δύναμης 475% και 211% στις 60° και 120°/s, αντίστοιχα. Ανεξάρτητη βάρδια και επιστροφή σε τρέξιμο.

Case study 2	n= 1α. 38ετών Στρατιώτης Ρήξη Αχιλλείου 4ο μήνα μετεγχειρητικό μήνα	8 βδομάδες leg presses and calf presses 4σετ (30/15/15/15) 30% 1RM LOP: 80%/14cm		Επιστροφή σε τρέξιμο και δραστηριότητες
(Skovlund, et al., 2020) Case series	N=7 recreational athletes Τενοντοπάθεια επιγονατιδικού	3φορές/βδ/ για 3βδομάδες (9 συνεδρίες) unilateral leg press and knee extension 6σετ (30, 25, 20, 15, 10, 5 reps) 30sec ανάπαυση ανάμεσα στα σετ και 3 λεπτά ανάμεσα στις ασκήσεις 30% 1RM LOP: 120mmgh/14cm		Καμία αλλαγή στο πάχος του τένοντα Μείωση πόνου Αύξηση 4% στη ισομετρική δύναμη τετρακεφάλου.

2.3.12. Παράμετροι εφαρμογής BFR με ασκήσεις αντίστασης

Από τις μελέτες των (Loenneke, et al., 2013; Patterson, et al., 2019) υπάρχει ένδειξη ότι το υλικό του cuff (nylon versus elastic) δεν φαίνεται να έχει σημαντικό ρόλο στην αποτελεσματικότητα της εφαρμογής της μεθόδου. Είναι όμως σημαντικό, η χρήση να γίνεται βάσει ποσοστού της απόφραξης του άκρου (Patterson, et al., 2019). Θεωρούμε σημαντική την χρήση της τεχνικής BFR με ασκό έναντι άλλων μεθόδων (όπως είναι οι ελαστικοί ιμάντες), όπως επίσης και τον υπολογισμό της πίεσης απόφραξης του άκρου για τον καθορισμό πίεσης κατά την άσκηση. Μέτρηση πίεση απόφραξης Limb Occlusion Pressure (LOP) ή αρτηριακή πίεση απόφραξης arterial occlusion pressure (AOP) φαίνεται να είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για την ασφαλή και ορθή χρήση της τεχνικής, καθώς η πίεση απόφραξης εξαρτάται από την περίμετρο του άκρου το κirkάδιο κύκλο ακόμα και την θέση του ασθενή και πρέπει να γίνεται εξατομικευμένα α) για να εφαρμόζεται αρκετή πίεση για να μπορέσει να επιτευχθούν οι μεταβολικές προσαρμογές και β) να μην είναι υπερβολική για να προκαλέσει ανεπιθύμητες ενέργειες (Hughes, et al., 2018). Στην αρθρογραφία έχουν αναφερθεί κάποιες ανεπιθύμητες ενέργειες. Σε ένα δείγμα 12,642 ατόμων αναφέρθηκαν σε ποσοστό 13.1% περιπτώσεις με υποδόριο αιμάτωμα, 1,3% αιμωδίας, 0.055% φλεβοθρόμβωσης, 0.008% πνευμονικής εμβολής και 0.008% ραβδομύλυσης (Nakajima, et al., 2006). Οι ανεπιθύμητες αυτές ενέργειες μπορούν να περιοριστούν λαμβάνοντας υπόψη τις τελευταίες κατευθυντήριες οδηγίες για χρήση του BFR (Patterson, et al., 2019). Από την αρθρογραφία φαίνεται ότι η εκτίμηση της πίεσης απόφραξης του άκρου με την χρήση άλλων μεθόδων, όπως της συστολικής αρτηριακής πίεσης δεν σχετίζονται με την πραγματική πίεση απόφραξης του άκρου (Younger, McEwen & Inkpen, 2004). Επομένως, χρησιμοποιώντας την τεχνική χωρίς να υπάρχει ακριβής υπολογισμός της απόφραξης του άκρου μπορεί να είναι επικίνδυνη για τους ασθενείς (McEwen, Owens & Jeyasurya, 2018).

Οι τελευταίες κατευθυντήριες οδηγίες υποστηρίζουν ότι κατά την εφαρμογή άσκησης με BFR, η πίεση πρέπει είναι από 40% έως 80% της LOP του άκρου (Patterson, et al., 2019). Πιο συγκεκριμένα για το κάτω

άκρο έχουν προταθεί όπως χρησιμοποιούνται πιέσεις από 50% έως 80% της LOP (Scott, et al., 2014) (Scott, et al., 2014). Ακόμα φαίνεται ότι πιέσεις στο 80% έχουν συνδεθεί με αλλαγές σε μυϊκές ομάδες κεντρικά και περιφερικά του cuff αλλά και στο αντίθετο άκρο (Bowman, et al., 2019). Όταν οι ασκήσεις γίνονται με χαμηλό φορτίο (~20% 1-RM), πιθανό να χρειάζονται μεγαλύτερες πιέσεις (~80% AOP) για να επιτευχθεί μυϊκή υπερτροφία (Lixandrão, et al., 2018). Η εφαρμογή μπορεί να είναι διαλειμματική (με ξεφούσκωμα του cuff ανάμεσα στις ασκήσεις) ή και συνεχής. Από την αρθρογραφία φαίνεται ότι μπορεί να χρησιμοποιηθούν και οι δύο τρόποι όμως σε περιπτώσεις όπου διακόπτεται πιθανό να υπάρχει λιγότερο οίδημα και μειωμένο μεταβολικό στρες συγκριτικά με την συνεχή εφαρμογή πίεση (Patterson, et al., 2019), εκτός και αν οι πιέσεις που χρησιμοποιούνται για διαλειμματική εφαρμογή είναι υψηλές (Yasuda, et al., 2013). Ακόμα και με διακοπτόμενη εφαρμογή, είναι σημαντικό οι χρόνοι ανάπαυσης εντός των σετ προτείνεται να είναι 30sec - 1min (Loenneke, et al., 2012b; Scott, et al., 2014) και η πίεση του cuff να παραμένει κατά την ανάπαυση για να μπορούν να επιτευχθούν οι μεταβολικές αλλαγές στον μυ. Αν και δεν έχουν εντοπιστεί σαφείς οδηγίες στην αρθρογραφία για τον συνολικό χρόνο εφαρμογής φαίνεται ότι εφαρμογή μεγαλύτερη των δύο ωρών μπορεί να προκαλέσει ανεπιθύμητες ενέργειες (Bond, et al., 2019).

Από την αρθρογραφία έχει φανεί ότι δεν χρειάζεται η άσκηση να γίνεται μέχρι κόπωσης σε κάθε σετ για να υπάρξουν θετικές αλλαγές στη δύναμη (Loenneke, et al., 2012b). Αντίθετα, κάνοντας άσκηση μέχρι κόπωσης αυξάνουμε την πιθανότητα υπερπροπόνησης (Scott, et al., 2014). Η μέχρι στιγμής προτεινόμενη και πιο ευρέως διαδεδομένη συχνότητα άσκησης με BFR είναι η εκτέλεση 75 επαναλήψεων με 30 επαναλήψεις στο πρώτο σετ και άλλα τρία σετ των 15 επαναλήψεων στο 20 - 40% του ενός RM (Patterson, et al., 2019). Αν και έχει αναφερθεί στην αρθρογραφία άσκηση με BFR και εκτέλεση άσκησης με 3-5 σετ μέχρι πλήρη κόπωση (σε υγιή άτομα), πιθανό να μην αρμόζει αυτή σε ασθενείς (Patterson, et al., 2019). Επιπρόσθετα σε αυτό, έχει φανεί ότι

διπλασιάζοντας τον όγκο άσκησης δεν υπάρχουν πρόσθετα οφέλη στις προσαρμογές (Martín-Hernández, et al., 2013).

Δεν φαίνεται να έχει διερευνηθεί η σχέση του χρονισμού άσκησης (τέμπε) με την εφαρμογή BFR. Δεν υπάρχει ξεκάθαρη αναφορά ως προς τον καταλληλότερο χρονισμό σύγκεντρης:έκκεντρης συστολής με την χρήση BFR. Έχουν χρησιμοποιηθεί χρόνοι 1,5sec σύγκεντρη και 1,5sec έκκεντρης συστολής (Martín-Hernández, et al., 2013; Thiebaud, et al., 2013; Yasuda, et al., 2013), 2:2 (DePhillipo, et al., 2018; Korakakis, Whiteley & Epameinontidis, 2018a; Korakakis, Whiteley & Giakas, 2018; N. A. Segal, et al., 2015; N. Segal, Davis & Mikesky, 2015) και 1:1 (Shiromaru, et al., 2019). Αν και η καταλληλότερη συχνότητα άσκησης δεν είναι γνωστή για ασθενείς με ΕΜΠ (με ή χωρίς την χρήση BFR) φαίνεται και από τις επαναλήψεις που προτείνονται ότι ο μεγάλος όγκος επαναλήψεων με χαμηλό φορτίο είναι κλειδί για την αύξηση του μεταβολικού στρες και για αυτό ίσως θα ήταν προτιμότερο η άσκηση να γίνεται αργά και με προσοχή στην έκκεντρη συστολή, γιατί μπορεί να αυξήσει τον κόπωση του μυός και να οδηγήσει σε αυξημένο φαινόμενο DOMS (Thiebaud, et al., 2013). Η χρήση του μετρονόμου με BFR άσκηση έχει χρησιμοποιηθεί αρκετά (Korakakis, Whiteley & Epameinontidis, 2018a; Korakakis, Whiteley & Giakas, 2018; Martín-Hernández, et al., 2013; Thiebaud, et al., 2013). Θεωρούμε σημαντική την χρήση του μετρονόμου κατά την άσκηση, καθώς έχει φανεί ότι η χρήση μετρονόμου κατά την άσκηση μπορεί να συμβάλει σε θετικές αλλαγές στο νευρικό σύστημα, να βελτιώσει την επιδεξιότητα, την φλοιονωτιαία διέγερση και να μειώσει την κατιούσα αναχαίτιση (Ackerley, Stinear & Byblow, 2011; Leung, et al., 2015).

Όσον αφορά τη διάρκεια των προγραμμάτων BFR-RE, έχει παρατηρηθεί μυϊκή υπερτροφία και προσαρμογές της δύναμης σε μικρά χρονικά πλαίσια, όπως 1-3 εβδομάδες. Οι τελευταίες οδηγίες για την χρήση BFR αναφέρουν 1 - 2 συνεδρίες την ημέρα είναι αποδεκτές για μικρό χρονικό διάστημα 1 - 3 βδομάδες για επιτάχυνση της αποκατάστασης (Ladlow, et al., 2018; Patterson, et al., 2019), ωστόσο 2 - 3 συνεδρίες ανά βδομάδα με σταδιακή προοδευτικότητα άσκησης

φαίνονται να είναι ιδανικές για αύξηση της δύναμης και υπερτροφίας των μυών χωρίς να υπάρχει το φαινόμενο της υπερπροπόνησης (Patterson, et al., 2019; Scott, et al., 2014).

2.3.13. Συζήτηση

Φαίνεται ότι η χρήση BFR έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται πέραν των υγείων ατόμων και στον κλινικό χώρο με θετικές επιδράσεις στην δύναμη, υπερτροφία ακόμα και την μείωση του πόνου. Ωστόσο, υπάρχουν πολλά ερωτήματα σχετικά με τις ιδανικότερες παραμέτρους εφαρμογής και τους μηχανισμούς δράσης. Όντας μέθοδος που έχει πολλές μεταβλητές παραμέτρους, είναι σημαντικό μελλοντικές μελέτες να επικεντρωθούν και στην διερεύνηση των μηχανισμών δράσης σε κλινικό πληθυσμό και στις καταλληλότερες παραμέτρους για βέλτιστα αποτελέσματα. Θα μπορούσε η μέθοδος αυτή να προσφέρει πλεονέκτημα στην άσκηση ατόμων με ΕΜΠ, καθώς θα μπορούσαν να επιτύχουν μεγαλύτερη αύξηση δύναμης με λιγότερη επιβάρυνση στην άρθρωση του γόνατος και να επιτύχουν και αναλγησία μέσω της άσκησης με BFR (Giles *et al.*, 2017; Korakakis, Whiteley and Erameinontidis, 2018). Υπάρχει όμως αβεβαιότητα της χρήσης εξάσκησης με μειωμένη αιματική ροή σε ασθενείς με ΕΜΠ, διότι υπάρχει μία μόνο τυχαίοποιημένη μελέτη για την μέθοδο αυτή χωρίς να έχει δείξει κλινικά σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα στην μείωση του πόνου σε ασθενείς με ΕΜΠ συγκριτικά με απλή άσκηση χαμηλής έντασης με 6 μήνες follow up (L. Giles, et al., 2017). Λόγω της έλλειψης τυχαίοποιημένων μελετών και το γεγονός ότι η μέθοδος είναι νέα στην θεραπεία ατόμων με ΕΜΠ, η αποτελεσματικότητα της κρίνεται ως αβέβαιη και χρειάζονται περισσότερες υψηλής ποιότητας τυχαίοποιημένες μελέτες για αυτή (Collins, et al., 2018). Τέλος, είναι πιθανό η προσθήκη ασκήσεων με στόχο την ενδυνάμωση των μυών του ισχίου με την χρήση BFR να έχει καλύτερα αποτελέσματα στην μείωση των συμπτωμάτων αυτών των ατόμων.

Αν η πίεση του cuff για άσκηση είναι εξατομικευμένη σε ποσοστό της LOP τότε το πλάτος του cuff θα έχει ρόλο μόνο στο πόση πίεση είναι απαραίτητη για την πλήρη απόφραξη. Ίσως, τα πιο πλατιά cuff να είναι πιο

ανεκτά και να είναι πιο ασφαλή (McEwen, Owens & Jeyasurya, 2018). Η μέτρηση της πίεσης απόφραξης πρέπει να γίνεται με το cuff που θα χρησιμοποιηθεί για άσκηση γιατί διαφορετικά μεγέθη θα χρειαστούν διαφορετική πίεση για να επιτύχουν απόφραξη (Patterson, et al., 2019). Η μέτρηση της πίεσης απόφραξης θα πρέπει να γίνεται πριν την κάθε συνεδρία καθώς εξαρτάτε από τον κερκάρδιο ρυθμό και από την θέση/εις όπου θα εκτελεστεί άσκηση (Hughes, et al., 2018).

Το καταλληλότερο ποσοστό απόφραξης για άσκηση δεν είναι γνωστό. Ούτε και αν υπάρχουν διαφορετικές επιδράσεις με διαφορετικά ποσοστά πίεσης. Πιθανό η επιβάρυνση της άσκησης να έχει σχέση με το ποσοστό απόφραξης που θα χρησιμοποιηθεί. Για παράδειγμα, αν χρησιμοποιηθεί χαμηλής έντασης άσκηση 20%1RM ίσως να χρειάζεται μεγαλύτερη πίεση για να υπάρξουν μυϊκές προσαρμογές (Lixandrão, et al., 2018). Είναι άγνωστη η σχέση πίεσης και φόρτου σε σχέση με την πιθανή δράση αναλγησίας. Στην μελέτη των Giles et al., χρησιμοποιήθηκε πίεση 60%LOP με ένταση 30%1RM με αύξηση δύναμης ανάλογη με άσκηση στο 70% 1RM σε άτομα με ΕΜΠ. Δεν υπάρχουν άλλες μελέτες σε ασθενείς με παρόμοια χαρακτηριστικά ΕΜΠ που να μελετούν την αποτελεσματικότητα BFR στην δύναμη. Θεωρούμε ότι είναι πιθανό να χρειάζονται υψηλότερες πιέσεις από το 60%LOP για να υπάρξουν διαφορές σε σύγκριση με την άσκηση υψηλής έντασης βραχυπρόθεσμα. Σε ασθενείς με πρόσθιο πόνο του γόνατος έχουν χρησιμοποιηθεί εντάσεις βάση πόνου του ασθενή (4/10VAS με ξεφούσκωτο cuff) και όχι βάση του 1RM, στο 80%LOP με έλεγχο δράσης στην μείωση του πόνου σε squats σε σύγκριση με χαμηλής έντασης άσκηση. Η άσκηση BFR έδειξε μεγαλύτερη μείωση του πόνου σε σχέση με την άσκηση χωρίς BFR (Korakakis, Whiteley & Erameinontidis, 2018b). Ίσως αν γίνει άσκηση με απόφραξη >60% με 30%1RM να παρατηρηθούν περισσότερες θετικές αλλαγές στην δύναμη και των πόνου ασθενών με ΕΜΠ σε αντίθεση με την υψηλής έντασης άσκηση.

Η ποσότητα και φύση των ασκήσεων θεωρούμε ότι πρέπει να εστιάζει στην ενδυνάμωση των μυών του ισχίου και των εκτεινόντων του γόνατος σε ΑΚΑ και ΚΚΑ από τα συμπεράσματα μας στο δεύτερο κεφάλαιο. Μέχρι στιγμής οι ασκήσεις BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ αφορούσαν μόνο εκτάσεις

γόνατος και leg press (L. Giles, et al., 2017). Ίσως, με την προσθήκη ασκήσεων απαγωγών και εκτεινόντων του ισχίου να βοηθούσε περισσότερο στην αποτελεσματικότητα σε ασθενείς με ΕΜΠ.

Τα σετ των ασκήσεων θα πρέπει να έχουν αυξημένο αριθμό επαναλήψεων. Το προτεινόμενο από την αρθρογραφία σχήμα είναι 75 επαναλήψεις. Με 30 επαναλήψεις στο πρώτο σετ και άλλα τρία σετ των 15 επαναλήψεων με 30sec ανάπαυση ανάμεσα στα σετ και 3min ανάπαυση ανάμεσα στις ασκήσεις (Martín-Hernández, et al., 2013; Patterson, et al., 2019).

Η απόφραξη του άκρου θα πρέπει να παραμένει στην ανάπαυση ανάμεσα στα σετ για διατήρηση των μεταβολικών παραγόντων στην περιοχή (Patterson, et al., 2019) και να καταργείτε στην ανάπαυση ανάμεσα στις ασκήσεις για αποφυγή ανεπιθύμητων ενεργειών (Bond, et al., 2019; Loenneke, et al., 2012b; Scott, et al., 2014).

Δεν είναι γνωστό το ιδανικό τέμπο άσκησης για ασθενείς με ΕΜΠ. Στην μελέτη των Giles et al., (2017) δεν αναφέρετε το τέμπο άσκησης. Αναλγησία έχει φανεί με τέμπο 2:2 σε μελέτη για πρόσθιο πόνου στο γόνατο (Korakakis, Whiteley & Giakas, 2018). Η εφαρμογές είναι εμφανές ότι χρειάζονται περεταίρω διερεύνηση.

2.3.14. Συμπεράσματα

Φαίνεται ότι η χρήση BFR θα μπορούσε να έχει θετικά αποτελέσματα στην αύξηση της δύναμης και μείωση του πόνου με εφαρμογή σε ασθενείς με ΕΜΠ. Είναι άγνωστο αν επιπρόσθετες ασκήσεις μυών ισχίου και γόνατος θα μπορούσαν να επιφέρουν καλύτερα αποτελέσματα από ότι μόνο η ενδυνάμωση τετρακεφάλου. Οι παράμετροι χρήσης ποικίλουν. Ωστόσο φαίνεται ότι άσκηση με 4σετ (30/15/15/15) με τέμπο 1:2 ή 2:2, στο 20 - 30% 1RM με απόφραξη 60 - 80% LOP θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν. Η συλλογή πληροφοριών σχετικά με την εφαρμογή του BFR στην κλινική πρακτική θα μπορούσε να προσφέρει παραπάνω πληροφορίες καθώς οι δημοσιευμένες μελέτες είναι περιορισμένες σε αυτό τον πληθυσμό.

3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Σκοπός της παρούσας διδακτορικής διατριβής ήταν να συγκρίνει την αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης των μυών ισχίου και γόνατος, έναντι άσκησης μυών ισχίου και γόνατος με την μέθοδο Blood Flow Restriction training σε ενήλικες με επιγονατιδομηριαίο πόνο. Στο πλαίσιο της παρούσης μελέτης εκπονήθηκαν τρεις ανεξάρτητες μεταξύ τους και αυτοτελείς ερευνητικές προσπάθειες.

Αρχικά σχεδιάστηκε μια μελέτη για συλλογή πληροφοριών για τους τρόπους εφαρμογής της μεθόδου BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ από Φυσικοθεραπευτές στην Κύπρο. Οι πληροφορίες αυτές σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα της κριτικής ανασκόπησης του 2ου κεφαλαίου θα διαμορφώσουν τον τρόπο εφαρμογής του ασκησιολογίου της υπο μελέτη ομάδας της κύριας μελέτης της εργασίας. Ακόλουθα, σχεδιάστηκε και διεξήχθη μια μελέτη για τον έλεγχο αξιοπιστίας των μέτρων έκβασης και εφικτότητας της κύριας μελέτης. Τέλος, έγινε μία κλινική μελέτη θεραπευτικής παρέμβασης για την σύγκριση της αποτελεσματικότητας ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος έναντι άσκησης μυών ισχίου και γόνατος με την μέθοδο Blood Flow Restriction training σε ενήλικες με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

3.1. Η χρήση της μεθόδου περιορισμού αιματικής ροής από Φυσικοθεραπευτές στην Κύπρο.

3.1.1 Εισαγωγή

Φαίνεται ότι οι παράμετροι χρήσης BFR ποικίλουν και οι δημοσιευμένες μελέτες είναι περιορισμένες για άτομα με ΕΜΠ (L. Giles, et al., 2017). Ωστόσο φαίνεται ότι άσκηση με 4σετ (30/15/15/15) με τέμπο 1:2 ή 2:2, στο 20 - 30% 1RM με απόφραξη 60 - 80% LOP θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν (Κεφάλαιο 3.2.). Η συλλογή πληροφοριών σχετικά με την εφαρμογή του BFR στην κλινική πρακτική θα μπορούσε να προσφέρει παραπάνω πληροφορίες καθώς ότι υπάρχουν αρκετές παράμετροι, οι οποίες πρέπει να ληφθούν

υπόψη για την χρήση της μεθόδου και υπάρχει ελάχιστη αρθρογραφία που να έχει ασχοληθεί με την αποτελεσματικότητά της σε ασθενείς με ΕΜΠ.

Είναι άγνωστο εάν οι φυσικοθεραπευτές στην Κύπρο είναι εξοικειωμένοι με την χρήση αυτής της τεχνικής (καθότι είναι μια σχετικά νέα τεχνική στον χώρο της αποκατάστασης) ή ακόμα αν την χρησιμοποιούν σε προγράμματα θεραπείας. Για την διερεύνηση των παραπάνω δημιουργήθηκε ένα ερωτηματολόγιο για να συλλεχθούν πληροφορίες σχετικά με τις απόψεις και γνώσεις των Κυπρίων φυσικοθεραπευτών για την χρήση της άσκησης με BFR σε ενήλικες με ΕΜΠ. Η διερεύνηση του κλινικού τρόπου εφαρμογής πιθανό να διαφέρει από αυτό της αρθρογραφίας καθώς στην κλινική πρακτική ενδεχομένως χρησιμοποιούνται και τεχνικές με κλινικά αποτελέσματα τα οποία δεν έχουν ακόμα διερευνηθεί και τεκμηριωθεί επιστημονικά.

3.1.2. Σκοπός

Στόχος είναι να διαφανεί το ποσοστό των θεραπευτών που χρησιμοποιούν την τεχνική BFR και ειδικότερα σε άτομα με επιγονατιδομηριαίο πόνο, αλλά και ο τρόπος εφαρμογής της τεχνικής στα άτομα αυτά από τους θεραπευτές στην Κύπρο για να οριστούν οι παράμετροι χρήσης BFR στην κύρια μελέτη.

3.1.3 Σχεδιασμός Ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο δημιουργήθηκε από τον ερευνητή (ΑΚ) και απαρτίζεται από δύο βασικά μέρη (γενικό και ειδικό μέρος) με τα υποερωτήματά τους. Αρχικά, σκοπός του γενικού μέρους του ερωτηματολογίου ήταν αρχικά η συλλογή πληροφοριών για τα δημογραφικά στοιχεία των θεραπευτών, τα χρόνια κλινικής εμπειρίας στο επάγγελμα και την φύση των περιστατικών με τα οποία ασχολούνται περισσότερο. Επιπλέον, να αποκλειστούν θεραπευτές οι οποίοι δεν έχουν ασχοληθεί με μυοσκελετικά περιστατικά και να δούμε εάν η εργασιακή εμπειρία αυτών που την χρησιμοποιούν την τεχνική BFR σχετίζεται με τον τρόπο χρήσης της. Επιπροσθέτως, να συλλεχθούν πληροφορίες σχετικές με την συχνότητα που τους επισκέπτονται ασθενείς με ΕΜΠ και τα χαρακτηριστικά τους (όπως ηλικία

και φύλο) με σκοπό να εξεταστεί αν αυτά σχετίζονται με την χρήση της τεχνικής. Επιπρόσθετα, να εξεταστούν και οι κλινικές δοκιμασίες που χρησιμοποιούν οι θεραπευτές για την εκτίμηση του ΕΜΠ στην Κύπρο. Μετά αποκλείονταν από την ανάλυση άτομα τα οποία μπορεί να έχουν ασχοληθεί με μυοσκελετικά προβλήματα, αλλά δεν κάνουν χρήση της τεχνικής BFR στους ασθενείς τους με ΕΜΠ. Με τον τρόπο αυτό, όλες οι πληροφορίες από τις επόμενες ερωτήσεις του ειδικού μέρους του ερωτηματολογίου θα απαντηθούν μόνο από τους θεραπευτές που χρησιμοποιούν την τεχνική BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ. Το ειδικό μέρος του ερωτηματολογίου θα έχει σκοπό την συλλογή δεδομένων σχετικά με, τις μυϊκές ομάδες στις οποίες επικεντρώνονται οι θεραπευτές κατά την θεραπεία με το BFR, τους τρόπους εφαρμογής, τις παραμέτρους χρήσης της τεχνικής BFR και τέλος την άποψη των θεραπευτών σχετικά με τα οφέλη που παρέχει η τεχνική στην θεραπεία τους.

3.1.4. Ποιοτικός Έλεγχος του Ερωτηματολογίου

Μετά τον αρχικό σχεδιασμό, το ερωτηματολόγιο διανεμήθηκε σε τέσσερις Φυσικοθεραπευτές που είναι εξοικειωμένοι με την τεχνική BFR στην Κύπρο για ανατροφοδότηση. Η ανατροφοδότηση ήταν σχετικά με τον σχεδιασμό του ερωτηματολογίου (εύχρηστο - σύντομο - συνοχή), το περιεχόμενο του ερωτηματολογίου ως προς την ποιότητα των ερωτήσεων και αν πιστεύουν ότι θα έπρεπε να γίνουν προσθαφαιρέσεις ή τροποποιήσεις στις ερωτήσεις για την πληρότητα του θέματος και των πληροφοριών που θα ληφθούν καθώς και την ευκολία κατανόησης των ερωτημάτων. Ακολούθως το ερωτηματολόγιο τροποποιήθηκε στην τελική του μορφή (παράρτημα 10). Η τελική μορφή αποτελείται από 9 κατηγορίες ερωτήσεων (items). Τα πρώτα 6-items του ερωτηματολογίου αφορούν δημογραφικές πληροφορίες και γενικές πληροφορίες σχετικά με το θέμα. Ποιο συγκεκριμένα η ερώτηση 1 θα δώσει μια εκτίμηση του χρόνου κλινικής εμπειρίας των θεραπευτών και η ερώτηση 2 την επαρκή εργασία για να διαφανεί η πηγή των απαντήσεων και να μην υπάρχει μεροληψία επιλογής των συμμετεχόντων όπως και να φανεί πιθανή σχέση τρόπου χρήσης με την κλινική εμπειρία. Η ερώτηση 3 είχε σκοπό να

αποκλείσει από την μελέτη άτομα τα οποία δεν ασχολούνται με την αποκατάσταση Μυοσκελετικών προβλημάτων και η ερώτηση 4 έχει σκοπό να αποκλείσει από την μελέτη άτομα τα οποία δεν ασχολούνται με την αποκατάσταση ασθενών με ΕΜΠ καθώς δεν εμπίπτουν στον υπό-μελέτη πληθυσμό. Τα υποερωτήματα της ερώτησης 4 είχαν σκοπό να συλλέξουν πληροφορίες σχετικά την συχνότητα με την οποία αντιμετωπίζουν ασθενείς με ΕΜΠ στον κλινικό τους χώρο οι θεραπευτές και τέλος τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ασθενών αυτών (φύλο και ηλικιακό στρώμα). Οι πληροφορίες αυτές θα βοηθήσουν για να ληφθεί μια γενική εκτίμηση της συχνότητας των ασθενών ανά επαρχία, το φύλο και ηλικιακό στρώμα τους. Αυτό γιατί δεν υπάρχει κάποιο αρχείο ασθενών με ΕΜΠ στην Κύπρο και αυτό θα βοηθήσει να εκτιμήσουμε πιθανώς τον χρόνο που θα χρειαστεί για συλλογή συμμετεχόντων στην κύρια μελέτη (κεφάλαιο 3.3 και 4.3). Η ερώτηση 5 είχε σκοπό να δώσει το ποσοστό των θεραπειών που χρησιμοποιούν κάποια κλινικά τεστ για να αξιολογήσουν τους ασθενείς τους με ΕΜΠ καθώς η διάγνωση του ΕΜΠ αποτελεί διάγνωση αποκλεισμού άλλων παθήσεων και θεωρούμε την χρήση κλινικών δοκιμασιών σημαντική πρώτον γιατί ο ΕΜΠ αποτελεί διάγνωση αποκλεισμού άλλων αιτιολογικών παραγόντων πρόκλησης πόνου στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος και δεύτερον για την κατηγοριοποίηση των ασθενών με ΕΜΠ σε άτομα με ή χωρίς αστάθεια της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης. Η ερώτηση 6 είχε στόχο να αποκλείσει από την μελέτη άτομα τα οποία δεν έχουν χρησιμοποιήσει την τεχνική BFR στην αποκατάσταση ασθενών με ΣΕΠ ώστε οι απαντήσεις από τις επόμενες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου να αφορούν μόνο εφαρμογές σε ασθενείς με ΕΜΠ. Το υποερώτημα της ερώτησης 6 θα δώσει εκτίμηση για την εμπειρία χρήσης της τεχνικής BFR σε άτομα με ΕΜΠ για φανεί πιθανή σχέση τρόπου χρήσης BFR με την εμπειρία.

Τα επόμενα 3-items αφορούν το ειδικό μέρος αποκλειστικά τις παραμέτρους χρήσης του BFR και την άποψη των θεραπειών ως προς το όφελός της. το ειδικό μέρος 7 του ερωτηματολογίου που έχει σκοπό να συλλέξει πληροφορίες συγκεκριμένα για τον τρόπο της χρήσης του BFR. Η ερώτηση 7.1 θα δείξει το ποσοστό των φυσικοθεραπευτών που

χρησιμοποιούν την τεχνική με ασκό (cuff) και με ιμάντα. Θεωρούμε σημαντική την χρήση της τεχνικής BFR με ασκό καθώς είναι ο μόνος τρόπος ενδεδειγμένης χρήσης για μείωση των ανεπιθύμητων ενεργειών και αντικειμενικής χρήσης παραμέτρων αποκλεισμού αιματικής ροής (Patterson, et al., 2019) Οι ερωτήσεις 7.2 και 7.3 έχουν σχέση με τον τρόπο εκτίμησης της πίεσης αποκλεισμού του άκρου LOP και του ποσοστού αποκλεισμού της αιματικής ροής κατά την άσκηση. Στην αρθρογραφία έχουν χρησιμοποιηθεί αρκετοί τρόποι αποκλεισμού της αιματικής ροής με ή χωρίς εκτίμηση της LOP, οι τελευταίες κατευθυντήριες οδηγίες υποστηρίζουν ότι κατά την εφαρμογή άσκησης η πίεση πρέπει είναι από 40% έως 80% της LOP του άκρου υπό άσκηση και ποιο συγκεκριμένα για το κάτω άκρο έχουν προταθεί όπως χρησιμοποιούνται πιέσεις από 60% έως 80% της LOP (Patterson, et al., 2019). Δεν υπάρχουν όμως οδηγίες για εφαρμογή σε ασθενείς με ΕΜΠ, αν και έχουν εφαρμοστεί πιέσεις στο 60% (L. Giles, et al., 2017). Οι ερωτήσεις 7.4 και 7.5 σχετίζονται με την επιβάρυνση κατά την άσκηση. Συγκεκριμένα, έχει προταθεί όπως χρησιμοποιούνται αντιστάσεις το 20% - 40% του 1RM με εκτέλεση 75 επαναλήψεων χωρισμένες σε 4 σετ 30, 15, 15, 15 για να επιτευχθούν φυσιολογικές προσαρμογές στους μυς. Στην μελέτη των Giles et al., (2017) χρησιμοποιήθηκαν ασκήσεις στο 30%1RM (30/15/15/15). Η ερώτηση 7.6 αφορά το τέμπο της άσκησης. Το τέμπο της άσκησης είναι γνωστό και ως τον χρόνο υπό τάση. Είναι ο χρόνος στον οποίο ο μυς βρίσκεται σε τάση είτε σύγκεντρα, έκκεντρα ή ισομετρικά. Ο χρόνος αυτός είναι σημαντικός αφού καθορίζει τον συνολικό χρόνο που βρίσκεται σε συστολή ο μυς και το είδος της συστολής. Στην μελέτη των Giles et al., δεν αναφέρεται η παράμετρος αυτή ενώ σε άλλες μελέτες σε ασθενείς με ΑΚΠ έχει χρησιμοποιηθεί τέμπο 2:2 (Korakakis, Whiteley & Epameinontidis, 2018a; Korakakis, Whiteley & Giakas, 2018) ενώ προτείνονται χρόνοι 1:2 βάση των τελευταίων οδηγιών (Patterson, et al., 2019). Οι ερωτήσεις 7.7 και 7.8 σχετίζονται με τον χρόνο ανάπαυσης ανάμεσα στα σετ και τις ασκήσεις αντίστοιχα. Από την αρθρογραφία φαίνεται ότι ο χρόνος ανάπαυσης ανάμεσα στα σετ είναι 30 - 60 δευτερόλεπτα για να επιτευχθούν φυσιολογικές προσαρμογές στον μυ (Patterson, et al., 2019). Χρόνοι ανάπαυσης μεγαλύτερης διάρκειας δεν έδειξαν να αυξάνουν το μεταβολικό στρες και

πιθανό να μην είναι ικανές να προκαλέσουν προσαρμογές στους μυς (Patterson, et al., 2019). Δεν φαίνεται να υπάρχουν οδηγίες ή προτάσεις σχετικά με τον χρόνο ανάπαυσης ανάμεσα στις ασκήσεις σε ασθενείς με ΕΜΠ. Η ερώτηση 7.9. θα μας δείξει το ποσοστό των θεραπειών που κάνουν άσκηση με συνεχή συμπίεση έναντι αυτών που κάνουν διακοπτόμενη εφαρμογή. Προτείνονται και οι δύο τρόποι εφαρμογής από την αρθρογραφία (Patterson, et al., 2019) ωστόσο με την συνεχόμενη πίεση ίσως να υπάρχει αυξημένος κίνδυνος για πρόκληση ανεπιθύμητων ενεργειών (Bond, et al., 2019; Hughes, et al., 2017b) ενώ με την διακοπτόμενη εφαρμογή ίσως να χρειάζονται μεγαλύτερες πιέσεις για την επίτευξη προσαρμογών στους μυς. Η ερώτηση 7.10 σχετίζεται με τον συνολικό χρόνο απόφραξης του άκρου. Στην αρθρογραφία προτείνεται χρόνος απόφραξης 5-10 λεπτά ανά άσκηση ενώ δεν υπάρχουν οδηγίες για τον συνολικό χρόνο απόφραξης φαίνεται ότι μεγάλη διάρκεια μπορεί να επιφέρει ανεπιθύμητες ενέργειες (Bond, et al., 2019).

Οι ερωτήσεις 7.11, 7.12 και 7.13 αφορούν την συχνότητα των συνεδριών και την διάρκεια της θεραπείας. Δεν υπάρχουν σαφείς οδηγίες για την συχνότητα και όγκο των συνεδριών στην αρθρογραφία. Είναι σημαντικό να διαφανεί αν οι παράμετροι που θα χρησιμοποιηθούν στην κύρια μελέτη θα είναι ικανές να έχουν δράση στους ασθενείς καθώς και να είναι συμβατό με το πρόγραμμα άσκησης της ομάδας αναφοράς.

Οι ερωτήσεις 7.14 και 7.15 αφορούν τις μυϊκές ομάδες που στοχεύονται με την χρήση BFR καθώς και το είδος της κινητικής αλυσίδας που επιλέγεται για άσκηση. Στην κύρια μελέτη υπάρχει ο σχεδιασμός για χρήση BFR για ενδυνάμωση των απαγωγών και εκτεινόντων του ισχίου πέραν του τετρακεφάλου σε ΑΚΑ και ΚΚΑ. Οι απαντήσεις των θεραπειών θα δείξουν αν αυτές χρησιμοποιούνται κλινικά με την εφαρμογή BFR και πως γιατί δεν υπάρχει σχετική αρθρογραφία. Οι ερωτήσεις του τμήματος 8 αφορούν τον πόνο κατά την άσκηση. Συγκεκριμένα, αν επιτρέπεται πόνος κατά την άσκηση και τον βαθμό του καθώς και πόσος πόνος είναι αρκετός για διακοπή ή τροποποίηση της άσκησης. Στην μελέτη των Giles et al., (2017) το ασκησιολόγιο έγινε χωρίς πόνο. Γενικότερα, πόνος μέχρι 2/10 στην κλίμακα VAS θεωρείται ασφαλής ενώ πόνος κάτω από 5/10 αποδεκτός, όμως θα

πρέπει να επιστρέφει στην αρχική του ένταση εντός 24 ωρών με το πέρα της άσκησης. Εάν όχι, τότε η άσκηση θα πρέπει να τροποποιείται (Roland Thomeé, 1997). Τέλος, η ερώτηση 9 αφορά την άποψη των θεραπευτών για τα οφέλη/πλεονεκτήματα από την χρήση του BFR στους ασθενείς με ΕΜΠ. Οι απόψεις τους θα βοηθήσουν στην εύρεση και άλλων πιθανών ωφελειών πέραν της ενδυνάμωσης και της πιθανής αναλγητικής δράσης (L. Giles, et al., 2017; Korakakis, Whiteley & Erameinontidis, 2018a; Patterson, et al., 2019).

3.1.5. Αριθμός του μεγέθους του δείγματος

Ο πληθυσμός στόχος είναι όλοι οι εν ενεργεία φυσικοθεραπευτές στην Κύπρο που ασχολούνται με μυοσκελετικά προβλήματα. Η προσπάθεια προσέγγισης όλων των ενεργών Φυσικοθεραπευτών θα μας δώσει πιο έγκυρα ποσοστά σχετικά με τις πληροφορίες που μελετάμε. Βάση της ιστοσελίδας του Παγκυπρίου Συλλόγου Φυσικοθεραπευτών (ΠΣΦ) υπάρχουν εγγεγραμμένα 969 μέλη εκ των οποίων ενεργά είναι μόνο τα 550 σε όλες τις επαρχίες της Κύπρου.

3.1.6. Διαδικασίες και μέθοδοι

Η μελέτη εγκρίθηκε από την επιτροπή την Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής Κύπρου με αριθμό φακέλου ΕΕΒΚ/ΕΠ/2019.01.145. (παράρτημα 8). Τα ερωτηματολόγια διανεμηθήκαν σε έντυπη από τον υπεύθυνο της μελέτης από τον μήνα Σεπτέμβριο μέχρι τον Οκτώβριο του 2019. Η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων ήταν ανώνυμη με σκοπό την διαφύλαξη των προσωπικών δεδομένων των συμμετεχόντων και τη λήψη όσο το δυνατόν πιο έγκυρων πληροφοριών. Η συμμετοχή στην μελέτη ήταν εθελοντική και τα άτομα μπορούσαν να αρνηθούν την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου χωρίς καμία επίπτωση.

3.1.7. Στατιστική ανάλυση

Τα δεδομένα αναλύθηκαν στο στατιστικό πρόγραμμα SPSS (version 20.0). από τον υπεύθυνο της έρευνας (ΑΚ) με την βοήθεια έμπειρου στατιστικολόγου (ΔΛ). Για την εκτίμηση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση συχνοτήτων για κάθε ερώτημα "item" του ερωτηματολογίου και ο

έλεγχος χ^2 για συγκρίσεις μεταξύ θεραπειών που έκαναν χρήση BFR με cuff και ιμάντα.

3.2. Μελέτη Ελέγχου Αξιοπιστίας Μέτρων Έκβασης και Εφικτότητας Κύριας Μελέτης

3.2.1. Εισαγωγή

Στις προηγούμενες ενότητες έγινε λεπτομερής αναφορά στο πως ορίζεται ο ΕΜΠ, στη επιδημιολογία και αιτιολογία της πάθησης, τα διαγνωστικά κριτήρια και τις Φυσικοθεραπευτικές μεθόδους αποκατάστασης (κεφάλαιο 1). Οι παράμετροι άσκησης με τα καλύτερα βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα αποτελέσματα στην αντιμετώπιση του πόνου και την βελτίωση της λειτουργικότητας των ασθενών φαίνεται να αφορούν ασκήσεις ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος σε ΑΚΑ και ΚΚΑ, 3φ/βδ. για 4βδ στο 70% 1RM και 10RM για ελαστικές αντιστάσεις, με τέμπο 1:2 σε συνδυασμό με διατάσεις (κεφάλαιο 2). Βάση αυτών θα γίνει το πρόγραμμα αποκατάσταση για την ομάδα αναφοράς της κύριας μελέτης.

Φαίνεται από την υπάρχουσα αρθρογραφία ότι υπάρχουν κενά σε σχέση με την εφαρμογή των ασκήσεων και έλλειψη μελετών που αφορούν την χρήση του BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ ενώ υπάρχουν ενδείξεις για την ωφέλεια του ως μέθοδος στην αποκατάσταση (κεφάλαιο 3.2). Η χρήση του BFR έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται στην κλινική πρακτική, αν και με έλλειψη ερευνητικής τεκμηρίωση και με ποικίλους τρόπους εφαρμογής από τους Φυσικοθεραπευτές και στην Κύπρο (κεφάλαιο 5). Φαίνεται ότι η εφαρμογή ασκήσεων που στοχεύουν στην ενδυνάμωση των μυών του ισχίου με BFR χρησιμοποιείται στην κλινική πρακτική όμως δεν υπάρχει ερευνητική τεκμηρίωση για αυτές (κεφάλαιο 5). Επιλέγηκε η εφαρμογή και σύγκριση με το ασκησιολόγιο αναφοράς, ασκήσεων ενδυνάμωσης ισχίου και γόνατος σε ΑΚΑ και ΚΚΑ (κεφάλαιο 5) στο 30% του 1RM με 70% (LOP) με 4σετ (30/15/15/15) και το τέμπο θα είναι 2:2 για περισσότερη επιβάρυνση άσκησης (κεφάλαιο 3.2) και η ανάπαυση ανάμεσα σε κάθε σετ άσκησης θα είναι 30 δευτερόλεπτα και η ανάπαυση ανάμεσα σε κάθε άσκηση 2 λεπτά (κεφάλαιο 3.2.) με συνεδρίες 1φορά ημερησίως, 3φ./βδ. για 4 βδομάδες (κεφάλαιο 5).

3.2.2. Σκοπός

Ο σκοπός αυτού του κεφαλαίου είναι να περιγράψει τις μεθόδους αξιολόγησης πριν από την εφαρμογή κύριας μελέτης, της συλλογής δεδομένων για όλα τα μέτρα έκβασης και να παρουσιάσει τα αποτελέσματα της πιλοτικής μελέτης που διεξήχθη για τον έλεγχο των παραπάνω. Στο κεφάλαιο αυτό επίσης περιγράφονται οι μέθοδοι με τους οποίους ελέγχθηκε η αξιοπιστία των μέτρων έκβασης και το intra-rater reliability για τις μεθόδους αξιολόγησης.

Στόχοι

1. Έλεγχος μεθόδων αρχικής αξιολόγησης συμμετεχόντων για καταλληλότητα. Υπολογισμό χρόνου αξιολόγησης συμμετεχόντων για καταλληλότητα συμμετοχής στην μελέτη.
2. Έλεγχος μεθόδων αξιολόγησης των χαρακτηριστικών των συμμετεχόντων.
3. Έλεγχος τρόπου αξιολόγησης μέτρων έκβασης.
4. Έλεγχος αξιοπιστίας οργάνων μέτρησης.
5. Έλεγχος διαδικασιών και ασκησιολογιών.
6. Εντοπισμός προβλημάτων εφαρμογής ασκησιολογίου των δύο ομάδων. Υπολογισμό χρόνου θεραπείας κάθε ομάδας.
7. Η εξοικείωση των ερευνητών θεραπευτών με όλες τις διαδικασίες της μελέτης.

3.2.3. Μέθοδος - Είδος μελέτης και ανάλυση αποτελεσμάτων

Μελέτη εφικτότητας και ελέγχου αξιοπιστίας μεθόδων και οργάνων μέτρησης.

3.2.4. Χώρος Διεξαγωγής της μελέτης:

Η μελέτη αυτή έγινε από τον υποψήφιο διδάκτορα φυσικοθεραπείας (ΑΚ) και την ερευνητική του ομάδα, υπό την επίβλεψη του Δρ. Δημήτρη Στασινόπουλου στο Εργαστήριο Εμβιομηχανικής και Κινησιοθεραπείας του Ευρωπαϊκού Πανεπιστημίου Κύπρου τον Νοέμβριο του 2019.

3.2.5. Αδειοδότηση:

Η μελέτη αυτή έχει αδειοδοτηθεί από την επιτροπή βιοηθικής του Ευρωπαϊκού Πανεπιστημίου Κύπρου (παράρτημα 11), από την Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής Κύπρου με αριθμό πρωτοκόλλου ΕΕΒΚ/ΕΠ/2019/86 (παράρτημα 12).

3.2.6. Συμμετέχοντες:

Οι συμμετέχοντες ήταν ενήλικα άτομα, άνδρες και γυναίκες εθελοντές με επιγονατίδομηριαίο πόνο. Οι ενδιαφερόμενοι δήλωναν ενδιαφέρον για συμμετοχή από αναρτημένες ανακοινώσεις στο διαδίκτυο και στον χώρο του Ευρωπαϊκού Πανεπιστημίου Κύπρου.

3.2.7. Διαδικασία Ενημέρωσης

Ασθενείς που δήλωσαν ενδιαφέρον ενημερώνονταν προφορικά και γραπτά με ενημερωτικό έντυπο (Παράρτημα 13) για την μελέτη από μέλος της ερευνητικής ομάδας (ΑΚ).

3.2.8. Διαδικασία Αξιολόγησης για καταλληλότητα συμμετοχής

Οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν για την καταλληλότητα συμμετοχής τους βάση των κριτηρίων αποδοχής και αποκλεισμού και κλινικής αξιολόγησης η οποία έγινε από ορθοπαιδικό ιατρό (Δρ. Παντελή Ξενοφώντος).

3.2.9 Κριτήρια αποδοχής συμμετεχόντων:

- Άνδρες και γυναίκες από 18 έως 40 ετών, μη αθλητές με ΕΜΠ. Άνω των 18 για αποφυγή ανήλικων ασθενών, αλλά κάτω των 40 για αποφυγή ασθενών με αρχόμενη οστεοαρθρίτιδα (ΟΑ) που έχουν άλλα χαρακτηριστικά από τον πληθυσμό με ΕΜΠ (Hinman, et al., 2014; Crossley, et al., 2016).
- Άτομα που παρουσίαζαν μη τραυματικό πόνο στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος (≥ 3 cm στην VAS 10cm) (Baldon, et al., 2014) οπίσθια ή περιφερικά της επιγονατίδας, χρονικής διάρκειας τουλάχιστον 4 βδομάδων (Fox, et al., 2018). Ο πόνος αυτός θα έπρεπε να επιδεινωνόταν με τουλάχιστον δύο από τις παρακάτω δραστηριότητες: βαθύ κάθισμα,

παρατεταμένη καθιστή θέση, βάδιση σε σκάλες (ανέβασμα ή κατέβασμα), τρέξιμο, άλματα ή/και γονάτισμα (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016).

- Κατά την κλινική αξιολόγηση έπρεπε να υπάρχει πόνος με την ψηλάφηση των αρθρικών επιφανειών της επιγονατίδας, στην δοκιμασία συμπίεσης της επιγονατίδας ή και πόνος στην δοκιμασία με βαθύ κάθισμα (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016). Αν τα συμπτώματα ήταν αμφοτερόπλευρα αυτό καταγραφόταν, αλλά χρησιμοποιήθηκε στην ανάλυση μόνο το άκρο με τον μεγαλύτερο πόνο και δυσλειτουργία.

3.2.10. Κριτήρια αποκλεισμού συμμετεχόντων:

- Άτομα αθλητές ή άτομα με υψηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας για ομοιογένεια στο δείγμα και για τον λόγο ότι οι εντάσεις των ασκησιολογιών της κύριας μελέτης ήταν τέτοια, που πιθανό να μην είχαν επίδραση σε άτομα με υψηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας (K. M. Crossley, Van Middelkoop, et al., 2016).
- Άτομα με παλαιό ή παρόν ατομικό ιστορικό τραυματισμού μηνίσκων ή άλλων ενδοαρθρικών δομών, τραυματισμό ή χαλαρότητα χιαστών ή άλλων συνδέσμων της άρθρωσης του γόνατος. Άτομα με παθολογίες όπως οστεοαρθρίτιδα, σύνδρομο Osgood-Schlatter ή Sinding-Larsen-Johanssen και τενοντοπάθεια επιγονατιδικού τένοντα ή άλλη στο γόνατο (Waryasz & Mcdermott, 2008). Αίσθημα αστάθειας της άρθρωσης, ιστορικό εξάρθρωσης ή υπεξάρθρωσης στο γόνατο. Οίδημα στην άρθρωση, αναφερόμενος πόνος στο γόνατο από οσφυϊκή ή άλλη περιοχή κατά την κλινική αξιολόγηση, καθώς μπορεί να επηρεάσει την ικανότητα εκτέλεσης του ασκησιολογίου. Ιστορικό χειρουργικής επέμβασης στο γόνατο (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016).
- Πόνο στην ψηλάφηση του επιγονατιδικού τένοντα, χήνιου πόδα ή της λαγονοκνημιαίας ταινίας (Baldon, et al., 2014) για αποκλεισμό άλλων αιτιών πόνου (Waryasz & Mcdermott, 2008).
- Θετικά lateral ή medial apprehension τεστ της επιγονατίδας, καθώς είναι ενδεικτικά επιγονατιδομηριαίας αστάθειας (Manske & Davies, 2016)

- Άτομα με δυσπλασία επιγονατίδας, νευρολογική πάθηση, ρευματοπάθεια ή καρδιοπάθεια, και έγκυες (Fukuda, et al., 2012)
- Άτομα που έκαναν χρόνια χρήση μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων (NSAID) ή κορτιζόνης λόγω τραυματισμού στο γόνατο ή άλλη αιτία (Fukuda, et al., 2012)
- Άτομα με αυξημένο κίνδυνο εν τω βάθει φλεβοθρόμβωσης, χειρουργείο προ 6 μηνών, νεφροπάθειες, καρδιαγγειακές παθήσεις, μοσχεύματα αγγείων, σακχαρώδη διαβήτη, αυξημένη αρτηριακή πίεση ($\geq 140/90$), πόνο στο στήθος, υπόταση, ζαλάδες, σκοτοδίνες ή λιποθυμικά επεισόδια κατά την άσκηση ή καταστάσεις όπου η άσκηση αντενδείκνυται (L. Giles, et al., 2017).
- Άτομα που έλαβαν άλλη θεραπευτική παρέμβαση για τον ΕΜΠ έξι μήνες πριν την έναρξη της μελέτης για αποφυγή σύγχυσης στα αποτελέσματα από μη ανταποκριθείς στην θεραπεία (L. Giles, et al., 2017).

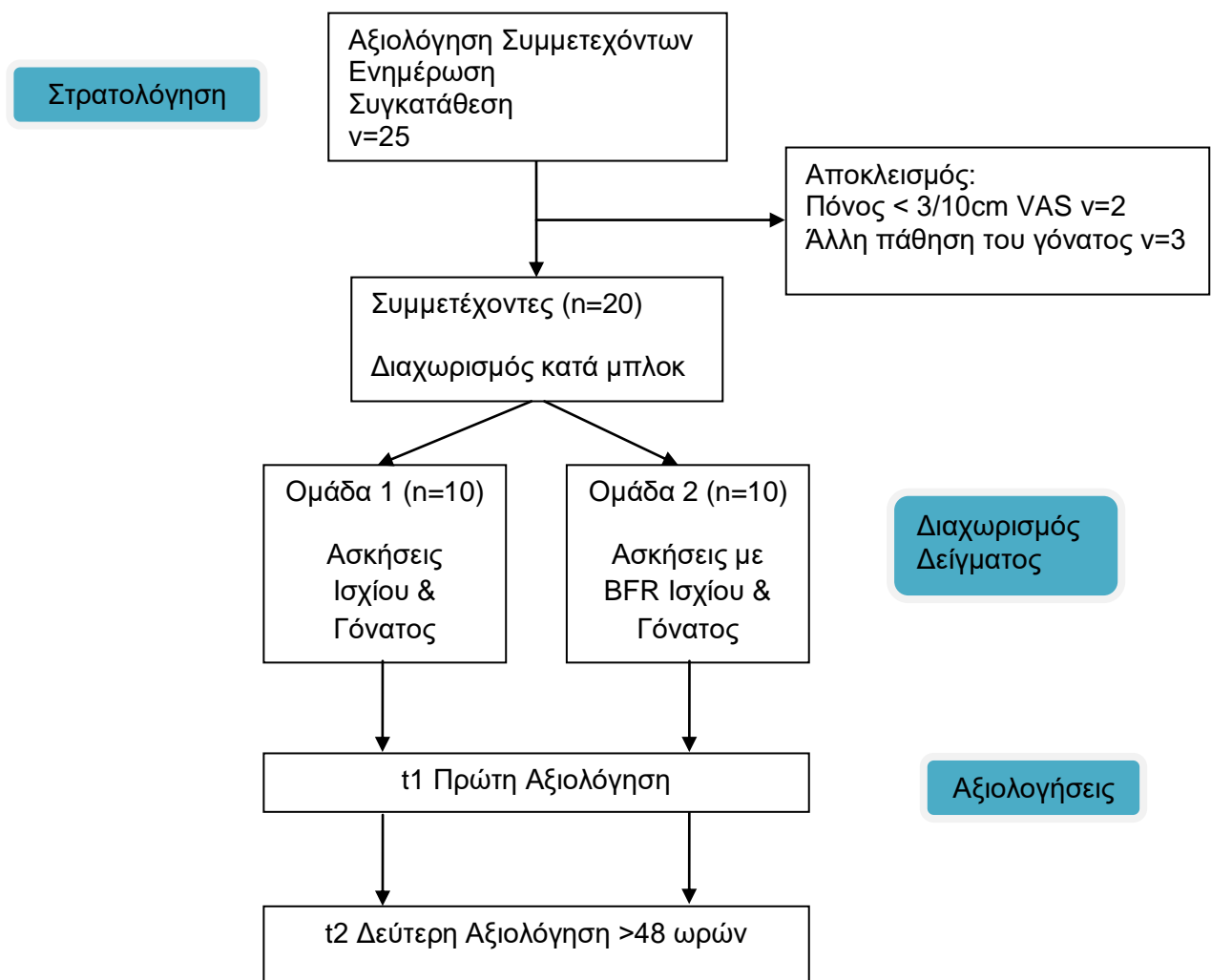
3.2.11. Αποδοχή συμμετοχής

Μετά την ενημέρωση και αξιολόγηση για καταλληλότητα συμμετοχής και εφόσον επιθυμούσαν να συμμετέχουν στην μελέτη τότε υπέγραφαν σχετικό έντυπο συναίνεσης και συμμετοχής στην μελέτη (Παράρτημα 13).

Με την υπογραφή των εντύπων συμμετοχής καταγράφονταν τα δημογραφικά στοιχεία (όπως ονοματεπώνυμο, στοιχεία επικοινωνίας, ηλικία και φύλο), σωματομετρικά χαρακτηριστικά (ύψος, βάρος, δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ) ή αλλιώς BMI (Body Mass Index) , διάρκεια συμπτωμάτων, πάσχον σκέλος, και το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας των ατόμων), όπως και τις πρώτες μετρήσεις για τα μέτρα έκβασης (πόνου και λειτουργικότητας).

- Η μέτρηση του ύψους του σώματος έγινε σε cm, με αναστημόμετρο τοποθετημένο σε σταθερή θέση στον τοίχο του εργαστηρίου. Η μέτρηση κάθε ατόμου έγινε μία φορά χωρίς υποδήματα από όρθια θέση.
- Η μέτρηση του βάρους του σώματος έγινε σε kg, με σταθμισμένη ηλεκτρονική ζυγαριά. Η ένδυση του υπό μέτρηση ατόμου ήταν ελαφριά και χωρίς υποδήματα.

- Ο υπολογισμός του δείκτη έγινε βάση του τύπου (ΔΜΣ: βάρος / ύψος² Kg/m²). Ο δείκτης αυτός υπολογίστηκε με σκοπό τον έλεγχο της ομοιογένειας του δείγματος.
- Επίπεδο φυσικής δραστηριότητας αξιολογήθηκε με το ερωτηματολόγιο φυσικής δραστηριότητας IPAQ-GR (Parathanasiou et al. 2009). Το ερωτηματολόγιο συμπλήρωνε ο συμμετέχοντας και αποτελείται από 7 ερωτήσεις που αξιολογούν τη φυσική δραστηριότητα του ατόμου και το τελικό σκορ είναι χαμηλό, μέτριο ή υψηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας https://sites.google.com/site/theipaq/questionnaire_links (Parathanasiou et al. 2009)



Εικόνα 4. Διάγραμμα ροής συμμετεχόντων στην πιλοτική μελέτη

3.2.12. Τυχαιοποίηση:

Η τυχαιοποίηση των συμμετεχόντων έγινε βάση πίνακα τυχαίων αριθμών (Suresh, 2011) σε μπλοκ των τεσσάρων ατόμων σε δύο ομάδες. Την Ομάδα 1 (Τυπικό πρόγραμμα Άσκησης και Διατάσεις) και την Ομάδα 2 (Ομάδα άσκησης με BFR και διατάσεις). Διατάσεις θα εκτελεστούν με την ίδια συχνότητα, τρόπο και στις ίδιες μυϊκές ομάδες, σε όλους τους συμμετέχοντες ανεξάρτητα ομάδας. Ο σκοπός του διαχωρισμού του δείγματος ήταν για την αξιολόγηση της μεθοδολογίας άσκησης και των διατάσεων στις δύο ομάδες, όπως και η εξοικείωση των θεραπευτών με τις διαδικασίες της μελέτης. Ακόμα, αυτό θα βοηθήσει στην ανεύρεση πιθανών προβλημάτων στα προγραμματισμένα ασκησιολόγια που θα εκτελεστούν στην κύρια μελέτη που θα ακολουθήσει. Επιπλέον θα μπορεί να γίνει έλεγχος των προκαταρκτικών μετρήσεων εκτίμησης της δύναμης μέσω της διαδικασίας εκτίμησης του 1RM (Repetition Max) από τα τεστ των 5RM και 10RM. Όπως και η μέτρηση των πιέσεων απόφραξης του άκρου με την εκτίμηση της LOP (Limb Occlusion Pressure) για την ομάδα 2 (άσκηση με BFR και διατάσεις). Για να εξασφαλιστεί τύφλωση μεταξύ του εξεταστή και των δεδομένων των ασθενών οι ασθενείς καταχωρούνταν ηλεκτρονικά με κωδικό αριθμό πχ. (001, 002 κτλ.).

3.2.13. Έλεγχοι και Μετρήσεις

Οι πρώτες μετρήσεις και έλεγχοι έγιναν την ημέρα μετά της ενημέρωσης και συμπλήρωσης των εντύπων συναίνεσης και σε δεύτερη συνάντηση μετά από 48 ώρες από την πρώτη αξιολόγηση. Ο χρόνος αυτός επιλέχθηκε για να είναι σύντομος, ώστε να μην υπάρξει αλλαγή στην κατάσταση των συμμετεχόντων αλλά και αρκετός για να μην θυμούνται τις απαντήσεις της πρώτης αξιολόγησης, για την εκτίμηση του πόνου στα λειτουργικά τεστ και τα ερωτηματολόγια. Η δεύτερη αξιολόγηση έγινε κατά προσέγγιση την ίδια ώρα με την πρώτη αξιολόγηση καθώς οι αξιολογήσεις της δύναμης μπορούν να επηρεαστούν από τον κιρκάδιο ρυθμό.

Αναλυτικά έγιναν μετρήσεις για:

1. Τον βαθμό του χειρότερου και συνήθη πόνου με την κλίμακα VAS (0 - 10cm).
2. Τον βαθμό του πόνου με ρηχό και βαθύ μονοποδικό κάθισμα.
3. Την μέγιστη γωνία ανώδυνης κάμψης του γόνατος με την λειτουργική δοκιμασία κατεβάσματος από σκαλοπάτι με κεκλιμένη επιφάνεια.
4. Η κινησιοφοβία με το ερωτηματολόγιο TSK (Tampa Scale of Kinesophobia)
5. Η καταστροφικότητα PCS (Pain Catastrophizing Scale)
6. Η μέγιστη ισομετρική δύναμη για τους εκτείνοντες του γόνατος, εκτείνοντες και απαγωγούς του ισχίου με δυναμόμετρο χειρός
7. Διαδικασίες μέτρησης πιέσεων απόφραξης και εκτίμησης LOP (Limb Occlusion Pressure) για άσκηση με BFR (Blood Flow Restriction Training)
8. Διαδικασία εκτίμησης του 1RM (Repetition Max) από τα τεστ των 5RM και 10RM.

3.2.14. Λειτουργικότητα

Η λειτουργικότητα των ασθενών αξιολογήθηκε με την Ελληνική εκδοχή του ερωτηματολογίου Kujala Anterior Knee Pain Scale (AKPS). Η κλίμακα έχει χρησιμοποιηθεί εκτενώς για την αξιολόγηση της λειτουργικότητας ατόμων με ΕΜΠ (Bolgia, et al., 2015; Ferber, et al., 2015; Fukuda, et al., 2012, 2010; Herrington & Al-Sherhi, 2007; Hott, et al., 2019b). Η κλίμακα αποτελείται από 13 σημεία με συνολικό σκορ 100, όπου 100 καμία ανικανότητα και 0 την χειρότερη δυνατή λειτουργικότητα (Kujala, et al., 1993). Η κλίμακα αυτή έχει βρεθεί έγκυρη και αξιόπιστη για ελληνόφωνους ασθενείς στην Κύπρο με ΕΜΠ καθώς έχει εσωτερική εγκυρότητα Cronbachs $\alpha=0.942$ και αξιοπιστία επαναληπτικών μετρήσεων ICC=0,921;SDC=6,39) (C. Papadopoulos, et al., 2017). Η ελάχιστη κλινικά σημαντική διαφορά (MCID) στην κλίμακα αυτή έχει αναφερθεί να είναι 10 μονάδες (K. M. Crossley, et al., 2004) με αναφερόμενη τυπική απόκλιση 13,5 μονάδες (Hott, et al., 2015). Η κλίμακα αυτή θα είναι και το κύριο μέτρο έκβασης της κύρια μελέτης που θα ακολουθήσει και βάση

αυτής θα υπολογιστεί το μέγεθος του δείγματος. Η χρησιμοποίηση της στην πιλοτική μελέτη έγινε για υπολογισμό του χρόνου συμπλήρωσης για τον συνολικό χρόνο αξιολόγησης.

3.2.15. Αξιολόγηση του Πόνου

Για την εκτίμηση του πόνου χρησιμοποιήθηκε η οπτική αναλογική κλίμακα VAS (0 - 10cm). Η κλίμακα VAS αποτελείται από μια οριζόντια γραμμή μήκους 10cm με δύο κάθετες γραμμές που ορίζουν τα δύο άκρα της οριζόντιας γραμμής. Στο αριστερό άκρο της, αναγράφεται "καθόλου πόνος" και στο δεξί "ο χειρότερος πόνος που νιώσατε ποτέ". Εξετάστηκε ο χειρότερος πόνος VAS-W και ο συνήθης πόνος VAS-U που ένιωθε κατά την περίοδο της προηγούμενης βδομάδας ο συμμετέχοντας σε δύο ξεχωριστές κλίμακες. Οι μετρήσεις έγιναν σε cm. Οι κλίμακες αυτές προτείνονται για την εκτίμηση του ΕΜΠ, είναι έγκυρες, αξιόπιστες και η ελάχιστη κλινικά σημαντική διαφορά (MCID) σε αυτές έχει αναφερθεί να είναι 2cm (K. M. Crossley, et al., 2004). Οι κλίμακες αυτές έχουν χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση του πόνου σε άτομα με ΕΜΠ (Baldon, et al., 2014; Bolgla, Atc, et al., 2016; Ferber, et al., 2015; Khayambashi, et al., 2014, 2012) και είναι αποδεκτές. Οι μετρήσεις αυτές θα βοηθήσουν στο να εκτιμηθούν πιθανές διαφορές στην ένταση του πόνου των συμμετεχόντων στην κύρια μελέτη.

3.2.16. Πόνος σε λειτουργική δοκιμασία Μονοποδικού καθίσματος Single leg squat (shallow and deep)

Θα εκτελεστούν δύο μονοποδικά καθίσματα, ένα "ρηχό" και ένα "βαθύ". Για το "ρηχό" κάθισμα ο δοκιμαζόμενος στέκεται όρθιος μπροστά από εξεταστικό κρεβάτι το ύψος του οποίου προσαρμόζεται. Το ύψος του κρεβατιού ρυθμίζεται στο μέσον του μηρού (μέση απόσταση από τον μείζονα τροχαντήρα και της ιγνυακής χώρας). Για το "βαθύ" κάθισμα το ύψος του κρεβατιού θα ρυθμίζεται στο ύψος της ιγνυακής χώρας. Θα ζητείται από τον δοκιμαζόμενο να εκτελέσει μονοποδικό κάθισμα μέχρι να ακουμπήσει το κρεβάτι, χωρίς όμως να καθίσει σε αυτό. Με το τέλος κάθε δοκιμασίας γινόταν εκτίμηση του πόνου με την κλίμακα VAS 0-10cm. Η μέθοδος αυτή έχει

χρησιμοποιηθεί από τους Korakakis, Whiteley & Erametinontidis, (2018b) σε άτομα με πόνο στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος. Το πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι η ταχύτητα στην οποία μπορεί να εκτελεστεί και δεύτερον, το μέγεθος της κάμψης είναι ανάλογο του ύψους του ασθενή χωρίς την ανάγκη για γωνιομέτρηση του γόνατος. Για την χρησιμοποίηση της δοκιμασίας αυτής στην κύρια μελέτη εξετάστηκε η αξιοπιστία της με τεστ επαναλαμβανόμενων μετρήσεων. Οι μετρήσεις αυτές θα βοηθήσουν στο να εκτιμηθούν πιθανές διαφορές στην ένταση του πόνου των συμμετεχόντων σε λειτουργικές δοκιμασίες, που είναι από τις συνηθέστερες που προκαλούν πόνο στα άτομα με ΕΜΠ, στην κύρια μελέτη μας.

3.2.17. Declined Step Down Test (DSDT) - Max Pain Free Flexion Angle (MPFFA)

Το Decline Step Down Test (DSDT) είναι μια λειτουργική δοκιμασία που έχει σκοπό να μετρήσει την μέγιστη γωνία ανώδυνης κάμψης του γόνατος (MPFFA) με λήψη ψηφιακής φωτογραφίας κατά το κατέβασμα από 2 step εκγύμνασης τοποθετημένα με κλίση 20° και ύψος 20cm το χαμηλότερο του σημείο από το έδαφος. Η δοκιμασία αυτή έχει χρησιμοποιηθεί σε ασθενείς με ΕΜΠ και έχει κριθεί ως αξιόπιστη με intra-observer reliability ICC=0.83 και inter-observer reliability ICC=0.85 και έγκυρη καθώς έχει συσχετιστεί θετικά με την κλίμακα AKPS ($r= 0.31$, $p= 0.030$). Το πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι το κεκλιμένο επίπεδο επιτρέπει περισσότερο εύρος κίνησης στην ΠΔΚ άρθρωση με αποτέλεσμα να μην περιορίζεται η κάμψη του γόνατος κατά το κατέβασμα του σκαλοπατιού (Orhey, et al., 2019). Η μέτρηση έγινε από έναν εξεταστή. Ο εξεταζόμενος ανέβαινε στα στεπ που ήταν τοποθετημένα με κλίση 20° και ύψος 20cm. Η κλίση εκτιμήθηκε με ηλεκτρονικό γωνιόμετρο. Στην συνέχεια άρχισε κατάβαση από το σκαλί μέχρι το μέγιστο σημείο που μπορούσε, χωρίς να νιώθει πόνο (παράρτημα 18).

Η μέτρηση της μέγιστης γωνίας ανώδυνης κάμψης (MPFFA) μετρήθηκε με ψηφιακή φωτογραφία χρησιμοποιώντας την εφαρμογή Dr.Goniometer (DrG), (CDM s.r.l., Milano, Italy) εγκατεστημένο σε iphone 6S. Την φωτογραφία λάμβανε ο εξεταστής, από σταθερή θέση και απόσταση στο πλάι

του εξεταζόμενου (από την πλευρά του ποδιού που εξετάζεται), την στιγμή που ο εξεταζόμενος φτάνει στο μέγιστο σημείο κάμψης χωρίς πόνο. Κατά την λήψη της φωτογραφίας, η εφαρμογή καθοδηγεί τον εξεταστή να τοποθετήσει το κινητό σε κάθετη γωνία με το έδαφος. Για επιβεβαίωση ότι η λήψη γινόταν στη μέγιστη γωνία ανώδυνης κάμψης, ζητιόταν από τον εξεταζόμενο να βαθμολογήσει αν υπάρχει πόνος σε εκείνη την θέση σε μια αριθμητική κλίμακα πόνου (numeric pain rating scale) όπου 0 καθόλου πόνος και 10 ο χειρότερος πόνος. Έβγαινε φωτογραφία στο μέγιστο σημείο κάμψης, όπου δεν υπήρχε πόνος. Ο εξεταστής αποθήκευε την φωτογραφία και μετρούσε την γωνία φέρνοντας τους τρεις κόκκινους κέρσορες που συνδέονται με δύο κόκκινες γραμμές στην οθόνη στα ανατομικά σημεία για μέτρηση της γωνίας κάμψης του γόνατος. Τα ανατομικά σημεία ήταν το κατώτερο τμήμα του έξω σφυρού, το μέσο της απόστασης από την επιγονατίδα στο πιο κοίλο μέρος της οπίσθιας επιφάνειας του γόνατος και το δάκτυλο του ασθενούς που αντιστοιχεί στον μείζονα τροχαντήρα του μηρού.

3.2.18. Μυϊκή δύναμη

Η μυϊκή δύναμη των συμμετεχόντων αξιολογήθηκε με το δυναμόμετρο χειρός MicroFET2™ (παράρτημα 19). Σκοπός ήταν να ελεγχθούν οι διαφορές στην δύναμη των μυών που στοχεύουν οι ασκήσεις των παρεμβάσεων της κύριας μελέτης. Η εκτίμηση της αδυναμίας μεταξύ συμπτωματικού και ασυμπτωματικού σκέλους των συμμετεχόντων δεν είναι εφικτή, καθώς είναι πιθανό να συμπεριληφθούν άτομα με αμφοτερόπλευρα συμπτώματα. Η μέτρηση της δύναμης με δυναμόμετρα χειρός συνιστάται ως κατάλληλη κλινική μέθοδος για αξιολόγηση της δύναμης (Maffiuletti, 2010). Η μέτρηση έγινε από έναν εξεταστή έμπειρο στην δυναμομέτρηση (AK). Για κάθε εξεταζόμενο μετρήθηκε η μέγιστη ισομετρική δύναμη των εκτεινόντων του γόνατος και απαγωγών και εκτεινόντων του ισχίου στο πάσχον σκέλος. Η καταγραφή των αποτελεσμάτων έγινε σε Newton (N) (Maffiuletti, 2010). Το Newton (N) αποτελεί παγκόσμια μονάδα μέτρησης της δύναμης βάση του μετρικού συστήματος η οποία ορίζεται ως η δύναμη που πρέπει να ασκηθεί σε σώμα μάζας ενός κιλού (1Kg) για να επιταχυνθεί κατά 1m/s^2 . Οι μέθοδος των δυναμομετρήσεων περιγράφεται παρακάτω. Έγινε έλεγχος αξιοπιστίας

επαναλαμβανόμενων μετρήσεων και για τις τρεις παρακάτω δυναμομετρήσεις. Πριν την εκτέλεση της δοκιμασίας ο εξεταζόμενος εκτελούσε 2 - 3 δοκιμαστικές υπομέγιστες προσπάθειες για εξοικείωση ζέσταμα. Για κάθε δυναμομέτρηση η σύσπαση είχε διάρκεια 5s. Κάθε μυϊκή ομάδα μετριόταν δύο φορές με 30s ανάπαυση ανάμεσα στις προσπάθειες. Αν υπήρχε διαφορά στην εκτίμηση της δύναμης μεγαλύτερη του 10% ανάμεσα στις δύο προσπάθειες, τότε υπήρχε και τρίτη επανάληψη. Κατά την δοκιμασία ο εξεταστής παρότρυνε τον εξεταζόμενο με λεκτικά λέγοντας "σπρώξε, σπρώξε, σπρώξε, κι άλλο, κι άλλο, κι άλλο, στοπ". Για ανάλυση χρησιμοποιήθηκε ο μέσος όρος των δύο έγκυρων μετρήσεων. Η δυναμομέτρηση θα έπρεπε να είναι ανώδυνη (L. Giles, et al., 2017; Kues, Rothstein & Lamb, 1992).

Μέγιστη ισομετρική δύναμη Έκτασης Γόνατος

Η μέτρηση έγινε με τον εξεταζόμενο σε καθιστή θέση στο εξεταστικό κρεβάτι, με τα πόδια να φέρονται έξω από το πλάι του κρεβατιού προς το πάτωμα με τα γόνατα σε κάμψη. Ο εξεταζόμενος στηριζόταν με τα χέρια του από το πλάι του κρεβατιού. Φέρει το πόδι του σε ελαφριά έκταση περίπου 60°. Το δυναμόμετρο κρατούσε ο εξεταστής στην πρόσθια επιφάνεια του ποδιού, 5cm πάνω από τον εγκάρσιο άξονα των σφύρων του εξεταζομένου και του ζητούσε εκτέλεση μέγιστης σύσπασης έκτασης έναντι του δυναμομέτρου. Κριτήριο: Ο κορμός και η λεκάνη πρέπει να παραμένουν σταθερά στο κρεβάτι χωρίς παρεκτόπιση.

Μέγιστη ισομετρική δύναμη Απαγωγής Ισχίου

Η μέτρηση έγινε με τον εξεταζόμενο από πλάγια θέση στο εξεταστικό κρεβάτι. Ο εξεταστής έφερνε το πόδι του εξεταζόμενου σε θέση απαγωγής περίπου 10°, το δυναμόμετρο κρατούσε ο εξεταστής 5cm πάνω από το έξω σφυρό του εξεταζομένου και ζητούσε εκτέλεση μέγιστης σύσπασης απαγωγής έναντι του δυναμομέτρου. Κριτήριο: Ο κορμός και η λεκάνη πρέπει να παραμένουν σταθερά και το πόδι να μην έρθει σε θέση στροφής, κάμψης ή έκτασης.

Μέγιστη ισομετρική δύναμη Έκτασης Ισχίου

Η μέτρηση έγινε με τον εξεταζόμενο σε πρηνή θέση στο εξεταστικό κρεβάτι με τα πέλματα να προεξέχουν από την άκρη του εξεταστικού κρεβατιού. Ο εξεταζόμενος στηριζόταν με τα χέρια του από το πλάι του κρεβατιού. Το δυναμόμετρο κρατούσε ο εξεταστής στην οπίσθια επιφάνεια του ποδιού, 5cm πάνω από τον εγκάρσιο άξονα των σφύρων του εξεταζομένου και θα του ζητηθεί εκτέλεση μέγιστης σύσπασης έκτασης έναντι του δυναμόμετρου. Κριτήριο: Ο κορμός και η λεκάνη πρέπει να παραμένουν σταθερά και το πόδι να μην έρθει σε θέση στροφής.

3.2.19. Ψυχομετρική εκτίμηση πόνου

Η κινησιοφοβία και η καταστροφικότητα του πόνου είναι αυξημένη σε άτομα με ΕΜΠ και έχουν σχετιστεί με τον πόνο και την μειωμένη φυσική δραστηριότητα (Domenech, et al., 2013; Maclachlan, et al., 2017). Η διερεύνηση των παραπάνω πιθανόν να δώσει εξήγηση στους παράγοντες που καθιστούν την χρονιότητα του πόνου σε αυτούς τους ασθενείς ή και την μη ανταπόκριση στη θεραπεία (Maclachlan, et al., 2017; Michael S Rathleff & Vicenzino, 2016) ή ακόμα και να οδηγήσει τους θεραπευτές στην διαφοροποίηση της γενικότερης προσέγγισης των ασθενών του με ΕΜΠ στην αποκατάσταση. Για τον λόγο αυτό κρίθηκε σημαντική η εκτίμηση της κινησιοφοβίας και της καταστροφικότητας στους συμμετέχοντες της μελέτης.

3.2.20 Κινησιοφοβία

Για την εκτίμηση της κινησιοφοβίας χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα Tampa scale for kinesiophobia. Η κλίμακα αυτή αποτελείται από 17 ερωτήματα που έχουν σκοπό να αξιολογήσουν το κατά πόσο ο φόβος για κίνηση ή επανατραυματισμό (ο οποίος προκαλείται από τον πόνο) οδηγεί σε αποφυγή κίνησης και φυσικής δραστηριότητας. Οι συμμετέχοντες καλούνται να βαθμολογήσουν το κατά πόσο συμφωνούν με τις δηλώσεις, σε μια τετραβάθμια κλίμακα από ένα 1 έως τέσσερα 4, όπου 1 διαφωνώ απολύτως και όπου 4 συμφωνώ απολύτως. Η τελική βαθμολόγηση αποτελεί άθροισμα όλων των απαντήσεων, αφού πρώτα αντιστραφούν οι βαθμολογίες

για τα ερωτήματα 4,8,12 και 16. Όσο υψηλότερη η βαθμολογία τόσο περισσότερος είναι ο φόβος που σχετίζεται με τον πόνο (Kori et al. 1990). Η κλίμακα αυτή έχει προταθεί για την αξιολόγηση της κινησιοφοβίας σε ασθενείς με ΕΜΠ (MacLachlan, et al., 2017). Η ελληνική μορφή έχει γίνει από τους Γεωργούδης et al. (2005) και έχει χρησιμοποιηθεί σε ασθενείς με οσφυαλγία. Για την χρησιμοποίηση της κλίμακας στην κύρια μελέτη θα γίνει έλεγχος της αξιοπιστίας επαναλαμβανόμενων μετρήσεων.

3.2.21. Καταστροφικότητα

Το Pain Catastrophising Scale (PCS) είναι μια κλίμακα αξιολόγησης της αίσθησης καταστροφικότητας που προκαλεί ο πόνος στους ασθενείς (Sullivan, Bishop & Pivik, 1995). Δηλαδή την αίσθηση του ότι ο πόνος είναι τεράστια απειλή από την οποία ο ασθενής υποφέρει από υπερβολικές αρνητικές συνέπειες. Η κλίμακα αποτελείται από 13 ερωτήσεις που περιγράφουν το βίωμα του πόνου όπως παρακάτω, "ο πόνος, είναι φρικτός και έχω την αίσθηση ότι με καταβάλλει". Οι συμμετέχοντες καλούνται να βαθμολογήσουν το κατά πόσο συμφωνούν με τις δηλώσεις, σε μια πενταβάθμια κλίμακα από μηδέν 0 έως τέσσερα 4, όπου μηδέν 0 "ποτέ" και 4 "πάντα" και η τελική βαθμολόγηση αποτελεί άθροισμα όλων των απαντήσεων με συνολικό σκορ από 0 - 52. Επομένως, όσο υψηλότερη η βαθμολόγηση τόσο περισσότερη είναι η αίσθηση καταστροφικότητας σε σχέση με τον πόνο. Η κλίμακα αξιολογεί τρεις διαφορετικές πτυχές: 1) Rumination (Q8+Q9+Q10+Q11): δηλαδή, ποσοτικά την ανικανότητα του ασθενή να αφαιρέσει τον πόνο από τη σκέψη του, 2) Magnification (Q6+Q7+Q13): δηλαδή την υπερβάλλουσα αίσθηση του πόνου ως απειλή και τέλος 3) Hopelessness (Q1+Q2+Q3+Q4+Q5+Q12): δηλαδή την εκτίμηση του κατά πόσο ανίκανος αισθάνεται ο ασθενής να κάνει κάτι για τον πόνο που βιώνει. Στη μελέτη μας χρησιμοποιήθηκε η ελληνική έκδοση του ερωτηματολογίου (Papaioannou, et al., 2009) η οποία έχει χρησιμοποιηθεί σε ασθενείς μετά από χειρουργείο σπονδυλοδεσίας στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Για την χρησιμοποίηση της κλίμακας στην κύρια μελέτη θα γίνει έλεγχος της αξιοπιστίας επαναλαμβανόμενων μετρήσεων.

3.2.22. Βασικές μετρήσεις για εκτέλεση των ασκησιολογιών

Για τον καθορισμό των αντιστάσεων στις ομάδες παρέμβασης της κύριας μελέτης είναι απαραίτητη η εκτίμηση του 1RM ενώ για την άσκηση στην ομάδα που θα κάνει χρήση BFR είναι απαραίτητο να εκτιμηθεί και η πίεση αποκλεισμού αιματικής ροής LOP (limb occlusion pressure). Οι μέθοδοι και διαδικασίες περιγράφονται παρακάτω. Οι διαδικασίες εκτελέστηκαν για υπολογισμό του χρόνου εκτίμησης τους και για εντοπισμό πιθανών προβλημάτων στις διαδικασίες. Οι μετρήσεις του 1RM έγιναν από τους υπεύθυνους θεραπευτές που θα επέβλεπαν τα ασκησιολόγια της κύριας μελέτης και η εκτίμηση της LOP από την υπεύθυνη Φυσικοθεραπεύτρια της ομάδας ασκήσεων με BFR.

3.2.22.1. Υπολογισμός 1RM από τεστ των 5RM και 10RM

Για την εκτέλεση των ασκησιολογιών στις δύο ομάδες της κύριας μελέτης είναι απαραίτητη η εκτίμηση του 1RM και 10RM αντίστοιχα. Το 1RM ορίζεται ως το μέγιστο ποσοστό βάρους που μπορεί να υπερικήσει μια μυϊκή ομάδα σε μία μέγιστη προσπάθεια. Η εκτέλεση άσκησης βάση ποσοστού του 1RM είναι ευρέως χρησιμοποιούμενη τεχνική σε κλινικές μελέτες που αφορούν τον ΕΜΠ (Baldon, et al., 2014; Bolgla, Atc, et al., 2016; Ferber, et al., 2015; Fukuda, et al., 2012, 2010). Οι μέθοδοι για εκτίμηση του 1RM από τεστ πολλαπλών RM έχουν βρεθεί αξιόπιστες (Dohoney, et al., 2002; Reynolds, Gordon & Robergs, 2006)

Ο καθορισμός της μίας μέγιστης επανάληψης (1RM) εκτιμήθηκε βάση του τεστ των πέντε μέγιστων επαναλήψεων (5RM) κάθε μυϊκής ομάδας σχετικής με το πρόγραμμα άσκησης της κύριας μελέτης. Επιλέγηκαν τα τεστ πολλαπλών RM για να είναι λιγότερα τα φορτία στην EMA και να υπάρχει πιο καλή εκτίμηση της δύναμης, χωρίς ύπαρξη πόνου. Εκτίμηση έγινε για άσκηση single leg press, single leg extension και στο μηχάνημα multi hip για τους εκτείνοντες και απαγωγούς του ισχίου. Ο εξεταζόμενος εκτελούσε ζέσταμα σε στατικό ποδήλατο (1W/kg σωματικού βάρους, 60 - 80 rpm) για 5 λεπτά και μετά ακολουθούσε η εξέταση των μυών. Η σειρά εξέτασης των μυών ήταν πάντα ίδια για όλους τους εξεταζόμενους. Πρώτα εξεταζόταν στο single leg

press για μετά στο multi hip για απαγωγούς και μετά εκτείνοντες του ισχίου και στη συνέχεια στο leg extension με τα μηχανήματα Technogym® για τα άτομα που θα έκαναν άσκηση με BFR στην κύρια μελέτη. Για τα άτομα που θα έκαναν άσκηση χωρίς BFR το τεστ των 5RM χρησιμοποιήθηκε και με βαράκια για τους απαγωγούς του ισχίου και καμπτήρες του γόνατος. Η διαδικασία άρχιζε με εκτέλεση 10 επαναλήψεων με ελαφρύ βάρος (έντασης περίπου 50% των 10RM) για ζέσταμα και εξοικείωση. Ακολουθούσε ανάπαυση ενός λεπτού. Υπολογιζόταν το βάρος που θα επέτρεπε στον δοκιμαζόμενο να εκτελέσει 5 - 6 επαναλήψεις βάση υποκειμενικής εκτίμησης συνεκτιμώντας τον βαθμό δυσκολίας του πρώτου σετ ζεστάματος. Σε περίπτωση που η δοκιμασία ήταν επιτυχής με 6 επαναλήψεις τότε το βάρος αυξανόταν για την επόμενη δοκιμασία, Αν ήταν ανεπιτυχής, τότε αφαιρούταν βάρος. Ακολουθούσαν 2 λεπτά ανάπαυσης πριν την επόμενη προσπάθεια. Επαναλαμβανόταν το τεστ μέχρι να εντοπιστεί το βάρος, όπου μπορούσαν να εκτελεστούν 5 μέγιστες επαναλήψεις με σωστή τεχνική. Ο καθορισμός των 5RM εντοπιζόταν εντός 2 - 5 δοκιμασιών και ο πόνος δεν υπερέβαινε τα 2/10 κατά την αξιολόγηση. Αφού εντοπιζόταν το 5RM τότε το 1RM υπολογιζόταν βάση μαθηματικής αναλογίας. Δεδομένου ότι το 5RM είναι το 87% του 1RM. Παράδειγμα αν τα 5RM ήταν 87Kg τότε το 1RM είναι 100Kg. Η ίδια μέθοδος χρησιμοποιήθηκε για την εκτέλεση του τεστ των 10RM για τα άτομα που θα έκαναν άσκηση με ελαστικές αντιστάσεις στην ομάδα που θα έκανε άσκηση χωρίς BFR. Οι μυϊκές ομάδες/ασκήσεις που ελέγξαμε ήταν οι απαγωγοί του ισχίου, το διποδικό Squat (0°- 45°) και οι έξω στροφείς του ισχίου. Οι παραπάνω οδηγίες είναι προσαρμοσμένες από το national strength and conditioning association NSCA (2016).

3.2.22.2. Υπολογισμός Limb Occlusion Pressure (LOP)

Για την εκτέλεση άσκησης με (BFR) είναι απαραίτητο να καθοριστεί το ποσοστό πίεσης για πλήρη απόφραξη της αιματικής ροής του άκρου γνωστή ως limb occlusion pressure (LOP) (Patterson, et al., 2019). Ο υπολογισμός έγινε 3 φορές, από τρεις διαφορετικές θέσεις, καθώς ασκήσεις θα γίνουν στην καθιστή, την όρθια και ημικαθιστή θέση. Θεωρούμε απαραίτητο να γίνει αυτό, καθώς η πίεση απόφραξης του άκρου φαίνεται να επηρεάζεται από την θέση

του ατόμου, αλλά και από τον κερκάρδιο ρυθμό (Hughes, et al., 2018). Σημαντικό να αναφερθεί είναι ότι χρησιμοποιήθηκαν τα ίδια cuff (Sports Rehab Tourniquet©) (εικόνα 5) με αυτά στο πρόγραμμα άσκησης.

Το cuff εφαρμοζόταν (ξεφούσκωτο) στο άνω τριτημόριο του μηρού όσο πιο κοντά στην γλουτιαία πτυχή. Ο συμμετέχοντας τοποθετήθηκε στην θέση από την οποία θα κάνει άσκηση, όπου και ηρεμεί για 5 λεπτά. Με ψηλάφηση εντοπιζόταν η οπίσθια κνημιαία αρτηρία πίσω από το έσω σφυρό και με φορητή συσκευή Edan SD3 Vascular Doppler W/ 8MHZ (εικόνα 5) και τον σφυγμό με το ηχητικό σήμα. Για διάμεσο υλικό χρησιμοποιήθηκε απλή γέλη υπερήχου (εικόνα 5) η ποσότητα της οποίας δεν ήταν προκαθορισμένη ή τυποποιημένη για όλους τους συμμετέχοντες. Φουσκώναμε αργά το cuff σε διαστήματα των 10mmHg μέχρι να χαθεί εντελώς το ηχητικό σήμα από το Doppler. Η πίεση αυτή την καταγραφόταν ως πίεση LOP. Ο συμμετέχοντας μετά άλλαζε θέση, ξεκουραζόταν σε αυτή για 3 λεπτά και γινόταν η επόμενη μέτρηση. Με τον τρόπο αυτό εκτιμήθηκε η LOP για καθιστή ημικαθιστή και όρθια θέση.



Εικόνα 5. αριστερά: Cuff για εκτίμηση LOP και άσκηση με BFR (Sports Rehab Tourniquet©) δεξιά: Edan SD3 Vascular Doppler W/ 8MHZ και γέλη υπερήχου

3.2.23. Ασκησιολογία

Τα ασκησιολογία θα εκτελεστούν σε δύο συνεδρίες με (48 ώρες διαφορά ανάμεσα στις συνεδρίες) μετά τις βασικές αξιολογήσεις με σκοπό την αξιολόγηση της μεθοδολογίας άσκησης και των διατάσεων στις δύο ομάδες, όπως και η εξοικείωση των θεραπευτών με τις διαδικασίες της μελέτης.

Ακόμα, αυτό θα βοηθήσει στην ανεύρεση πιθανών προβλημάτων στα προγραμματισμένα ασκησιολόγια που θα εκτελεστούν στην κύρια μελέτη που θα ακολουθήσει. Επιπλέον, θα μπορεί να γίνει έλεγχος των προκαταρκτικών μετρήσεων εκτίμησης της δύναμης μέσω της διαδικασίας εκτίμησης του 1RM (Repetition Max) από τα τεστ των 5RM και 10RM. Όπως και η μέτρηση των πιέσεων απόφραξης του άκρου με την εκτίμηση της LOP (Limb Occlusion Pressure) για την ομάδα 2 (άσκηση με BFR και διατάσεις). Το ασκησιολόγιο της ομάδας 1 είναι βασισμένο στις ερευνητικές αποδείξεις σχετικά με την αποτελεσματικότητα των ασκήσεων σε ασθενείς με ΕΜΠ (Fukuda, et al., 2012, 2010), όπως αναφέρθηκε στο δεύτερο, τρίτο και τέταρτο κεφάλαιο. Το ασκησιολόγιο της ομάδας 2 είναι βασισμένο στις ερευνητικές αποδείξεις σχετικά με την χρήση BFR, όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο τρία και πέντε.

3.2.23.1. Ασκησιολόγιο Ομάδας 1

Οι συμμετέχοντες στην ομάδα αυτή θα ακολουθήσουν πρόγραμμα άσκησης με συνδυασμό διατάσεων. Οι συνεδρίες θα γίνονται ομαδικά στο εργαστήριο του πανεπιστημίου υπό επίβλεψη έμπειρου φυσικοθεραπευτή (PX). Το ασκησιολόγιο περιλαμβάνει ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών του ισχίου και του γόνατος σε ανοικτή και κλειστή κινητική αλυσίδα. Η σειρά των ασκήσεων θα είναι ίδια σε όλους τους ασθενείς. Αρχικά εκτελούνται οι ασκήσεις ανοικτής και ακολούθως της κλειστής κινητικής αλυσίδας. Οι ασκήσεις με βάρη θα εκτελούνται στο 70% του 1RM με 3 σετ των 10 επαναλήψεων ανά άσκηση. Οι ασκήσεις με ελαστικές αντιστάσεις θα γίνονται στο επίπεδο των 10RM με 3 σετ των 10 επαναλήψεων ανά άσκηση. Όλες οι ασκήσεις θα γίνονται με τέμπλο 1:2 (σύγκεντρη : έκκεντρη) χωρίς παύση ανάμεσα στις επαναλήψεις βάση της ηλεκτρονικής εφαρμογής Metronome. Η ανάπαυση ανάμεσα σε κάθε σετ άσκησης θα είναι 30sec. και η ανάπαυση ανάμεσα σε κάθε άσκηση 2min. Τέλος, θα εκτελούνται διατάσεις από τους θεραπευτές στους πελματιαίους καμπτήρες, τους ισchioκνημιαίους, τον τετρακέφαλο και την λαγονοκνημιαία ταινία. Για κάθε δομή θα εκτελούνται παθητικά 3σετ διατάσεων διάρκειας 30sec.

3.2.23.2. Ασκησιολόγιο Ομάδας 2

Οι ασθενείς στην ομάδα αυτή θα ακολουθήσουν πρόγραμμα άσκησης χρησιμοποιώντας BFR cuffs (Sports Rehab Tourniquet©) πλάτους 10cm και μήκους 116cm ή 84cm αναλόγως της διαμέτρου του άκρου του συμμετέχοντα. Το μήκος του cuff θα έπρεπε να καλύπτει πλήρως την διάμετρο του άκρου και τα άκρα του cuff να υπερκαλύπτονται. Οι συνεδρίες θα γίνονται ομαδικά στο εργαστήριο του πανεπιστημίου υπό επίβλεψη έμπειρου φυσικοθεραπευτή (Ι.Σ.). Το ασκησιολόγιο περιλαμβάνει ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών του ισχίου και του γόνατος σε ανοικτή και κλειστή κινητική αλυσίδα. Οι ασκήσεις με βάρη θα εκτελούνται στο 30% του 1RM με 70% (LOP). Στο πρώτο σετ θα γίνουν 30 επαναλήψεις και θα ακολουθήσουν άλλα 3 σετ των 15 επαναλήψεων ανά άσκηση. Όλες οι ασκήσεις θα γίνονται με τέμπο 2:2 (σύγκεντρη : έκκεντρη) χωρίς παύση ανάμεσα στις επαναλήψεις βάση της ηλεκτρονικής εφαρμογής Metronome. Η ανάπαυση ανάμεσα σε κάθε σετ άσκησης θα είναι 30 δευτερόλεπτα και η ανάπαυση ανάμεσα σε κάθε άσκηση 2 λεπτά. Ακόμα, θα εκτελεστούν διατάσεις ίδιες με την ομάδα 1.

3.2.24. Στατιστική Ανάλυση

Η περιγραφική στατιστική ανάλυση θα γίνει με το SPSS «Στατιστικό Πακέτο για τις Κοινωνικές Επιστήμες» Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, Version 20.0), σε λειτουργικό πρόγραμμα Windows 10. Ο έλεγχος της κανονικότητας κατανομής των δεδομένων έγινε με τη χρήση της στατιστικής δοκιμασίας ελέγχου κανονικότητας One Sample Kolmogorov-Smirnov με $p < 0.05$. Η περιγραφική στατιστική ανάλυση έγινε με υπολογισμό ελάχιστης και μέγιστης τιμής, του μέσου όρου και της τυπικής απόκλισης για αριθμητικά δεδομένα με κανονική κατανομή και της διαμέσου και του ενδοτεταρτημοριακού εύρους τιμών για τα αριθμητικά δεδομένα με μη κανονική κατανομή. Οι κατηγορικές μεταβλητές παρουσιάστηκαν βάσει της συχνότητας και σχετικής συχνότητας. Οι έλεγχοι αξιοπιστίας έγιναν με το τεστ interclass correlation coefficient ICC με την μέθοδο two way random effects για απόλυτη συμφωνία τιμών.

3.3. Σύγκριση της αποτελεσματικότητας ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος έναντι άσκησης μυών ισχίου και γόνατος με την μέθοδο Blood Flow Restriction training σε ενήλικες με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο: Κλινική μελέτη θεραπευτικής παρέμβασης

3.3.1. Εισαγωγή

Ο ΕΜΠ είναι μια από τις κυριότερες αιτίες πόνου στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος. Η αιτιολογία της πάθησης και οι μηχανισμοί του πόνου δεν είναι απόλυτα γνωστοί και αυτό δυσκολεύει την αντιμετώπιση της πάθησης (κεφάλαιο 1). Οι ασκήσεις που στοχεύουν στην ενδυνάμωση των μυών του γόνατος και του ισχίου έχουν βρεθεί αποτελεσματικές στην μείωση των συμπτωμάτων των ασθενών. Συγκεκριμένα οι παράμετροι άσκησης με τα καλύτερα βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα αποτελέσματα στην αντιμετώπιση του πόνου και την βελτίωση της λειτουργικότητας αφορούν ασκήσεις ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος σε ΑΚΑ και ΚΚΑ, 3φ/βδ. για 4βδ στο 70% 1RM και 10RM για ελαστικές αντιστάσεις, με τέμπο 1:2 σε συνδυασμό με διατάσεις (κεφάλαιο 2). Η επιβάρυνση όμως που χρειάζονται αυτές οι ασκήσεις (70% της μίας μέγιστης επανάληψης) μπορεί να αυξάνουν τα φορτία την επιγονατιδομηριαία άρθρωση.

Η άσκηση με την μέθοδο blood flow restriction (BFR) επιτρέπει άσκηση με μειωμένο φορτίο επιτυγχάνοντας επιθυμητές φυσιολογικές αλλαγές στο μυϊκό σύστημα και πιθανό κάποιο βαθμό αναλγησίας. Πιθανό η χρήση BFR να κάνει την άσκηση πιο ανεκτή σε άτομα με πόνο στο γόνατο, ενώ ασκούνται με πολύ μικρότερο φορτίο (30% της μίας μέγιστης επανάληψης). Φαίνεται από την υπάρχουσα αρθρογραφία ότι υπάρχουν κενά σε σχέση με την εφαρμογή των ασκήσεων και έλλειψη μελετών που αφορούν την χρήση του BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ ενώ υπάρχουν ενδείξεις για την ωφέλεια του ως μέθοδος στην αποκατάσταση (κεφάλαιο 2). Είναι εύλογο να πούμε ότι η χρήση του BFR έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται στην κλινική πρακτική, αν και με έλλειψη ερευνητικής τεκμηρίωσης και με ποικίλους τρόπους εφαρμογής

από τους Φυσικοθεραπευτές και στην Κύπρο. Οι εφαρμογές των κλινικών στην Κύπρο διαφέρουν από την προτεινόμενη αρθρογραφία (L. Giles, et al., 2017) στο ότι εφαρμόζουν BFR για ενδυνάμωση περισσότερων μυϊκών ομάδων (ισχίου) πέραν του τετρακεφάλου σε ΑΚΑ και ΚΚΑ. Ενώ οι παράμετροι χρήσης BFR φαίνεται να διαφέρουν μεταξύ θεραπειών ανάλογα τον τύπο αποκλεισμού που χρησιμοποιούν (cuff ή μάντα). Οι διαφορές στις παραμέτρους πολύ πιθανό να οφείλονται και στο γεγονός ότι δεν υπάρχει σαφής ερευνητική απόδειξη για την εφαρμογή της τεχνικής στον ΕΜΠ καθώς η τεχνική είναι σχετικά νέα στον τομέα της αποκατάστασης. Από την διερεύνηση των εφαρμογών στην αρθρογραφία (κεφάλαιο 2.3) και την κλινική πρακτική στην Κύπρο (κεφάλαιο 3.1) οι παράμετροι χρήσης BFR που θα εφαρμοστούν στην παρούσα μελέτη αφορούν άσκηση ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος σε ΑΚΑ και ΚΚΑ και αυτό είναι και μία βασικά διαφορά με την υπάρχουσα έρευνα (L. Giles, et al., 2017). Κάθε άσκηση θα γίνεται με 4σετ (30/15/15/15) στο 30% 1RM με διαλειμματική απόφραξη 70% LOP ενώ στην μελέτη των Giles (2017) χρησιμοποιήθηκε απόφραξη στο 60% και δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές. Το τέμπο των ασκήσεων θα είναι 2:2 για να υπάρχει περισσότερος χρόνος υπό τάση και γιατί έχει φανεί ότι το τέμπο αυτό πιθανό να επιφέρει και αναλγησία (Korakakis, Whiteley & Erameinontidis, 2018a). Τα διαλείμματα ανάμεσα στα σετ είναι 30sec και 2min ανάμεσα στις ασκήσεις και οι συνεδρίες θα είναι υπό επίβλεψη 1 συνεδρία ανά ημέρα 3 φορές τη βδομάδα για 4 βδομάδες (κεφάλαιο 2.3 και 3.1).

3.3.2. Σκοπός

Ο σκοπός της μελέτης είναι η σύγκριση της αποτελεσματικότητας ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος έναντι ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος με την μέθοδο BFR στην λειτουργικότητα, τον πόνο και την δύναμη ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

3.3.3. Ερευνητικές Υποθέσεις

H₀: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος δεν διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση των συμπτωμάτων ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

H₁: Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση των συμπτωμάτων ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

3.3.4. Είδος μελέτης

Τυχαιοποιημένη Μελέτη Θεραπευτικής Παρέμβασης με δύο ομάδες παρεμβάσεων. Ομάδα 1 ήταν η ομάδα αναφοράς που εκτέλεσε ενδεδειγμένο πρόγραμμα αποκατάστασης και η Ομάδα 2 ήταν η πειραματική ομάδα που εκτέλεσε πρόγραμμα άσκησης με χρήση BFR. Τα μέτρα έκβασης αξιολογήθηκαν στην έναρξη, το τέλος των θεραπειών (4 βδομάδες) και στους 2 μήνες follow up.

3.3.5. Χώρος Διεξαγωγής της μελέτης:

Η μελέτη αυτή έγινε από τον Αντώνη Κωνσταντίνου υποψήφιο διδάκτορα φυσικοθεραπείας και την ερευνητική του ομάδα, υπό την επίβλεψη του Δρ. Δημήτρη Στασινόπουλου στο Εργαστήριο Εμβιομηχανικής και Κινησιοθεραπείας του Ευρωπαϊκού Πανεπιστημίου Κύπρου από τον Σεπτέμβριο του 2019 μέχρι τον Δεκέμβριο 2019.

3.3.6. Αδειοδότηση:

Η μελέτη αυτή έχει αδειοδοτηθεί από την επιτροπή βιοηθικής του Ευρωπαϊκού Πανεπιστημίου Κύπρου (παράρτημα 11), από την Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής Κύπρου με αριθμό πρωτοκόλλου ΕΕΒΚ/ΕΠ/2019/86 (παράρτημα 12) και έχει αριθμό εγγραφής ID: NCT04340453 clinicaltrials.gov

3.3.7. Μέγεθος δείγματος και Ισχύς της μελέτης

Για τον υπολογισμό του μεγέθους του δείγματος χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα GPower 3.0.10. βάση των παραμέτρων του κύριου μέτρου

έκβασης της μελέτης μας που ήταν το επίπεδο λειτουργικότητας αξιολογημένο με την κλίμακα Kujala AKPS. Η ελάχιστη κλινικά σημαντική διαφορά (MCID) στην κλίμακα αυτή έχει αναφερθεί να είναι 10 μονάδες (K. M. Crossley, et al., 2004) με τυπική απόκλιση 13,5 (Hott, et al., 2015). Βάση αυτών των δεδομένων για ισχύ 0.80 με επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$ το μέγεθος του δείγματος και υπολογίστηκε στα 30 άτομα/ομάδα δηλαδή σύνολο 60 άτομα. Ο υπολογισμός αυτός έγινε με την υπόθεση σύγκρισης δύο ανεξάρτητων ομάδων με two tailed t-test. Συνυπολογίζοντας την πιθανότητα ένα 20% των συμμετεχόντων να εγκαταλείψουν την μελέτη, τότε ο συνολικός αριθμός ατόμων ορίστηκε στα 75 άτομα.

3.3.8. Συμμετέχοντες:

Οι συμμετέχοντες ήταν ενήλικες εθελοντές (άνδρες και γυναίκες) ηλικίας από 18 - 40 ετών με επιγονατιδομηριαίο πόνο. Οι ενδιαφερόμενοι δήλωναν ενδιαφέρον για συμμετοχή από αναρτημένες ανακοινώσεις στο διαδίκτυο και στον χώρο του Ευρωπαϊκού Πανεπιστημίου Κύπρου.

3.3.9. Διαδικασία Ενημέρωσης

Ασθενείς που δήλωσαν ενδιαφέρον ενημερώνονταν προφορικά και γραπτά με ενημερωτικό έντυπο (Παράρτημα 13) για την μελέτη από μέλος της ερευνητικής ομάδας (ΑΚ).

3.3.10. Διαδικασία Αξιολόγησης για καταλληλότητα συμμετοχής

Οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν για την καταλληλότητα συμμετοχής τους βάση των κριτηρίων αποδοχής και αποκλεισμού και κλινικής αξιολόγησης η οποία έγινε από ορθοπαιδικό ιατρό (Δρ. ΠΞ).

3.3.11. Κριτήρια αποδοχής συμμετεχόντων:

- Άνδρες και γυναίκες από 18 έως 40 ετών, μη αθλητές, με ΕΜΠ. Άνω των 18 για αποφυγή ανήλικων ασθενών, αλλά κάτω των 40 για αποφυγή ασθενών με αρχόμενη οστεοαρθρίτιδα (ΟΑ) που έχουν άλλα

χαρακτηριστικά από τον πληθυσμό με ΕΜΠ (Hinman, et al., 2014; Crossley, et al., 2016).

- Άτομα που παρουσίαζαν μη τραυματικό πόνο στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος ($\geq 3\text{cm}$ στην VAS 10cm) (Baldon, et al., 2014) οπίσθια ή περιφερικά της επιγονατίδας, χρονικής διάρκειας τουλάχιστον 4 εβδομάδων (Fox, et al., 2018). Ο πόνος αυτός θα έπρεπε να επιδεινωνόταν με τουλάχιστον δύο από τις παρακάτω δραστηριότητες: βαθύ κάθισμα, παρατεταμένη καθιστή θέση, βάρδια σε σκάλες (ανέβασμα ή κατέβασμα), τρέξιμο, άλματα ή/και γονάτισμα (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016).
- Κατά την κλινική αξιολόγηση έπρεπε να υπάρχει πόνος με την ψηλάφηση των αρθρικών επιφανειών της επιγονατίδας, στην δοκιμασία συμπίεσης της επιγονατίδας ή και πόνος στην δοκιμασία με βαθύ κάθισμα (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016). Αν τα συμπτώματα ήταν αμφοτερόπλευρα αυτό καταγραφόταν, αλλά χρησιμοποιήθηκε στην ανάλυση μόνο το άκρο με τον μεγαλύτερο πόνο και δυσλειτουργία.

3.3.12. Κριτήρια αποκλεισμού συμμετεχόντων:

- Άτομα αθλητές ή άτομα με υψηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας για ομοιογένεια στο δείγμα και για τον λόγο ότι οι εντάσεις των ασκησιολογιών της κύριας μελέτης ήταν τέτοια, που πιθανό να μην είχαν επίδραση σε άτομα με υψηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016).
- Άτομα με παλαιό ή παρόν ατομικό ιστορικό τραυματισμού μηνίσκων ή άλλων ενδοαρθρικών δομών, τραυματισμό ή χαλαρότητα χιαστών ή άλλων συνδέσμων της άρθρωσης του γόνατος. Άτομα με παθολογίες, όπως οστεοαρθρίτιδα, σύνδρομο Osgood-Schlatter ή Sinding-Larsen-Johanssen και τενοντοπάθεια επιγονατιδικού τένοντα ή άλλη στο γόνατο (Waryasz & Mcdermott, 2008). Αίσθημα αστάθειας της άρθρωσης, ιστορικό εξάρθρωσης ή υπεξάρθρωσης στο γόνατο. Οίδημα στην άρθρωση, αναφερόμενος πόνος στο γόνατο από οσφυϊκή ή άλλη περιοχή κατά την κλινική αξιολόγηση, καθώς μπορεί να επηρεάσει την ικανότητα εκτέλεσης του ασκησιολογίου. Ιστορικό χειρουργικής επέμβασης στο γόνατο (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016).

- Πόνο στην ψηλάφηση του επιγονατιδικού τένοντα, χήνειου πόδα ή της λαγονοκνημιαίας ταινίας (Baldon, et al., 2014) για αποκλεισμό άλλων αιτιών πόνου (Waryasz & Mcdermott, 2008).
- Θετικά lateral ή medial apprehension τεστ της επιγονατίδας, καθώς είναι ενδεικτικά επιγονατιδομηριαίας αστάθειας (Manske & Davies, 2016)
- Άτομα με δυσπλασία επιγονατίδας, νευρολογική πάθηση, ρευματοπάθεια ή καρδιοπάθεια, και έγκυες (Fukuda, et al., 2012).
- Άτομα που έκαναν χρόνια χρήση μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων (NSAID) ή κορτιζόνης λόγω τραυματισμού στο γόνατο ή άλλη αιτία (Fukuda, et al., 2012).
- Άτομα με αυξημένο κίνδυνο εν τω βάθει φλεβοθρόμβωσης, χειρουργείο προ 6 μηνών, νεφροπάθειες, καρδιαγγειακές παθήσεις, μοσχεύματα αγγείων, σακχαρώδη διαβήτη, αυξημένη αρτηριακή πίεση ($\geq 140/90$), πόνο στο στήθος, υπόταση, ζαλάδες, σκοτοδίνες ή λιποθυμικά επεισόδια κατά την άσκηση ή καταστάσεις όπου η άσκηση αντενδείκνυται (L. Giles, et al., 2017).
- Άτομα που έλαβαν άλλη θεραπευτική παρέμβαση για τον ΕΜΠ έξι μήνες πριν την έναρξη της μελέτης για αποφυγή σύγχυσης στα αποτελέσματα από μη ανταποκριθείς στην θεραπεία (L. Giles, et al., 2017).

3.3.13. Αποδοχή συμμετοχής

Μετά την ενημέρωση και αξιολόγηση για καταλληλότητα συμμετοχής και εφόσον επιθυμούσαν να συμμετέχουν στην μελέτη τότε οι συμμετέχοντες υπέγραψαν σχετικό έντυπο συναίνεσης και συμμετοχής στην μελέτη (Παράρτημα 13). Μετά την υπογραφή των εντύπων συμμετοχής καταγράφονταν τα δημογραφικά στοιχεία (στοιχεία επικοινωνίας, ηλικία και φύλο), σωματομετρικά χαρακτηριστικά (ύψος, βάρος, δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ) ή αλλιώς BMI (Body Mass Index), διάρκεια συμπτωμάτων, πάσχον σκέλος, και το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας των ατόμων), Το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας αξιολογήθηκε με το ερωτηματολόγιο φυσικής δραστηριότητας IPAQ-GR (Papathanasiou et al. 2009). Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 7 ερωτήσεις που αξιολογούν τη φυσική δραστηριότητα του

ατόμου και το τελικό σκορ είναι χαμηλό, μέτριο ή υψηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας (Papathanasiou et al. 2009) https://sites.google.com/site/theipaq/questionnaire_links. Ακολουθούσαν οι πρώτες μετρήσεις για τα μέτρα έκβασης της μελέτης. Για την εξασφάλιση τύφλωσης μεταξύ του εξεταστή και των δεδομένων των ασθενών οι ασθενείς καταχωρούνταν ηλεκτρονικά με κωδικό αριθμό πχ. (001, 002 κτλ.). Τα δεδομένα από τις αξιολογήσεις ήταν ανώνυμα με κωδικό αριθμό για σκοπούς τύφλωσης του εξεταστή (ΑΚ). Στα στοιχεία επικοινωνίας των συμμετεχόντων πρόσβαση είχαν μόνο ο στατιστικολόγος υπεύθυνος για την τυχαιοποίηση και οι υπεύθυνοι φυσικοθεραπευτές που ήταν οι επικεφαλής των ομάδων άσκησης για σκοπούς οργάνωσης των θεραπειών.

3.3.14. Τυχαιοποίηση και Τύφλωση

Η τυχαιοποίηση των συμμετεχόντων έγινε βάση πίνακα τυχαίων αριθμών "block randomization" σε μπλοκ των τεσσάρων ατόμων σε δύο ομάδες. Την Ομάδα 1 (Τυπικό πρόγραμμα Άσκησης και Διατάσεις) και την Ομάδα 2 (Ομάδα Άσκησης με BFR και Διατάσεις). Η μέθοδος αυτή εξασφάλισε τυχαιοποίηση των συμμετεχόντων διατηρώντας τον αριθμό των ομάδων ίσο κατά την διάρκεια της μελέτης (Suresh, 2011). Η τυχαιοποίηση έγινε από τον στατιστικολόγο της μελέτης (ΔΛ), οποίος ενημέρωσε τους υπεύθυνους θεραπευτές για τον διαχωρισμό των συμμετεχόντων για την οργάνωση των συναντήσεων.

3.3.15. Παρεμβάσεις και Τύφλωση

Τα ασκησιολόγια γίνονταν σε ομαδικές συνεδρίες ξεχωριστές για κάθε ομάδα 3 φορές ανά βδομάδα για 4 βδομάδες (σύνολο 12 συνεδρίες). Οι συνεδρίες ήταν όλες υπό επίβλεψη έμπειρων φυσικοθεραπευτών (ΙΣ και ΡΧ) και έγιναν με διαφορά 24 ωρών ανάμεσά τους. Οι υπεύθυνοι θεραπευτές ήταν τυφλοί ως προ το ασκησιολόγιο της άλλης ομάδας και οι θεραπείες γίνονταν διαφορετικές μέρες για κάθε ομάδα για τύφλωση των ασθενών με την παρέμβαση της άλλης ομάδας.

3.3.16. Ασκησιολόγιο Ομάδας 1 (Ομάδα αναφοράς)

Οι συμμετέχοντες στην ομάδα αυτή εκτελούσαν πρόγραμμα άσκησης με συνδυασμό διατάσεων. Το ασκησιολόγιο αφορούσε ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών του ισχίου και του γόνατος σε ανοικτή και κλειστή κινητική αλυσίδα. Η σειρά των ασκήσεων ήταν ίδια σε όλους τους ασθενείς. Εκτελούνταν αρχικά οι ασκήσεις ανοικτής και ακολούθως της κλειστής κινητικής αλυσίδας. Οι ασκήσεις αντιστάσεων με βάρη γίνονταν στο 70% του 1RM του κάθε συμμετέχοντα με 3 σετ των 10 επαναλήψεων ανά άσκηση. Οι ασκήσεις με ελαστικές αντιστάσεις γίνονταν βάση των 10RM με 3 σετ των 10 επαναλήψεων ανά άσκηση. Όλες οι ασκήσεις είχαν τέμπο 1:2 (σύγκεντρη : έκκεντρη) χωρίς παύση ανάμεσα στις επαναλήψεις, με την χρήση ηλεκτρονικής εφαρμογής Metronome με ηχητικό σήμα. Η ανάπαυση ανάμεσα σε κάθε σετ άσκησης ήταν 30sec. και η ανάπαυση ανάμεσα σε κάθε άσκηση 2min. Στο τέλος κάθε συνεδρίας εκτελούνταν παθητικές διατάσεις από τους θεραπευτές στους πελματιαίους καμπτήρες, τους ισchioκνημιαίους, τον τετρακέφαλο και την λαγονοκνημιαία ταινία με 3σετ των 30sec. ανά διάταση.

3.3.17. Ασκησιολόγιο Ομάδας 2 (Πειραματική ομάδα)

Οι ασθενείς στην ομάδα αυτή θα ακολουθήσουν πρόγραμμα άσκησης χρησιμοποιώντας BFR cuffs (Sports Rehab Tourniquet©) πλάτους 10cm και μήκους 116cm ή 84cm αναλόγως της διαμέτρου του άκρου του συμμετέχοντα. Το μήκος του cuff θα έπρεπε να καλύπτει πλήρως την διάμετρο του άκρου και τα άκρα του cuff να υπερκαλύπτονται χωρίς να υπάρχει κενό ανάμεσά τους. Η σειρά των ασκήσεων ήταν ίδια σε όλους τους ασθενείς. Το ασκησιολόγιο αφορούσε ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών του ισχίου και του γόνατος σε ανοικτή και κλειστή κινητική αλυσίδα. Οι ασκήσεις με βάρη θα εκτελούνται στο 30% του 1RM με 70% (LOP) με τέσσερα σετ (30/15/15/15 επαναλήψεις). Όλες οι ασκήσεις γίνονταν με τέμπο 2:2 (σύγκεντρη : έκκεντρη) με την χρήση ηλεκτρονικής εφαρμογής Metronome με ηχητικό σήμα, χωρίς παύση ανάμεσα στις επαναλήψεις. Η ανάπαυση ανάμεσα σε κάθε σετ άσκησης ήταν 30 δευτερόλεπτα και η ανάπαυση ανάμεσα σε κάθε άσκηση 2 λεπτά. Στο τέλος

κάθε συνεδρίας εκτελούνταν παθητικές διατάσεις από τους θεραπευτές ίδιες με της ομάδας 1 (παράρτημα 17).

3.3.18. Συμπαρεμβάσεις και άλλα μέσα θεραπείας

Συμπαρέμβαση για τις δύο ομάδες μπορούν να χαρακτηριστούν οι διατάσεις, οι οποίες θα εκτελεστούν με την ίδια συχνότητα, τρόπο και στις ίδιες μυϊκές ομάδες, σε όλους τους συμμετέχοντες ανεξάρτητα ομάδας. Άλλα μέσα θεραπείας δεν επιτρέπονταν. Οι συμμετέχοντες μετά το τέλος των θεραπειών δεν είχαν το δικαίωμα να προχωρήσουν σε άλλη θεραπεία ή άσκηση μέχρι το επόμενο follow up.

Πίνακας 11. Ασκησιολόγιο Ομάδων της μελέτης	
Group 1 (Hip and Knee Exercise Program) <ul style="list-style-type: none"> • Hip abduction with ankle weights (side-lying)* • Hip extension (machine)* • Hip abduction against elastic band (standing)† • Hip external rotation against elastic band (sitting) † • Seated knee extension (90° - 45°) (sitting)* • Prone knee flexion with ankle weights * • Squatting (0° - 45°) elastic band* • Single Leg press (0° - 45°) (machine)* 	Parameters (dose) * 3 sets of 10rep 70% of 1RM (1:2) con/ecc 30sec rest / sets 2min rest / exercises † 3 sets of 10rep At 10RM (1:2) con/ecc 30sec rest / set 2min rest / exercise
Group 2 (BFR - Hip and Knee Exercise Program) <ul style="list-style-type: none"> • Hip extension (machine)** • Hip abduction (machine)** • Seated single knee extension (machine)**(90° - 45°) • Single Leg press (0° - 45°) (machine)** 	Parameters (dose) ** 1set 30reps & 3 sets of 15reps 30% of 1RM (2:2) con/ecc 70% LOP 30sec rest / sets 2 min rest / exercises
Co-intervention Assisted - Passive, Static Stretching: <ul style="list-style-type: none"> • Hamstrings & plantar flexors • Quadriceps • Iliotibial band 	Parameters (dose) 3rep. of 30sec
Abbreviations: rep. - repetitions, RM - repetition max, sec. - seconds, con - concentric, ecc - eccentric, LOP - Limb occlusion pressure	

3.3.19. Βασικές μετρήσεις για εκτέλεση των ασκησιολογιών

Για τον καθορισμό των αντιστάσεων στις ομάδες παρέμβασης της κύριας μελέτης είναι απαραίτητη η εκτίμηση του 1RM και 10RM, ενώ για την άσκηση στην ομάδα που θα κάνει χρήση BFR είναι απαραίτητο να εκτιμηθεί και η πίεση αποκλεισμού αιματικής ροής LOP (limb occlusion pressure). Οι μέθοδοι και διαδικασίες περιγράφονται παρακάτω. Οι μετρήσεις έγιναν από τους υπεύθυνους θεραπευτές της κάθε ομάδας (ΙΣ και ΡΧ).

3.3.20. Υπολογισμός 1RM από τεστ των 5RM και 10RM

Ο καθορισμός της μίας μέγιστης επανάληψης (1RM) εκτιμήθηκε βάση του τεστ των πέντε μέγιστων επαναλήψεων (5RM) κάθε μυϊκής ομάδας για άσκηση. Επιλέγηκαν τα τεστ πολλαπλών RM για να είναι λιγότερα τα φορτία στην EMA και να υπάρχει πιο καλή εκτίμηση της δύναμης χωρίς να υπάρχει πόνος.

Εκτίμηση έγινε για άσκηση single leg press, single leg extension και στο μηχάνημα multi hip για τους εκτείνοντες και απαγωγούς του ισχίου. Ο εξεταζόμενος εκτελούσε ζέσταμα σε στατικό ποδήλατο (1W/kg σωματικού βάρους, 60 - 80 rpm) για 5 λεπτά και μετά ακολουθούσε η εξέταση των μυών. Η σειρά εξέτασης των μυών ήταν πάντα ίδια για όλους τους εξεταζόμενους. Πρώτα εξεταζόταν το single leg press για μετά το multi hip για απαγωγούς και εκτείνοντες του ισχίου και στη συνέχεια στο leg extension με τα μηχανήματα Technogym® για τα άτομα που θα έκαναν άσκηση με BFR. Για τα άτομα που θα έκαναν άσκηση χωρίς BFR το τεστ των 5RM χρησιμοποιήθηκαν βαράκια κάτω άκρου για τους απαγωγούς του ισχίου και καμπτήρες του γόνατος. Η διαδικασία άρχιζε με εκτέλεση 10 επαναλήψεων με ελαφρύ βάρος (έντασης περίπου 50% των 10RM) για ζέσταμα και εξοικείωση. Ακολουθούσε ανάπαυση ενός λεπτού. Μετά αυξανόταν το βάρος (αδρή εκτίμηση θεραπευτή) που θα επέτρεπε στον δοκιμαζόμενο να εκτελέσει 5 - 6 επαναλήψεις. Σε περίπτωση που η δοκιμασία ήταν επιτυχής με 6 επαναλήψεις, τότε αυξανόταν το βάρος για την επόμενη δοκιμασία. Αν ήταν ανεπιτυχής, τότε μειωνόταν το βάρος. Υπήρχε 2 λεπτά ανάπαυση πριν την επόμενη προσπάθεια. Το τεστ επαναλαμβανόταν μέχρι τον εντοπισμό του

βάρους, όπου μπορούσαν να εκτελεστούν 5 μέγιστες επαναλήψεις με σωστή τεχνική. Ο καθορισμός των 5RM εντοπιζόταν εντός 2 - 5 δοκιμασιών και ο πόνος του δοκιμαζόμενου δεν υπερέβαινε τα 2/10 NPRS. Αφού καταγραφόταν το 5RM, τότε το 1RM υπολογιζόταν αυτόματα από πίνακα excel (βλέπε κεφάλαιο 4) βάση μαθηματικής αναλογίας. Δεδομένου ότι το 5RM είναι το 87% του 1RM. Παράδειγμα, αν τα 5RM ήταν 87Kg, τότε το 1RM είναι 100Kg. Η ίδια μέθοδος χρησιμοποιήθηκε για την εκτέλεση του τεστ των 10RM για τα άτομα που θα έκαναν άσκηση με ελαστικές αντιστάσεις στην ομάδα 1 (παράρτημα 16). Οι παραπάνω οδηγίες είναι προσαρμοσμένες από το national strength and conditioning association NSCA (2016).

3.3.21. Υπολογισμός Limb Occlusion Pressure (LOP)

Η μέτρηση της LOP ήταν εξατομικευμένη, γινόταν πριν την έναρξη του ασκησιολογίου σε κάθε συνεδρία και από τις θέσεις στις οποίες θα γινόταν άσκηση, στην όρθια, την καθιστή ημικαθιστή θέση και με αυτή την σειρά. Χρησιμοποιήθηκαν τα ίδια cuff (Sports Rehab Tourniquet©) (εικόνα 5) με αυτά του προγράμματος άσκησης. Γινόταν τοποθέτηση του cuff (ξεφούσκωτο) στο άνω τριτημόριο του μηρού, όσο πιο κοντά στην γλουτιαία πτυχή. Ο συμμετέχοντας ηρεμούσε για 5 λεπτά στην αρχική θέση μέτρησης. Με ψηλάφηση εντοπιζόταν η οπίσθια κνημιαία αρτηρία πίσω από το έσω σφυρό και με φορητή συσκευή Edan SD3 Vascular Doppler W/ 8MHZ (εικόνα 5) εντοπιζόταν η ροή του αίματος με το ηχητικό σήμα. Για διάμεσο υλικό χρησιμοποιήθηκε απλή γέλη υπερήχου. Ο εξεταστής φούσκωνε αργά το cuff σε διαστήματα των 10mmHg μέχρι να χαθεί εντελώς το ηχητικό σήμα από το Doppler. Η πίεση αυτή την καταγραφόταν ως πίεση LOP. Μετά άλλαζε θέση ο συμμετέχοντας, ξεκουραζόταν για 3 λεπτά στην επόμενη θέση μέτρησης και επαναλαμβάνονταν η διαδικασία. Με τον τρόπο αυτό εκτιμήθηκε η LOP στην όρθια, καθιστή και ημικαθιστή θέση.

3.3.22. Μέτρα Έκβασης

Όλα τα μέτρα έκβασης αξιολογήθηκαν στην έναρξη, στο τέλος των θεραπειών (4 βδομάδες) και στους 2 μήνες follow up από τον κύριο ερευνητή (ΑΚ) ο οποίος ήταν τυφλός ως προς την τυχαιοποίηση των ασθενών.

3.3.22.1. Κύριο μέτρο έκβασης - Λειτουργικότητα K-AKPS

Η λειτουργικότητα των ασθενών αξιολογήθηκε με την Ελληνική εκδοχή (παράρτημα 14) του ερωτηματολογίου Kujala Anterior Knee Pain Scale (AKPS). Η κλίμακα έχει χρησιμοποιηθεί εκτενώς για την αξιολόγηση της λειτουργικότητας ατόμων με ΕΜΠ (Bolgia, et al., 2015; Ferber, et al., 2015; Fukuda, et al., 2012, 2010; Herrington & Al-Sherhi, 2007; Hott, et al., 2019b). Η κλίμακα αποτελείται από 13 σημεία με συνολικό σκορ 100, όπου 100 καμία ανικανότητα και 0 την χειρότερη δυνατή λειτουργικότητα (Kujala, et al., 1993). Η κλίμακα αυτή έχει βρεθεί έγκυρη και αξιόπιστη για ελληνόφωνους ασθενείς στην Κύπρο με ΕΜΠ, καθώς έχει εσωτερική εγκυρότητα Cronbachs $\alpha=0.942$ και αξιοπιστία επαναληπτικών μετρήσεων $ICC=0,921;SDC=6,39$ (C. Papadopoulos, et al., 2017). Η ελάχιστη κλινικά σημαντική διαφορά (MCID) στην κλίμακα αυτή έχει αναφερθεί να είναι 10 μονάδες (K. M. Crossley, et al., 2004) με αναφερόμενη τυπική απόκλιση 13,5 μονάδες (Hott, et al., 2015).

3.3.22.2. Δευτερεύοντα μέτρα έκβασης

3.3.22.2.1. Αξιολόγηση του Πόνου (Χειρότερος - Συνήθης)

Για έλεγχο διαφορών στην ένταση του πόνου των συμμετεχόντων χρησιμοποιήθηκε η εκτίμηση του χειρότερου πόνου VAS-W και του συνήθη πόνου VAS-U που ένιωσαν οι συμμετέχοντες κατά την περίοδο της προηγούμενης βδομάδας, σε δύο ξεχωριστές κλίμακες με την οπτική αναλογική κλίμακα VAS (0 - 10cm). Οι μετρήσεις έγιναν σε cm. Οι κλίμακες αυτές προτείνονται για την εκτίμηση του ΕΜΠ, είναι έγκυρες, αξιόπιστες και η ελάχιστη κλινικά σημαντική διαφορά (MCID) σε αυτές έχει αναφερθεί να είναι 2cm (K. M. Crossley, et al., 2004). Οι κλίμακες αυτές έχουν χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση του πόνου σε άτομα με ΕΜΠ (Baldon, et

al., 2014; Bolgla, Atc, et al., 2016; Ferber, et al., 2015; Khayambashi, et al., 2014, 2012) και είναι αποδεκτές.

3.3.22.2 Πόνος σε λειτουργική δοκιμασία Μονοποδικού καθίσματος Single leg squat (SLSQ shallow and deep)

Για την διαφορά στον πόνο σε λειτουργική δοκιμασία μονοποδικού καθίσματος εκτελέστηκαν δύο μονοποδικά καθίσματα, ένα "ρηχό" και ένα "βαθύ" με την βοήθεια ενός εξεταστικού κρεβατιού του οποίου το ύψος προσαρμοζόταν στο ύψος του κάθε συμμετέχοντα. Για το "ρηχό" κάθισμα ο δοκιμαζόμενος στεκόταν όρθιος μπροστά από εξεταστικό κρεβάτι. Το ύψος του κρεβατιού ρυθμιζόταν στο μέσον του μηρού (μέση απόσταση από τον μείζονα τροχαντήρα και της ιγνυακής χώρας). Για το "βαθύ" κάθισμα το ύψος του κρεβατιού ρυθμιζόταν στο ύψος της ιγνυακής χώρας. Κατά την εκτέλεση ο εξεταζόμενος είχε τα χέρια σταυρωμένα στο στήθος και κατέβαινε μέχρι να ακουμπήσει το κρεβάτι, χωρίς όμως να καθίσει σε αυτό. Με το τέλος κάθε δοκιμασίας γινόταν εκτίμηση του πόνου με την κλίμακα VAS 0-10cm. Η μέθοδος αυτή έχει χρησιμοποιηθεί από τους Korakakis, Whiteley & Erameinontidis, (2018b) σε άτομα με πόνο στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος. Οι δοκιμασίες επέδειξαν εξαιρετική αξιοπιστία επαναλαμβανόμενων μετρήσεων στην πιλοτική μελέτη (SLSQ Shallow $r=0.979$, SLSQ Deep $r=0.940$).

3.3.22.2.3. Declined Step Down Test (DSDT) - Max Pain Free Flexion Angle (MPFFA)

Το Decline Step Down Test (DSDT) χρησιμοποιήθηκε για την μέτρηση της μέγιστης γωνίας ανώδυνης κάμψης του γόνατος (MPFFA) με λήψη ψηφιακής φωτογραφίας χρησιμοποιώντας την εφαρμογή Dr.Goniometer (DrG), (CDM s.r.l., Milano, Italy) εγκατεστημένο σε iphone 6S. Η δοκιμασία αυτή έχει χρησιμοποιηθεί σε ασθενείς με ΕΜΠ και έχει κριθεί ως αξιόπιστη με intra-observer reliability ICC=0.83 και inter-observer reliability ICC=0.85 και έγκυρη, καθώς έχει συσχετιστεί θετικά με την κλίμακα AKPS ($r= 0.31$, $p= 0.030$). (Ophey, et al., 2019). Η μέτρηση έγινε από έναν εξεταστή (AK). Ο

εξεταζόμενος ανέβαινε σε ξύλινο σκαλοπάτι, κλίσης 20° και ύψους 20cm (το χαμηλότερο του σημείο από το έδαφος). Στην συνέχεια άρχιζε κατάβαση από το σκαλί μέχρι το μέγιστο σημείο που μπορούσε, χωρίς να νιώθει πόνο. Την στιγμή εκείνη ο εξεταστής ζητούσε από τον εξεταζόμενο να βαθμολογήσει αν υπάρχει πόνος σε εκείνη την θέση σε μια αριθμητική κλίμακα πόνου (numeric pain rating scale), όπου 0 καθόλου πόνος και 10 ο χειρότερος πόνος. Ο εξεταστής έβγαζε την φωτογραφία αν ο πόνος ήταν μηδέν και δεν μπορούσε να κατέβει άλλο ο συμμετέχοντας. Την φωτογραφία λάμβανε ο εξεταστής από σταθερή θέση και απόσταση στο πλάι του εξεταζόμενου (από την πλευρά του ποδιού που εξετάζεται). Ο εξεταστής αποθήκευε την φωτογραφία και μετρούσε την γωνία φέρνοντας τους τρεις κόκκινους κέρσορες που συνδέονται με δύο κόκκινες γραμμές στην οθόνη στα ανατομικά σημεία για μέτρηση της γωνίας κάμψης του γόνατος. Τα ανατομικά σημεία ήταν το κατώτερο τμήμα του έξω σφυρού, το μέσο της απόστασης από την επιγονατίδα στο πιο κοίλο μέρος της οπίσθιας επιφάνειας του γόνατος και ο μείζοντας τροχαντήρα του μηρού που είχε το δάκτυλο του επάνω ο ασθενής, αφού πρώτα το είχε ψηλαφήσει με τον εξεταστή στην αρχή της δοκιμασίας. Η αξιοπιστία επαναλαμβανόμενων μετρήσεων της πιλοτικής μελέτης έδειξε εξαιρετική αξιοπιστία $r=0.944$ στην δοκιμασία αυτή.

3.3.22.2.4. Μυϊκή δύναμη

Για την αξιολόγηση διαφορών στη δύναμη έγινε δυναμομέτρηση της μέγιστης ισομετρικής δύναμης των εκτεινόντων του γόνατος, του ισχίου και των απαγωγών του ισχίου. Η αξιολόγηση έγινε από έναν εξεταστή έμπειρο στην δυναμομέτρηση (AK) με την χρήση του δυναμομέτρου χειρός MicroFET2™. Η μέτρηση της δύναμης με δυναμόμετρα χειρός συνιστάται ως κατάλληλη κλινική μέθοδος για αξιολόγηση της δύναμης (Maffiuletti, 2010). Η καταγραφή των αποτελεσμάτων έγινε σε Newton (N) (Maffiuletti, 2010). Το Newton (N) αποτελεί παγκόσμια μονάδα μέτρησης της δύναμης βάση του μετρικού συστήματος, η οποία ορίζεται ως η δύναμη που πρέπει να ασκηθεί σε σώμα μάζας ενός κιλού (1Kg) για να επιταχυνθεί κατά 1m/s^2 . Πριν την εκτέλεση της δοκιμασίας ο εξεταζόμενος εκτελούσε 2 - 3 δοκιμαστικές

υπομέγιστες προσπάθειες για εξοικείωση ζέσταμα. Για κάθε δυναμομέτρηση η σύσπαση είχε διάρκεια 5s. Κάθε μυϊκή ομάδα μετριόταν δύο φορές με 30s ανάπαυση ανάμεσα στις προσπάθειες. Αν υπήρχε διαφορά στην εκτίμηση της δύναμης μεγαλύτερη του 10% ανάμεσα στις δύο προσπάθειες, τότε υπήρχε και τρίτη επανάληψη. Κατά την δοκιμασία ο εξεταστής παρότρυνε τον εξεταζόμενο με λεκτικά λέγοντας "σπρώξε, σπρώξε, σπρώξε, κι άλλο, κι άλλο, κι άλλο, στοπ". Για ανάλυση χρησιμοποιήθηκε ο μέσος όρος των δύο έγκυρων μετρήσεων. Η δυναμομέτρηση θα έπρεπε να είναι ανώδυνη (L. Giles, et al., 2017; Kues, Rothstein & Lamb, 1992). Η αξιοπιστία επαναλαμβανόμενων μετρήσεων της πιλοτικής μελέτης έδειξε εξαιρετική αξιοπιστία για τους εκτείνοντες του γόνατος $r=0.995$, τους εκτείνοντες του ισχίου $r=0.997$ και τους απαγωγούς του ισχίου $r=0.990$.

3.3.22.2.5. Κινησιοφοβία

Για την εκτίμηση της κινησιοφοβίας χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα Tampa scale for kinesiophobia (TSK) μεταφρασμένη στα Ελληνικά (Γεωργούδης, Κατσουλάκης & Κανέλλου, 2005). Η κλίμακα αυτή αποτελείται από 17 ερωτήματα που έχουν σκοπό να αξιολογήσουν το κατά πόσο ο φόβος για κίνηση ή επανατραυματισμό (ο οποίος προκαλείται από τον πόνο) οδηγεί σε αποφυγή κίνησης και φυσικής δραστηριότητας. Οι συμμετέχοντες καλούνται να βαθμολογήσουν το κατά πόσο συμφωνούν με τις δηλώσεις, σε μια τετραβάθμια κλίμακα από ένα 1 έως τέσσερα 4, όπου 1 διαφωνώ απολύτως και όπου 4 συμφωνώ απολύτως. Η τελική βαθμολόγηση αποτελεί άθροισμα όλων των απαντήσεων, αφού πρώτα αντιστραφούν οι βαθμολογίες για τα ερωτήματα 4,8,12 και 16. Όσο υψηλότερη η βαθμολογία τόσο περισσότερος είναι ο φόβος που σχετίζεται με τον πόνο (Kori et al. 1990). Η κλίμακα αυτή έχει προταθεί για την αξιολόγηση της κινησιοφοβίας σε ασθενείς με ΕΜΠ (Maclachlan, et al., 2017). Η αξιοπιστία επαναλαμβανόμενων μετρήσεων ICC για απόλυτη συμφωνία στις τιμές με την μέθοδο two way random effects (single measures) έδειξε εξαιρετική αξιοπιστία $r=0.983$.

3.3.22.2.6. Καταστροφικότητα

Το Pain Catastrophising Scale (PCS) είναι μια κλίμακα αξιολόγησης της αίσθησης καταστροφικότητας που προκαλεί ο πόνος στους ασθενείς (Sullivan, Bishop & Pivik, 1995). Δηλαδή την αίσθηση ότι ο πόνος είναι τεράστια απειλή από την οποία ο ασθενής υποφέρει από υπερβολικές αρνητικές συνέπειες. Η κλίμακα αποτελείται από 13 ερωτήσεις που περιγράφουν το βίωμα του πόνου, όπως παρακάτω, "ο πόνος, είναι φρικτός και έχω την αίσθηση ότι με καταβάλλει". Οι συμμετέχοντες καλούνται να βαθμολογήσουν το κατά πόσο συμφωνούν με τις δηλώσεις, σε μια πενταβάθμια κλίμακα από μηδέν 0 έως τέσσερα 4, όπου μηδέν 0 "ποτέ" και 4 "πάντα" και η τελική βαθμολόγηση αποτελεί άθροισμα όλων των απαντήσεων με συνολικό σκορ από 0 - 52. Επομένως, όσο υψηλότερη η βαθμολόγηση τόσο περισσότερη είναι η αίσθηση καταστροφικότητας σε σχέση με τον πόνο. Η κλίμακα αξιολογεί τρεις διαφορετικές πτυχές: 1) Rumination (Q8+Q9+Q10+Q11): δηλαδή, ποσοτικά την ανικανότητα του ασθενή να αφαιρέσει τον πόνο από τη σκέψη του, 2) Magnification (Q6+Q7+Q13): δηλαδή την υπερβάλλουσα αίσθηση του πόνου ως απειλή και τέλος 3) Hopelessness (Q1+Q2+Q3+Q4+Q5+Q12): δηλαδή την εκτίμηση του κατά πόσο ανίκανος αισθάνεται ο ασθενής να κάνει κάτι για τον πόνο που βιώνει. Χρησιμοποιήθηκε η ελληνική έκδοση του ερωτηματολογίου (Papaioannou, et al., 2009). Ο έλεγχος αξιοπιστίας επαναλαμβανόμενων μετρήσεων ICC για απόλυτη συμφωνία στις τιμές με την μέθοδο two way random effects έδειξε εξαιρετική αξιοπιστία $r=0.950$. Επίσης, εξαιρετική αξιοπιστία έδειξαν και οι υποκατηγορίες του ερωτηματολογίου Rumination $r=0.940$, Magnification $r=0.934$ και υψηλή αξιοπιστία για Hopelessness $r=0.886$.

3.3.23. Στατιστική Ανάλυση

Η περιγραφική στατιστική ανάλυση έγινε με το SPSS «Στατιστικό Πακέτο για τις Κοινωνικές Επιστήμες» Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, Version 20.0), σε λειτουργικό πρόγραμμα Windows 10, με υπολογισμό της μέσης τιμής, της τυπικής απόκλισης, της ελάχιστης και της

μέγιστης τιμής κάθε εξεταζόμενης παραμέτρου. Ο έλεγχος της κανονικότητας κατανομής των δεδομένων έγινε με τη χρήση της στατιστικής δοκιμασίας ελέγχου κανονικότητας κατανομής One Sample Kolmogorov-Smirnov με $p < 0.05$. Για τον έλεγχο διαφορών ανάμεσα στις δύο ομάδες για τα γενικά χαρακτηριστικά του δείγματος χρησιμοποιήθηκε ο έλεγχος χ^2 για κατηγορικές μεταβλητές ενώ για αριθμητικές, ο στατιστικός έλεγχος Independent samples t-test και για τα δεδομένα με μη κανονική κατανομή ο έλεγχος Mann-Whitney. Για τον έλεγχο των διαφορών εντός και μεταξύ των ομάδων στις 4βδ. σε σχέση με την έναρξη, 2μν. σε σχέση με την έναρξη και στους 2μήνες σε σχέση με τις 4βδ χρησιμοποιήθηκε ο στατιστικός έλεγχος two way mixed method ANOVA με τον "χρόνο" ως παράγοντα εντός και την "παρέμβαση" ως μεταξύ των συμμετεχόντων παράγοντα. Έγινε έλεγχος για συμμετέχοντες με ακραίες τιμές με τον έλεγχο Studentized Residual value (SRE) ± 3 . Κανένας συμμετέχοντας δεν αφαιρέθηκε στην ανάλυση καθώς οι ακραίες τιμές ήταν πραγματικές και δεν θα επηρέαζαν τα αποτελέσματα. Η ομοιογένεια των διασπορών ελέγχθηκε με τον έλεγχο Levene's Test $p > 0.05$ και συνδιασπορών με τον έλεγχο Box's Test $p > 0.001$. Ο έλεγχος σφαιρικότητας των τιμών έγινε με το Mauchly's Test $p > 0.05$. Σε περιπτώσεις όπου δεν πληρούταν η προϋπόθεση σφαιρικότητας γινόταν έλεγχος με την διόρθωση Greenhouse-Geisser. Σε περιπτώσεις διαφορών μεταξύ ομάδων γινόταν έλεγχος General linear model Univariate analysis και για μεταξύ των ομάδων General linear model Repeated measures analysis. Τα δεδομένα παρουσιάζονται ως, F values, p-values and partial η^2 . Όπου η^2 : 0.01 = small effect, 0.06 = moderate effect, 0.14 = large effect <https://statistics.laerd.com/>.

4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο πλαίσιο της παρούσης μελέτης εκπονήθηκαν τρεις ανεξάρτητες μεταξύ τους και αυτοτελείς ερευνητικές προσπάθειες. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των τριών μελετών της διδακτορικής διατριβής.

4.1. Αποτελέσματα Ερωτηματολογίου για τη χρήση της μεθόδου περιορισμού αιματικής ροής από Φυσικοθεραπευτές στην Κύπρο.

Από τα 550 ενεργά μέλη μπόρεσαν να προσεγγιστούν τα 102 λόγω περιορισμένου χρόνου. Δόθηκαν συνολικά 102 ερωτηματολόγια. Δέκα άτομα αρνήθηκαν να συμμετέχουν χωρίς να δώσουν εξηγήσεις. Τέλος, συμπληρώθηκαν 92 ερωτηματολόγια.

4.1.1. Δημογραφικά Αποτελέσματα του Συνόλου

Η πλειοψηφία των θεραπευτών που ανταποκρίθηκε ήταν από την επαρχία Λευκωσίας με ποσοστό 63% το 16,3% από την επαρχία Λεμεσού, το 15,2% από την επαρχία Λάρνακας και το 4,3% από την επαρχία Πάφου. Το μικρότερο ποσοστό ήταν από την επαρχία Αμμοχώστου 1,1%. Οι πλειοψηφία των θεραπευτών που ανταποκρίθηκε (83,7%) ασχολείται στην κλινική πρακτική με μυοσκελετικά προβλήματα και το 16,3% με άλλης φύσης περιστατικά (12% νευρολογικά και 4,3% καρδιοαναπνευστικά περιστατικά) (πίνακας 9.1).

Πίνακας 9.1 Συχνότητες δημογραφικών χαρακτηριστικών συμμετεχόντων και περιστατικών ενασχόλησης τους.		
Παράμετρος	Συχνότητα	Ποσοστό %
Επαρχία		
Λευκωσία	58	63,1
Λεμεσός	15	16,3
Λάρνακα	14	15,2
Πάφος	4	4,3
Αμμόχωστος	1	1,1
Περιστατικά με τα οποία απασχολούνται κυρίως		
Μυοσκελετικά	77	83,7
Νευρολογικά	11	12,0
Καρδιοαναπνευστικά	4	4,3

4.1.2. Δημογραφικά Αποτελέσματα Φυσικοθεραπευτών

Από τους 77 ερωτηθέντες θεραπευτές που ασχολούνται με μυοσκελετικά προβλήματα το 59,7% αυτών εργάζεται στην Λευκωσία, το 18,2% στην Λεμεσό, το 15,6% στην Λάρνακα, το 5,2% στην Πάφο και το 1,3% στην Αμμόχωστο. Το 45,4% των θεραπευτών έχει λιγότερο από 5 χρόνια εργασιακής εμπειρίας. Το 32,5% έχει εμπειρία από 5 έως 10 έτη. Τέλος, το 21,1% έχει περισσότερο από 10 χρόνια εργασιακής εμπειρίας. Από τους 77 θεραπευτές οι 70 (90,9%) έχουν εργαστεί για την θεραπεία ασθενών με ΕΜΠ (πίνακας 9.2).

Πίνακας 9.2 Συχνότητες δημογραφικών χαρακτηριστικών συμμετεχόντων που ασχολούνται με Μυοσκελετικά περιστατικά.		
Παράμετρος	Συχνότητα	Ποσοστό %
Επαρχία		
Λευκωσία	46	59,7
Λεμεσός	14	18,2
Λάρνακα	12	15,6
Πάφος	4	5,2
Αμμόχωστος	1	1,3
Χρόνια εργασιακής εμπειρίας		
< 5 χρόνια	35	45,4
5 - 10 χρόνια	25	32,5
> 10 χρόνια	17	21,1
% Φυσικοθεραπευτών που εργάστηκαν με ασθενείς με ΕΜΠ		
Ναι	70	90,9
Όχι	7	9,1

Μια δευτερεύουσα ανάλυση (πίνακας 9.3) δείχνει ότι τα άτομα που δεν είχαν ασχοληθεί με την θεραπεία ασθενών με ΕΜΠ (9,1%) είχαν όλοι λιγότερο από 5 χρόνια εργασιακή εμπειρία. Από τους ερωτηθέντες θεραπευτές που έχουν ασχοληθεί με την θεραπεία ατόμων με ΕΜΠ το 40% έχει λιγότερο από 5 χρόνια εργασιακής εμπειρίας. Το 35,7% έχει εμπειρία από 5 έως 10 έτη. Τέλος, το 24,3% έχει περισσότερο από 10 χρόνια εργασιακής εμπειρίας.

Πίνακας 9.3 Εργασιακή εμπειρία ατόμων που δεν έχουν εργαστεί για θεραπεία ατόμων με ΕΜΠ		
Χρόνια εργασιακής εμπειρίας	Συχνότητα	Ποσοστό %
<5 χρόνια	7	100
Εργασιακή εμπειρία ατόμων που έχουν εργαστεί για θεραπεία ατόμων με ΕΜΠ		
Χρόνια εργασιακής εμπειρίας		
< 5 χρόνια	28	40
5 - 10 χρόνια	25	35,7
> 10 χρόνια	17	24,3

4.1.3. Συχνότητα και χαρακτηριστικά της πλειοψηφίας των ασθενών με ΕΜΠ

Η συχνότητα των περιστατικών είναι σχετικά υψηλή, αφού 41 θεραπευτές (58,6%) απάντησαν ότι έχουν λιγότερα από 5 περιστατικά ανά μήνα, 28 (40%) ότι έχουν από 5 έως 10 περιστατικά ανά μήνα και ένας (1,4%) περισσότερα από 10 περιστατικά ανά μήνα (πίνακα 9.4). Η πλειοψηφία αυτών θεραπευτών (41,4%) απάντησε ότι οι περισσότεροι ασθενείς τους με ΕΜΠ αφορούν άντρες από 18 έως 40 ετών. Το 25,7% των θεραπευτών δήλωσε ότι η πλειοψηφία των ασθενών τους είναι γυναίκες από 18 - 40 ετών. Το 14,3% των θεραπευτών απάντησαν ότι η πλειοψηφία των ασθενών τους είναι αγόρια έφηβοι έως 18 ετών και με ίδιο ποσοστό 14,3% των θεραπευτών απάντησαν ότι η πλειοψηφία των ασθενών τους είναι κορίτσια έφηβες έως 18 ετών. Μόνο τρεις θεραπευτές (4,3%) απάντησαν ότι η πλειοψηφία των ασθενών τους με ΕΜΠ είναι ενήλικες γυναίκες άνω των 40 ετών (πίνακα 9.4).

Πίνακας 9.4 Συχνότητα και χαρακτηριστικά της πλειοψηφίας των ασθενών με ΕΜΠ		
Παράμετρος	Συχνότητα	Ποσοστό %
Συχνότητα περιστατικών		
<5/μήνα	41	58,6
5-10/μήνα	28	40,0
>10/μήνα	1	1,4
Το συχνότερο ηλικιακό στρώμα και φύλο που αντιμετωπίζετε με ΕΜΠ		
αγόρια έφηβοι έως 18 ετών	10	14,3
κορίτσια έφηβες έως 18 ετών	10	14,3
άνδρες από 18 - 40 ετών	29	41,4
γυναίκες από 18 - 40 ετών	18	25,7
άνδρες > 40 ετών	0	0
γυναίκες > 40 ετών	3	4,3

4.1.4. Διαγνωστικά τεστ

Από τους 70 θεραπευτές που ασχολούνται με ασθενείς με ΕΜΠ μόνο οι 26 (37,1%) χρησιμοποιούν κάποια κλινική δοκιμασία ή τεστ για επιβεβαίωση του ΕΜΠ. Από τα 26 άτομα που απάντησαν ότι χρησιμοποιούν διαγνωστικά τεστ, τέσσερις από αυτούς δεν διευκρίνισαν ποιές κλινικές δοκιμασίες χρησιμοποιούν (πίνακας 9.5).

Πίνακας 9.5 Θεραπευτές που χρησιμοποιούν ή όχι κλινικές δοκιμασίες ή τεστ για επιβεβαίωση του ΕΜΠ και είδη τεστ		
Παράμετρος	Συχνότητα	Ποσοστό %
Χρήση διαγνωστικών δοκιμασιών		
Ναι	26	37,1
Όχι	44	62,9
Διαγνωστικά τεστ	Συχνότητα	Ποσοστό %
clarks test	10	45,5
Crepitus	2	9,1
deep squat	1	4,5
exclusion of patella tendinopathy isometric contraction quads	1	4,5
Functional test to provoke pain	1	4,5
Patella mobility, Quad strength, functional tests to provoke pain	1	4,5
squat, DSDT, clarks test, stretching, patella facet palpation	1	4,5
single leg squat	1	4,5
step down, crepitus	1	4,5
αξιολόγηση Mckenzie	1	4,5
αποκλεισμός άλλων παθήσεων	1	4,5
διαφορά δύναμης έσω έξω πλατύ, τετρακεφάλου ισchioκνημιαίων, απαγωγών προσαγωγών, κύκλος βάρδισης, κινητικότητα επιγονατίδας	1	4,5
Σύνολο	22	100,0

4.1.6. Αποτελέσματα Ειδικού Μέρους

Τα αποτελέσματα του ειδικού μέρους αφορούν τους θεραπευτές που χρησιμοποιούν την τεχνική BFR και τους τρόπους εφαρμογής της.

4.1.7. Δημογραφικά

Από τους 70 συμμετέχοντες που ασχολούνται με μυοσκελετικά περιστατικά, μόνο 22 θεραπευτές (31,4%) κάνουν χρήση της τεχνικής BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ ενώ το 68,6% δεν χρησιμοποιεί την τεχνική. Από τους 22 θεραπευτές που ασχολούνται με της τεχνικής BFR οι 13 εξ αυτών (68,2%) εργάζονται στην Λευκωσία, οι 3 (13,6%) στην Λεμεσό, 1 (4,5%) στην Λάρνακα, 2 (9,1%) στην Πάφο και 1 (4,5%) στην Αμμόχωστο. Οι 10 (45,5%) από τους 22 θεραπευτές έχουν λιγότερο από 5 χρόνια εργασιακής εμπειρίας. Οι 9 (40,9%) από 5 έως 10 έτη και τέλος, 3 (13,6%) περισσότερο από 10 χρόνια εργασιακής εμπειρίας. Από τους 22 θεραπευτές που απάντησαν ότι χρησιμοποιούν την τεχνική BFR, οι μισοί (11 στους 22, 50%) δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν την τεχνική αυτή, λιγότερο από 6 μήνες, ενώ 6 άτομα (27,3%) από 6 μήνες μέχρι ένα χρόνο και 5 άτομα (22,7%) για περισσότερο από ένα χρόνο (πίνακας 9.6)

Πίνακας 9.6 Ποσοστά και χαρακτηριστικά θεραπευτών που κάνουν χρήση της τεχνικής BFR.		
Χρησιμοποιείτε την τεχνική BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ;		
	Συχνότητα	Ποσοστό %
ΟΧΙ	48	68,6
ΝΑΙ	22	31,4
Η επαρχία που εργάζεστε		
Επαρχία		
Λευκωσία	13	68,2
Λεμεσός	3	13,6
Λάρνακα	1	4,5
Πάφος	2	9,1
Αμμόχωστος	1	4,5
Πόσα χρόνια εργάζεστε ως Φυσικοθεραπευτής		
Χρόνια εργασιακής εμπειρίας		
<5 χρόνια		
5 - 10 χρόνια	10	45,5
>10 χρόνια	9	40,9
	3	13,6
Πόσο διάστημα χρησιμοποιείτε την τεχνική BFR		
Χρόνια χρήσης BFR		
<6 μήνες	11	50,0
6 μήνες - 1 χρόνο	6	27,3
>1 χρόνο	5	22,7

4.1.8. Τρόποι αποκλεισμού αιματικής ροής

Οι 9 στους 22 (40,9%) δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν ιμάντες για απόφραξη της αιματικής ροής ενώ 13 στους 22 (59,1%) χρησιμοποιούν ασκό (cuff) (πίνακας 9.7).

Πίνακας 9.7 Αποτελέσματα ποσοστών θεραπειών που χρησιμοποιούν Ιμάντα ή Cuff για τον περιορισμό αιματικής ροής		
Μέθοδος	Συχνότητα	Ποσοστό %
Ιμάντα	9	40,9
Cuff	13	59,1

4.1.9. Παράμετροι και τρόποι χρήση BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ από Φυσιοθεραπευτές στην Κύπρο

Για σκοπούς σύγκρισης των διαφορών στην χρήση του BFR, κρίθηκε όπως τα αποτελέσματα να παρουσιάζονται βάση του τρόπου αποκλεισμού της αιματικής ροής (cuff έναντι ιμάντα) (πίνακας 9.9).

4.1.9.1. Τρόποι μέτρησης LOP

Η πλειοψηφία των θεραπειών που χρησιμοποιούν cuff (10/13, 76,9%) απάντησαν ότι εκτιμούν την πίεση απόφραξης του άκρου για άσκηση με τη χρήση Doppler. Ένα πολύ μικρότερο ποσοστό (2/13, 15,4%) απάντησαν ότι χρησιμοποιούν μαθηματική φόρμουλα βάση της ΣΑΠ, ΔΑΠ και της διαμέτρου του άκρου και 1/13 (7,7%) απάντησε, βάση της ανοχής του ασθενή. Από τους θεραπευτές που χρησιμοποιούν Ιμάντες κανένας δεν χρησιμοποιεί Doppler ή μαθηματική φόρμουλα αλλά 7/9 (77,8%) απάντησαν ότι πάνε βάση της ανοχής του ασθενή ενώ 2/7 (22,2%) βάση ένδειξης που έχει ο ιμάντας (πίνακας 9.9).

4.1.9.2. Ποσοστό LOP για άσκηση στο κάτω άκρο

Οι θεραπευτές που χρησιμοποιούν cuff κατά πλειοψηφία (10/13, 76,9%) απάντησαν ότι εκτελούν άσκηση στο 60 - 80% LOP. Ένα πολύ μικρότερο ποσοστό (2/13, 15,4%) απάντησαν ότι εκτελούν άσκηση στο 40% - 50% LOP και 1/13 (7,7%) απάντησε κάτω του 40% LOP. Οι θεραπευτές που χρησιμοποιούν ιμάντες 3/9 (33,3%) απάντησαν ότι εκτελούν άσκηση στο 60 - 80% LOP, οι 4/9 (44,4%) στο 40% - 50% LOP. Ένας (11,1%) απάντησε ότι

εκτελεί άσκηση με περισσότερο από 80% LOP και ένας (11,1%) με κάτω του 40% LOP (πίνακας 9.9).

4.1.9.3. Κατάργηση απόφραξης ανάμεσα στις ασκήσεις

Από τους θεραπευτές που χρησιμοποιούν cuff 8 (61,5%) απάντησαν ότι δεν διακόπτουν την πίεση ενώ 5 (38,5%) ότι την διακόπτουν αντίθετα από τους θεραπευτές που χρησιμοποιούν ιμάντα 5 (55,6%) απάντησαν ότι καταργούν την απόφραξη, σε αντίθεση με τους άλλους 4 (44,4%) που απάντησαν ότι δεν την καταργούν (πίνακας 9.9).

4.1.9.4. Συνολικός χρόνος περιορισμού αιματικής ροής

Από τους ερωτηθέντες, 12 θεραπευτές (92,3%) που χρησιμοποιούν cuff και 7 (77,8%) που χρησιμοποιούν ιμάντα διατηρούν συνολικό χρόνο απόφραξης κάτω από 30 λεπτά ένας από κάθε ομάδα θεραπευτών (cuff 7,7% ιμάντα 11,1%) από 30 έως 60 λεπτά και μόνο ένας από αυτούς που χρησιμοποιούν ιμάντα (11,1%) για περισσότερο από μία ώρα (πίνακας 9.9). Φαίνεται ακόμα ότι και ο συμμετέχοντας που απάντησε ότι η διάρκεια απόφραξης είναι περισσότερη από μια ώρα, είναι διαλειμματική εφαρμογή (πίνακας 9.8).

Πίνακας 9.8 Πίνακα ελέγχου (χ^2) για το πόσος είναι ο συνολικός χρόνος απόφραξης του άκρου/συνεδρία και αν καταργείται η απόφραξη

	Ανάμεσα στα σετ των ασκήσεων καταργείτε την απόφραξη;		Σύνολο	
	ΟΧΙ	ΝΑΙ		
Πόσος είναι ο συνολικός χρόνος απόφραξης του άκρου / συνεδρία;	< 30min	11	8	19
	30min-1h	1	1	2
	> 1h	0	1	1
Σύνολο		12	10	22

4.1.10. Μυϊκές ομάδες και παράμετροι άσκησης με τη χρήση BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ, από Φυσικοθεραπευτές στην Κύπρο

4.1.10.1 Μυϊκές ομάδες και Κινητική Αλυσίδα

Φαίνεται ότι όλοι οι θεραπευτές (100%) στοχεύουν στην ενδυνάμωση των εκτεινόντων μυών του γόνατος και (81,8%) τους καμπτήρες. Οι επόμενες μυϊκές ομάδες που στοχεύονται είναι οι καμπτήρες (cuff 53,6%, Ιμάντα 55,6%) και οι εκτεινόντες ισχίου (cuff 43,2%, Ιμάντα 55,6%), όπως και οι απαγωγοί του ισχίου (cuff 53,6%, Ιμάντα 55,6%). Σε μικρότερο ποσοστό φάνηκε η στόχευση της ενδυνάμωσης των προσαγωγών μυών του ισχίου (cuff 23,1%, Ιμάντα 33,3%), των έξω στροφών του ισχίου (cuff 30,8%, Ιμάντα 33,3%), των καμπτήρων (cuff 30,8%, Ιμάντα 33,3%), και εκτεινόντων (cuff 7,7%, Ιμάντα 44,4%) της ποδοκνημικής. Το μικρότερο ποσοστό συγκέντρωσαν η ομάδα των έσω στροφών του ισχίου (cuff 0%, Ιμάντα 22,2%). Τέλος, ένας θεραπευτής (cuff 7,7%, Ιμάντα 0%) ανέφερε ότι στοχεύει και στην ενδυνάμωση των μυών του κορμού (πίνακας 9.10).

Ένας θεραπευτής (cuff 7,7%, Ιμάντα 0%) χρησιμοποιεί μόνο ασκήσεις ΑΚΑ και τρεις θεραπευτές (cuff 15,4%, Ιμάντα 11,1%) μόνο ΚΚΑ. Έξι θεραπευτές (cuff 7,7%, Ιμάντα 55,6%) χρησιμοποιούν ασκήσεις ΑΚΑ αρχικά και μετά ΚΚΑ, έξι (cuff 38,5%, Ιμάντα 11,1%) ΚΚΑ και μετά ΑΚΑ και τέλος, έξι θεραπευτές (cuff 30,8%, Ιμάντα 22,2%) συνδυάζουν ασκήσεις ΑΚΑ και ΚΚΑ ανεξάρτητα σειράς (πίνακας 9.11).

4.1.10.2 Επιβάρυνση ασκήσεων

Οι πλείστοι θεραπευτές (cuff 76,9%, Ιμάντα 44,4%) επιλέγουν άσκηση στο 20% - 40% του 1RM. Σε μικρότερο ποσοστό άσκηση με επιβάρυνση λιγότερη του 20% του 1RM (cuff 15,4%, Ιμάντα 44,4%) και με επιβάρυνση μεγαλύτερη του 40% του 1RM (cuff 7,7%, Ιμάντα 33,3%) (πίνακας 9.11).

4.1.10.3 Όγκος ασκήσεων

Οι περισσότεροι θεραπευτές (cuff 84,6%, Ιμάντα 33,3%) εκτελούν το πρώτο σετ μέχρι κόπωσης ή μέχρι 30 επαναλήψεις και άλλα τρία σετ των 15 επαναλήψεων. Οι λιγότεροι (cuff 7,7%, Ιμάντα 44,4%) εκτελούν 3-4 σετ από

10-15 επαναλήψεις ή (cuff 7,7%, Ιμάντα 22,2%) 3-4 σετ μέχρι κόπωσης σε κάθε σετ (πίνακας 9.11).

4.1.10.4 Τέμπο - Χρόνος υπό τάση (Time under tension)

Οι περισσότεροι θεραπευτές (cuff 38,5%, Ιμάντα 66,7%) απάντησαν ότι εκτελούν ασκήσεις με χρονισμό σύγκεντρης έκκεντρης συστολής 1:2, ενώ σε λιγότερο ποσοστό φαίνεται ότι προτιμάται τέμπο 1:1 (cuff 30,8%, Ιμάντα 33,3%) και 2:2 (cuff 30,8%, Ιμάντα 0%) (πίνακας 9.11).

4.1.10.5 Ανάπαυση ανάμεσα στα σετ και ανάμεσα στις ασκήσεις

Οι περισσότεροι θεραπευτές (cuff 92,3%, Ιμάντα 66,7%) απάντησαν για τον χρόνο ανάπαυσης ανάμεσα στα σετ στα 30sec. - 1min. Οι λιγότεροι (cuff 7,7%, Ιμάντα 33,3%) απάντησαν ότι αφήνουν χρόνο ανάπαυσης λιγότερο από 30sec ανάμεσα στα σετ. Ακόμα οι περισσότεροι θεραπευτές (cuff 76,9%, Ιμάντα 77,8%) απάντησαν για χρόνο ανάπαυσης ανάμεσα στις ασκήσεις 2-3min ενώ οι λιγότεροι (cuff 23,1%, Ιμάντα 22,2%) ανάπαυση λιγότερη του ενός λεπτού (πίνακας 9.11).

4.1.10.6 Πόνος κατά την άσκηση

Για τον πόνο κατά την άσκηση, δέκα θεραπευτές (cuff 46,2%, Ιμάντα 44,4%) απάντησαν αρνητικά και δώδεκα θεραπευτές (cuff 53,8%, Ιμάντα 55,6%) απάντησαν θετικά. Όλοι οι θεραπευτές (cuff 53,8%, Ιμάντα 55,6%) που επιτρέπουν πόνο κατά την άσκηση επιτρέπουν πόνο έντασης 1cm έως 3cm στην κλίμακα VAS. Τέλος, για να διακοπεί η άσκηση πέντε θεραπευτές (cuff 23,1%, Ιμάντα 22,2%) απάντησαν ότι ο πόνος θα πρέπει να είναι έντασης 4cm έως 5cm στην κλίμακα VAS και επτά θεραπευτές (cuff 30,8%, Ιμάντα 33,3%) περισσότερο από 5cm στην κλίμακα VAS (Πίνακας 9.12).

4.1.10.7 Αριθμός Συνεδριών ανά ημέρα και ανά βδομάδα και σύνολο συνεδριών

Οι περισσότεροι θεραπευτές (cuff 92,3%, Ιμάντα 88,9%) απάντησαν ότι κάνουν μία θεραπεία ανά ημέρα, ενώ οι λιγότεροι (cuff 7,7%, Ιμάντα 11,1%),

απάντησαν ότι κάνουν 2 συνεδρίες ανά ημέρα. Οι περισσότεροι θεραπευτές (cuff 53,8%, Ιμάντα 44,4%) απάντησαν ότι εκτελούν λιγότερες από τρεις συνεδρίες ανά βδομάδα. Λιγότεροι (cuff 46,2%, Ιμάντα 44,4%) απάντησαν ότι εκτελούν 3 έως 4 συνεδρίες ανά βδομάδα, ενώ μόνο ένας (cuff 7,7%) απάντησε περισσότερες από τέσσερις. Έξι θεραπευτές (cuff 7,7%, Ιμάντα 55,6%) απάντησαν ότι οι θεραπείες τους διαρκούν λιγότερο από τρεις βδομάδες, επτά (cuff 53,8%, Ιμάντα 0%), τουλάχιστον τρεις βδομάδες και δύο θεραπευτές (cuff 15,4%, Ιμάντα 0%) απάντησαν τουλάχιστον 4 βδομάδες. Από 4 μέχρι 6 βδομάδες απάντησαν έξι θεραπευτές (cuff 15,4%, Ιμάντα 44,4%) και μόνο ένας απάντησε περισσότερες από 6 βδομάδες (cuff 7,7%, Ιμάντα 0%) (Πίνακας 9.12).

4.1.10.8 Απόψεις σχετικά με την προσφορά της τεχνικής BFR

Υπάρχει η αντίληψη πώς η άσκηση με την τεχνική BFR μπορεί να είναι πιο ανεκτή, καθώς υπάρχει μειωμένος πόνος κατά την άσκηση. Ίσως λόγω μειωμένου φόρτου κατά την άσκηση ή και λόγω αναλγησίας μέσω της τεχνικής. Υπάρχει η αντίληψη ότι η τεχνική μπορεί να επιφέρει αναλγησία, ταχύτερη βελτίωση στην δύναμη και την γενική συμπτωματολογία και κατ'επέκταση μείωση του χρόνου αποκατάστασης (πίνακας 9.13).

Πίνακας 9.9 Αποτελέσματα παραμέτρων και τρόπου χρήσης BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ από Φυσικοθεραπευτές που χρησιμοποιούν την τεχνική BFR με Cuff έναντι αυτών που την χρησιμοποιούν με Ιμάντες

Παράμετροι BFR	Φ/Θεραπευτές που χρησιμοποιούν Cuff		Φ/Θεραπευτές που χρησιμοποιούν Ιμάντα	
	Συχνότητα	Ποσοστό %	Συχνότητα	Ποσοστό %
Τρόπος μέτρησης LOP				
Άμεσα, μετρώντας την LOP με Doppler	10	76,9	0	0
Με μαθηματική φόρμουλα βάση της ΣΑΠ, ΔΑΠ και της διαμέτρου του άκρου	2	15,4	0	0
Βάση της ανοχής του ασθενή	1	7,7	7	77,8
Άλλο; Βάση κλίμακας του Ιμάντα	0	0	2	22,2
% LOP για άσκηση στο κάτω άκρο				
> 80%	0	0	1	11,1
60% - 80%	10	76,9	3	33,3
40% - 50%	2	15,4	4	44,4
< 40%	1	7,7	1	11,1
Κατάργηση απόφραξης ανάμεσα στις ασκήσεις				
Ναι	5	38,5	5	55,6
Όχι	8	61,5	4	44,4
Σύνολο χρόνου περιορισμού / συνεδρία				
< 30 λεπτά	12	92,3	7	77,8
30 - 60 λεπτά	1	7,7	1	11,1
> 60 λεπτά	0	0	1	11,1

Πίνακας 9.10 Αποτελέσματα μυϊκών ομάδων που στοχεύονται με την χρήση BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ από Φυσικοθεραπευτές που χρησιμοποιούν την τεχνική BFR με Cuff έναντι αυτών που την χρησιμοποιούν με Ιμάντες

Μυϊκές ομάδες	Ποσοστό % επί του Συνόλου	Φ/Θεραπευτές που χρησιμοποιούν Cuff		Φ/Θεραπευτές που χρησιμοποιούν Ιμάντα	
		Συχνότητα	Ποσοστό %	Συχνότητα	Ποσοστό %
Μυϊκές ομάδες ασκείτε;					
Καμπτήρες γόνατος		10	76,9	8	88,9
Εκτείνοντες γόνατος		13	100	9	100
Καμπτήρες ισχίου		7	53,8	5	55,6
Εκτείνοντες ισχίου		6	43,2	5	55,6
Προσαγωγούς ισχίου		3	23,1	3	33,3
Απαγωγούς ισχίου		7	53,8	5	55,6
Έσω στροφείς ισχίου		0	0	2	22,2
Έξω στροφείς ισχίου		4	30,8	3	33,3
Καμπτήρες Ποδοκνημικής		4	30,8	3	33,3
Εκτείνοντες Ποδοκνημικής		1	7,7	4	44,4
Άλλες: Μυς κορμού		1	7,7	0	0

Πίνακας 9.11 Αποτελέσματα παραμέτρων άσκησης με χρήση BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ από Φυσικοθεραπευτές που χρησιμοποιούν την τεχνική BFR με Cuff έναντι αυτών που την χρησιμοποιούν με Ιμάντες				
Παράμετροι Άσκησης	Φ/Θεραπευτές που χρησιμοποιούν Cuff		Φ/Θεραπευτές που χρησιμοποιούν Ιμάντα	
	Συχνότητα	Ποσοστό %	Συχνότητα	Ποσοστό %
Επιβάρυνση Άσκησης				
< 20% 1RM	2	15,4	4	44,4
20% - 40% 1RM	10	76,9	4	44,4
> 40% 1RM	1	7,7	3	33,3
Επαναλήψεις & Σετ				
3 - 4sets / 10 - 15rep./set	1	7,7	4	44,4
3 - 4sets / reps to fatigue for every set	1	7,7	2	22,2
1set to fatigue or 30reps. followed by 3sets of 15rep/set	11	84,6	3	33,3
Τέμπο				
1:1	4	30,8	3	33,3
1:2	5	38,5	6	66,7
2:2	4	30,8	0	0
2:4	0	0	0	0
Ανάπαυση ανά set				
< 30 δευτερόλεπτα	1	7,7	3	33,3
30 δευτερόλεπτα - 1 λεπτό	12	92,3	6	66,7
Ανάπαυση ανά άσκηση				
< 1 λεπτό	3	23,1	2	22,2
2 - 3 λεπτά	10	76,9	7	77,8
> 3 λεπτά	0	0	0	0

Συνεδρίες/ημέρα				
1/ημέρα	12	92,3	8	88,9
2/ημέρα	1	7,7	1	11,1
>2/ημέρα	0	0	0	0
Συνεδρίες/Βδομάδα				
< 3	7	53,8	4	44,4
3 - 4	6	46,2	4	44,4
> 4	0	0	1	11,1
Συνολική Διάρκεια θεραπειών				
< 3 βδ.	1	7,7	5	55,6
Τουλάχιστον 3βδ.	7	53,8	0	0
Τουλάχιστον 4βδ.	2	15,4	0	0
4 - 6βδ.	2	15,4	4	44,4
> 6βδ.	1	7,7	0	0
Κινητική αλυσίδα άσκησης				
ΑΚΑ	1	7,7	0	0
ΚΚΑ	2	15,4	1	11,1
Αρχικά ΑΚΑ μετά ΚΚΑ	1	7,7	5	55,6
Αρχικά ΚΚΑ μετά ΑΚΑ	5	38,5	1	11,1
Συνδυασμό ΑΚΑ/ΚΚΑ ανεξάρτητα σειράς	4	30,8	2	22,2

Πίνακας 9.12 Αποτελέσματα για την ανοχή του πόνου κατά την άσκηση με χρήση BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ από Φυσικοθεραπευτές που χρησιμοποιούν την τεχνική BFR με Cuff έναντι αυτών που την χρησιμοποιούν με Ιμάντες				
Πόνος κατά την άσκηση	Φ/Θεραπευτές που χρησιμοποιούν Cuff		Φ/Θεραπευτές που χρησιμοποιούν Ιμάντα	
	Συχνότητα	Ποσοστό %	Συχνότητα	Ποσοστό %
Επιτρέπετε πόνο κατά την άσκηση				
Ναι	7	53,8	5	55,6
Όχι	6	46,2	4	44,4
Πόσο πόνο επιτρέπετε κατά την άσκηση;				
1 - 3 στην κλίμακα VAS	7	53,8	5	55,6
4 - 5 στην κλίμακα VAS	0	0	0	0
> 5 στην κλίμακα VAS	0	0	0	0
Πόσος πόνος είναι αρκετός για να διακόψετε την άσκηση;				
1 - 3 στην κλίμακα VAS	0	0	0	0
4 - 5 στην κλίμακα VAS	3	23,1	2	22,2
> 5 στην κλίμακα VAS	4	30,8	3	33,3

Πίνακας 9.13 Αποτελέσματα απόψεων σχετικών με τα οφέλη που προσφέρει η άσκηση με χρήση BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ από Φυσικοθεραπευτές που χρησιμοποιούν την τεχνική BFR με Cuff έναντι αυτών που την χρησιμοποιούν με Ιμάντες

Όφελος άσκησης με BFR	Φ/Θεραπευτές που χρησιμοποιούν Cuff		Όφελος άσκησης με BFR	Φ/Θεραπευτές που χρησιμοποιούν Ιμάντα	
	Συχνότητα	Ποσοστό %		Συχνότητα	Ποσοστό %
Απάντησαν	11/13	84,6	Απάντησαν	8/9	88,9
αναλγησία	3	23,1	ανακούφιση από τον πόνο, γρήγορα αποτελέσματα	1	11,1
ανεκτικότητα άσκησης και ταχύτερη βελτίωση συμπτωμάτων	3	23,1	Αύξηση δύναμης με μικρό φορτίο στο πρώιμο στάδιο	1	11,1
άσκηση με μειωμένο πόνο	1	7,7	λιγότερος χρόνος αποκατάστασης μείωση πόνου	1	11,1
άσκηση με μειωμένο πόνο και φορτίο δημιουργώντας "rain free window" για άσκηση	1	7,7	μείωση πόνου, και να καταλάβει ο ασθενής ότι δεν τον περιορίζει ο πόνος	1	11,1
άσκηση με μειωμένο φορτίο και πόνο	1	7,7	ταχύτερη ενδυνάμωση με λιγότερο φορτίο	1	11,1
Αύξηση αιματικής ροής και μείωση πόνου κατά την άσκηση	1	7,7	ταχύτερη ενδυνάμωση, μείωση φλεβικής επαναφοράς	1	11,1
γρήγορη ενδυνάμωση με μειωμένο πόνο	1	7,7	Vasoconstriction and dilation	1	11,1

4.1.11. Συζήτηση

Η ανταπόκριση των συμμετεχόντων στην μελέτη ήταν 90,19%, από τα 550 ενεργά μέλη μπόρεσαν να προσεγγιστούν τα 102 και συμπληρώθηκαν 92 ερωτηματολόγια από φυσικοθεραπευτές ανά το Παγκύπριο. Δεν μπόρεσαν να προσεγγιστούν περισσότερα άτομα γιατί η πρόσβαση προς όλες της επαρχίες ήταν αρκετά δύσκολη, λόγω αποστάσεων. Εάν επιλεγόταν η ηλεκτρονική διανομή του ερωτηματολογίου θα υπήρχε δυνατότητα για μεγαλύτερη διανομή όμως πιθανό να μην υπήρχε θετική ανταπόκριση σε τόσο μικρό χρονικό διάστημα. Όπως φάνηκε στα αποτελέσματα η πλειοψηφία των θεραπευτών που συμμετείχε στην μελέτη ασχολείται στην κλινική πρακτική με μυοσκελετικά προβλήματα με τους περισσότερους από αυτούς να έχουν εργαστεί για την θεραπεία ασθενών με ΕΜΠ. Ποσοστό που φαίνεται να είναι ενδεικτικό πληθυσμιακά και αρκετό για να σχετίσουμε τις απαντήσεις των συμμετεχόντων στον γενικότερο πληθυσμό των φυσικοθεραπευτών στην Κύπρο. Φαίνεται να υπάρχει σχετικά μεγάλη συχνότητα των περιστατικών ατόμων με επιγονατιδομηριαίο πόνο που βλέπουν οι φυσικοθεραπευτές στην Κύπρο και η πλειοψηφία αυτών είναι άνδρες και γυναίκες από 18 ως 40 ετών. Αυτό είναι θετικό για την εφικτότητα της κύριας μελέτης που θα ακολουθήσει, καθώς είναι πιθανό να συλλεχθεί επαρκής αριθμός δείγματος, στον προκαθορισμένο χρόνο.

Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων φυσικοθεραπευτών (62,9%) δεν χρησιμοποιεί κλινικές δοκιμασίες για αποκλεισμό άλλων παθήσεων ή επιβεβαίωση του ΕΜΠ, ενώ και από το 37,1% των θεραπευτών που απάντησαν ότι χρησιμοποιούν κάποια τεστ μόνο ένας από αυτούς απάντησε ότι χρησιμοποιεί κάποιες δοκιμασίες για αποκλεισμό άλλων παθήσεων. Φαίνεται ότι το πιο διαδεδομένο τεστ είναι το clarks test αφού 11 στους 22 το χρησιμοποιούν και μάλιστα οι 10 από αυτούς το δήλωσαν ως το μοναδικό τεστ που χρησιμοποιούν και μόνο ένας συνδυαστικά. Ο κριγμός (crepitus) στην άρθρωση χρησιμοποιείται ως σημείο από τρεις θεραπευτές (2 ως μοναδικό τεστ και 1 συνδυαστικά). Τρεις θεραπευτές (2 ως μοναδικό τεστ και 1 συνδυαστικά) δήλωσαν την χρήση squat ως δοκιμασία εξέτασης. Ο ένας από αυτούς δεν διευκρινίζει το είδος του squat που χρησιμοποιεί, ο άλλος δηλώνει ότι deep squat και ο τρίτος μονοποδικό squat. Λειτουργικά τεστ χρησιμοποιούν

2 θεραπευτές (1 ως μοναδικό τεστ και 1 συνδυαστικά) χωρίς όμως να κάνουν αναφορά στα είδη των δοκιμασιών που χρησιμοποιούν. Τον αποκλεισμό άλλων παθήσεων τον αναφέρουν μόνο 2 θεραπευτές (2 ως μοναδικό τεστ), με τον ένα να αναφέρει αποκλεισμό μόνο τενοντοπάθειας επιγονατιδικού με ισομετρική σύσπαση τετρακεφάλου, ενώ ο άλλος δεν κάνει αναφορά. Δοκιμασία για κατέβασμα σκαλοπατιού χρησιμοποιούν 2 θεραπευτές (2 συνδυαστικά), ο ένας από κεκλιμένο σκαλοπάτι. Έλεγχος μυϊκής δύναμης αναφέρεται από 2 θεραπευτές (2 συνδυαστικά). Ο ένας αναφέρει έλεγχο δύναμης τετρακεφάλου και ο άλλος συνδυάζει έλεγχο έσω έξω πλατύ του τετρακεφάλου, δύναμη εκτεινόντων καμπτήρων γόνατος και απαγωγών προσαγωγών ισχίου. Έλεγχος της κινητικότητας της επιγονατίδας αναφέρεται από 2 θεραπευτές (2 συνδυαστικά), χωρίς να αναφέρουν τα είδη του ελέγχου. Ένας θεραπευτής αναφέρει αξιολόγηση βάδισης συνδυαστικά με άλλα τεστ και ένας αναφέρει αξιολόγηση με την μέθοδο McKenzie. Τέλος, μόνο ένας θεραπευτής χρησιμοποιεί συνδυαστικά με άλλα τεστ τη ψηλάφηση των αρθρικών επιφανειών της επιγονατίδας.

Φαίνεται ότι υπάρχει μικρή εμπειρία στην χρήση της τεχνικής BFR στην Κύπρο, αφού οι μισοί ερωτηθέντες (11/22, 50%) δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν την τεχνική αυτή, λιγότερο από 6 μήνες, ενώ 6 άτομα (27,3%) από 6 μήνες μέχρι ένα χρόνο και 5 άτομα (22,7%) για περισσότερο από ένα χρόνο. Αυτό καθιστά την κύρια μελέτη μας πρωτοποριακή για τα Κυπριακά δεδομένα και θέτει και ένα σχετικό πλεονέκτημα σχετικά με την εφαρμογή της τεχνικής στον πληθυσμό της κύριας μελέτης καθώς δεν είναι ευρέως γνωστή η τεχνική. Η πλειοψηφία των θεραπευτών που χρησιμοποιούν cuff (10/13, 76,9%) απάντησαν ότι εκτιμούν την πίεση απόφραξης του άκρου με τη χρήση Doppler (τεχνικής που μέχρι στιγμής θεωρείται "gold standard") (Masri, et al., 2016). Θεωρούμε σημαντική την χρήση της τεχνικής BFR με ασκό έναντι άλλων μεθόδων (όπως είναι οι ελαστικοί ιμάντες), όπως επίσης και τον υπολογισμό της πίεσης απόφραξης του άκρου για τον καθορισμό πίεσης κατά την άσκηση. Αν και δεν φαίνεται το υλικό του cuff να παίζει κάποιο ρόλο στις εκβάσεις (Loenneke, et al., 2013; Patterson, et al., 2019) είναι σημαντικό η χρήση να γίνεται βάσει ποσοστού της απόφραξης του άκρου (Patterson, et al., 2019). Από την αρθρογραφία φαίνεται ότι η εκτίμηση της πίεσης απόφραξης του

άκρου με την χρήση άλλων μεθόδων, όπως της συστολικής αρτηριακή πίεσης δεν σχετίζονται με την πραγματική πίεση απόφραξης του άκρου (Younger, McEwen & Inkpen, 2004). Επομένως, χρησιμοποιώντας την τεχνική χωρίς να υπάρχει ακριβής υπολογισμός της απόφραξης του άκρου μπορεί να είναι επικίνδυνη για τους ασθενείς (McEwen, Owens & Jeyasurya, 2018).

Οι τελευταίες κατευθυντήριες οδηγίες υποστηρίζουν ότι κατά την εφαρμογή άσκησης με BFR, η πίεση πρέπει είναι από 40% έως 80% της LOP του άκρου υπό άσκηση (Patterson, et al., 2019). Πιο συγκεκριμένα για το κάτω άκρο έχουν προταθεί όπως χρησιμοποιούνται πιέσεις από 50% έως 80% της LOP (Scott, et al., 2014). Κατά το πλείστον οι συμμετέχοντες στην μελέτη συμμορφώνονται με αυτές τις κατευθυντήριες οδηγίες. Ωστόσο, πρέπει να πούμε ότι είναι αβέβαιο το κατά πόσον είναι αντικειμενικές οι απαντήσεις των συμμετεχόντων που χρησιμοποιούν ιμάντες, καθώς δεν διευκρινίζετε το είδος του ιμάντα και κανένας από αυτούς τους θεραπευτές δεν χρησιμοποιεί την μέθοδο Doppler για τον υπολογισμό της πίεσης απόφραξης του άκρου. Η εκτίμησή τους για το ποσοστό απόφραξης είναι επομένως καθόλα υποκειμενική.

Οι απόψεις των συμμετεχόντων για συνεχή ή διαλειμματική απόφραξη του άκρου κατά την άσκηση ήταν μοιρασμένες, αφού από τους θεραπευτές που χρησιμοποιούν cuff 8 (61,5%) απάντησαν ότι δεν διακόπτουν την πίεση ενώ 5 (38,5%) ότι την διακόπτουν. Οι απαντήσεις των θεραπευτών που χρησιμοποιούν ιμάντες ήταν πιο μοιρασμένες. Οι 5 (55,6%) απάντησαν ότι καταργούν την απόφραξη σε αντίθεση με τους άλλους 4 (44,4%) που απάντησαν ότι δεν την καταργούν. Από την αρθρογραφία φαίνεται ότι μπορεί να χρησιμοποιηθούν και οι δύο τρόποι, όμως σε περιπτώσεις όπου διακόπτεται πιθανό να υπάρχει λιγότερο οίδημα και μειωμένο μεταβολικό στρες συγκριτικά με την συνεχή εφαρμογή πίεσης (Patterson, et al., 2019), εκτός και αν οι πιέσεις που χρησιμοποιούνται για διαλειμματική εφαρμογή είναι υψηλές (Yasuda, et al., 2013). Οι χρόνοι ανάπαυσης εντός των σετ προτείνεται να είναι 30sec - 1min (Loenneke, et al., 2012b; Scott, et al., 2014) και η πίεση του cuff να παραμένει κατά την ανάπαυση για να μπορούν να επιτευχθούν οι μεταβολικές αλλαγές στον μυ. Όσον αφορά το συνολικό χρόνο περιορισμού αιματικής ροή σε μία συνεδρία φάνηκε ότι οι περισσότεροι

διατηρούν συνολικό χρόνο απόφραξης κάτω από 30 λεπτά και μόνο ένας (από αυτούς που χρησιμοποιούν ιμάντα) (11,1%) απάντησε περισσότερο από μία ώρα με διαλειμματική εφαρμογή. Αν και δεν έχουν εντοπιστεί σαφείς οδηγίες στην αρθρογραφία για τον συνολικό χρόνο εφαρμογής, φαίνεται ότι εφαρμογή μεγαλύτερη των δύο ωρών μπορεί να προκαλέσει ανεπιθύμητες ενέργειες (Bond, et al., 2019).

Οι περισσότεροι από τους ερωτηθέντες θεραπευτές (cuff 76,9%, Ιμάντα 44,4%) επιλέγουν άσκηση στο 20% - 40% του 1RM. Σε μικρότερο ποσοστό άσκηση με επιβάρυνση λιγότερη του 20% του 1RM (cuff 15,4%, Ιμάντα 44,4%) και με επιβάρυνση μεγαλύτερη του 40% του 1RM (cuff 7,7%, Ιμάντα 33,3%). Κατά πλειοψηφία οι θεραπευτές (cuff 84,6%, Ιμάντα 33,3%) εκτελούν ένα σετ μέχρι κόπωσης ή μέχρι 30 επαναλήψεις και άλλα τρία σετ των 15 επαναλήψεων. Σε μικρότερο ποσοστό (cuff 7,7%, Ιμάντα 44,4%) εκτελούν 3-4 σετ από 10-15 επαναλήψεις ή (cuff 7,7%, Ιμάντα 22,2%) 3-4 σετ μέχρι κόπωσης σε κάθε σετ. Από την αρθρογραφία έχει φανεί ότι δεν χρειάζεται η άσκηση να γίνεται μέχρι κόπωσης σε κάθε σετ για να υπάρξουν θετικές αλλαγές στη δύναμη (Loenneke, et al., 2012b). Αντίθετα, κάνοντας άσκηση μέχρι κόπωσης αυξάνεται η πιθανότητα υπερπροπόνησης (Scott, et al., 2014). Η μέχρι στιγμής προτεινόμενη και πιο ευρέως διαδεδομένη συχνότητα άσκησης με BFR είναι η εκτέλεση 75 επαναλήψεων με το πρώτο σετ μέχρι κόπωσης ή μέχρι 30 επαναλήψεις και άλλα τρία σετ των 15 επαναλήψεων στο 20 - 40% του ενός RM (Patterson, et al., 2019). Αν και έχει αναφερθεί στην αρθρογραφία άσκηση με BFR και εκτέλεση άσκησης με 3-5 σετ μέχρι πλήρη κόπωση, πιθανό να μην αρμόζει αυτή σε ασθενείς (Patterson, et al., 2019). Επιπρόσθετα σε αυτό, έχει φανεί ότι διπλασιάζοντας τον όγκο άσκησης δεν υπάρχουν πρόσθετα οφέλη στις προσαρμογές (Martín-Hernández, et al., 2013).

Οι πλείστοι ερωτηθέντες της μελέτης (cuff 38,5%, Ιμάντα 66,7%) απάντησαν ότι εκτελούν ασκήσεις με χρονισμό σύγκεντρης:έκκεντρης συστολής 1:2, ενώ σε λιγότερο ποσοστό φαίνεται ότι προτιμάται τέμπεο 1:1 (cuff 30,8%, Ιμάντα 33,3%) και 2:2 (cuff 30,8%, Ιμάντα 0%). Αρθρογραφία δεν υπάρχει ξεκάθαρη αναφορά ως προς τον καταλληλότερο χρονισμό σύγκεντρης:έκκεντρης συστολής με την χρήση BFR. Έχουν χρησιμοποιηθεί

χρόνοι 1,5sec σύγκεντρης και 1,5sec έκκεντρης συστολής (Martín-Hernández, et al., 2013; Thiebaud, et al., 2013; Yasuda, et al., 2013), 2:2 (DePhillipo, et al., 2018; Korakakis, Whiteley & Epameinontidis, 2018a; Korakakis, Whiteley & Giakas, 2018) και 1:1 (Shiromaru, et al., 2019). Αν και η καταλληλότερη συχνότητα άσκησης δεν είναι γνωστή για ασθενείς με ΕΜΠ (με ή χωρίς την χρήση BFR) στόχος φαίνεται να είναι, να επιτευχθεί μεγάλος όγκος άσκησης με χαμηλό φορτίο. Για αυτό θα ήταν προτιμότερο η άσκηση να γίνεται αργά. Κατ' επέκταση, αν και δεν έχει αναφερθεί στο ερωτηματολόγιο, η χρήση μετρονόμου κατά την άσκηση μπορεί να έχει σημαντικό ρόλο στην αποκατάσταση. Έχει φανεί ότι η χρήση μετρονόμου κατά την άσκηση μπορεί να βελτιώσει επιδεξιότητα, την φλοιονωτιαία διέγερση και στο να μειώσει την αναχαίτιση (Ackerley, Stinear & Byblow, 2011; Leung, et al., 2015). Αν και οι επιδράσεις αυτές δεν έχουν γίνει σε ασθενείς με ΕΜΠ και άσκηση με BFR η χρήση του μετρονόμου με BFR άσκηση έχει χρησιμοποιηθεί αρκετά (Korakakis, Whiteley & Epameinontidis, 2018a; Korakakis, Whiteley & Giakas, 2018; Martín-Hernández, et al., 2013; Thiebaud, et al., 2013).

Σχεδόν όλοι οι θεραπευτές της μελέτης (cuff 92,3%, Ιμάντα 88,9%) απάντησαν ότι κάνουν μία θεραπεία ανά ημέρα ενώ 2 θεραπευτές, (cuff 7,7%, Ιμάντα 11,1%), απάντησαν ότι κάνουν 2 συνεδρίες ανά ημέρα. Εβδομαδιαία φαίνεται πως οι περισσότεροι από τους συμμετέχοντες της μελέτης εκτελούν μέχρι 4 συνεδρίες εβδομαδιαία με διάρκεια μέχρι 4 βδομάδες. Οι τελευταίες οδηγίες για την χρήση BFR αναφέρουν 1 - 2 συνεδρίες την ημέρα είναι αποδεκτές για μικρό χρονικό διάστημα 1 - 3 βδομάδες για επιτάχυνση της αποκατάστασης (Ladlow, et al., 2018; Patterson, et al., 2019), ωστόσο 2 - 3 συνεδρίες ανά βδομάδα με σταδιακή προοδευτικότητα άσκησης φαίνονται να είναι ιδανικές για αύξηση της δύναμης και υπερτροφίας των μυών (Patterson, et al., 2019; Scott, et al., 2014). Φαίνεται ότι όλοι οι ερωτηθέντες ασκούν μυϊκές ομάδες οι οποίες συνάδουν με αυτές που αναφέρονται στην αρθρογραφία (μυς ισχίου και γόνατος) (Baldon, et al., 2014; Bolgla, et al., 2015; Ferber, et al., 2015; Fukuda, et al., 2012, 2010; Herrington & Al-Sherhi, 2007; Khayambashi, et al., 2014, 2012) για την αντιμετώπιση του ΕΜΠ χωρίς την χρήση BFR όμως δεν υπάρχει ερευνητική τεκμηρίωση για την αποτελεσματικότητα τους με την εφαρμογή BFR. Η μόνη μελέτη που υπάρχει

εφάρμοσε μόνο άσκηση τετρακεφάλου με BFR (L. Giles, et al., 2017). Φαίνεται πως οι πλειοψηφία των θεραπευτών χρησιμοποιεί συνδυασμό ΑΚΑ και ΚΚΑ, αλλά γενικότερα υπάρχει ασυμφωνία απόψεων ως προς την σειρά των ασκήσεων. Έξι θεραπευτές (cuff 7,7%, Ιμάντα 55,6%) χρησιμοποιούν ασκήσεις ΑΚΑ αρχικά και μετά ΚΚΑ, έξι (cuff 38,5%, Ιμάντα 11,1%) ΚΚΑ και μετά ΑΚΑ και τέλος, έξι θεραπευτές (cuff 30,8%, Ιμάντα 22,2%) συνδυάζουν ασκήσεις ΑΚΑ και ΚΚΑ ανεξάρτητα σειράς. Παρόλα αυτά, δεν υπάρχει ερευνητική απόδειξη για την αποτελεσματικότητα αυτών των παρεμβάσεων συγκριτικά με την συνήθη φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση. Μόνο μία μελέτη έχει χρησιμοποιήσει BFR στην θεραπεία ατόμων με ΕΜΠ και σε αυτήν οι ασθενείς εκτελούσαν μόνο μία άσκηση (ΑΚΑ ή ΚΚΑ) για ενδυνάμωση τετρακεφάλου (L. Giles, et al., 2017). Αυτός θα είναι και βασικός στόχος της κύριας μελέτης μας που θα ακολουθήσει (κεφάλαιο 4.3).

Κάποιοι θεραπευτές επιτρέπουν πόνο κατά την άσκηση με BFR ενώ άλλοι όχι. Συγκεκριμένα, δέκα θεραπευτές (cuff 46,2%, Ιμάντα 44,4%) απάντησαν αρνητικά και δώδεκα θεραπευτές (cuff 53,8%, Ιμάντα 55,6%) απάντησαν θετικά. Όλοι οι θεραπευτές (cuff 53,8%, Ιμάντα 55,6%) που επιτρέπουν πόνο κατά την άσκηση επιτρέπουν πόνο έντασης 1cm έως 3cm στην κλίμακα VAS. Τέλος, για να διακοπεί η άσκηση πέντε θεραπευτές (cuff 23,1%, Ιμάντα 22,2%) απάντησαν ότι ο πόνος θα πρέπει να είναι έντασης 4cm έως 5cm στην κλίμακα VAS και επτά θεραπευτές (cuff 30,8%, Ιμάντα 33,3%) περισσότερο από 5cm στην κλίμακα VAS. Γενικότερα, πόνος μέχρι 2/10 στην κλίμακα VAS θεωρείται ασφαλής ενώ πόνος κάτω από 5/10 αποδεκτός, όμως θα πρέπει σε τέτοια περίπτωση όμως να επιστρέφει στην αρχική του ένταση εντός 24 ωρών με το πέρας της άσκησης. Εάν όχι, τότε η άσκηση θα πρέπει να τροποποιείται (Roland Thomeé, 1997).

Συνοπτικά οι απόψεις των θεραπευτών σχετικά με τα κλινικά οφέλη που προσφέρει η τεχνική BFR στους ασθενείς με ΕΜΠ είναι ότι η άσκηση με την τεχνική BFR μπορεί να είναι πιο ανεκτή συγκριτικά με τα κλασικά ασκησιολόγια λόγω μειωμένου πόνου κατά την άσκηση. Αυτό πιθανό να συμβαίνει λόγω μειωμένης φόρτισης κατά την άσκηση ή και αναλγησίας που ίσως να προκαλεί η ίδια η τεχνική. Υπάρχει η αντίληψη ότι η τεχνική μπορεί να

επιφέρει αναλγησία, ταχύτερη βελτίωση στην δύναμη και την γενική συμπτωματολογία και κατ'επέκταση μείωση του χρόνου αποκατάστασης.

4.1.12. Συμπεράσματα

Η εμπειρία των θεραπευτών στην τεχνική αυτή είναι μικρή όπως και η αρθρογραφία σχετικά με την εφαρμογή της τεχνικής είναι περιορισμένη. Ο σχεδιασμός της κύριας μελέτης (κεφάλαιο 3.3 και 4.3) φαίνεται εφικτός βάση των δημογραφικών και συχνότητα των ασθενών. Εξαιτίας της περιορισμένης χρήσης της τεχνικής BFR δεν θα υπάρχει και μεγάλη επίδραση μεροληψίας των ασθενών σε σχέση με την εφαρμογή της τεχνικής. Οι παράμετροι χρήσης ποικίλουν ανάμεσα στους θεραπευτές, όμως φαίνεται ότι οι περισσότεροι εφαρμόζουν άσκηση με 4σετ (30/15/15/15) στο 20 - 40% 1RM με διαλειμματική απόφραξη 60 - 80% LOP. Τα διαλείμματα ανάμεσα στα σετ είναι 30sec - 1min και 2-3min ανάμεσα στις ασκήσεις. Οι ασκήσεις στοχεύουν στην ενδυνάμωση μυών γόνατος και ισχίου σε ΑΚΑ και ΚΚΑ και αυτό είναι και η βασικά διαφορά με την υπάρχουσα έρευνα (L. Giles, et al., 2017). Η διάρκεια συνεδρίας είναι μέχρι 60 λεπτά. Η συχνότητα των συνεδριών που χρησιμοποιούν είναι 1 συνεδρία ανά ημέρα, 3 φορές τη βδομάδα για 4 βδομάδες. Βάση των παραπάνω και των ευρημάτων στο κεφάλαιο 2 καταλήγουμε σε αυτό το ασκησιολόγιο για εφαρμογή στην κύρια μελέτη (κεφάλαιο 3.3).

4.2. Αποτελέσματα Μελέτης Ελέγχου Αξιοπιστίας Μέτρων Έκβασης και Εφικτότητας Κύριας Μελέτης

4.2.1. Αποτελέσματα δημογραφικών χαρακτηριστικών

Προσήλθαν για αξιολόγηση 25 άτομα από τα οποία αποκλείστηκαν τα 5. Δύο άτομα αποκλείστηκαν λόγω του ότι το επίπεδο του πόνου τους ήταν μικρότερο από 3/10cm κλίμακα VAS και 3 άτομα λόγω άλλων προβλημάτων στο γόνατο. Ένα άτομο αποκλείστηκε με ιστορικό χιαστών και 2 άτομα με θετικά τεστ μηνίσκου (εικόνα 4). Στην μελέτη συμμετείχαν τελικά 20 άτομα (10 άνδρες και 10 γυναίκες) ηλικίας από 18 έως 39 ετών με διάμεση ηλικία 20.5 έτη και ενδοτεταρτημοριακό εύρος (5 έτη), με επιγονατιδομηριαίο πόνο.

Όλοι είχαν μέτριο επίπεδο φυσικής δραστηριότητας βάση του IPAQ score. Η διάρκεια των συμπτωμάτων των ατόμων ήταν από 4 μήνες έως και 48 μήνες (μέσο όρο 18.1 μήνες \pm 13.04 μήνες). Συνολικά εξετάστηκαν 9 (45%) δεξιά γόνατα και 11 (55%) αριστερά (πίνακας 10.1). Ο χρόνος συνολικής αξιολόγηση των ατόμων στη διαδικασία διαλογής (screening) και οι εκτιμήσεις για τις τιμές των μέτρων έκβασης υπολογίστηκε γύρω στα 60 λεπτά.

4.2.2. Αποτελέσματα Δοκιμασίας Μονοποδικού καθίσματος Single leg squat (shallow and deep)

Οι δοκιμασίες εκτελέστηκαν χωρίς να υπάρξει κάποιο πρόβλημα στην μεθοδολογία και δεν χρειάστηκε κάποια τροποποίηση της δοκιμασίας. Η μέση τιμή του πόνου για το SLSQ-shallow test ήταν 3 με IQR 0.75 για την πρώτη αξιολόγηση και 3.31 με IQR 0.68 στην δεύτερη αξιολόγηση. Αντίστοιχα, ο μέσος όρος των τιμών για το SLSQ-deep test ήταν 4.17 με SD 1 για την πρώτη αξιολόγηση και 4.21 με SD 0.91 για την δεύτερη. Ο έλεγχος ICC για απόλυτη συμφωνία στις τιμές με την μέθοδο two way random effects (single measures) έδειξε εξαιρετική αξιοπιστία για το SLSQ-shallow test $r=0.979$ και για το SLSQ-deep test $r=0.940$ (πίνακας 10.2).

Πίνακας 10.1 Χαρακτηριστικά συμμετεχόντων πιλοτικής μελέτης για τις αριθμητικές μεταβλητές παρουσιάζονται η ελάχιστη, μέγιστη τιμή, η διάμεσος και το ενδοτεταρτημοριακό εύρος.			
	Min.	Max.	Τιμή
Ηλικία (yrs)	18	39	20.5(5)
Ύψος (m)	1.53	1.80	1.69 \pm 0.71
Βάρος (Kg)	48	110	71.55 \pm 16.39
BMI (kg/m ²)	18	37	24.57 \pm 4.66
Χρονιότητα πόνου (months)	4	48	18.1 \pm 13.04
Kujala-AKPS	54	86	75(10)
VAS-U (cm)	2.9	6.9	3.3(1.45)
VAS-W (cm)	3.2	8.5	5.58 \pm 1.54
	Συχνότητα (n)		Ποσοστό (%)
<u>Φύλο</u>			
Ανδρες	10		50
Γυναίκες	10		50

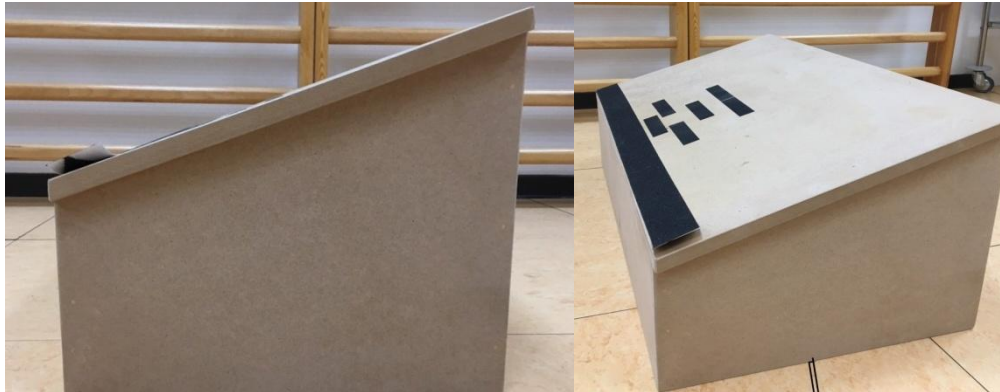
<u>Συμπτωματικό άκρο</u>		
Δεξί	7	35
Αριστερό	3	15
Αμφοτερόπλευρα	10	50
<u>Γόνατο υπο-εξέταση</u>		
Δεξί	9	45
Αριστερό	11	55
<u>Φυσική Δραστηριότητα</u>		
IPAQ	20	Μέτριο
Οι τιμές των δεδομένων παρουσιάζονται ως mean(\pm SD) ή median(IQR) ή συχνότητα (n) και το ποσοστό		

Πίνακας 10.2 Αποτελέσματα δεδομένων για ανάλυση τις υπο έλεγχο παραμέτρους			
	Αξιολόγηση t=1	Αξιολόγηση t=2	ICC (95%CI)
SLSQ Shallow (VAS-cm)	3(0.75)	3.31(0.68)	r=0.979 (0.944,0.992)
SLSQ Deep (VAS-cm)	4.17 \pm 1	4.21 \pm 0.91	r=0.940 (0.856,0.976)
DSDT- MPFFA (deg ^o)	65.59 \pm 7.27	65.94 \pm 6.48	r=0.944 (0.867,0.978)
MVIC - Knee Ext. (Newton)	237 \pm 69.34	237.39 \pm 69.57	r=0.995 (0.987,0.998)
MVIC - Hip Ext. (Newton)	191.73 \pm 60.34	193.20 \pm 60.99	r=0.997 (0.993,0.999)
MVIC - Hip Abd. (Newton)	120.85 \pm 28.74	121.26 \pm 30.45	r=0.990 (0.974,0.996)
TSK total score	39.30 \pm 7.58	39.35 \pm 7.26	r=0.983(0.958,0.993)
PCS Rumination	6.35 \pm 2.58	6.1 \pm 2.42	r=0.940 (0.858,0.976)
PCS Magnification	3.55 \pm 1.84	3.85 \pm 2.42	r=0.934 (0.830,0.974)
PCS Hopelessness	5.75 \pm 4.16	5.95 \pm 3.91	r=0.886 (0.736,0.953)
PCS total	15.65 \pm 7.29	15.9 \pm 7.34	r=0.974 (0.879,0.980)
Οι τιμές των δεδομένων παρουσιάζονται ως mean(\pm SD) ή median(IQR) η τιμή r και (95% διάστημα εμπιστοσύνης) του ελέγχου ICC			

4.2.3. Αποτελέσματα Declined Step Down Test (DSDT) - Max Pain Free Flexion Angle (MPFFA)

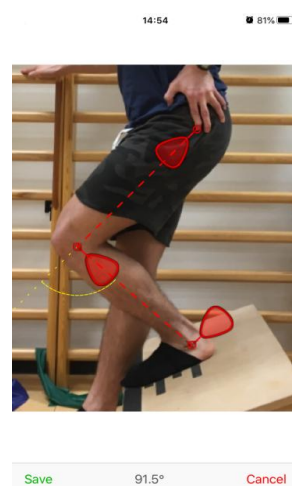
Το Decline Step Down Test (DSDT) είναι μια λειτουργική δοκιμασία που χρησιμοποιήθηκε από τους Orhey, et al., (2019) για πρώτη φορά. Σκοπός της είναι να μετρηθεί η μέγιστη γωνία ανώδυνης κάμψης του γόνατος (MPFFA) με λήψη ψηφιακής φωτογραφίας κατά το κατέβασμα από 2 step εκγύμνασης τοποθετημένα με κλίση 20^o και ύψος 20cm το χαμηλότερο του σημείο από το έδαφος. Κατά την αναπαραγωγή του τεστ στο εργαστήριο φάνηκε ότι η

τοποθέτηση των στεπ δεν ήταν αρκετά σταθερή με αποτέλεσμα να γλιστράνε κατά την εκτέλεση της δοκιμασίας. Αυτό θα έθετε σε κίνδυνο την ασφάλεια των ασθενών. Έτσι, κατασκευάστηκε ένα συμπαγές και σταθερό σκαλοπάτι, με κεκλιμένη επιφάνεια 20° και ύψους 20cm.



Εικόνα 6. Ξύλινο σκαλί για την δοκιμασία DSDT.

Για επιπλέον ασφάλεια τοποθετήθηκε αντιολισθητική ταινία ασφαλείας στο πάνω μέρος. (εικόνα 6). Οι δοκιμασίες έγιναν με αυτή την κατασκευή (παράδειγμα μέτρηση με την εφαρμογή DrG εικόνα 7) και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο μέσος όρος των τιμών των πρώτων αξιολογήσεων ήταν 65.59 ± 7.27 και των δεύτερων 65.94 ± 6.48 . Ο έλεγχος ICC για απόλυτη συμφωνία στις τιμές με την μέθοδο two way random effects (single measures) έδειξε εξαιρετική αξιοπιστία $r=0.944$ (πίνακας 10.2).



Εικόνα 7. Παράδειγμα μέτρησης με την εφαρμογή DrG από μέλος της ερευνητικής ομάδας.

4.2.4. Αποτελέσματα Μέγιστης Ισομετρικής Δύναμης

Οι δοκιμασίες εκτελέστηκαν χωρίς να υπάρξει κάποιο πρόβλημα στην μεθοδολογία και δεν χρειάστηκε κάποια τροποποίηση της δοκιμασίας. Οι μέσες τιμές της δύναμης ήταν για τους εκτείνοντες του γόνατος 237 ± 69.34 στην πρώτη αξιολόγηση και 237.39 ± 69.57 στην δεύτερη. Για τους εκτείνοντες του ισχίου ήταν στην πρώτη αξιολόγηση 191.73 ± 60.34 και 193.20 ± 60.99 στην δεύτερη και για τους απαγωγούς του ισχίου ήταν στην πρώτη αξιολόγηση 120.85 ± 28.74 και 121.26 ± 30.45 στην δεύτερη. Ο έλεγχος ICC για απόλυτη συμφωνία στις τιμές με την μέθοδο two way random effects (average measures) έδειξε εξαιρετική αξιοπιστία για τους εκτείνοντες του γόνατος $r=0.995$, τους εκτείνοντες του ισχίου $r=0.997$ και τους απαγωγούς του ισχίου $r=0.990$ (πίνακας 10.2).

4.2.5. Αποτελέσματα Κινησιοφοβίας

Οι μέσες τιμές κινησιοφοβίας με το ερωτηματολόγιο TSK ήταν 39.30 ± 7.58 για την πρώτη αξιολόγηση και 39.35 ± 7.26 στη δεύτερη αξιολόγηση. Δεν υπήρξαν ερωτήματα των ερωτηματολογίων που δεν απαντήθηκαν και ο έλεγχος ICC για απόλυτη συμφωνία στις τιμές με την μέθοδο two way random effects (single measures) έδειξε εξαιρετική αξιοπιστία $r=0.983$ (πίνακας 10.2).

4.2.6. Αποτελέσματα Καταστροφικότητας

Οι μέσες τιμές καταστροφικότητας με το ερωτηματολόγιο PCS ήταν 15.65 ± 7.29 για την πρώτη αξιολόγηση και 15.9 ± 7.34 στη δεύτερη αξιολόγηση. Δεν υπήρξαν ερωτήματα των ερωτηματολογίων που δεν απαντήθηκαν και ο έλεγχος ICC για απόλυτη συμφωνία στις τιμές με την μέθοδο two way random effects έδειξε εξαιρετική αξιοπιστία $r=0.950$. Επίσης, εξαιρετική αξιοπιστία ICC (single measures) για απόλυτη συμφωνία στις τιμές με την μέθοδο two way random effects με τιμές έδειξαν και οι υποκατηγορίες του ερωτηματολογίου Rumination $r=0.940$, Magnification $r=0.934$ και υψηλή αξιοπιστία για Hopelessness $r=0.886$ (πίνακας 10.2).

4.2.7. Αποτελέσματα Βασικών μετρήσεων για εκτέλεση των ασκησιολογιών

4.2.7.1. Μέτρηση της LOP

Η διαδικασία της εκτίμησης της LOP δεν είχε κάποιο πρόβλημα στην διαδικασία στην καθιστή ή την ημικαθιστή θέση (πίνακας 10.3). Υπήρξε πρόβλημα με την μέτρησή της από την όρθια θέση καθώς παρατηρήθηκε ότι, όταν ο συμμετέχοντας στηριζόταν με το βάρος του και στα δύο πόδια ήταν πολύ δύσκολος ο εντοπισμός του παλμού της οπίσθιας κνημιαίας αρτηρίας με το Doppler. Για να μετρηθεί επιτυχώς, θα έπρεπε το άτομο να μεταφέρει το βάρος του στο αντίθετο πόδι και απλά να ακουμπά με αυτό για ισορροπία. Για την εκτίμηση της LOP ορίσαμε τελικές οδηγίες που βρίσκονται στο παράρτημα 15.

Πίνακας 10.3 Μετρήσεις LOP στην όρθια καθιστή και ημικαθιστή θέση				
	N	Min	Max	Mean \pm SD
LOP/ mmHg Όρθια	10	200,00	250,00	222 \pm 16.19
LOP/ mmHg Καθιστή	10	160,00	220,00	185.5 \pm 17.70
LOP/ mmHg Ημικαθιστή	10	160,00	220,00	184.5 \pm 17.70

4.2.7.2. Εκτίμηση της μίας μέγιστης επανάληψης 1RM

Δεν υπήρχε κάποιο θέμα με την εκτέλεση της διαδικασίας και δεν είχε υπερβεί το όριο των 5 προσπαθειών για την εκτίμηση. Η μετατροπή όμως από το 5RM στο ποσοστό αντίστασης και εκτίμησης για άσκηση ήταν χρονοβόρα. Ο οδηγός από το national strength and conditioning association NSCA (2016) δεν ήταν τόσο εύχρηστος στη διαδικασία και οι εκτίμησης έπρεπε να γίνονται δια χειρός. Για αυτό τον λόγο αποφασίστηκε να περαστούν οι φόρμουλες από το NSCA σε ένα Microsoft excel spread sheet (εικόνα 8). Ο εξεταστής περνούσε σε αυτό το αριθμό κιλών που εκτίμησε για τα 5RM και άμεσα είχε το αποτέλεσμα για το 1RM το 70% ή το 30% του ενός RM ανάλογα την ομάδα άσκησης που ήταν υπεύθυνος.

	5RM	1RM	30%
1			
2	87	100,0	30,0
3	8,7	10,0	3,0
4	10	11,5	3,4
5	20	23,0	6,9
6	25	28,7	8,6
7	12,5	14,4	4,3
8	7,5	8,6	2,6
9	70	80,5	24,1
10	50	57,5	17,2
11	60	69,0	20,7
12	7,5	8,6	2,6
13	40	46,0	13,8
14	30	34,5	10,3
15	77,5	89,1	26,7
16	52,5	60,3	18,1
17	40	46,0	13,8
18	70	80,5	24,1
19	77	88,5	26,6
20	25	28,7	8,6
21	15	17,2	5,2
22	5	5,7	1,7
23	9	10,3	3,1
24	12	13,8	4,1
25			

	5RM	1RM	70%
1			
2	87	100,0	70,0
3	8,7	10,0	7,0
4	12,5	14,4	10,1
5	20	23,0	16,1
6	25	28,7	20,1
7	10	11,5	8,0
8	5	5,7	4,0
9	10	11,5	8,0
10	20	23,0	16,1
11	22	25,3	17,7
12	7,5	8,6	6,0
13	30	34,5	24,1
14	40	46,0	32,2
15	50	57,5	40,2
16	28	32,2	22,5
17	35	40,2	28,2
18	9	10,3	7,2
19	7	8,0	5,6
20	12	13,8	9,7
21	30	34,5	0,0
22	17,5	20,1	14,1
23	22,5	25,9	18,1
24	7,5	8,6	6,0
25			

Εικόνα 8. Φόρμα Microsoft excel για μετατροπή των 5RM σε 30% και 70% του 1RM

4.2.7.3. Αποτελέσματα μεθοδολογικού ελέγχου ασκησιολογιών

Στις ασκήσεις της ομάδας 1 δεν υπήρξε οποιοδήποτε πρόβλημα. Δεν χρειάστηκε οποιαδήποτε προσαρμογή των αντιστάσεων λόγω πόνου των ασθενών και οι ασθενείς δεν καταγράφηκαν ανεπιθύμητες ενέργειες μετά τα ασκησιολόγια. Ο συνολικός χρόνος υπολογίστηκε γύρω στα 45 λεπτά. Τα ασκησιολόγια της ομάδας 2 με τη χρήση BFR επίσης εκτελέστηκαν χωρίς οποιαδήποτε προσαρμογή των αντιστάσεων λόγω πόνου των ασθενών, ενώ δεν υπήρξαν ανεπιθύμητες ενέργειες μετά τα ασκησιολόγια. Ο συνολικός χρόνος υπολογίστηκε γύρω στα 60 λεπτά.

4.2.8. Συζήτηση

Από την πιλοτική αυτή μελέτη φάνηκε ότι η υλοποίηση της κύριας μελέτης για την σύγκριση των ασκησιολογιών με και χωρίς την χρήση BFR όπως έχει σχεδιαστεί είναι πραγματοποιήσιμη. Οι μέθοδοι αξιολόγησης των ασθενών ήταν επαρκής και εύχρηστη. Η προσέλευση των ασθενών ήταν ενθαρρυντική ως προς το γεγονός ότι φαίνεται πως θα υπάρξει επάρκεια συμμετεχόντων στην κύρια μελέτη και από τα δύο φύλα.

Καθορίστηκαν οι χρόνοι αξιολογήσεων με αποτέλεσμα η οργάνωση των προγραμμάτων της κύριας μελέτης να είναι ακριβής χωρίς να υπάρχει καθυστέρηση των διαδικασιών ή κωλυσιεργίας μειώνοντας έτσι την όποια ταλαιπωρία των ασθενών.

Εντοπίστηκαν και επιλύθηκαν ζητήματα ασφάλειας. Στην μελέτη αυτή, το DSDT φάνηκε να ήταν επικίνδυνο λόγω της μη σταθερότητας των στεπ. Πιθανόν αυτό να οφειλόταν στο γεγονός δεν διαθέταμε τα ίδια στεπ που χρησιμοποιήθηκαν στην μελέτη των Orhey, et al., (2019). Η κατασκευή του ξύλινου σκαλοπατιού, έλυσε το πρόβλημα αυτό και η διαδικασία κρίθηκε εξαιρετικά αξιόπιστη $r=0.944$. Γενικά φαίνεται ότι οι μέθοδοι που επιλέχθηκαν για την αξιολόγηση των ασθενών της κύριας μελέτης είναι αξιόπιστες. Εξαιρετικά αξιόπιστη φάνηκε η εκτίμηση του πόνου με τα δύο squat test SLSQ-shallow $r=0.979$ και για το SLSQ-deep $r=0.940$ όπως επίσης και οι έλεγχοι για αξιοπιστία των δυναμομετρήσεων της μέγιστης ισομετρικής δύναμης των εκτεινόντων του γόνατος $r=0.995$, των εκτεινόντων του ισχίου $r=0.997$ και των απαγωγών του ισχίου $r=0.990$ με το δυναμόμετρο χειρός. Τα ερωτηματολόγια που χρησιμοποιήθηκαν στην μελέτη κρίθηκαν επίσης αξιόπιστα. Της κινησιοφοβίας TSK $r=0.983$ και της καταστροφικότητας PCS $r=0.950$ έδειξαν υψηλή αξιοπιστία όπως και οι υποκατηγορίες του Rumination $r=0.940$, Magnification $r=0.934$ και η οι υποκατηγορία Hopelessness $r=0.886$ έδειξε υψηλή αξιοπιστία. Σημαντικό είναι και το ότι δεν υπήρξαν μη συμπληρωθείσες τιμές (missing values) για κανένα ερωτηματολόγιο.

Από τα αποτελέσματα των βασικών μετρήσεων για εκτέλεση των ασκησιολογιών φάνηκε ότι θα πρέπει να δοθεί προσοχή στην μέτρηση της LOP από την όρθια θέση καθώς αν ο ασθενής στηρίζετε στο υπό μέτρηση άκρο πιθανό να είναι δύσκολος ο εντοπισμός της οπίσθιας κνημιαίας αρτηρίας με το Doppler. Ακόμα ένα πρακτικό ζήτημα ήταν η μετατροπή των τιμών του τεστ των 5RM στο 1RM και στην κατάλληλη ποσοστιαία αναλογία άσκησης γρήγορα. Για εξοικονόμηση χρόνου δημιουργήθηκε ένα Microsoft excel spread sheet, όπου ο κάθε εξεταστής περνούσε σε αυτό το αριθμό κιλών που εκτίμησε για τα 5RM και άμεσα είχε το αποτέλεσμα για το 1RM το 70% ή το 30% του ενός RM ανάλογα την ομάδα άσκησης που ήταν υπεύθυνος.

Τα ασκησιολόγια ήταν ανεκτά από τους ασθενείς καθώς δεν υπήρξε κάποια αναφορά για αύξηση του πόνου και δεν χρειάστηκε μετατροπή των αντιστάσεων ή των ασκήσεων. Η ομάδα που εκτέλεσε ασκήσεις με BFR έδειξε ανοχή σε αυτές και δεν χρειάστηκε η όποια τροποποίηση.

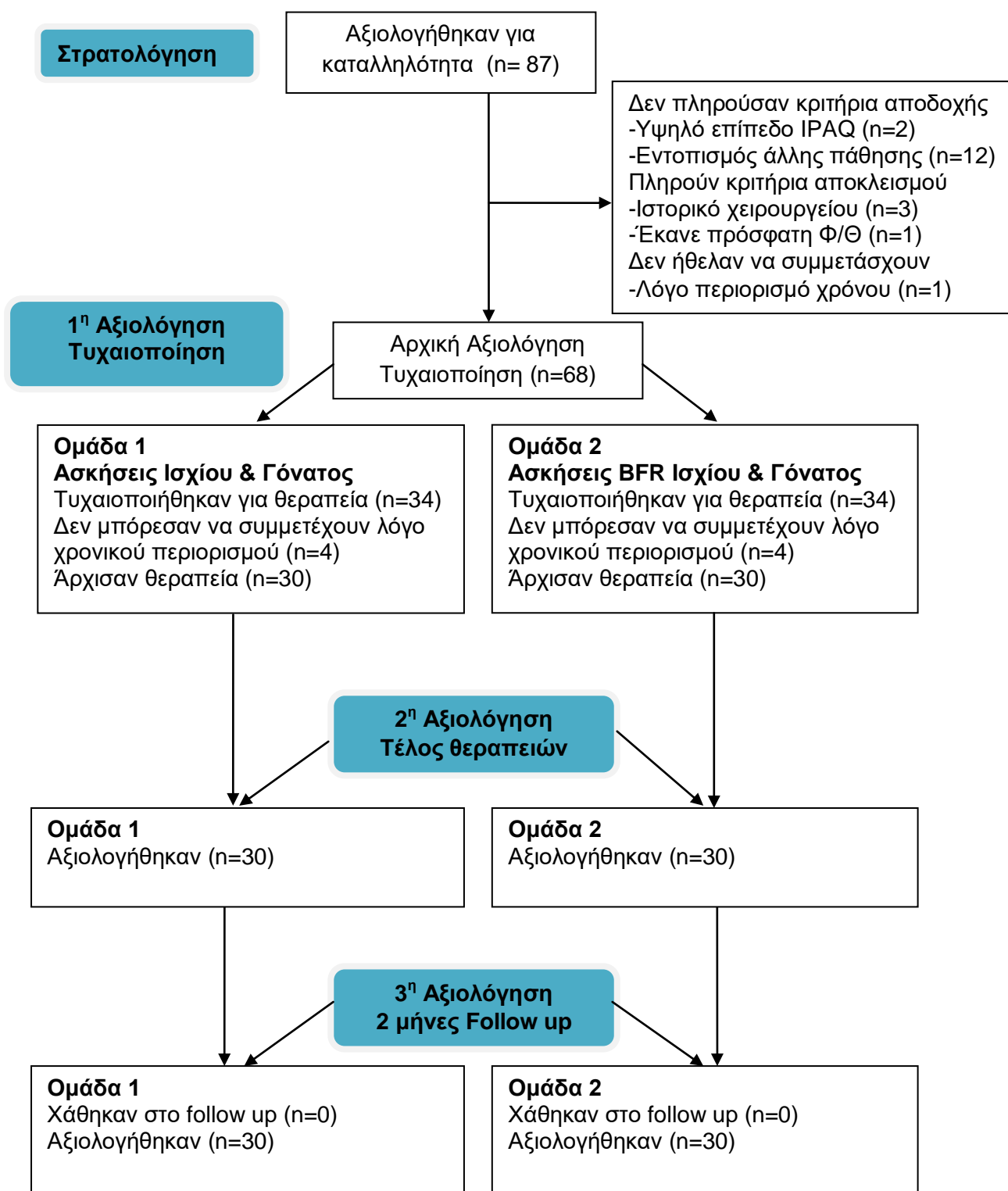
4.2.9. Συμπεράσματα

Τα ασκησιολόγια ήταν ανεκτά από τους ασθενείς με ΕΜΠ βάση των παραμέτρων που θέσαμε στην μελέτη μας χωρίς ανεπιθύμητες ενέργειες και χωρίς ανάγκη τροποποίησης. Οι μέθοδοι αξιολόγησης των ασθενών ήταν επαρκείς και εύχρηστες. Οι μέθοδοι και τα εργαλεία αξιολόγησης των μέτρων έκβασης είχαν εξαιρετική αξιόπιστα. Τέλος, η υλοποίηση της κύριας μελέτης για την σύγκριση των ασκησιολογίων με και χωρίς την χρήση BFR, όπως έχει σχεδιαστεί, είναι πραγματοποιήσιμη.

4.3. Αποτελέσματα Σύγκρισης της αποτελεσματικότητας ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος έναντι άσκησης μυών ισχίου και γόνατος με την μέθοδο Blood Flow Restriction training σε ενήλικες με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο: Κλινική μελέτη θεραπευτικής παρέμβασης

4.3.1. Συμμετέχοντες

Προσήλθαν για αξιολόγηση συνολικά 87 συμμετέχοντες από τους οποίους αποκλείστηκαν κατά την πρώτη αξιολόγηση 19 άτομα. Συνολικά 14 άτομα δεν πληρούσαν κριτήρια εισδοχής. 2 άτομα είχαν υψηλό επίπεδο IPAQ και 12 άτομα αποκλείστηκαν λόγω εντοπισμού άλλης πάθησης στην κλινική αξιολόγηση. Άλλα 4 άτομα αποκλείστηκαν καθώς συνέπιπταν με τα κριτήρια αποκλεισμού, 3 άτομα με Ιστορικό χειρουργείου στο γόνατο και 1 άτομο είχε τελειώσει πρόσφατα Φυσικοθεραπεία για το ίδιο πρόβλημα προ ενός μήνα. Τέλος, 1 άτομο δεν ήθελε να συμμετέχει εξαιτίας των ωραρίων των θεραπειών. Διαχωρίστηκαν τυχαιοποιημένα στις δύο ομάδες 68 άτομα (34 σε κάθε ομάδα), από τα οποία 8 άτομα αποσύρθηκαν πριν την έναρξη των θεραπειών λόγω περιορισμό χρόνου. Άρχισαν και ολοκλήρωσαν τις θεραπείες τους 60 άτομα (30 σε κάθε ομάδα). Οι δύο ομάδες ήταν όμοιες στα βασικά χαρακτηριστικά τους καθώς δεν παρατηρήθηκαν διαφορές για την ηλικία, φύλο, ύψος, βάρος, BMI, διάρκεια συμπτωμάτων, άκρο υπό-μελέτη και επίπεδο φυσικής δραστηριότητας $p>0.05$ (πίνακας 11.1).



Εικόνα 9. Διάγραμμα ροής συμμετεχόντων στην μελέτη, στρατολόγηση, τυχαιοποίηση και αξιολογήσεις.

Πίνακας 11.1 Αποτελέσματα περιγραφικής στατιστικής ανάλυσης για τα γενικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων[#] και τα αποτελέσματα του ελέγχου των διαφορών μεταξύ τους.

	Group 1 (n=30)	Group 2 (n=30)	p-value
Ηλικία (yrs)	30.5(16) [18 - 40]	25.5(14) [18 - 40]	p=0.122
Ύψος (m)	1.7(0.13) [1.5 - 1.8]	1.7(0.1) [1.6 - 1.8]	p=0.496
Βάρος (Kg)	72.4 (±16.9) [48 - 115]	72.5 (±11.1) [49 - 95]	p=0.971
BMI (kg/m ²)	24.7 (±4.3) [18.4 - 36.7]	24.6 (±3) [18.6 - 32.8]	p=0.879
Διάρκεια πόνου (mo)	11(17) [3 - 48]	14(16) [3 - 36]	p=0.169
Φύλο n(%)			
Άνδρες	16(53)	17(57)	p=1.000
Γυναίκες	14(47)	13(43)	
Άκρο/α με πόνο n(%)			
Δεξί	16(53)	7(23.3)	p=0.266
Αριστερό	6(20)	10(33.3)	
Αμφοτερόπλευρα	8(27)	13(43.3)	
Γόνατο για μελέτη n(%)			
Δεξί	9(30)	13(43)	p=0.067
Αριστερό	21(70)	17(57)	
IPAQ_n(%)			
Low	9(30)	10(33)	p=1.000
Moderate	21(70)	20(67)	

Οι τιμές των δεδομένων παρουσιάζονται ως: mean±SD [min - max] ή median(IQR) [min - max] εκτός αν δηλώνονται διαφορετικά.

4.3.2. Αποτελέσματα για τα μέτρα έκβασης

4.3.2.1. Διαφορές μεταξύ ομάδων στην έναρξη

Η ανάλυση έδειξε διαφορές μεταξύ ομάδων για τις τιμές MPFFA $F(1,58)=4.59$, $p=0.04$, partial $\eta^2=0.07$ (πίνακας 11.2.), για την υποκατηγορία Ruminatation του ερωτηματολογίου PCS $F(1,58)=8.17$ $p=0.006$ $\eta^2=0.12$ (πίνακας 11.3.) και για ισομετρική δύναμη MVIC εκτεινόντων ισχίου $F(1,58)=9.17$, $p<0.05$, partial $\eta^2=0.14$ (πίνακας 11.4). Δεν υπήρχαν άλλες διαφορές μεταξύ ομάδων κατά την έναρξη. Οι μεταβλητές αυτές θα ερμηνευθούν με προσοχή (μόνο για διαφορές εντός των ομάδων) καθώς είναι αδύνατη η σύγκριση τους μεταξύ των δύο ομάδων αφού διέφεραν από την έναρξη.

4.3.2.2. Διαφορές για κύριο μέτρο έκβασης Λειτουργικότητα K- AKPS

Υπήρχε ένας συμμετέχοντας με ακραία τιμή (SRE) -3.30 στο τέλος των θεραπειών και δύο άτομα με τιμές (SRE) -3.65 και -4.67 στους 2 μήνες follow up. Οι τιμές AKPS δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή, από αξιολόγηση των Q-Q plots. Ο έλεγχος Levene's έδειξε ότι η προϋπόθεση για ισότητα διασπορών δεν πληρούταν για τις τιμές στο baseline $p=0.15$ όμως υπήρχε ισότητα στο τέλος των

θεραπειών και στους 2 μήνες follow up $p > 0.05$. Υπήρχε ισότητα συνδιασπορών με τον έλεγχο Box's $p = 0.002$. Ο έλεγχος Mauchly's test έδειξε ότι δεν υπήρχε σφαιρικότητα τιμών $\chi^2 (2) = 35.74$ $p < 0.001$ και εφαρμόστηκε η διόρθωση Greenhouse-Geisser.

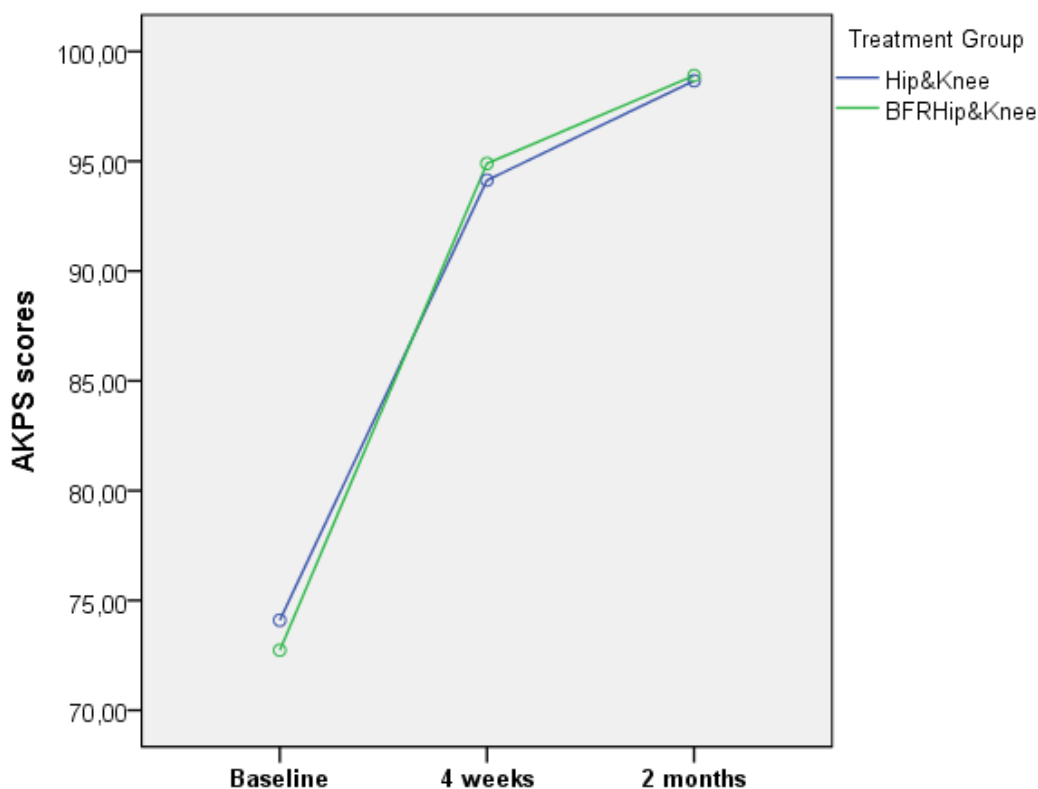
Δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση παρεμβάσεων και χρόνου στις τιμές AKPS $F(1,79) = 27.10$, $p = 0.39$, $\text{partial } \eta^2 = 0.14$. Οι κύριες δράσεις των παρεμβάσεων δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές AKPS μεταξύ των ομάδων $F(1,58) = 0.14$, $p = 0.90$, $\text{partial } \eta^2 = 0.001$.

Οι κύριες δράσεις του χρόνου έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές του AKPS στα διαφορετικά χρονικά σημεία για εντός των ομάδων διαφορές $F(1,79) = 496.63$, $p < 0.001$, $\text{partial } \eta^2 = 0.89$.

Για την ομάδα αναφοράς Hip & Knee group υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές AKPS, $F(1,40) = 417.69$, $p < 0.001$, $\text{partial } \eta^2 = 0.93$. Οι τιμές αυξήθηκαν στατιστικά σημαντικά μεταξύ στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη 20.0 (17.95, 22,12) $p < 0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη 24.6 (22.39, 26.74) $p < 0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών 4.5 (3.43, 5.63) $p < 0.001$.

Για την ομάδα BFR, υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές AKPS, $F(1,39) = 182.52$, $p < 0.001$, $\text{partial } \eta^2 = 0.86$. Οι τιμές αυξήθηκαν στατιστικά σημαντικά μεταξύ στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη 22.1 (18.82, 25.51) $p < 0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη 26.2 (22.56, 29.77) $p < 0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών 4 (2.32, 5.68) $p < 0.001$.

Άρα αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση ότι H_0 : Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος δεν διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση της λειτουργικότητας ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.



Γράφημα 1. Μεταβολή τιμών AKPS

4.3.3. Διαφορές για τα Δευτερεύοντα μέτρα έκβασης

4.3.3.1. Αποτελέσματα διαφορών Πόνου VAS-W

Υπήρχε ένας συμμετέχοντας με ακραία τιμή (SRE) 4.83 στους 2 μήνες follow up. Οι τιμές VAS-W δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή, από αξιολόγηση των Q-Q plots. Ο έλεγχος Levene's έδειξε ότι υπήρχε ισότητα διασπορών για τις τιμές Baseline και στο τέλος των θεραπειών $p > 0.05$ όχι όμως για τις τιμές στους 2 μήνες follow up $p = 0.004$. Υπήρχε ισότητα συνδιασπορών με τον έλεγχο Box's $p = 0.006$. Ο έλεγχος Mauchly's test έδειξε ότι δεν υπήρχε σφαιρικότητα τιμών $\chi^2(2) = 11.18$ $p = 0.004$ και εφαρμόστηκε η διόρθωση Greenhouse-Geisser. Δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση παρεμβάσεων και χρόνου στις τιμές VAS-W values $F(2,98) = 1.09$, $p = 0.33$, partial $\eta^2 = 0.02$. Οι κύριες δράσεις των παρεμβάσεων δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές VAS-W μεταξύ των ομάδων $F(1,58) = 3.43$, $p = 0.07$, partial $\eta^2 = 0.06$.

Οι κύριες δράσεις του χρόνου έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές VAS-W $F(2,98)=895.32$, $p<0.001$, $\text{partial } \eta^2 = 0.94$ στα διαφορετικά χρονικά σημεία για εντός των ομάδων διαφορές.

Για την ομάδα αναφοράς Hip & Knee group υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές, $F(2,58)=358.13$, $p< 0.001$, $\text{partial } \eta^2= 0.93$. Οι τιμές μειώθηκαν στατιστικά σημαντικά στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη -4.43 (-4.85 , -4.01) $p< 0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη -5.53 (-6.03 , -5.03) $p< 0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών -1.1 (-1.46 , -0.73) $p< 0.001$ (πίνακας 11.2).

Για την ομάδα BFR, υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές VAS-W, $F(2,46)=537.84$, $p< 0.001$, $\text{partial } \eta^2= 0.95$. Οι τιμές μειώθηκαν στατιστικά σημαντικά μεταξύ στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη -4.64 (-5.03 , -4.26) $p< 0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη -5.34 (-5.76 , -4.91) $p< 0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών -0.7 (-0.95 , -0.44) $p< 0.001$ (πίνακας 11.2) .

Δεν υπήρχαν διαφορές στις τιμές VAS-W μεταξύ των ομάδων κατά την έναρξη $F(1,58)=0.95$, $p=0.33$, $\text{partial } \eta^2 =0.02$ και στους 2 μήνες follow up $F(1,58)=2.91$, $p=0.09$, $\text{partial } \eta^2=0.05$. Υπήρχε όμως διαφορά στις τιμές στο τέλος των θεραπειών μεταξύ των ομάδων $F(1,58)=5.27$, $p=0.02$, $\text{partial } \eta^2= 0.08$. Οι τιμές VAS-W ήταν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερες στην ομάδα BFR 0.76 (0.48 , 1.04) σε σχέση με την ομάδα αναφοράς 1.30 (0.91 , 1.68) με διαφορά στις μέσες τιμές 0.54 (0.07 , 1.00) $p=0.02$ (πίνακας 11.2).

Άρα απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση και αποδεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση ότι H_1 : Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση του χειρότερου πόνου ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο στις 4 βδομάδες όχι όμως στους 2 μήνες.

Πίνακας 11.2. Αποτελέσματα παραμέτρων Λειτουργικότητας και Πόνου. Διαφορές εντός και μεταξύ ομάδων †						
Outcomes	Baseline	End of Treatment 4wk	Follow up 2mo	4wk - Baseline	2mo - Baseline	2mo - 4wk
Primary Outcome						
K-AKPS (0-100)^a						
Group 1 (n=30)	74.1 (71.66, 76.54)	94.1 (92.25, 96.09)	98.7 (97.38, 99.95)	20.0 (17.95, 22.12)*	24.6 (22.39, 26.74)*	4.5 (3.43, 5.63)*
Group 2 (n=30)	72.7 (69.89, 75.57)	94.9 (93.19, 96.61)	98.9 (97.81, 99.99)	22.1 (18.82, 25.51)*	26.2 (22.56, 29.77)*	4 (2.32, 5.68)*
Between Groups dif.	1.4 (-2.65, 5.38)	-0.7 (-3.18, 1.65)	-0.2 (-1.77, 1.30)			
Secondary Outcomes						
Worst Pain (VAS, 0-10cm)^b						
Group 1 (n=30)	5.73 (5.21, 6.24)	1.30 (0.91, 1.68)	0.2 (0.06, 0.34)	-4.43 (-4.85, -4.01)*	-5.53 (-6.03, -5.03)*	-1.1 (-1.46, -0.73)*
Group 2 (n=30)	5.40 (4.96, 5.85)	0.76 (0.48, 1.04)	0.07 (-0.004, 0.13)	-4.64 (-5.03, -4.26)*	-5.34 (-5.76, -4.915)*	-0.7 (-0.95, -0.44)*
Between Groups dif.	0.32 (-0.34, 0.99)	0.54 (0.07, 1.00)*	0.13 (-0.02, 0.28)			
Usual Pain (VAS, 0-10cm)^b						
Group 1 (n=30)	3.80 (3.39, 4.20)	0.40 (0.14, 0.65)	0.06 (-0.04, 0.16)	-3.4 (-3.72, -3.08)*	-3.73 (-4.12, -3.35)*	-0.3 (-0.57, -0.11)*
Group 2 (n=30)	3.64 (3.37, 3.91)	0.22 (0.07, 0.38)	0.01 (-0.003, 0.02)	-3.4 (-3.75, -3.09)*	-3.64 (-3.91, -3.36)*	-0.2 (-0.37, -0.06)*
Between Groups dif.	0.15 (-0.32, 0.63)	0.17 (-0.12, 0.47)	0.05 (-0.04, 0.15)			
SLSQ-Shallow (VAS, 0-10cm)^b						
Group 1 (n=30)	3.50 (3.20, 3.80)	0.21 (-0.04, 0.46)	0.05 (-0.02, 0.12)	-3.28 (-3.59, -2.98)*	-3.44 (-3.71, -3.17)*	-0.16 (-0.35, 0.03)
Group 2 (n=30)	3.35 (3.12, 3.59)	0.15 (0.02, 0.30)	0.01 (-0.01, 0.02)	-3.21 (-3.45, -2.97)*	-3.35 (-3.57, -3.12)*	-0.14 (-0.26, -0.02)*
Between Groups dif.	0.14 (-0.23, 0.50)	0.06 (-0.21, 0.33)	-0.04 (-0.11, 0.03)			
SLSQ-Deep (VAS, 0-10cm)^b						
Group 1 (n=30)	4.84 (4.41, 5.28)	0.78 (0.34, 1.21)	0.14 (-0.01, 0.29)	-4.06 (-4.49, -3.64)*	-4.70 (-5.13, -4.28)*	-0.64 (-0.96, -0.32)*
Group 2 (n=30)	4.46 (4.09, 4.83)	0.51 (0.22, 0.79)	0.05 (-0.01, 0.12)	-3.95 (-4.31, -3.58)*	-4.40 (-4.75, -4.06)*	-0.45 (-0.69, -0.21)*
Between Groups dif.	0.38 (-0.18, 0.94)	0.27 (-0.24, 0.78)	0.08 (-0.08, 0.25)			
DSDT-MPFFA (deg.^o)^a						
Group 1 (n=30)	64.5 (62.36, 66.64)	91 (89.62, 92.38)	98.1 (96.73, 99.59)	26.5 (24.14, 28.86)*	33.6 (30.03, 37.27)*	7.1 (4.72, 9.58)*
Group 2 (n=30)	67.6 (65.56, 69.64)	90.6 (88.10, 93.24)	96.8 (94.87, 98.75)	23.1 (19.37, 26.75)*	29.2 (25.81, 32.61)*	6.1 (3.53, 8.76)*
Between Groups dif.	-3.1 (-5.99, -0.20)*	0.34 (-2.52, 3.19)	1.34 (-1.01, 3.70)			

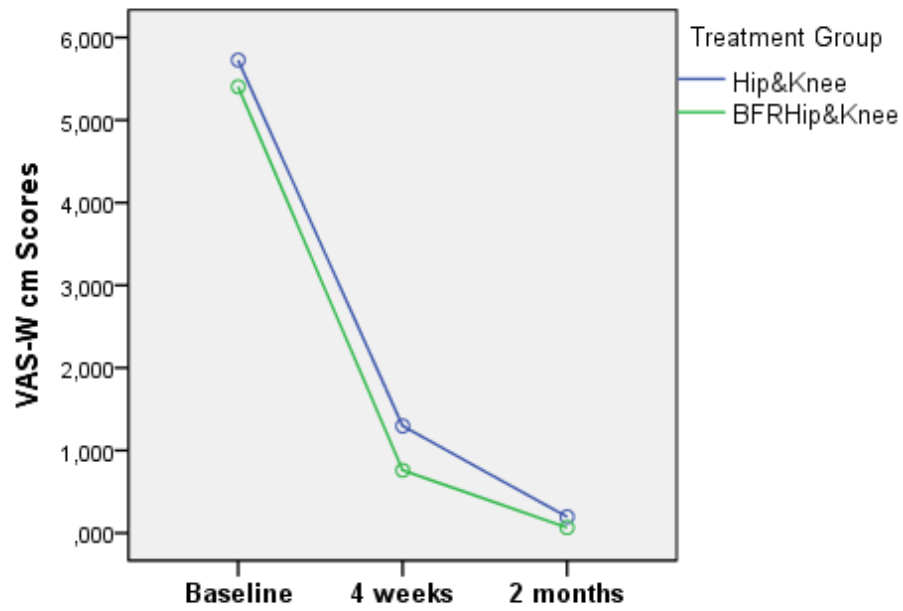
K-AKPS: Kujala Anterior Knee Pain Scale, VAS: Visual Analog Scale, cm: centimeters, SLSQ: Single Leg Squat, deg.^o: degrees, DSDT: Decline Step Down Test, MPFFA: Maximum Pain Free Flexion Angle, a. High score indicates better value b. Low score indicates better value, † Values are given as Mean (95%CI), *p<0.05

4.3.3.2. Αποτελέσματα διαφορών Πόνου VAS-U

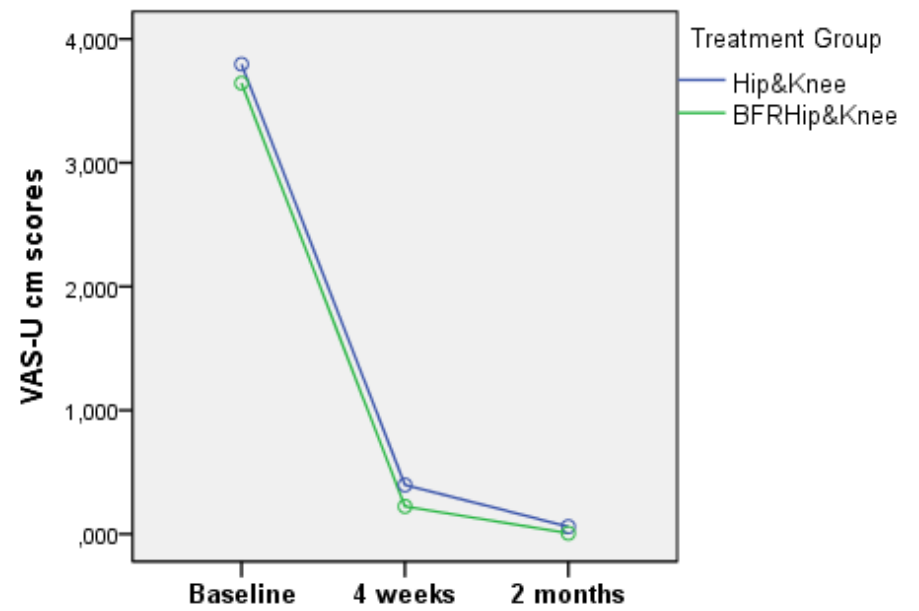
Υπήρχαν δύο συμμετέχοντες με ακραία τιμή (SRE) 3.44 και 3.22 κατά την έναρξη, δύο συμμετέχοντες με ακραία τιμή (SRE) 3.58 και 3.40 στο τέλος των θεραπειών και ένας 7.39 στους 2 μήνες follow up. Οι τιμές VAS-U δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή, από αξιολόγηση των Q-Q plots. Ο έλεγχος Levene's έδειξε ότι υπήρχε ισότητα διασπορών για τις τιμές Baseline και στο τέλος των θεραπειών $p > 0.05$ όχι όμως για τις τιμές στους 2 μήνες follow up $p = 0.004$. Δεν υπήρχε ισότητα συνδιασπορών με τον έλεγχο Box's $p < 0.001$. Ο έλεγχος Mauchly's test έδειξε ότι δεν υπήρχε σφαιρικότητα τιμών $\chi^2(2) = 20.55$ $p = 0.001$ και εφαρμόστηκε η διόρθωση Greenhouse-Geisser. Δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση παρεμβάσεων και χρόνου στις τιμές VAS-U $F(2,89) = 0.20$, $p = 0.76$, partial $\eta^2 = 0.004$. Οι κύριες δράσεις των παρεμβάσεων δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές VAS-U μεταξύ των ομάδων $F(1,58) = 1.22$, $p = 0.27$, partial $\eta^2 = 0.21$.

Οι κύριες δράσεις του χρόνου έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές VAS-U $F(2,89) = 834.74$, $p < 0.001$, partial $\eta^2 = 0.93$ στα διαφορετικά χρονικά σημεία για εντός των ομάδων διαφορές. Για την ομάδα αναφοράς Hip & Knee group υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές, $F(1,44) = 356.40$, $p < 0.001$, partial $\eta^2 = 0.92$. Οι τιμές μειώθηκαν στατιστικά σημαντικά στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη 3.4 (-3.72, -3.08) $p < 0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη -3.73 (-4.12, -3.35) $p < 0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών -0.3 (-0.57, -0.11) $p = 0.005$ (πίνακας 11.2). Για την ομάδα BFR, υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές VAS-U, $F(1,38) = 506.60$, $p < 0.001$, partial $\eta^2 = 0.94$. Οι τιμές μειώθηκαν στατιστικά σημαντικά μεταξύ στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη -3.4 (-3.75, -3.09) $p < 0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη -3.64 (-3.91, -3.36) $p < 0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών -0.2 (-0.37, -0.06) $p = 0.008$. (πίνακας 11.2).

Άρα αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση ότι H_0 : Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος δεν διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση του συνήθη πόνου ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.



Γράφημα 2. Μεταβολή τιμών VAS-W



Γράφημα 3. Μεταβολή τιμών VAS-U

4.3.3.3.1. Διαφορές στον Πόνο με Squat-shallow

Υπήρχαν δύο συμμετέχοντες με ακραία τιμή (SRE) 5.76 και 3.26 στο τέλος των θεραπειών, και ένας 7.13 στους 2 μήνες follow up. Οι τιμές SLSQ-shallow VAS δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή, από αξιολόγηση των Q-Q plots. Ο έλεγχος Levene's έδειξε ότι υπήρχε ισότητα διασπορών για τις τιμές Baseline και στο τέλος των θεραπειών $p > 0.05$ όχι όμως για τις τιμές στους 2 μήνες follow up $p = 0.02$. Δεν υπήρχε ισότητα συνδιασπορών με τον έλεγχο Box's $p < 0.001$. Ο έλεγχος Mauchly's test έδειξε ότι δεν υπήρχε σφαιρικότητα τιμών $\chi^2(2) = 20.70$, $p < 0.001$ και εφαρμόστηκε η διόρθωση Greenhouse-Geisser. Δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση παρεμβάσεων και χρόνου στις τιμές SLSQ-shallow VAS $F(2,88) = 0.20$, $p = 0.76$, partial $\eta^2 = 0.003$. Οι κύριες δράσεις των παρεμβάσεων δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές SLSQ-shallow VAS μεταξύ των ομάδων $F(1,58) = 0.68$, $p = 0.41$, partial $\eta^2 = 0.01$.

Οι κύριες δράσεις του χρόνου έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές SLSQ-shallow VAS $F(2,88) = 1135.70$, $p < 0.001$, partial $\eta^2 = 0.95$. στα διαφορετικά χρονικά σημεία για εντός των ομάδων διαφορές. Για την ομάδα αναφοράς Hip & Knee group υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές, $F(2,47) = 469.58$, $p < 0.001$, partial $\eta^2 = 0.94$. Οι τιμές μειώθηκαν στατιστικά σημαντικά στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη -3.28 ($-3.59, -2.98$) $p < 0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη -3.44 ($-3.71, -3.17$) $p < 0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών -0.16 ($-0.35, 0.03$) $p = 0.09$. (πίνακας 11.2). Για την ομάδα BFR, υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές $F(1,40) = 728.89$, $p < 0.001$, partial $\eta^2 = 0.96$. Οι τιμές μειώθηκαν στατιστικά σημαντικά μεταξύ στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη -3.21 ($-3.45, -2.97$) $p < 0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη -3.35 ($-3.57, -3.12$) $p < 0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών -0.14 ($-0.26, -0.02$) $p = 0.02$. (πίνακας 11.2).

Άρα αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση ότι H_0 : Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος δεν διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση του πόνου με ρηχό μονοποδικό κάθισμα ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

4.3.3.3.2. Διαφορές στον Πόνο με Squat-deep

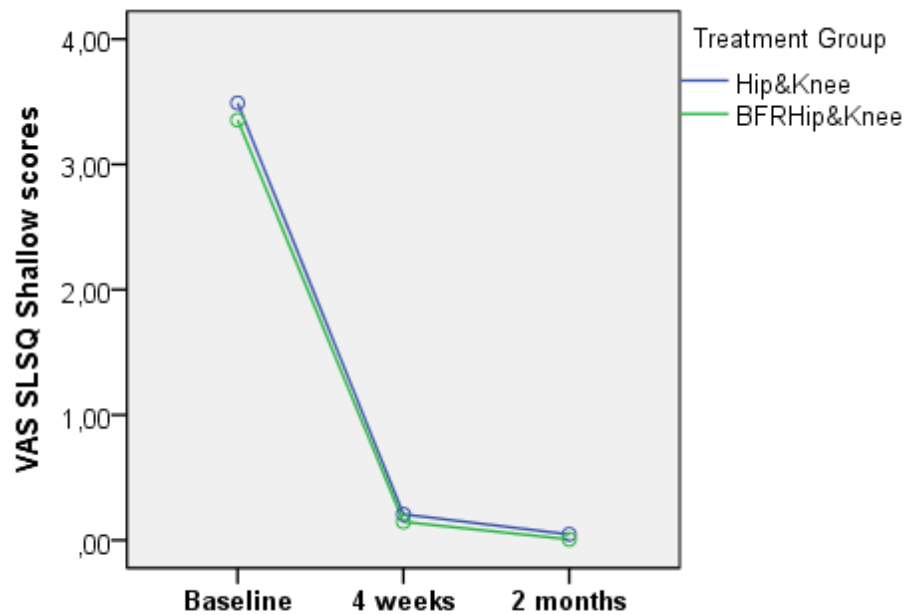
Υπήρχε ένας συμμετέχοντας με ακραία τιμή (SRE) 4.36 στο τέλος των θεραπειών και ένας στους 2 μήνες follow up 6.00. Οι τιμές SLSQ-deep VAS δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή, από αξιολόγηση των Q-Q plots. Ο έλεγχος Levene's έδειξε ότι υπήρχε ισότητα διασπορών για τις τιμές Baseline και στο τέλος των θεραπειών $p > 0.05$ όχι όμως για τις τιμές στους 2 μήνες follow up $p = 0.049$. Δεν υπήρχε ισότητα συνδιασπορών με τον έλεγχο Box's $p < 0.001$. Ο έλεγχος Mauchly's test έδειξε ότι δεν υπήρχε σφαιρικότητα τιμών $\chi^2(2) = 8.66$, $p = 0.01$ και εφαρμόστηκε η διόρθωση Greenhouse-Geisser. Δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση παρεμβάσεων και χρόνου στις τιμές SLSQ-deep VAS $F(2,102) = 0.74$, $p = 0.46$, partial $\eta^2 = 0.01$. Οι κύριες δράσεις των παρεμβάσεων δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές SLSQ-deep VAS μεταξύ των ομάδων $F(1,58) = 2.07$, $p = 0.15$, partial $\eta^2 = 0.03$.

Οι κύριες δράσεις του χρόνου έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές SLSQ-deep $F(2,102) = 795.61$, $p < 0.001$, partial $\eta^2 = 0.93$. στα διαφορετικά χρονικά σημεία για εντός των ομάδων διαφορές.

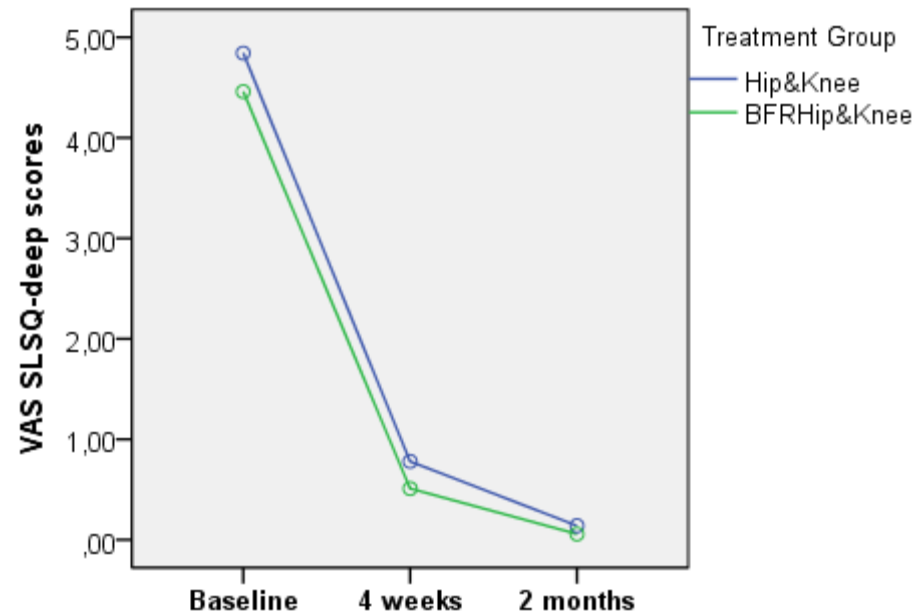
Για την ομάδα αναφοράς Hip & Knee group υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές, $F(2,58) = 347.97$, $p < 0.001$, partial $\eta^2 = 0.92$. Οι τιμές μειώθηκαν στατιστικά σημαντικά στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη 4.06 (-4.49, -3.64) $p < 0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη -4.70 (-5.13, -4.28) $p < 0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών -0.64 (-0.96, -0.32) $p < 0.001$. (πίνακας 11.2).

Για την ομάδα BFR, υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές $F(2,48) = 474.02$, $p < 0.001$, partial $\eta^2 = 0.94$. Οι τιμές μειώθηκαν στατιστικά σημαντικά μεταξύ στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη -3.95 (-4.31, -3.58) $p < 0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη -4.40 (-4.75, -4.06) $p < 0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών -0.45 (-0.69, -0.21) $p < 0.001$. (πίνακας 11.2).

Αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση ότι H_0 : Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος δεν διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση του πόνου με βαθύ μονοποδικό κάθισμα ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.



Γράφημα 4. Μεταβολή τιμών VAS SLSQ-shallow



Γράφημα 5. Μεταβολή τιμών VAS SLSQ-deep

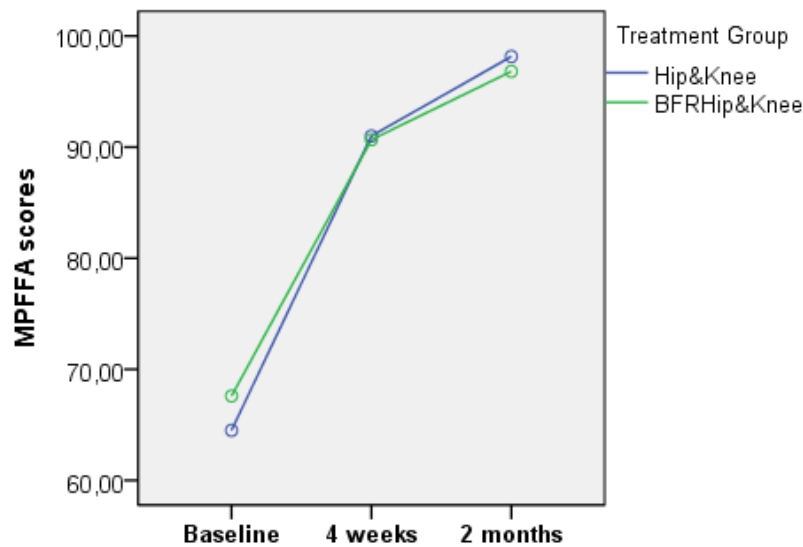
4.3.3.3.4. Αποτελέσματα διαφορών MPFFA DSDT

Υπήρχε ένας συμμετέχοντας με ακραία τιμή (SRE) -3.20 στο τέλος των θεραπειών και ένας στους 2 μήνες follow up 3.19. Οι τιμές MPFFA δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή, από αξιολόγηση των Q-Q plots. Ο έλεγχος Levene's έδειξε ότι υπήρχε ισότητα διασπορών για τις τιμές Baseline και στους 2 μήνες follow up $p > 0.05$ όχι όμως για τις τιμές στο τέλος των θεραπειών $p = 0.04$. Υπήρχε ισότητα συνδιασπορών με τον έλεγχο Box's $p = 0.007$. Ο έλεγχος Mauchly's test έδειξε ότι δεν υπήρχε σφαιρικότητα τιμών $\chi^2(2) = 8.21$, $p = 0.02$ και εφαρμόστηκε η διόρθωση Greenhouse-Geisser.

Υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση παρεμβάσεων και χρόνου στις τιμές MPFFA $F(2,102) = 3.71$, $p = 0.03$, partial $\eta^2 = 0.06$. Οι κύριες δράσεις των παρεμβάσεων έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές MPFFA μεταξύ των ομάδων $F(1,58) = 4.59$, $p = 0.04$, partial $\eta^2 = 0.07$ (πίνακας 11.2). Οι διαφορές αυτές αφορούσαν τις τιμές στην έναρξη όπου η ομάδα BFR είχε υψηλότερες μέσες τιμές 67.6 (65.56, 69.64) σε σχέση με την ομάδα αναφοράς 64.5 (62.36, 66.64). Δεν υπήρχαν διαφορές στις τιμές μεταξύ των ομάδων στο τέλος των θεραπειών 0.34(-2.52, 3.19) $p > 0.05$ ή στους δύο μήνες follow up 1.34 (-1.01, 3.70) $p > 0.05$.

Για την ομάδα αναφοράς Hip & Knee group υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές, $F(1,43) = 494.71$, $p < 0.001$, partial $\eta^2 = 0.94$. Οι τιμές αυξήθηκαν στατιστικά σημαντικά στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη 26.5(24.14, 28.86) $p < 0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη 33.6(30.03, 37.27) $p < 0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών 7.1(4.72, 9.58) $p < 0.001$. (πίνακας 11.2).

Για την ομάδα BFR, υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές $F(2,58) = 287.12$, $p < 0.001$, partial $\eta^2 = 0.91$. Οι τιμές αυξήθηκαν στατιστικά σημαντικά μεταξύ στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη 23.01(19.37, 26.75) $p < 0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη 29.2(25.81, 32.61) $p < 0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών 6.1(3.53, 8.76) $p < 0.001$. (πίνακας 11.2).



Γράφημα 6. Μεταβολή τιμών MPFFA

4.3.3.4. Ψυχομετρικής αντίληψης του πόνου

4.3.3.4.1. Διαφορές Κινησιοφοβίας TSK

Υπήρχε ένας συμμετέχοντας με ακραία τιμή (SRE) 3.06 στο τέλος των θεραπειών. Οι τιμές TSK δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή, από αξιολόγηση των Q-Q plots. Ο έλεγχος Levene's έδειξε ότι υπήρχε ισότητα διασπορών των τιμών $p > 0.05$. Υπήρχε ισότητα συνδιασπορών με τον έλεγχο Box's $p = 0.43$. Ο έλεγχος Mauchly's test έδειξε ότι δεν υπήρχε σφαιρικότητα τιμών $\chi^2(2) = 40.17$, $p < 0.001$ και εφαρμόστηκε η διόρθωση Greenhouse-Geisser.

Δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση παρεμβάσεων και χρόνου στις τιμές TSK $F(1,77) = 2.72$, $p = 0.09$, $\text{partial } \eta^2 = 0.04$. Οι κύριες δράσεις των παρεμβάσεων δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές TSK μεταξύ των ομάδων $F(1,58) = 0.51$, $p = 0.51$, $\text{partial } \eta^2 = 0.07$. Οι κύριες δράσεις του χρόνου έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές TSK $F(1,77) = 76.77$, $p < 0.001$, $\text{partial } \eta^2 = 0.81$. στα διαφορετικά χρονικά σημεία για εντός των ομάδων διαφορές.

Για την ομάδα αναφοράς Hip & Knee group υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές, $F(1,34) = 133.47$, $p < 0.001$, $\text{partial } \eta^2 = 0.82$. Οι τιμές μειώθηκαν στατιστικά σημαντικά στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με

την έναρξη -15.7 (-18.59, -12.89) $p < 0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη -20.9 (-24.42, -17.37) $p < 0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών -5,2 (-6.47, -3.86) $p < 0.001$ (πίνακας 11.3). Για την ομάδα BFR, υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές $F(1,44)=119.48$, $p < 0.001$, $\text{partial } \eta^2 = 0.80$. Οι τιμές μειώθηκαν στατιστικά σημαντικά στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη -12.4 (-14.66, -10.14) $p < 0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη -17.2 (-20.05, -14.29) $p < 0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών -4.7(-6.52, -3.01) $p < 0.001$. (πίνακας 11.3).

Άρα αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση ότι H_0 : Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος δεν διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση της κινησιοφοβίας ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

4.3.3.4.2. Καταστροφικότητα PCS

Υπήρχε ένας συμμετέχοντας με ακραία τιμή (SRE) 3.76 στο τέλος των θεραπειών και δύο με τιμές 3.17 και 3.12 στους 2 μήνες follow up. Οι τιμές PCS δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή, από αξιολόγηση των Q-Q plots. Ο έλεγχος Levene's έδειξε ότι υπήρχε ισότητα διασπορών των τιμών $p > 0.05$. Υπήρχε ισότητα συνδιασπορών με τον έλεγχο Box's $p = 0.032$. Ο έλεγχος Mauchly's test έδειξε ότι δεν υπήρχε σφαιρικότητα τιμών $\chi^2(2) = 70.32$ $p < 0.001$ και εφαρμόστηκε η διόρθωση Greenhouse-Geisser. Δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση παρεμβάσεων και χρόνου στις τιμές PCS $F(1,68) = 55.71$, $p = 0.09$, $\text{partial } \eta^2 = 0.05$. Οι κύριες δράσεις των παρεμβάσεων δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές PCS μεταξύ των ομάδων $F(1,58) = 0.51$, $p = 0.54$, $\text{partial } \eta^2 = 0.01$. Οι κύριες δράσεις του χρόνου έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές PCS $F(1,68) = 293.08$, $p < 0.001$, $\text{partial } \eta^2 = 0.83$ στα διαφορετικά χρονικά σημεία για εντός των ομάδων διαφορές.

Για την ομάδα αναφοράς Hip & Knee group υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές, $F(1,31) = 174.68$, $p < 0.001$, $\text{partial } \eta^2 = 0.86$. Οι τιμές μειώθηκαν στατιστικά σημαντικά στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη -13.2 (-15.78, -10.55) $p < 0.001$, στους 2 μήνες follow up σε

σχέση με την έναρξη -15.3 (-18.11, -12.48) $p < 0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών -2.1 (-2.79, -1.48) $p < 0.001$ (πίνακας 11.3).

Για την ομάδα BFR, υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές $F(1,37)=121.10$, $p < 0.001$, partial $\eta^2 = 0.81$. Οι τιμές μειώθηκαν στατιστικά σημαντικά στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη -10.4 (-12.10, -7.80) $p < 0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη -13.0 (-15.72, -10.35) $p < 0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών -2.6 (-3.74, -1.53) $p < 0.001$ (πίνακας 11.3).

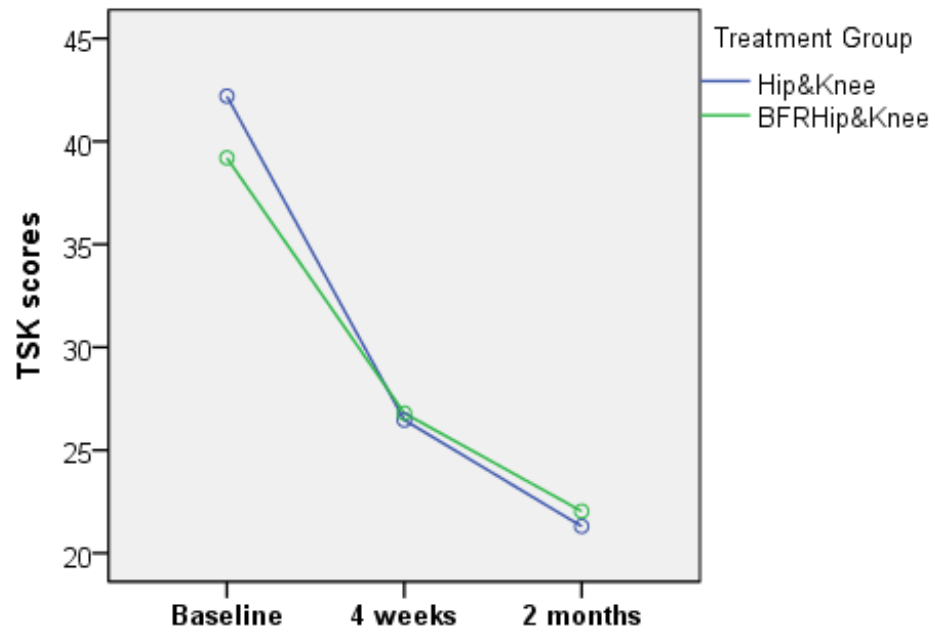
Άρα αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση ότι H_0 : Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος δεν διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση της καταστροφικότητας ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.

4.3.3.4.2.1. Διαφορές Rumination PCS

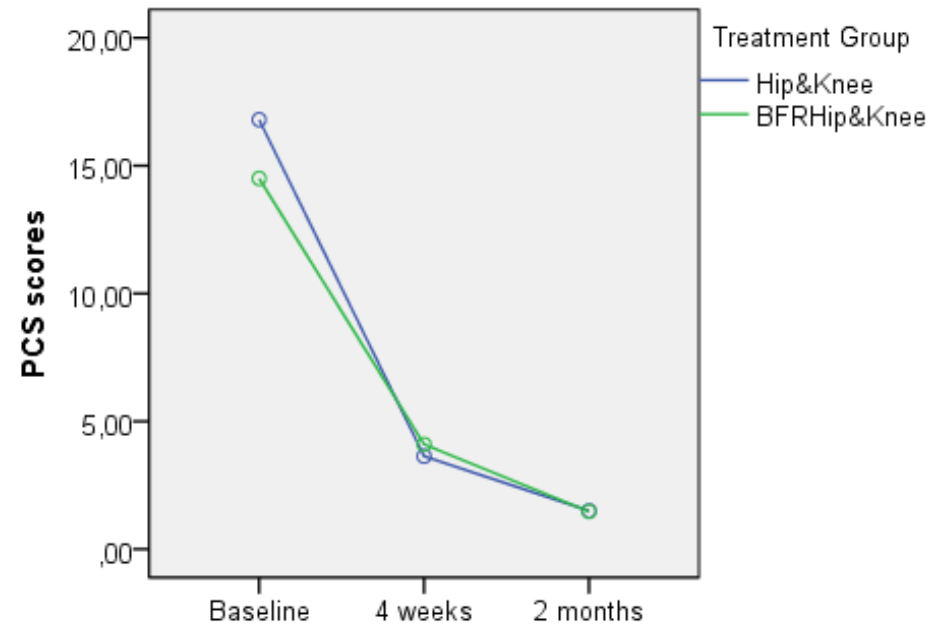
Υπήρχαν δύο συμμετέχοντες με ακραία τιμή (SRE) 3.40 στους 2 μήνες follow up. Οι τιμές Rumination δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή, από αξιολόγηση των Q-Q plots. Ο έλεγχος Levene's έδειξε ότι υπήρχε ισότητα διασπορών των τιμών $p > 0.05$. Υπήρχε ισότητα συνδιασπορών με τον έλεγχο Box's $p = 0.89$. Ο έλεγχος Mauchly's test έδειξε ότι δεν υπήρχε σφαιρικότητα τιμών $\chi^2(2) = 40.17$ $p < 0.001$ και εφαρμόστηκε η διόρθωση Greenhouse-Geisser. Υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση παρεμβάσεων και χρόνου στις τιμές Rumination $F(1,91) = 7.38$, $p = 0.002$, partial $\eta^2 = 0.11$. Οι κύριες δράσεις των παρεμβάσεων δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές PCS μεταξύ των ομάδων $F(1,58) = 2.28$, $p = 0.14$, partial $\eta^2 = 0.04$. Υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά στις τιμές των δύο ομάδων κατά την έναρξη $F(1,58) = 8.17$ $p = 0.006$ $\eta^2 = 0.12$.

Οι κύριες δράσεις του χρόνου έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές PCS $F(1,91) = 288.03$, $p < 0.001$, partial $\eta^2 = 0.83$ στα διαφορετικά χρονικά σημεία για εντός των ομάδων διαφορές. Για την ομάδα αναφοράς Hip & Knee group υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές, $F(1,40) = 173.76$, $p < 0.001$, partial $\eta^2 = 0.86$. Οι τιμές μειώθηκαν στατιστικά σημαντικά στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη -5.2 (-6.29, -4.18) $p < 0.001$, στους 2

μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη -6.1 (-7.16, -5.11) $p < 0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών -0.9 (-1.44, -0.36) $p < 0.001$ (πίνακας 11.3). Για την ομάδα BFR, υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές $F(2,58)=115.45$, $p < 0.001$, partial $\eta^2 = 0.80$. Οι τιμές μειώθηκαν στατιστικά σημαντικά στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη -3.5 (-4.48, -2.66) $p < 0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη -4.6 (-5.49, -3.78) $p < 0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών -1.0 (-1.71, -0.42) $p < 0.001$ (πίνακας 11.3).



Γράφημα 7. Μεταβολή τιμών Κινησιοφοβίας TSK



Γράφημα 8. Μεταβολή τιμών Καταστροφικότητας PCS

Πίνακας 11.3. Αποτελέσματα παραμέτρων Κινησιοφοβίας και Καταστροφικότητας. Διαφορές εντός και μεταξύ ομάδων ‡						
Secondary Outcomes	Baseline	End of Treatment 4w.	Follow up 2mo	4w. - Baseline	2mo - Baseline	2mo - 4w.
Kinesiophobia TSK(17-68)^b						
Group 1 (n=30)	42.2 (39.68, 44.72)	26.5 (24.75, 28.19)	21.3 (19.50, 23.10)	-15.7 (-18.59, -12.89)*	-20.9 (-24.42, -17.37)*	-5,2 (-6.47, -3.86)*
Group 2 (n=30)	39.2 (36.82, 41.58)	26.8 (24.72, 28.88)	22 (20.45, 23.62)	-12.4 (-14.66, -10.14)*	-17.2 (-20.05, -14.29)*	-4.7(-6.52, -3.01)*
Between Groups dif.	3 (-0.39, 6.39)	-0.33 (-2.98, 2.31)	0.7 (-3.08, 1.62)			
Catastrophizing PCS(0-52)^b						
Group 1 (n=30)	16.8 (14.35, 19.25)	3.6 (2.38, 4.88)	1.5 (0.59, 2.41)	-13.2 (-15.78, -10.55)*	-15.3 (-18.11, -12.48)*	-2.1 (-2.79, -1.48)*
Group 2 (n=30)	14.5 (12.29, 16.70)	4.1 (2.81, 5.39)	1.5 (0.68, 2.25)	-10.4 (-12.10, -7.80)*	-13.0 (-15.72, -10.35)*	-2.6 (-3.74, -1.53)*
Between Groups dif.	2.3 (-0.92, 5.52)	-4.7 (-2.22, 1.29)	0.03 (-1.14, 1.21)			
Rumination PCS (0-16)^b						
Group 1 (n=30)	6.5 (5.70, 7.30)	1.3 (0.73, 1.80)	0.4 (0.08, 0.65)	-5.2 (-6.29, -4.18)*	-6.1 (-7.16, -5.11)*	-0.9 (-1.44, -0.36)*
Group 2 (n=30)	5.0 (4.29, 5.71)	1.4 (0.78, 2.09)	0.4 (0.06, 0.67)	-3.5 (-4.48, -2.66)*	-4.6 (-5.49, -3.78)*	-1.0 (-1.71, -0.42)*
Between Groups dif.	1.5 (0.45, 2.55)*	-0.7 (-0.10, 0.66)	0.0 (-0.41, 0.41)			
Magnification PCS (0-12)^b						
Group 1 (n=30)	3.8 (3.32, 4.28)	1.2 (0.83, 1.51)	0.5 (0.21, 0.79)	-2.6 (-3.14, -2.12)*	-3.3 (-3.86, -2.74)*	-0.7 (-0.97, -0.36)*
Group 2 (n=30)	3.7 (2.94, 4.52)	1.2 (0.91, 1.62)	0.7 (0.42, 1.04)	-2.5 (-3.46, -1.47)*	-3.0 (-3.95, -2.05)*	-0.5 (-0.93, -0.13)*
Between Groups dif.	0.7(-0.84, 0.97)	-0.1 (-0.58, 0.38)	-0.2 (-0.65, 0.18)			
Hopelessness PCS (0-24)^b						
Group 1 (n=30)	6.5 (5.06, 7.94)	1.3 (0.58, 2.08)	0.6 (0.01, 1.33)	-5.1 (-6.56, -3.77)*	-5.8 (-7.44, -4.22)*	-0.6 (-0.99, -0.34)*
Group 2 (n=30)	5.6 (4.60, 6.93)	1.5 (1.01, 2.06)	0.3 (0.06, 0.67)	-4.2 (-5.53, -2.94)*	-5.4 (-6.81, -3.99)*	-1.1 (-1.76, -0.57)*
Between Groups dif.	0.7 (-1.08, 2.54)	-0.2 (-1.10, 0.70)	0.3 (-0.41, 1.01)			
TSK:Tampa Scale Kinesiophobia, PCS:Pain Catastrophizing Scale						
b. Low score indicates better value						
‡ Values are given as Mean (95%CI), *p<0.05						

4.3.3.4.2.1.2. Διαφορές Magnification PCS

Δεν υπήρχαν συμμετέχοντες με ακραίες τιμές βάση (SRE) ± 3 . Οι τιμές Magnification δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή, από αξιολόγηση των Q-Q plots. Ο έλεγχος Levene's έδειξε ότι δεν υπήρχε ισότητα διασπορών των τιμών στην έναρξη $p=0.006$ υπήρχε όμως στο τέλος των θεραπειών και τους 2 μήνες follow up $p>0.05$. Υπήρχε ισότητα συνδιασπορών με τον έλεγχο Box's $p=0.04$. Ο έλεγχος Mauchly's test έδειξε ότι δεν υπήρχε σφαιρικότητα τιμών $\chi^2(2)=41.84$, $p<0.001$ και εφαρμόστηκε η διόρθωση Greenhouse-Geisser.

Δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση παρεμβάσεων και χρόνου στις τιμές $F(1,76)=0.32$, $p=0.63$, partial $\eta^2=0.01$. Οι κύριες δράσεις των παρεμβάσεων δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές PCS μεταξύ των ομάδων $F(1,58)=0.14$, $p=0.71$, partial $\eta^2=0.002$.

Οι κύριες δράσεις του χρόνου έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές Magnification $F(1,76)=159.22$, $p<0.001$, partial $\eta^2=0.73$ στα διαφορετικά χρονικά σημεία για εντός των ομάδων διαφορές. Για την ομάδα αναφοράς Hip & Knee group υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές, $F(1,43)=176.73$, $p<0.001$, partial $\eta^2=0.86$. Οι τιμές μειώθηκαν στατιστικά σημαντικά στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη -2.6 (-3.14 , -2.12) $p<0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη -3.3 (-3.86 , -2.74) $p<0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών -0.7 (-0.97 , -0.36) $p<0.001$ (πίνακας 11.3).

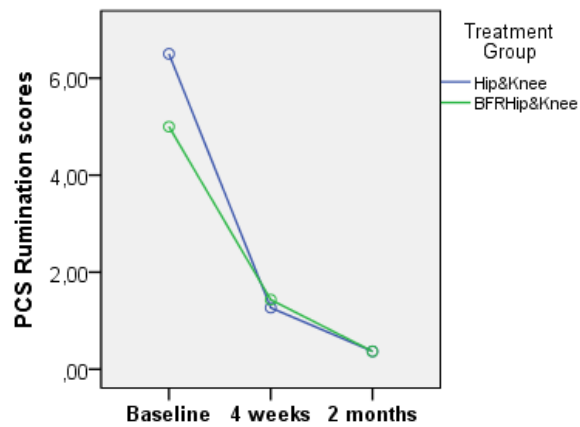
Για την ομάδα BFR, υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές $F(1,36)=48.28$, $p<0.001$, partial $\eta^2=0.62$. Οι τιμές μειώθηκαν στατιστικά σημαντικά στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη -2.5 (-3.46 , -1.47) $p<0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη -3.0 (-3.95 , -2.05) $p<0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών -0.5 (-0.93 , -0.13) $p<0.05$. (πίνακας 11.3).

4.3.3.4.2.1.3. Διαφορές Hopelessness PCS

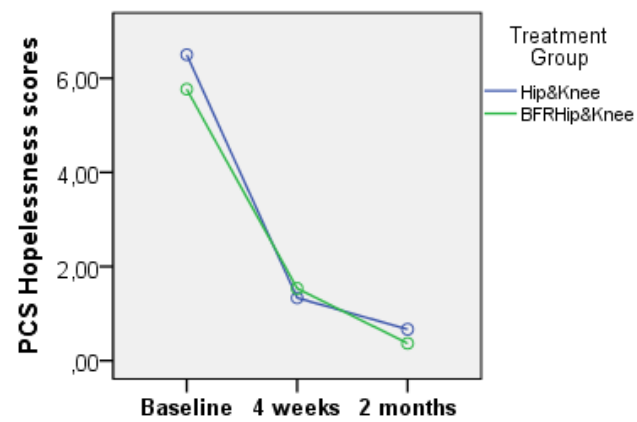
Υπήρχε ένας συμμετέχοντας με ακραία τιμή (SRE) 5.90 στο τέλος των θεραπειών και ένας 6.19 στους 2 μήνες follow up. Οι τιμές Hopelessness δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή, από αξιολόγηση των Q-Q plots. Ο έλεγχος Levene's έδειξε ότι υπήρχε ισότητα διασπορών των τιμών $p > 0.05$. Δεν υπήρχε ισότητα συνδιασπορών με τον έλεγχο Box's $p < 0.001$. Ο έλεγχος Mauchly's test έδειξε ότι δεν υπήρχε σφαιρικότητα τιμών $\chi^2(2) = 77.17$ $p < 0.001$ και εφαρμόστηκε η διόρθωση Greenhouse-Geisser. Δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση παρεμβάσεων και χρόνου στις τιμές Hopelessness $F(1,67) = 0.97$, $p = 0.34$, $\text{partial } \eta^2 = 0.02$. Οι κύριες δράσεις των παρεμβάσεων δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές Hopelessness μεταξύ των ομάδων $F(1,58) = 0.33$, $p = 0.57$, $\text{partial } \eta^2 = 0.01$.

Οι κύριες δράσεις του χρόνου έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές Hopelessness $F(1,67) = 162.07$, $p < 0.001$, $\text{partial } \eta^2 = 0.74$ στα διαφορετικά χρονικά σημεία για εντός των ομάδων διαφορές. Για την ομάδα αναφοράς Hip & Knee group υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές, $F(1,30) = 84.87$, $p < 0.001$, $\text{partial } \eta^2 = 0.74$. Οι τιμές μειώθηκαν στατιστικά σημαντικά στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη -5.1 (-6.56, -3.77) $p < 0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη -5.8 (-7.44, -4.22) $p < 0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών -0.6 (-0.99, -0.34) $p < 0.001$ (πίνακας 11.3).

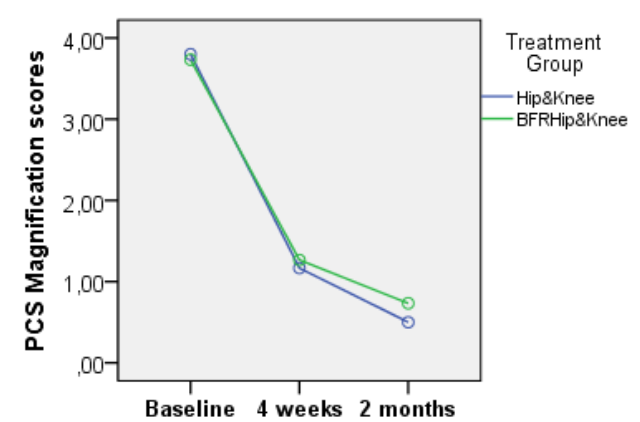
Για την ομάδα BFR, υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές $F(1,37) = 77.65$, $p < 0.001$, $\text{partial } \eta^2 = 0.73$. Οι τιμές μειώθηκαν στατιστικά σημαντικά στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη -4.2 (-5.53, -2.94) $p < 0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη -5.4 (-6.81, -3.99) $p < 0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών -1.1 (-1.76, -0.57) $p < 0.001$. (πίνακας 11.3).



Γράφημα 9. Μεταβολή τιμών Rumination



Γράφημα 10. Μεταβολή τιμών Hopelessness



Γράφημα 11. Μεταβολή τιμών Magnification

4.3.3.5. Αποτελέσματα Δύναμης

4.3.3.5.1. Διαφορές Δύναμης Εκτεινόντων του γόνατος

Δεν υπήρχαν συμμετέχοντες με ακραίες τιμές βάση (SRE) ± 3 . Οι τιμές MVIC Knee extensor δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή, από αξιολόγηση των Q-Q plots. Ο έλεγχος Levene's έδειξε ότι δεν υπήρχε ισότητα διασπορών των τιμών στην έναρξη $p=0.001$ υπήρχε όμως στο τέλος των θεραπειών και τους 2 μήνες follow up $p>0.05$. Υπήρχε ισότητα συνδιασπορών με τον έλεγχο Box's $p=0.08$. Ο έλεγχος Mauchly's test έδειξε ότι δεν υπήρχε σφαιρικότητα τιμών $\chi^2(2)=32.71$, $p<0.001$ και εφαρμόστηκε η διόρθωση Greenhouse-Geisser.

Υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση παρεμβάσεων και χρόνου στις τιμές MVIC Knee extensor $F(1,81)=4.69$, $p=0.02$, partial $\eta^2 = 0.07$.

Δεν υπήρχαν διαφορές στις τιμές MVIC Knee extensor values μεταξύ των ομάδων κατά την έναρξη Baseline $F(1,58)=1.58$, $p=0.21$, partial $\eta^2 = 0.03$, 20.4 (-12.16, 53.15) $p=0.21$ και στο τέλος των θεραπειών $F(1,58)=2.89$, $p=0.09$, partial $\eta^2 = 0.05$, 47.7(-8.45, 103.90) $p=0.09$. Υπήρχαν όμως στατιστικά σημαντικές διαφορές στους 2 follow up $F(1,58)=5.56$, $p=0.02$, partial $\eta^2=0.09$. Οι τιμές MVIC Knee extensor measures ήταν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες στην ομάδα BFR 459.4(412.13, 506.64) συγκριτικά με την ομάδα αναφοράς Hip & Knee 380.68(333.42, 427.93) με διαφορά 78.7(11.88, 145.54) $p=0.02$.

Για την ομάδα αναφοράς Hip & Knee group υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές, $F(1,38)=79.57$, $p<0.001$, partial $\eta^2 = 0.73$. Οι τιμές αυξήθηκαν στατιστικά σημαντικά στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη 136.1(103.20, 168.99) $p<0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη -151.5(108.37, 194.70) $p<0.001$, όχι όμως και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών 15.4(-5.53, 36.45) $p=0.21$ (πίνακας 11.4).

Για την ομάδα BFR, υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές $F(1,42)=129.59$, $p<0.001$, partial $\eta^2 = 0.82$. Οι τιμές αυξήθηκαν στατιστικά σημαντικά στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη 163.32 (126.42, 200.23) $p<0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη 209.7 (167.84, 251.66) $p<0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών 46.4(23.84, 69.01) $p<0.001$ (πίνακας 11.4).

Άρα απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση και αποδεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση ότι H_1 : Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση της μέγιστης ισομετρικής δύναμης εκτεινόντων του γόνατος ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο στους 2 μήνες.

Πίνακας 11.4. Αποτελέσματα παραμέτρων Δύναμης. Διαφορές εντός και μεταξύ ομάδων †						
Secondary Outcomes	Baseline	End of Treatment 4wk	Follow up 2mo	4wk - Baseline Mean	2mo - Baseline	2mo - 4wk
MVIC Knee ext.^{ac}						
Group 1 (n=30)	229.1 (212.6, 245.69)	312.6 (336.69, 424.66)	380.7 (333.42, 427.93)	136.1 (103.20, 168.99)*	151.5 (108.37, 194.70)*	15.4 (-5.53, 36.45)
Group 2 (n=30)	249.6 (220.66, 278.61)	412.9 (367.20, 458.72)	459.4 (412.13, 506.64)	163.3 (126.42, 200.23)*	209.7 (167.84, 251.66)*	46.4 (23.84, 69.01)*
Between Groups dif.	20.4 (-12.16, 53.15)	47.7 (-8.45, 103.90)	78.7 (11.88, 145.54)*			
MVIC Hip ext^{ac}						
Group 1 (n=30)	171.9 (151.7, 195.04)	204.9 (187.04, 222.83)	211.1 (191.94, 230.17)	32.9 (22.35, 43.61)*	39.1 (27.35, 50.84)*	6.1 (-1.37, 13.61)
Group 2 (n=30)	215.3 (192.22, 235.56)	252.2 (234.33, 270.13)	254.1 (234.95, 273.18)	36.9 (25.27, 48.58)*	38.7 (29.27, 48.25)*	1.8 (-6.34, 10.01)
Between Groups dif.	-43.3 (-71.99, -14.69)*	-47.3 (-72.61, -21.98)*	-43.0 (-70.04, -15.98)*			
MVIC Hip abd^{ac}						
Group 1 (n=30)	114.6 (104.79, 124.52)	133.4 (121.11, 145.71)	134.9 (123.88, 146.02)	18.7 (11.50, 26.01)*	20.3 (13.39, 27.19)*	1.5 (-4.76, 7.84)
Group 2 (n=30)	124.9 (113.44, 136.49)	147.3 (137.36, 157.35)	148.7 (137.87, 159.69)	22.3 (13.91, 30.87)*	23.8 (15.65, 31.99)*	1.4 (-4.47, 7.33)
Between Groups dif.	-10.3 (-25.16, 4.54)	-13.9 (-29.46, 1.56)	-13.8 (-29.04, 1.38)			
MPFFA:Maximum Pain Free Flexion Angle, † Values are given as Mean (95%CI), *p<0.05						
a High values indicate greater strength, c values are in Newtons						

4.3.3.5.2. Διαφορές Δύναμης Εκτεινόντων Ισχίου

Δεν υπήρχαν συμμετέχοντες με ακραίες τιμές βάση (SRE) ± 3 . Οι τιμές MVIC Hip extensor δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή, από αξιολόγηση των Q-Q plots. Ο έλεγχος Levene's έδειξε ότι υπήρχε ισότητα διασπορών των τιμών $p > 0.05$. Υπήρχε ισότητα συνδιασπορών με τον έλεγχο Box's $p = 0.14$. Ο έλεγχος Mauchly's test έδειξε ότι δεν υπήρχε σφαιρικότητα τιμών $\chi^2 (2) = 9.39$, $p = 0.009$ και εφαρμόστηκε η διόρθωση Greenhouse-Geisser.

Δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση παρεμβάσεων και χρόνου στις τιμές MVIC Hip extensor $F(2,101) = 0.24$, $p = 0.76$, partial $\eta^2 = 0.004$.

Οι κύριες δράσεις του χρόνου έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές MVIC Hip extensor $F(2,101) = 76.77$, $p < 0.001$, partial $\eta^2 = 0.57$ στα διαφορετικά χρονικά σημεία για εντός των ομάδων διαφορές. Για την ομάδα αναφοράς Hip & Knee group υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές, $F(2,47) = 36.13$, $p < 0.001$, partial $\eta^2 = 0.55$. Οι τιμές αυξήθηκαν στατιστικά σημαντικά στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη 32.9 (22.35, 43.61) $p < 0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη 39.1 (27.35, 50.84) $p < 0.001$ όχι όμως και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των 6.1 (-1.37, 13.61) $p = 0.11$ (πίνακας 11.4).

Για την ομάδα BFR, υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές $F(2,58) = 40.99$, $p < 0.001$, partial $\eta^2 = 0.59$. Οι τιμές αυξήθηκαν στατιστικά σημαντικά στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη 36.9 (25.27, 48.58) $p < 0.001$, στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη 38.7 (29.27, 48.25) $p < 0.001$ όχι όμως και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών 1.8 (-6.34, 10.01) $p = 0.65$ (πίνακας 11.4).

Οι κύριες δράσεις των παρεμβάσεων έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές MVIC Hip extensor μεταξύ των ομάδων $F(1,58) = 11.92$, $p = 0.001$, partial $\eta^2 = 0.17$.

Υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές των τιμών MVIC Hip extensor μεταξύ των ομάδων στην έναρξη $F(1,58) = 9.17$, $p < 0.05$, partial $\eta^2 = 0.14$. Οι τιμές ήταν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες για την ομάδα BFR 215.3 (192.22, 235.56) σε

σχέση με την ομάδα αναφοράς Hip & Knee 171.9 (151.7, 195.04) με διαφορά στις μέσες τιμές -43.3 (-71.99, -14,69) $p=0.004$ (πίνακας 11.4).

Υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές των τιμών MVIC Hip extensor μεταξύ των ομάδων στο τέλος των θεραπειών $F(1,58)=13.99$, $p<0.001$, partial $\eta^2=0.19$. Οι τιμές ήταν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες για την ομάδα BFR 252.2 (234.33, 270.13) σε σχέση με την ομάδα αναφοράς Hip & Knee 204.9 (187.04, 222.83) με διαφορά στις μέσες τιμές -47.3 (-72.61, -21.98) $p<0.001$ (πίνακας 11.4).

Υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές των τιμών MVIC Hip extensor μεταξύ των ομάδων και στους 2 μήνες follow up $F(1,58)=10.15$, $p<0.05$, partial $\eta^2=0.15$. Οι τιμές ήταν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες για την ομάδα BFR 254.1 (234.95, 273.18) σε σχέση με την ομάδα αναφοράς Hip & Knee 211.1 (191.94, 230.17) με διαφορά στις μέσες τιμές 78.7(11.88, 145.54) $p=0.002$ (πίνακας 11.4).

4.3.3.5.3. Διαφορές Δύναμης Απαγωγών του Ισχίου

Δεν υπήρχαν συμμετέχοντες με ακραίες τιμές βάση (SRE) ± 3 . Οι τιμές MVIC Hip abductor δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή, από αξιολόγηση των Q-Q plots. Ο έλεγχος Levene's έδειξε ότι υπήρχε ισότητα διασπορών των τιμών $p>0.05$. Υπήρχε ισότητα συνδιασπορών με τον έλεγχο Box's $p=0.44$. Ο έλεγχος Mauchly's test έδειξε ότι δεν υπήρχε σφαιρικότητα τιμών $\chi^2(2)=9.39$, $p=0.08$ και εφαρμόστηκε η διόρθωση Greenhouse-Geisser.

Δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση παρεμβάσεων και χρόνου στις τιμές MVIC Hip abductor values $F(2,116)=0.34$, $p=0.71$, partial $\eta^2=0.006$.

Οι κύριες δράσεις των παρεμβάσεων δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές MVIC Hip abductor μεταξύ των ομάδων $F(1,58)=3.27$, $p<0.07$, partial $\eta^2=0.53$.

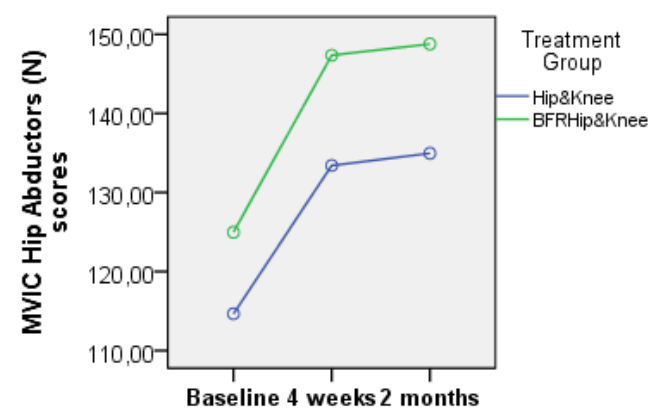
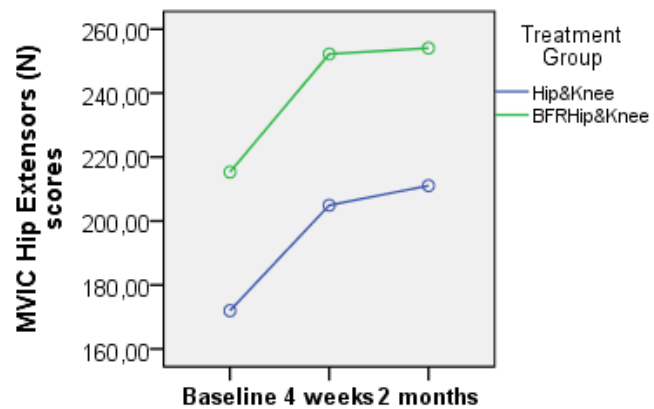
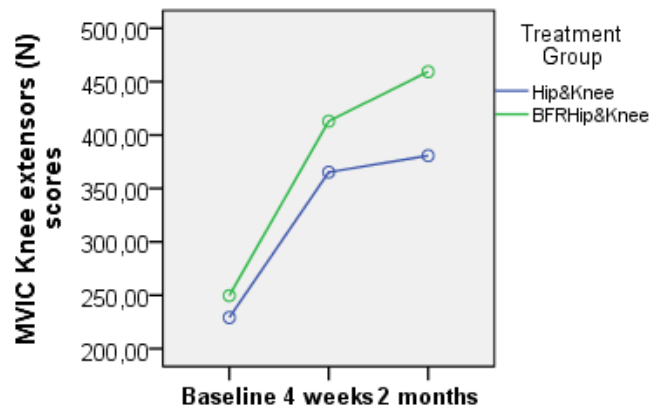
Οι κύριες δράσεις του χρόνου έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές MVIC Hip abductor $F(2,116)=48.69$, $p<0.001$, partial $\eta^2=0.46$ στα διαφορετικά χρονικά σημεία για εντός των ομάδων διαφορές.

Για την ομάδα αναφοράς Hip & Knee group υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές, $F(2,58)=22.90$, $p<0.001$, partial $\eta^2=0.44$. Οι τιμές

αυξήθηκαν στατιστικά σημαντικά στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη 18.7 (11.50, 26,01) $p < 0.001$ και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη 20.3 (13.39, 27.19) $p < 0.001$ όχι όμως και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών 1.5 (-4.76, 7.84) $p = 0.62$ (πίνακας 11.4).

Για την ομάδα BFR, υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές $F(2,58)=25.82$, $p < 0.001$, partial $\eta^2 = 0.47$. Οι τιμές αυξήθηκαν στατιστικά σημαντικά στο τέλος των θεραπειών σε σχέση με την έναρξη 22.3 (13.91, 30,87) $p < 0.001$ στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη 23.8 (15.65, 31.99) $p < 0.001$ όχι όμως και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με το τέλος των θεραπειών 1.4 (-4.47, 7.33) $p = 0.62$ (πίνακας 11.4).

Άρα αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση ότι H_0 : Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος δεν διαφέρει από αυτή με BFR στην βελτίωση της μέγιστης ισομετρικής δύναμης απαγωγών του ισχίου ενηλίκων ασθενών με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.



Γράφημα 12. Μεταβολή τιμών MVIC Knee extensors **Γράφημα 13.** Μεταβολή τιμών MVIC Hip extensors **Γράφημα 14.** Μεταβολή τιμών MVIC Hip Abductors

4.3.4. Συζήτηση

Στην μελέτη αυτή έγινε σύγκριση της αποτελεσματικότητας ασκήσεων ενδυνάμωσης ισχίου και γόνατος έναντι ασκήσεων ενδυνάμωσης ισχίου και γόνατος με την τεχνική BFR σε ενήλικες ασθενείς με ΕΜΠ. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι και οι δύο ομάδες είχαν στατιστικά σημαντική βελτίωση σε όλα τα μέτρα έκβασης της μελέτης. Επιπλέον, φάνηκε ότι οι ασκήσεις με την τεχνική BFR είχαν στατιστικά σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα στην μείωση του χειρότερου πόνου, στην αύξηση της δύναμης των απαγωγών του ισχίου μετά το τέλος των θεραπειών (4 βδομάδες) και στην αύξηση της δύναμης των εκτεινόντων του γόνατος στους 2μήνες follow up.

Συμμετέχοντες

Στην μελέτη είχε υπολογιστεί ο συνολικός αριθμός του δείγματος στα 75 άτομα υπολογίζοντας ένα 20% drop outs. Ο στόχος των 75 ατόμων δεν μπόρεσε να επιτευχθεί και υπήρχαν τελικά 30 άτομα ανά ομάδα. Για ισχύ 0.80 το μέγεθος του δείγματος και επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$ υπολογίστηκε αρχικά 30 άτομα/ομάδα, δηλαδή σύνολο 60 άτομα και από την στιγμή που δεν είχαμε άλλα drop outs θεωρούμε ότι δεν επηρεάστηκε η ισχύς της μελέτης. Η διαδικασία αρχικής αξιολόγησης των συμμετεχόντων στην επιλογή των συμμετεχόντων ήταν δομημένη με τέτοιο τρόπο ώστε να αποκλειστούν άτομα με άλλες παθήσεις που μπορούν να παρουσιάζουν πόνο στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος, υποκατηγορίες ατόμων με ΕΜΠ (αστάθεια και ΟΑΕΜΑ), άλλες παθήσεις γενικότερα που θα μπορούσαν να είναι συγχυτικοί παράγοντες, άτομα που έχουν αντένδειξη για άσκηση και άτομα με κίνδυνο ανεπιθύμητων ενεργειών με την χρήση BFR. Η λήψη του ιστορικού είχε πρωταρχικό ρόλο σε αυτό όπως και οι κλινικές δοκιμασίες για αποκλεισμό άλλων παθήσεων. Οι αξιολογήσεις έγιναν από ορθοπαιδικό γιατρό (ΠΧ). Δεν υπήρχε η δυνατότητα παραπομπής των συμμετεχόντων για απεικονιστικές εξετάσεις για αποκλεισμό άλλων παθήσεων και η απόφαση για συμμετοχή τους ή όχι αφορούσε αποκλειστικά τα ευρήματα της λήψης του ιστορικού, των κλινικών δοκιμασιών για αποκλεισμό άλλων παθήσεων και τις κλινικές δοκιμασίες για επιβεβαίωση του ΕΜΠ. Σε περίπτωση αμφιβολίας ο συμμετέχοντας δεν συμπεριλαμβανόταν στη μελέτη. Με αυτό τον τρόπο υπάρχει η πεποίθηση ότι ήταν ακριβής η επιλογή του δείγματος.

Η δράση των ασκήσεων των μυών ισχίου και γόνατος έναντι BFR

Η μείωση του πόνου και η βελτίωση της λειτουργικότητας είναι οι βασικοί θεραπευτικοί στόχοι θεραπείας ατόμων με ΕΜΠ. Το κύριο μέτρο έκβασης της μελέτης ήταν το K-AKPS. Δεν υπήρξαν διαφορές στην μείωση του πόνου σε λειτουργικές δραστηριότητες (K-AKPS) μεταξύ των δύο ομάδων ενώ φάνηκε ότι και οι δύο ομάδες βελτιώθηκαν ισόποσα στο τέλος των θεραπειών και στους δύο μήνες σε σχέση με την έναρξη (γράφημα 1.). Η διαφορά στις τιμές έδειξαν ότι η βελτίωση που είχαν και οι δύο ομάδες ήταν και κλινικά σημαντική αφού η διαφορά είναι μεγαλύτερη των 10 μονάδων στην κλίμακα K-AKPS (K. M. Crossley, et al., 2004). Παρατηρώντας τις τιμές των διαμέσων τις κλίμακας, φαίνεται ότι στο τέλος των θεραπειών και στους δύο μήνες και οι δύο ομάδες είχαν σχεδόν τέλεια βελτίωση (γράφημα 1.) Παρόμοια αποτελέσματα είχε και η μελέτη των (L. Giles, et al., 2017) με πρόγραμμα άσκησης 8 εβδομάδων. Αν και δεν είναι απόλυτα συγκρίσιμο φαίνεται ότι οι τιμές στην δική μας μελέτη είναι υψηλότερες στο τέλος των θεραπειών και στους 2 μήνες. Giles et al. (2017).

Οι δύο ομάδες της μελέτης είχαν βελτίωση του συνήθη πόνου VAS-U και χειρότερου πόνου VAS-W στο διάστημα της προηγούμενης βδομάδας στο τέλος των θεραπειών και στους 2 μήνες follow up σε σχέση με την έναρξη. Οι διαφορές αυτές φαίνονται να είναι και κλινικά σημαντικές αφού η διαφορά είναι μεγαλύτερη των 2 μονάδων στην κλίμακα VAS (K. M. Crossley, et al., 2004). Φαίνεται πως η ομάδα BFR είχε στατιστικά σημαντική μεγαλύτερη μείωση του χειρότερου πόνου VAS-W σε αντίθεση με την ομάδα αναφοράς. Οι διαφορά αυτή δεν παρατηρήθηκε στους 2 μήνες follow up (γράφημα 2 και 3). Είναι πιθανό η χρήση BFR βάση των παραμέτρων που χρησιμοποιήθηκαν, να συνέβαλαν στην μείωση του πόνου. Αυτή η διαφορά δεν παρατηρήθηκε στην μελέτη των Giles et al. (2017). Μπορεί λόγω διαφορών στις παραμέτρους του BFR που χρησιμοποιήσαμε, τον όγκο και τις παραμέτρους των ασκήσεων ή των χαρακτηριστικών των ασθενών. Στην μελέτη, χρησιμοποιήθηκαν ασκήσεις BFR στο 30% 1RM στο 70%LOP ενώ στην μελέτη των Giles et al. (2017) 30% 1RM στο 60%LOP. Ένδειξη για περισσότερη μείωση του πόνου έχει αναφερθεί και σε ασθενείς με πρόσθιο πόνο στο γόνατο με άσκηση BFR ήταν στο 80%LOP (Korakakis, Whiteley & Giakas, 2018) αλλά και με σταθερές πιέσεις σε ασθενείς με OA γόνατος (Bryk, et al., 2016; N. A. Segal, et al., 2015). Άλλη πιθανή παράμετρο είναι το τέμπο των ασκήσεων. Στην παρούσα μελέτη

χρησιμοποιήθηκε τέμπλο 2:2 όπως στην μελέτη των Korakakis, Whiteley & Giakas, (2018) φάνηκαν διαφορές στην μείωση του πόνου μεταξύ ομάδων κλασικής άσκησης και BFR. Επιπρόσθετα η χρήση μετρονόμου με το ασκησιολόγιο πιθανό να είχε κάποιο ρόλο αφού η χρήση μετρονόμου κατά την άσκηση μπορεί να συμβάλει σε θετικές αλλαγές στο νευρικό σύστημα, να βελτιώσει την επιδεξιότητα, την φλοιονωτιαία διέγερση και να μειώσει την κατιούσα αναχαίτιση (Ackerley, Stinear & Byblow, 2011; Leung, et al., 2015). Είναι πιθανό να υπάρχει σχέση παραμέτρων και πόνου LOP και πόνου αλλά δεν μπορούμε να είμαστε βέβαιοι για αυτό και μελέτες θα πρέπει να εστιάσουν σε αυτή την πιθανή σχέση. Άλλος παράγοντας που μπορεί να συνέβαλε στην διαφορά αυτή είναι το ασκησιολόγιο των ομάδων. Στην μελέτη μας εφαρμόσαμε ασκήσεις ισχίου και γόνατος ενώ στην μελέτη των Giles et al. (2017) εφαρμόστηκαν μόνο ασκήσεις για τετρακέφαλο με leg extension και leg press. Ίσως η επιπρόσθετη ενδυνάμωση των μυών του ισχίου να οδήγησε στη διαφορά αυτή. Έχει φανεί ότι ασκήσεις που στοχεύουν στην ενδυνάμωση μυών ισχίου και γόνατος είναι περισσότερο αποτελεσματικές στην μείωση του πόνου ατόμων με ΕΜΠ (Ferber, et al., 2015; Fukuda, et al., 2012, 2010) πιθανό λόγο διόρθωσης μυϊκών ελλειμμάτων.

Ο πόνος με squat αποτελεί μια από τις συνηθέστερες δοκιμασίες στις οποίες οι ασθενείς με ΕΜΠ έχουν πόνο (Collins, et al., 2018). Ο πόνος των δύο ομάδων της μελέτης μειώθηκε εξίσου στις δοκιμασίες SLSQ deep και shallow στο τέλος των θεραπειών και στους 2 μήνες follow up. Παρατηρώντας τις μέσες τιμές του πόνου στις δοκιμασίες αυτές στο τέλος των 4βδ. και των 2 μηνών φαίνεται ότι ο πόνος ήταν σχεδόν μηδενικός και για τις δύο ομάδες σε σχέση με την έναρξη (γράφημα 4 και 5).

Υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση παρεμβάσεων και χρόνου στις τιμές MPFFA. Φαίνεται ότι η ομάδα αναφοράς είχε μεγαλύτερη αύξηση της μέγιστης γωνίας ανώδυνης κάμψης. Υπήρχαν όμως διαφορές μεταξύ των ομάδων κατά την έναρξη με την ομάδα αναφοράς να έχει χαμηλότερες τιμές από την ομάδα BFR (γράφημα 6). Αυτό ίσως να εξηγεί αυτή την δράση καθώς η ομάδα αναφοράς είχε μεγαλύτερο περιθώριο για βελτίωση από την ομάδα BFR. Έτσι δεν μπορούμε να είμαστε βέβαιοι ότι η επίδραση αυτή οφείλεται στις παρεμβάσεις. Η δοκιμασία αυτή χρησιμοποιήθηκε ως εξέταση λειτουργικότητας καθώς έχει το πλεονέκτημα ότι το κεκλιμένο επίπεδο επιτρέπει περισσότερο

εύρος κίνησης στην ΠΔΚ άρθρωση χωρίς περιορίζεται η κάμψη του γόνατος κατά το κατέβασμα του σκαλοπατιού (Orhey, et al., 2019). Η δοκιμασία αυτή δεν έχει χρησιμοποιηθεί σε άλλες μελέτες παρεμβάσεων ατόμων με ΕΜΠ και δεν έχει συγκρίσιμα αποτελέσματα. Θεωρούμε την βελτίωση σημαντική και στις δύο ομάδες γιατί το μέγεθος των τιμών των συμμετεχόντων ήταν κοντά στις τιμές υγιών ατόμων (Selfe, 2000) και υψηλότερες σε σχέση με άτομα με ΕΜΠ (Orhey, et al., 2019). Δεν υπήρχε δυνατότητα σύγκρισης με το αντίθετο άκρο γιατί συμπεριλήφθησαν στην μελέτη και άτομα με αμφοτερόπλευρα συμπτώματα.

Μια άλλη σημαντική παράμετρος ήταν η εκτίμηση της κινησιοφοβία και της καταστροφικότητας. Οι παράμετροι αυτοί έχουν σχετιστεί με τον πόνο των ασθενών με πρόσθιο πόνο στο γόνατο (Domenech, et al., 2013) και με ΕΜΠ (de Oliveira Silva, et al., 2019; Maclachlan, et al., 2017). Βελτίωση παρουσίασαν και οι δύο ομάδες της μελέτης και στις δύο αυτές παραμέτρους (γράφημα 7 και 8). Άλλη μια μελέτη χρησιμοποίησε την κλίμακα της καταστροφικότητας σε ασθενείς με ΕΜΠ όμως δεν είχαν βρει διαφορές με τις θεραπευτικές τους παρεμβάσεις στους 3 μήνες (Hott, et al., 2019a). Πιθανό γιατί οι συμμετέχοντες της μελέτης τους είχαν χαρακτηριστικά ασθενών για κακή πρόγνωση στον ΕΜΠ. Έχει φανεί ότι άτομα με πόνο για διάστημα >2μηνών και βαθμό <70% στην κλίμακα AKPS έχουν χειρότερη πρόγνωση στον 1 χρόνο (Collins, et al., 2013). Στη δική μας μελέτη τα επίπεδα AKPS ήταν ελαφρώς >70% κατά την έναρξη. Είναι παρόλα αυτά σημαντική η βελτίωση και των δύο ομάδων της μελέτη, καθώς η αυξημένη κινησιοφοβία και καταστροφικότητα πιθανό να σχετίζονται με την χρονιότητα του πόνου στους ασθενείς αυτούς, την μη ανταπόκριση στη θεραπεία ή και την επανεμφάνιση συμπτωμάτων (Maclachlan, et al., 2017; Michael S Rathleff & Vicenzino, 2016). Δυστυχώς δεν ήταν εφικτό να έχουμε μεγαλύτερο διάστημα follow up για να διερευνηθεί αυτό.

Οι συγκρίσεις της δύναμης εντός των ομάδων έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην βελτίωση της δύναμης των εκτεινόντων του γόνατος, των απαγωγών και εκτεινόντων του ισχίου, στις 4βδ. και στους 2 μήνες σε σύγκριση με το τέλος των θεραπειών και στις δύο ομάδες. Η ομάδα BFR είχε μεγαλύτερη αύξηση της μέγιστης ισομετρικής σύσπασης όλων των μυϊκών ομάδων σε σχέση με την ομάδα άσκησης χωρίς BFR. Φάνηκε ότι υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση θεραπείας και χρόνου για την δύναμη των

εκτεινόντων του γόνατος αλλά όχι για τους απαγωγούς και τους εκτεινόντες του ισχίου (γράφημα 9, 10 και 11). Η δύναμη των εκτεινόντων του γόνατος δεν διέφερε στατιστικά μεταξύ των ομάδων στο τέλος των θεραπειών αν και φαίνεται από τις τιμές ότι η ομάδα BFR είχε υψηλότερες τιμές. Ίσως αν η πίεση απόφραξης ήταν μεγαλύτερη του 70% να υπήρχε και περισσότερη αύξηση ή να είχε χρησιμοποιηθεί άλλη επιβάρυνση άσκησης η επίδραση στην δύναμη των μυών του ισχίου να διέφερε. Αφού φαίνεται ότι πιέσεις στο 80% έχουν συνδεθεί με αλλαγές σε μυϊκές ομάδες κεντρικά και περιφερικά του cuff αλλά και στο αντίθετο άκρο (Bowman, et al., 2019; Lixandrão, et al., 2018) Οι ομάδες διέφεραν στατιστικά στους 2 μήνες follow up για την δύναμη των εκτεινόντων του γόνατος. Στην μελέτη των Giles et al. (2017) δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην δύναμη με άσκηση BFR συγκριτικά με υψηλής έντασης άσκηση στις 8βδ. και στους 6 μήνες. Παρατήρησαν όμως ότι άτομα με τον μεγαλύτερο πόνο κατά την έναρξη είχαν και μεγαλύτερη βελτίωση στην δύναμη με την άσκηση BFR. Πιθανό οι επιπρόσθετες ασκήσεις του προγράμματος μας ή το διαφορετικό ποσοστό LOP που χρησιμοποιήθηκε να σχετίζεται με αυτή την διαφορά. Ίσως να χρειάζεται μεγαλύτερο ποσοστό απόφραξης του άκρου για να παρατηρηθούν μεγαλύτερες αλλαγές στην δύναμη με την τεχνική BFR. Στην μελέτη αυτή σε αντίθεση με αυτή των Giles et al., (2017) χρησιμοποιήθηκε μεγαλύτερο ποσοστό απόφραξης και παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά στην δύναμη των εκτεινόντων του γόνατος και η αλληλεπίδραση θεραπείας και χρόνου ήταν σημαντική. Πιθανό το μεγαλύτερο ποσοστό LOP να έχει κάποιο "carry on effect" γιατί δεν υπήρξε μείωση της δύναμης στην ομάδα υψηλής έντασης άσκηση στους δύο μήνες και οι συμμετέχοντες δεν είχαν δικαίωμα άσκησης στο διάστημα αυτό. Άλλη άγνωστη πτυχή για τα παραπάνω είναι και η δράση των ειδών συστολής των μυών και ο χρονισμός της άσκησης. Στην μελέτη αυτή χρησιμοποιήθηκε χρονισμός 2:2 σύγκεντρης:έκκεντρης συστολής χωρίς ισομετρικής σύσπασης βάση των αποτελεσμάτων που είχε και η μελέτη των Korakakis, Whiteley & Giakas, (2018) στην αναληψία και στην μελέτη των (Yasuda, et al., 2013) ότι η σύγκεντρη άσκηση έχει μεγαλύτερα οφέλη από την έκκεντρη στην μυϊκή δύναμη με χαμηλής έντασης άσκηση BFR. Είναι άγνωστες οι προσαρμογές που θα υπήρχαν με διαφορετική πίεση LOP και εφαρμογή ισομετρικών συσπάσεων. Πρέπει να αναφέρουμε ότι οι συγκρίσεις στην δύναμη αφορούσαν μόνο το πάσχον σκέλος των συμμετεχόντων μας και δεν έγινε

σύγκριση μεταξύ συμπτωματικού και ασυμπτωματικού σκέλους των συμμετεχόντων γιατί συμμετείχαν άτομα με αμφοτερόπλευρα συμπτώματα. Δεν θα μπορούσαμε να συμπεριλάβουμε μόνο άτομα με πόνο στο ένα πόδι για τον λόγο του μικρού πληθυσμού και περιορισμού του χρόνου.

Ανεπιθύμητες ενέργειες

Δεν αναφέρθηκαν ανεπιθύμητες ενέργειες από τους συμμετέχοντες και όλοι οι συμμετέχοντες είχαν ανταπόκριση στις δύο θεραπείες.

Περιορισμοί της μελέτης

Στην μελέτη αυτή συμμετείχαν άτομα ηλικίας 18 - 40 ετών με χαμηλό και μέτριο επίπεδο φυσικής δραστηριότητας επομένως δεν μπορούμε να γενικεύσουμε τα αποτελέσματα μας σε άτομα άλλων ηλικιακών στρωμάτων ή άτομα με υψηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας ή αθλητές. Τα αποτελέσματα δεν μπορούν να γενικευτούν ούτε σε άλλες υποκατηγορίες ατόμων με ΕΜΠ όπως άτομα με αστάθεια EMA ή άτομα με ΟΑ (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016). Στην μελέτη αυτή δεν χρησιμοποιήθηκαν απεικονιστικές μέθοδοι για αποκλεισμό άλλων παθήσεων και η επιλογή των συμμετεχόντων έγινε αποκλειστικά βάση λήψης ιστορικού, κλινικής αξιολόγηση και των κριτηρίων για διάγνωση ΕΜΠ (K. M. Crossley, Stefanik, et al., 2016; K. Papadopoulos & Stasinopoulos, 2015). Από την στιγμή που δεν υπήρχε η ευχέρεια απεικονιστικών μεθόδων δεν μπορεί να εκτιμηθεί ούτε πιθανή υπερτροφία των μυών. Είναι αβέβαιο αν οι παρεμβάσεις θα ήταν το ίδιο αποτελεσματικές χωρίς την χρήση διατάσεων καθώς η επιπρόσθετη αποτελεσματικότητα από αυτές είναι άγνωστη. Αβέβαιη είναι και το αν η αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων θα έχει περισσότερη διάρκεια καθώς λόγω περιορισμού χρόνου δεν υπήρξε μεγαλύτερο follow up.

4.3.5. Συμπεράσματα

Οι ασκήσεις με BFR ήταν εξίσου αποτελεσματικές στην αύξηση της λειτουργικότητας, την μείωση της κινησιοφοβίας, της καταστροφικότητας και του πόνου σε squat και του συνήθη πόνου μεταξύ των ομάδων σε σύγκριση με την υψηλής έντασης άσκηση με συνδυασμό διατάσεων στις 4βδ. και στους 2 μήνες. Οι ασκήσεις ενδυνάμωσης χαμηλής έντασης BFR έδειξαν να αυξάνουν περισσότερο την δύναμη των εκτεινόντων του γόνατος στους δύο μήνες και με

κάποια ένδειξη και για περισσότερη μείωση του χειρότερου πόνου των ασθενών στις 4βδ. σε σύγκριση με την υψηλής έντασης άσκηση. Η μέθοδος φαίνεται ασφαλής και αποτελεσματική για ασθενείς με ΕΜΠ, όμως χρειάζονται περισσότερες μελέτες για διερεύνηση της σχέσης παραμέτρων και εκβάσεων.

5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο ΕΠΜ αποτελεί μια από τις συχνότερες παθήσεις που προκαλούν πόνο στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος. Ορίζεται ως, διάχυτος πόνος οπίσθια ή περιφερικά της επιγονατίδας ο οποίος επιδεινώνεται σε τουλάχιστον μία δραστηριότητα που αυξάνει τα φορτία στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση (ΕΜΑ), κατά την φόρτιση του σκέλους με το γόνατο σε κάμψη (πχ. βαθύ κάθισμα, βάδιση σε σκάλες, τροχάδην/τρέξιμο, άλματα). Η αιτιολογία της πάθησης αλλά και οι ακριβείς μηχανισμοί πρόκλησης πόνου δεν είναι ακόμα απόλυτα γνωστοί. Δομές όπως το υποχόνδρινο οστό, το υποεπιγονατιδικό λιπώδες σώμα οι καθεκτικοί της επιγονατίδας εικάζονται ότι σχετίζονται με τον ΕΜΠ ως πηγές πόνου. Η διαταραχή στην ομοίωση των δομών και η φόρτιση της άρθρωσης έξω από το λεγόμενο "envelope of function" όπως και εμβιομηχανικοί παράγοντες έχουν θεωρηθεί ως αίτια πρόκλησης ΕΜΠ. Η θεραπεία της πάθησης είναι συντηρητική με την Φυσικοθεραπεία να έχει σημαντικό ρόλο σε αυτό. Αν και έχουν χρησιμοποιηθεί αρκετές μέθοδοι για την θεραπεία του ΕΜΠ, η άσκηση είναι η μόνη ενδεδειγμένη προσέγγιση για μακροπρόθεσμη αποτελεσματικότητα. Η άσκηση με την τεχνική Blood Flow Restriction (BFR) έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται στον κλινικό χώρο λόγω των πλεονεκτημάτων που παρουσιάζει παρόλα αυτά οι ερευνητικές αποδείξεις για την μέθοδο αυτή σε ασθενείς πληθυσμούς είναι ακόμα ελάχιστες.

Η διατριβή αυτή είχε σαν σκοπό να εξετάσει την δράση της άσκησης με την τεχνική BFR βραχυπρόθεσμα σε ενήλικες ασθενείς με ΕΜΠ. Στο πρώτο κεφάλαιο έγινε διερεύνηση των γενικών χαρακτηριστικών της πάθησης με σκοπό την καλύτερη κατανόησή της ως προς την αιτιολογία, παραγόντων πρόκλησης, τα διαγνωστικά κριτήρια και την ερευνητική απόδειξη των θεραπευτικών μεθόδων που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπισή της. Μέσο της συστηματικής ανασκόπησης του δεύτερου κεφαλαίου συζητήθηκε εκτενώς η αποτελεσματικότητα της άσκησης στον ΕΜΠ και ορίστηκε η μέχρι στιγμής καταλληλότερη θεραπευτική άσκηση βάση ερευνητικών αποδείξεων. Στο τρίτο κεφάλαιο έγινε διερεύνηση της αποτελεσματικότητας των διατάσεων ως συμπαρέμβαση της άσκησης στον ΕΜΠ. Η επόμενη ενότητα εξέτασε την

δράση του BFR και μέσω ανασκόπησης διερευνήσαμε τους τρόπους εφαρμογής, τους μηχανισμούς δράσης και την αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια της. Διερευνήσαμε τις παραμέτρους εφαρμογής και ελέγξαμε για τις ιδανικότερες παραμέτρους εφαρμογής στον πληθυσμό μας. Πριν την ολοκλήρωση του ερευνητικού σχεδιασμού επικαιροποιήθηκαν τα αποτελέσματα της συστηματικής ανασκόπησης για την άσκηση στο ΕΜΠ με σκοπό την χρησιμοποίηση ασκήσεων στην ομάδα αναφοράς με την ισχυρότερη ερευνητική απόδειξη για την αποτελεσματικότητά τους. Διερευνήθηκαν στο πέμπτο κεφάλαιο οι τρόποι εφαρμογής της τεχνικής BFR από τους θεραπευτές στην Κύπρο για την θεραπεία ατόμων με ΕΜΠ επειδή η τεχνική είναι σχετικά νέα στον χώρο της αποκατάστασης και η ερευνητικές αποδείξεις μειωμένες. Αφού λάβαμε υπόψη τα συμπεράσματα από τα παραπάνω κεφάλαια. Τέθηκε ο ερευνητικός σχεδιασμός και μέσω της μελέτης στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάστηκε το πώς ελέγχθηκαν για την εφαρμοσιμότητα τους οι μέθοδοι της εργασίας, η αξιοπιστία των τρόπων μέτρησης, των μέτρων έκβασης και παρουσιάστηκαν προβλήματα και αλλαγές από τον αρχικό ερευνητικό σχεδιασμό. Τέλος, στο έβδομο κεφάλαιο παρουσιάστηκε η διεξαγωγή και τα αποτελέσματα της κύριας μελέτης θεραπευτικής παρέμβασης για την διερεύνηση των ερευνητικών υποθέσεων.

Στο τελευταίο αυτό κεφάλαιο θα συζητηθούν τα κύρια ευρήματα όλων των κεφαλαίων της διατριβής. Ξεκάθαρα πλέον ο ΕΜΠ ορίζεται ως, διάχυτος πόνος οπίσθια ή περιφερικά της επιγονατίδας ο οποίος επιδεινώνεται σε τουλάχιστον μία δραστηριότητα που αυξάνει τα φορτία στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση, κατά την φόρτιση του σκέλους με το γόνατο σε κάμψη (πχ. βαθύ κάθισμα, βάδιση σε σκάλες, τροχάδην/τρέξιμο, άλματα). Υπάρχει σαφής διαχωρισμός του ΕΜΠ σε άτομα με αστάθεια και χωρίς αστάθεια επιγονατίδας και διαφοροποίηση του από ΟΑΕΜΑ. Υπάρχουν προσπάθειες για κατηγοριοποίηση των ασθενών βάση των κλινικών τους χαρακτηριστικών και συμπτωμάτων για πιο στοχευμένη προσέγγιση ωστόσο δεν είναι ακόμα σταθμισμένη η διαδικασία αυτή.

Η διάγνωσή του ΕΜΠ βασίζεται στην παρουσία των παραπάνω κριτηρίων πόνου και στον αποκλεισμό άλλων παθήσεων που μπορούν να

προκαλέσουν πόνο στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος. Τα κριτήρια αυτά χρησιμοποιήθηκαν στην επιλογή των συμμετεχόντων της μελέτης. Ενισχύοντας τα με ακόμα αυστηρότερο τρόπο καθώς ο πόνος έπρεπε να αναπαράγεται με τουλάχιστον δύο αντί μιας από τις δοκιμασίες. Έγινε σχολαστικός έλεγχος των συμμετεχόντων στην λήψη του ιστορικού και ο κλινικός έλεγχος είχε ακριβώς τον ρόλο αποκλεισμού άλλων παθήσεων. Σε αυτό συνέβαλαν και τα ηλικιακά όρια για συμμετοχή στην μελέτη. Τα ευρήματα της παραπάνω ανασκόπησης βοήθησαν στην θέση κριτηρίων εισαγωγής και αποκλεισμού ασθενών από την κύρια μελέτη την, την καλύτερη κατανόηση του πόνου και των πιθανών μηχανισμών δράσης των θεραπευτικών παρεμβάσεων. Είναι σημαντικό μελλοντικές μελέτες να χρησιμοποιούν ίδια κριτήρια επιλογής δείγματος για να μπορεί να υπάρχει συγκρισιμότητα αποτελεσμάτων. Μελλοντικές έρευνες πρέπει να εστιάσουν στην κατανόηση του πόνου σε ασθενείς με ΕΜΠ με σκοπό την καλύτερη διαχείριση του προβλήματος με στόχευση των θεραπευτικών προγραμμάτων. Φαίνεται η ανάγκη και από το γεγονός ότι, οι φυσικοθεραπευτικές προσεγγίσεις στην θεραπεία του ΕΜΠ έχουν δείξει ποικιλία αποτελεσμάτων. Είναι πια αποδεκτό ότι τα ηλεκτροθεραπευτικά μέσα, biofeedback, Laser, ο βελονισμός, η παγομάλαξη, η παγοθεραπεία, και οι τεχνικές κινητοποίησης δεν συστήνονται καθώς δεν προσφέρουν επιπλέον θεραπευτικά αποτελέσματα. Ενώ κάποιες τεχνικές μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με άσκηση όπως οι διατάσεις η κινητοποίηση της επιγονατίδας και ορθοτικά πέλματος βραχυπρόθεσμα που παραπέμπει σε μηχανικής αιτιολογίας πάθηση.

Μέχρι στιγμής οι παράμετροι άσκησης με τα καλύτερα βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα αποτελέσματα στην αντιμετώπιση του πόνου και την βελτίωση της λειτουργικότητας των ασθενών φαίνεται να είναι αυτά των Fukuda, et al., (2010, 2012). Το πρόγραμμα αφορά ασκήσεις μυών ισχίου και γόνατος σε ΑΚΑ και ΚΚΑ, 3φ/βδ. για 4βδ στο 70% 1RM και 10RM για ελαστικές αντιστάσεις, με τέμπο 1:2 σε συνδυασμό με διατάσεις. Φαίνεται ότι οι ακριβείς μηχανισμοί δράσης των ασκήσεων δεν είναι ακόμα γνωστοί στον ΕΜΠ, πιθανό, λόγω της πολυπλοκότητας και

ασάφειας των αιτιολογικών παραγόντων και του μηχανισμού του πόνου. Η άσκηση παραμένει ως η πρώτη θεραπευτική επιλογή καθώς όλες οι μελέτες είχαν θετικά αποτελέσματα με την εφαρμογή άσκησης. Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι τα αποτελέσματα της συστηματικής ανασκόπησης του 2ου κεφαλαίου είναι ισχύοντα. Φαίνεται ότι υπάρχει ισχυρή ένδειξη, ότι η συνδυασμένη άσκηση με επίκεντρο την ενδυνάμωση των μυών ισχίου και γόνατος, σε ΑΚΑ και ΚΚΑ, για 3φ/βδ. για 4 βδομάδες στο 70% του 1RM, με συνδυασμό διατάσεων υπερτερεί έναντι άσκησης που εστιάζει μόνο στο γόνατο ΑΚΑ και ΚΚΑ με διατάσεις (Fukuda, et al., 2012, 2010) βραχυπρόθεσμα και μέτρια απόδειξη για μακροπρόθεσμα (12 μήνες) στην μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας. Θεωρούμε λοιπόν το ασκησιολόγιο ιδανικό για χρήση ως θεραπευτικό πρόγραμμα αναφοράς.

Τα αποτελέσματα της μελέτης δεν μπορούν να γενικευτούν σε άλλους πληθυσμούς με ΕΜΠ όπως έφηβοι και άτομα άνω των 40 ετών, άτομα με αστάθεια ΕΜΑ (αίσθηση υπεξάρθρωσης, ιστορικό εξάρθρωσης) και άτομα με ΟΑΕΜΑ. Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην ομοιογένεια μεταξύ μελλοντικών μελετών για τον σκοπό αυτό, για να υπάρχει δυνατότητα σύγκρισης μεταξύ τους. Θα πρέπει οι θεραπευτικοί στόχοι να είναι ξεκάθαροι (άσκηση δύναμης, αντοχής, νευρομυϊκής συνενεργοποίησης) όπως και τα ασκησιολόγια που γίνονται θα πρέπει να περιγράφονται με περισσότερη λεπτομέρεια για να γίνει σύγκριση μεταξύ μελετών και να υπάρχει δυνατότητα αναπαραγωγής των ασκησιολογίων σε κλινικό επίπεδο. Υπάρχει σαφής ανάγκη ελέγχου διαφόρων παραμέτρων πχ υψηλής vs χαμηλής έντασης άσκηση, αερόβια άσκηση vs ενδυνάμωση αντιστάσεων, υδροθεραπευτικών ασκήσεων ενδυνάμωσης vs ενδυνάμωση αντιστάσεων στην ξηρά, άσκηση με επίβλεψη vs χωρίς επίβλεψη, ασκήσεις vs διατάσεις. Πρέπει να διερευνηθεί η συχνότητα των ασκήσεων αλλά και της επιβάρυνσης της άσκησης καθώς υπάρχει τόση ποικιλία στα ασκησιολόγια που είναι ακόμα αδιευκρίνιστη η δράση σε διαφορετικές εντάσεις, συχνότητες και όγκους άσκησης. Μελλοντικές έρευνες πρέπει να εστιάσουν και στις ψυχολογικές επιδράσεις της άσκησης καθώς και σε απεικονιστικές μεθόδους που πιθανό να επηρεάζουν τις δράσεις της άσκησης σε ασθενείς με ΕΜΠ.

Δεν βρέθηκε ερευνητική απόδειξη για την μεμονωμένη δράση των διατάσεων σε ενήλικες ασθενείς ηλικίας 18 έως 40 με ΕΜΠ λόγω έλλειψης τυχαιοποιημένων κλινικών μελετών. Υπάρχει ανάγκη για διερεύνηση της δράσης των διατάσεων στους ασθενείς με ΕΜΠ και τον καθορισμό τις επιπρόσθετης θεραπευτικής τους αξίας σε αυτούς τους ασθενείς. Μελλοντικές έρευνες μπορούν να εστιάσουν στην αποτελεσματικότητα των διαφόρων ειδών διάτασης και στις παραμέτρους των διατάσεων (χρόνους και συχνότητα), τα είδη, όπως οι στατικές διατάσεις και οι διατάσεις βάση των αρχών της PNF, ακόμα και αυτοδιατάσεις ή υποβοηθούμενες. Φαίνεται να υπάρχει σύγκλιση ως προς τις μυϊκές ομάδες που θα πρέπει να διατείνονται και αυτές είναι του τετρακεφάλου. Βάση των εμβιομηχανικών παραγόντων που περιγράψαμε στο κεφάλαιο 1 υπάρχει λογική στην προσέγγιση αυτή και τις διατάσεις της λαγονοκνημιαίας ταινίας - τετρακεφάλου αλλά και ισχιοκνημιαίων και πελματιαίων καμπτήρων του ποδιού.

Φαίνεται ότι η χρήση BFR έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται πέραν του υγιή πληθυσμού και στον κλινικό χώρο με θετικές επιδράσεις στην δύναμη, υπερτροφία ακόμα μείωση ρυθμού ατροφίας και την μείωση του πόνου. Αν και έχει μελετηθεί αρκετά η δράση της άσκηση BFR στους μυς δεν φαίνεται να γίνεται λόγος για τις εμβιομηχανικές επιδράσεις στους τένοντες των μυών καθώς και κατά πόσον οι τένοντες ακολουθούν τις εμβιομηχανικές αλλαγές στις μυϊκές ίνες και με ποιο ρυθμό. Θεωρείται σημαντική η διερεύνηση των αλλαγών βάση των σταδίων επούλωσης κάτι το οποίο δεν έχει γίνει. Υπάρχουν πολλά ερωτήματα σχετικά με τις ιδανικότερες παραμέτρους εφαρμογής. Όντας μέθοδος που έχει πολλές μεταβλητές παραμέτρους, είναι σημαντικό μελλοντικές μελέτες να επικεντρωθούν πέραν των μηχανισμών δράσης και στην σχέση παραμέτρων δράσης. Η αρθρογραφία σε ασθενείς είναι πολύ περιορισμένη και οι πλείστες μελέτες δεν χρησιμοποίησαν παραμέτρους που να συνάδουν με τις τελευταίες κατευθυντήριες οδηγίες για χρήση BFR.

Παράμετροι που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη με την χρήση BFR είναι το μέγεθος του cuff ή ιμάντα γιατί επηρεάζουν την ποσότητα πίεσης που απαιτείτε για αποκλεισμό της αιματικής ροής (πλατύ μέγεθος απαιτεί

μικρότερη πίεση - λεπτό μέγεθος απαιτεί μεγαλύτερη πίεση). Οι μεγάλες πιέσεις στην περιοχή εγκυμονούν πιθανούς κινδύνους για τον νευρικό ιστό λόγω ισχαιμικής πίεσης και του μυϊκού ιστού για αποδιοργάνωση. Είναι άγνωστο αν η χρήση συσκευών που ρυθμίζουν τις πιέσεις τους κατά την άσκηση αν είναι περισσότερο ασφαλείς ή αποτελεσματικές σε αντίθεση με τα κλασικά σταθερά cuff. Παλαιότερες εφαρμογές με σταθερές πιέσεις για όλους τους ασθενείς δεν ενδείκνυνται πλέον και είναι καταλληλότερο να εφαρμόζεται πίεση ποσοστιαία με την πίεση απόφραξης του άκρου εξατομικευμένα. Εφόσον η πίεση απόφραξης εξαρτάτε από τον κερκάρδιο ρυθμό, το μέγεθος του άκρου και την θέση του ασθενή, όλοι οι παραπάνω παράγοντες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη με την εφαρμογή BFR. Η σχέση πίεσης και αποτελεσματικότητας δεν είναι απόλυτα εξακριβωμένη. Φαίνεται ότι πιέσεις σε ποσοστό 40% έως 80% της LOP του άκρου είναι εφαρμόσιμες. Ποιο συγκεκριμένα για το κάτω άκρο έχουν προταθεί όπως χρησιμοποιούνται πιέσεις από 50% έως 80% της LOP. Ακόμα φαίνεται ότι Πιέσεις στο 80% έχουν συνδεθεί με αλλαγές σε μυϊκές ομάδες κεντρικά και περιφερικά του cuff αλλά και στο αντίθετο άκρο. Όταν οι ασκήσεις γίνονται με χαμηλό φορτίο (~20% 1-RM), πιθανό να χρειάζονται μεγαλύτερες πιέσεις (~80% AOP) για να επιτευχθεί μυϊκή υπερτροφία. Περισσότερες μελέτες θα πρέπει να εστιάσουν σε αυτή την σχέση.

Η εφαρμογή μπορεί να είναι διαλειμματική (με ξεφούσκωμα το cuff ανάμεσα στις ασκήσεις) ή και συνεχής. Από την αρθρογραφία φαίνεται ότι μπορεί να χρησιμοποιηθούν και οι δύο τρόποι όμως σε περιπτώσεις όπου διακόπτετε πιθανό να υπάρχει λιγότερο οίδημα και μειωμένο μεταβολικό στρες συγκριτικά με την συνεχή εφαρμογή πίεση εκτός, αν οι πιέσεις που χρησιμοποιούνται για διαλειμματική εφαρμογή είναι υψηλές. Ακόμα και με διακοπτόμενη εφαρμογή, είναι σημαντικό οι χρόνοι ανάπαυσης εντός των σετ προτείνεται να είναι 30sec - 1min και η πίεση του cuff να παραμένει κατά την ανάπαυση για να μπορούν να επιτευχθούν οι μεταβολικές αλλαγές στον μυ. Προτείνεται λοιπόν διατήρηση της πίεσης στα διαλείμματα των σετ και ξεφούσκωμα του cuff στην ανάπαυση ενδιάμεσα των ασκήσεων.

Φαίνεται ότι δεν χρειάζεται η άσκηση να γίνεται μέχρι κόπωσης για να υπάρξουν θετικές αλλαγές στη δύναμη και υπερτροφία των μυών. Αντίθετα, κάνοντας άσκηση μέχρι κόπωσης αυξάνουμε την πιθανότητα υπερπροπόνησης. Η μέχρι στιγμής προτεινόμενη και πιο ευρέως διαδεδομένη συχνότητα άσκησης με BFR είναι η εκτέλεση 75 επαναλήψεων με 30 επαναλήψεις στο πρώτο σετ και άλλα τρία σετ των 15 επαναλήψεων στο 20 - 40% του 1RM. Έχει φανεί ότι διπλασιάζοντας τον όγκο άσκησης δεν υπάρχουν πρόσθετα οφέλη στις προσαρμογές. Αν και έχει αναφερθεί στην αρθρογραφία άσκηση με BFR και εκτέλεση άσκησης με 3-5 σετ μέχρι πλήρη κόπωση (σε υγιή άτομα), πιθανό να μην αρμόζει αυτή σε ασθενείς γιατί αυξάνουμε την πιθανότητα υπερπροπόνησης.

Δεν φαίνεται να έχει διερευνηθεί η σχέση του χρονισμού άσκησης (τέμπο) με την εφαρμογή BFR. Δεν υπάρχει ξεκάθαρη αναφορά ως προς τον καταλληλότερο χρονισμό σύγκεντρης : έκκεντρης συστολής με την χρήση BFR. Έχουν χρησιμοποιηθεί χρόνοι 1,5sec σύγκεντρη και 1,5sec έκκεντρης συστολής 1:1, 1:2 και 2:2. Αν και δεν έχει μελετηθεί θεωρούμε σημαντική την χρήση μετρονόμου για δύο λόγους. Ο πρώτος είναι για τήρηση του παραπάνω χρονισμού και δεύτερον γιατί την χρήση του μετρονόμου έχει δείξει ότι μπορεί να συμβάλει σε θετικές αλλαγές στο νευρικό σύστημα, να βελτιώσει την επιδεξιότητα, την φλοιονωτιαία διέγερση και να μειώσει την κατιούσα αναχαίτιση. Ισομετρικές συστολές δεν έχουν χρησιμοποιηθεί σε προγράμματα άσκησης αντιστάσεων BFR με έκκεντρες και σύγκεντρες συστολές. Η διερεύνηση αυτών είναι μεγάλης σημασίας καθώς είναι άγνωστες οι μεταβολές που μπορούν να προκαλέσουν με την χρήση BFR και αν εγκυμονούν κίνδυνο λόγω αυξημένων αντιστάσεων, πιθανής ισχαιμίας και καρδιαγγειακής ανταπόκρισης.

Η καταλληλότερη συχνότητα άσκησης με BFR δεν είναι γνωστή. Φαίνεται ότι ο μεγάλος όγκος επαναλήψεων με χαμηλό φορτίο είναι κλειδί για την αύξηση του μεταβολικού στρες και για αυτό ίσως θα ήταν προτιμότερο η άσκηση να γίνεται αργά και με προσοχή στην έκκεντρη συστολή καθώς μπορεί να αυξήσει τον κόπωση του μύος και να οδηγήσει

σε αυξημένο φαινόμενο DOMS. Για την διάρκεια των προγραμμάτων BFR-RE, έχει παρατηρηθεί μυϊκή υπερτροφία και προσαρμογές της δύναμης σε μικρά χρονικά διαστήματα εφαρμογής (1 - 3 εβδομάδες). Οι τελευταίες οδηγίες για την χρήση BFR αναφέρουν 1 - 2 συνεδρίες την ημέρα είναι αποδεκτές για μικρό χρονικό διάστημα 1 - 3 βδομάδες για επιτάχυνση της αποκατάστασης ωστόσο 2 - 3 συνεδρίες ανά βδομάδα με σταδιακή προοδευτικότητα άσκησης φαίνονται να είναι ιδανικές για αύξηση της δύναμης και υπερτροφίας των μυών χωρίς να υπάρχει το φαινόμενο της υπερπροπόνησης.

5.3. Ευρήματα Χρήσης BFR στην Κύπρο

Οι παράμετροι χρήσης ποικίλουν ανάμεσα στους θεραπευτές, όμως φαίνεται ότι οι περισσότεροι εφαρμόζουν άσκηση με 4σετ (30/15/15/15) στο 20 - 40% 1RM με διαλειμματική απόφραξη 60 - 80% LOP. Τα διαλείμματα ανάμεσα στα σετ είναι 30sec - 1min και 2-3min ανάμεσα στις ασκήσεις. Οι ασκήσεις στοχεύουν στην ενδυνάμωση μυών γόνατος και ισχίου σε ΑΚΑ και ΚΚΑ και αυτό είναι και η βασικά διαφορά με την υπάρχουσα έρευνα (L. Giles, et al., 2017). Η διάρκεια συνεδρίας είναι μέχρι 60 λεπτά. Η συχνότητα των συνεδριών που χρησιμοποιούν είναι 1 συνεδρία ανά ημέρα 3 φορές τη βδομάδα για 4 βδομάδες. Βάση των παραπάνω και των ευρημάτων στο κεφάλαιο 3 διαμορφώθηκε το ασκησιολόγιο για εφαρμογή στην κύρια μελέτη.

Η ανταπόκριση των συμμετεχόντων στην μελέτη μας ήταν 90,19%. Από τα 550 ενεργά μέλη μπόρεσαν να προσεγγιστούν τα 102 και συμπληρώθηκαν 92 ερωτηματολόγια από φυσικοθεραπευτές ανά το Παγκύπριο. Αυτό ίσως να στέρησε από την λήψη περισσότερων πληροφοριών από άλλους θεραπευτές, δεν υπήρχε όμως άλλος τρόπος διαχείρισης. Φαίνεται ότι η χρήση της τεχνικής BFR στην Κύπρο είναι ακόμα στην αρχή της (22/92). Ενδεικτική είναι και η μικρή εμπειρία στην χρήση της τεχνικής, αφού οι μισοί ερωτηθέντες (11/22, 50%) δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν την τεχνική αυτή, λιγότερο από 6 μήνες, ενώ 6 άτομα (27,3%) από 6 μήνες μέχρι ένα χρόνο και 5 άτομα (22,7%) για περισσότερο από ένα χρόνο. Οι τρόποι χρήσης BFR σε ασθενείς με ΕΜΠ παρουσιάζουν μεγάλη

ποικιλομορφία ανάμεσα στους θεραπευτές. Σχετικά με την χρήση cuff ή ιμάντα για απόφραξη η πλειοψηφία των θεραπευτών που χρησιμοποιούν cuff (10/13, 76,9%) απάντησαν ότι εκτιμούν την πίεση απόφραξης του άκρου με τη χρήση Doppler (gold standard). Θεωρούμε σημαντική την χρήση της τεχνικής BFR με ασκό έναντι άλλων μεθόδων (όπως είναι οι ελαστικοί ιμάντες), όπως επίσης και τον υπολογισμό της πίεσης απόφραξης του άκρου για τον καθορισμό πίεσης κατά την άσκηση. Αν και δεν φαίνεται το υλικό του cuff να παίζει κάποιο ρόλο στις εκβάσεις είναι σημαντικό η χρήση να γίνεται βάσει ποσοστού της απόφραξης του άκρου (κεφάλαιο 3.2).

Οι απόψεις των συμμετεχόντων για συνεχή ή διαλειμματική απόφραξη του άκρου κατά την άσκηση ήταν μοιρασμένες, αφού από τους θεραπευτές που χρησιμοποιούν cuff 8 (61,5%) απάντησαν ότι δεν διακόπτουν την πίεση ενώ 5 (38,5%) ότι την διακόπτουν. Οι απαντήσεις των θεραπευτών που χρησιμοποιούν ιμάντες ήταν πιο μοιρασμένες. Οι 5 (55,6%) απάντησαν ότι καταργούν την απόφραξη σε αντίθεση με τους άλλους 4 (44,4%) που απάντησαν ότι δεν την καταργούν. Οι χρόνοι ανάπαυσης εντός των σετ προτείνεται να είναι 30sec - 1min (Loenneke, et al., 2012b; Scott, et al., 2014) και η πίεση του cuff να παραμένει κατά την ανάπαυση για να μπορούν να επιτευχθούν οι μεταβολικές αλλαγές στον μυ. Όσον αφορά το συνολικό χρόνο περιορισμού αιματικής ροή σε μία συνεδρία φάνηκε ότι οι περισσότεροι διατηρούν συνολικό χρόνο απόφραξης κάτω από 30 λεπτά και μόνο ένας (από αυτούς που χρησιμοποιούν ιμάντα) (11,1%) απάντησε περισσότερο από μία ώρα με διαλειμματική εφαρμογή.

Οι περισσότεροι από τους ερωτηθέντες θεραπευτές (cuff 76,9%, Ιμάντα 44,4%) επιλέγουν άσκηση στο 20% - 40% του 1RM. Σε μικρότερο ποσοστό άσκηση με επιβάρυνση λιγότερη του 20% του 1RM (cuff 15,4%, Ιμάντα 44,4%) και με επιβάρυνση μεγαλύτερη του 40% του 1RM (cuff 7,7%, Ιμάντα 33,3%). Κατά πλειοψηφία οι θεραπευτές (cuff 84,6%, Ιμάντα 33,3%) εκτελούν ένα σετ μέχρι κόπωσης ή μέχρι 30 επαναλήψεις και άλλα τρία σετ των 15 επαναλήψεων. Σε μικρότερο ποσοστό (cuff 7,7%, Ιμάντα 44,4%) εκτελούν 3-4 σετ από 10-15 επαναλήψεις ή (cuff 7,7%, Ιμάντα 22,2%) 3-4 σετ μέχρι κόπωσης σε κάθε σετ. Στην μελέτη αυτή επιλέγηκε η χρήση

ελλειμματικής εφαρμογής για μείωση της πιθανότητας εμφάνισης ανεπιθύμητων ενεργειών από την χρήση BFR για τον λόγο ότι το θεραπευτικό πρόγραμμα θα είχε μεγάλη διάρκεια (κεφάλαιο 3.2).

Οι πλείστοι ερωτηθέντες της μελέτης (cuff 38,5%, Ιμάντα 66,7%) απάντησαν ότι εκτελούν ασκήσεις με χρονισμό σύγκεντρης:έκκεντρης συστολής 1:2, ενώ σε λιγότερο ποσοστό φαίνεται ότι προτιμάται τέμπο 1:1 (cuff 30,8%, Ιμάντα 33,3%) και 2:2 (cuff 30,8%, Ιμάντα 0%). Στην κύρια μελέτη επιλέγηκε να χρησιμοποιηθεί τέμπο άσκησης 2:2 λόγω των ευρημάτων άλλων μελετών (Korakakis, Whiteley & Erameinontidis, 2018a; Korakakis, Whiteley & Giakas, 2018) για αναλγησία.

Σχεδόν όλοι οι θεραπευτές της μελέτης (cuff 92,3%, Ιμάντα 88,9%) απάντησαν ότι κάνουν μία θεραπεία ανά ημέρα ενώ 2 θεραπευτές, (cuff 7,7%, Ιμάντα 11,1%), απάντησαν ότι κάνουν 2 συνεδρίες ανά ημέρα. Εβδομαδιαία φαίνεται πως οι περισσότεροι από τους συμμετέχοντες της μελέτης εκτελούν μέχρι 4 συνεδρίες εβδομαδιαία με διάρκεια μέχρι 4 βδομάδες. Οι τελευταίες οδηγίες για την χρήση BFR αναφέρουν 1 - 2 συνεδρίες την ημέρα είναι αποδεκτές για μικρό χρονικό διάστημα 1 - 3 βδομάδες για επιτάχυνση της αποκατάστασης ενώ περισσότερες συνεδρίες ανά ημέρα μπορεί να μην είναι κατάλληλες με εφαρμογή ενεργητικής άσκησης σε ασθενείς λόγω πιθανότητας υπερπροπόνησης. Για αυτό τον λόγο επιλέγηκε να γίνει μια συνεδρία ανά ημέρα 3φορές/βδομάδα για διάστημα 4 βδομάδων.

Φαίνεται ότι όλοι οι ερωτηθέντες ασκούν μυσικές ομάδες οι οποίες συνάδουν με αυτές που αναφέρονται στην αρθρογραφία για την αντιμετώπιση του ΕΜΠ. Φαίνεται πως οι πλειοψηφία των θεραπευτών χρησιμοποιεί συνδυασμό ΑΚΑ και ΚΚΑ, αλλά γενικότερα υπάρχει ασυμφωνία απόψεων ως προς την σειρά των ασκήσεων. Έξι θεραπευτές (cuff 7,7%, Ιμάντα 55,6%) χρησιμοποιούν ασκήσεις ΑΚΑ αρχικά και μετά ΚΚΑ, έξι (cuff 38,5%, Ιμάντα 11,1%) ΚΚΑ και μετά ΑΚΑ και τέλος, έξι θεραπευτές (cuff 30,8%, Ιμάντα 22,2%) συνδυάζουν ασκήσεις ΑΚΑ και ΚΚΑ ανεξάρτητα σειράς.

Κάποιοι θεραπευτές επιτρέπουν πόνο κατά την άσκηση με BFR ενώ άλλοι όχι. Συγκεκριμένα, δέκα θεραπευτές (cuff 46,2%, Ιμάντα 44,4%)

απάντησαν αρνητικά και δώδεκα θεραπευτές (cuff 53,8%, Ιμάντα 55,6%) απάντησαν θετικά. Όλοι οι θεραπευτές (cuff 53,8%, Ιμάντα 55,6%) που επιτρέπουν πόνο κατά την άσκηση επιτρέπουν πόνο έντασης 1cm έως 3cm στην κλίμακα VAS. Τέλος, για να διακοπεί η άσκηση πέντε θεραπευτές (cuff 23,1%, Ιμάντα 22,2%) απάντησαν ότι ο πόνος θα πρέπει να είναι έντασης 4cm έως 5cm στην κλίμακα VAS και επτά θεραπευτές (cuff 30,8%, Ιμάντα 33,3%) περισσότερο από 5cm στην κλίμακα VAS. Γενικότερα, πόνος μέχρι 2/10 στην κλίμακα VAS θεωρείται ασφαλής ενώ πόνος κάτω από 5/10 αποδεκτός. Θα πρέπει σε τέτοια περίπτωση όμως να επιστρέφει στην αρχική του ένταση εντός 24 ωρών με το πέρας της άσκησης. Επιλέγηκε να μην επιτραπεί πόνος κατά την άσκηση των ομάδων της μελέτης για να αποφευχθεί πιθανή επιδείνωση συμπτωμάτων.

Συνοπτικά οι απόψεις των θεραπευτών σχετικά με τα κλινικά οφέλη που προσφέρει η τεχνική BFR στους ασθενείς με ΕΜΠ είναι ότι η άσκηση με την τεχνική BFR μπορεί να είναι πιο ανεκτή συγκριτικά με τα κλασικά ασκησιολόγια λόγω μειωμένου πόνου κατά την άσκηση. Αυτό πιθανό να συμβαίνει λόγω μειωμένης φόρτισης κατά την άσκηση ή και αναλγησίας που ίσως να προκαλεί η ίδια η τεχνική. Υπάρχει η αντίληψη ότι η τεχνική μπορεί να επιφέρει αναλγησία, ταχύτερη βελτίωση στην δύναμη και την γενική συμπτωματολογία και κατ'επέκταση μείωση του χρόνου αποκατάστασης. Η εμπειρία των θεραπευτών στην τεχνική αυτή είναι μικρή όπως και η αρθρογραφία σχετικά με την εφαρμογή της τεχνικής είναι περιορισμένη. Ο σχεδιασμός της κύριας μελέτης φάνηκε εφικτός βάση των δημογραφικών και συχνότητα των ασθενών. Εξαιτίας της περιορισμένης χρήσης της τεχνικής BFR δεν θα υπάρχει και μεγάλη επίδραση μεροληψίας των ασθενών σε σχέση με την εφαρμογή της τεχνικής.

5.4. Ευρήματα Κεφαλαίου 3.2. Μελέτες αξιοπιστίας και εφικτότητας.

Η υλοποίηση της κύριας μελέτης για την σύγκριση των ασκησιολογιών με και χωρίς την χρήση BFR όπως σχεδιάστηκε ήταν πραγματοποιήσιμη. Η προσέλευση των ασθενών ήταν ενθαρρυντική (20 άτομα, 10 γυναίκες και 10 άντρες) ως προς την επάρκεια συμμετεχόντων στην κύρια μελέτη και από τα

δύο φύλα. Καθορίστηκαν οι χρόνοι αξιολογήσεων με αποτέλεσμα την καλύτερη οργάνωση. Οι χρόνοι θεραπείας για τις δύο ομάδες ήταν εντός πλαισίων μιας τυπικής θεραπευτικής συνεδρίας (45 λεπτά για την ομάδα αναφοράς και 60 λεπτά για την ομάδα BFR). Τα μέτρα έκβασης που χρησιμοποιήθηκαν είχαν εξαιρετική αξιοπιστία και φαίνεται ότι θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση ατόμων με ΕΜΠ:

1. SLSQ Shallow (VAS-cm) $r=0.979$ (0.944,0.992), SLSQ Deep (VAS-cm) $r=0.940$ (0.856,0.976)
2. DSDT- MPFFA (deg^o) $r=0.944$ (0.867,0.978)
3. MVIC - Knee Ext. (Newton) $r=0.995$ (0.987,0.998) MVIC - Hip Ext. (Newton) $r=0.997$ (0.993,0.999) MVIC - Hip Abd. (Newton) $r=0.990$ (0.974,0.996)
4. TSK $r=0.983$ (0.958,0.993)
5. PCS $r=0.974$ (0.879,0.980) PCS Rumination $r=0.940$ (0.858,0.976) PCS Magnification $r=0.934$ (0.830,0.974) PCS Hopelessness $r=0.886$ (0.736,0.953)

Εντοπίστηκαν και επιλύθηκαν ζητήματα ασφάλειας. Στην μελέτη αυτή το DSDT φάνηκε να ήταν επικίνδυνο λόγω της μη σταθερότητας των στεπ. Πιθανόν αυτό να οφειλόταν στο γεγονός δεν διαθέταμε τα ίδια στεπ που χρησιμοποιήθηκαν στην μελέτη των Orhey, et al., (2019). Η κατασκευή του ξύλινου σκαλοπατιού, έλυσε το πρόβλημα αυτό και η διαδικασία κρίθηκε εξαιρετικά αξιόπιστη $r=0.944$. Γενικά φαίνεται ότι οι μέθοδοι που επιλέχθηκαν για την αξιολόγηση των ασθενών της κύριας μελέτης είναι αξιόπιστες. Εξαιρετικά αξιόπιστη φάνηκε στην εκτίμηση του πόνου με τα δύο squat test SLSQ-shallow $r=0.979$ και για το SLSQ-deep $r=0.940$ όπως και οι έλεγχοι για αξιοπιστία των δυναμομετρήσεων της μέγιστης ισομετρικής δύναμης των εκτεινόντων του γόνατος $r=0.995$, των εκτεινόντων του ισχίου $r=0.997$ και των απαγωγών του ισχίου $r=0.990$ με το δυναμόμετρο χειρός. Τα ερωτηματολόγια που χρησιμοποιήθηκαν κρίθηκαν επίσης εξαιρετικά αξιόπιστα. Της κινησιοφοβίας TSK $r=0.983$ και της καταστροφικότητας PCS $r=0.950$ έδειξαν εξαιρετική αξιοπιστία όπως και οι υποκατηγορίες του Rumination $r=0.940$, Magnification $r=0.934$ ενώ η οι υποκατηγορία Hopelessness $r=0.886$ έδειξε

υψηλή αξιοπιστία. Σημαντικό είναι και το ότι δεν υπήρξαν μη συμπληρωθείσες τιμές (missing values) για κανένα ερωτηματολόγιο που σημαίνει ότι οι ερωτήσεις ήταν κατανοητές και σχετικές με την κατάσταση των συμμετεχόντων.

Από τα αποτελέσματα των βασικών μετρήσεων για εκτέλεση των ασκησιολογιών φάνηκε ότι θα πρέπει να δοθεί προσοχή στην μέτρηση της LOP από την όρθια θέση καθώς αν ο ασθενής στηρίζεται στο υπό μέτρηση άκρο πιθανό να είναι δύσκολος ο εντοπισμός της οπίσθιας κνημιαίας αρτηρίας με το Doppler. Ακόμα ένα πρακτικό ζήτημα ήταν η μετατροπή των τιμών του τεστ των 5RM στο 1RM και στην κατάλληλη ποσοστιαία αναλογία άσκησης γρήγορα. Για εξοικονόμηση χρόνου ετοιμάστηκε Microsoft excel spread sheet, όπου ο κάθε εξεταστής περνούσε σε αυτό, τον αριθμό κιλών που εκτίμησε για τα 5RM και άμεσα είχε το αποτέλεσμα για το 1RM το 70% ή το 30% του ενός RM ανάλογα την ομάδα άσκησης που ήταν υπεύθυνος. Τα ασκησιολόγια ήταν ανεκτά από τους ασθενείς καθώς δεν υπήρξε κάποια αναφορά για αύξηση του πόνου και δεν χρειάστηκε μετατροπή των αντιστάσεων ή των ασκήσεων. Η ομάδα που εκτέλεσε ασκήσεις με BFR έδειξε ανοχή σε αυτές και δεν χρειάστηκε η όποια τροποποίηση.

5.5. Ευρήματα κύριας μελέτης

Οι ασκήσεις ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος με BFR ήταν εξίσου αποτελεσματικές στην αύξηση της λειτουργικότητας, την μείωση της κινησιοφοβίας, της καταστροφικότητας και του πόνου σε squat και του συνήθη πόνου μεταξύ των ομάδων σε σύγκριση με την υψηλής έντασης άσκηση με συνδυασμό διατάσεων στις 4βδ. και στους 2 μήνες. Οι ασκήσεις ενδυνάμωσης χαμηλής έντασης BFR έδειξαν να αυξάνουν περισσότερο την δύναμη των εκτεινόντων του γόνατος στους δύο μήνες και με κάποια ένδειξη και για περισσότερη μείωση του χειρότερου πόνου των ασθενών στις 4βδ. σε σύγκριση με την υψηλής έντασης άσκηση.

Αυτή ήταν η πρώτη τυχαίοποιημένη κλινική μελέτη που σύγκρινε την αποτελεσματικότητα ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος

έναντι άσκησης μυών ισχίου και γόνατος με την μέθοδο Blood Flow Restriction training σε ενήλικες με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο. Δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση παρεμβάσεων και χρόνου στις τιμές AKPS $F(1,79)=27.10$, $p=0.39$, partial $\eta^2 = 0.14$. Αυτό δείχνει ότι και οι δύο θεραπείες ήταν εξίσου αποτελεσματικές στην αύξηση της λειτουργικότητας των ασθενών της μελέτης.

Δεν φάνηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση παρεμβάσεων και χρόνου στις τιμές πόνου με τις δοκιμασίες ρηχό μονοποδικό κάθισμα (SLSQ-shallow VAS) $F(2,88)=0.20$, $p=0.76$, partial $\eta^2= 0.003$ και βαθύ μονοποδικό κάθισμα (SLSQ-deep VAS) $F(2,102)=0.74$, $p=0.46$, partial $\eta^2= 0.01$ και φαίνεται ότι και οι δύο ομάδες βελτιώθηκαν εξίσου στις δύο ομάδες. Υπήρχε όμως στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση παρεμβάσεων και χρόνου στις τιμές MPFFA $F(2,102)=3.71$, $p=0.03$, partial $\eta^2 = 0.06$. Η διαφορά αυτή έδειξε ότι η ομάδα αναφοράς είχε μεγαλύτερη αύξηση στις τιμές της γωνίας ανώδυνης κάμψης του γόνατος. Η διαφορά αυτή όμως δεν είναι αξιολογήσιμη γιατί οι ομάδες διέφεραν κατά την έναρξη όπου η ομάδα αναφοράς είχε χαμηλότερες τιμές. Έτσι δεν μπορεί να φανεί αν η διαφορά οφείλεται στην θεραπεία ή στο γεγονός ότι το εύρος τιμών ήταν μεγαλύτερο λόγω της διαφοράς στην έναρξη.

Στατιστικά σημαντικές διαφορές δεν φάνηκαν για την αλληλεπίδραση παρεμβάσεων και χρόνου για τις τιμές του συνήθη πόνου VAS-U $F(2,89)=0.20$, $p=0.76$, partial $\eta^2= 0.004$ και του χειρότερου πόνου VAS-W $F(2,98)=1.09$, $p=0.33$, partial $\eta^2= 0.02$. Φαίνεται να υπάρχει πιθανή σχέση παραμέτρων BFR τόσο για τις προσαρμογές τις άσκησης αλλά και στην μείωση του πόνου. Στην μελέτη μας παρατηρήθηκε περισσότερη μείωση του χειρότερου πόνου στην ομάδα BFR σε σύγκριση με την ομάδα αναφοράς όταν έγινε έλεγχος για διαφορές σε μεμονωμένες χρονικές στιγμές. Αυτό πιθανό να οφείλεται στο γεγονός ότι οι δύο ομάδες είχαν ίδια επίπεδα πόνου στους 2 μήνες follow up και η συνολική μεταβολή να μην διέφερε. Παρόλα αυτά η περισσότερη μείωση του πόνου έχει ιδιαίτερη κλινική σημασία, αφού βασικός θεραπευτικός στόχος είναι η ταχύτερη μείωση του πόνου. Το αποτέλεσμα αυτό, είναι σε αντίθεση με το εύρημα της μελέτης των Giles et al. (2017). Μπορεί λόγω διαφορών στις παραμέτρους του BFR που

χρησιμοποιήθηκαν, τον όγκο και τις παραμέτρους των ασκήσεων ή των χαρακτηριστικών των ασθενών. Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκαν ασκήσεις BFR στο 30% 1RM στο 70%LOP ενώ στην μελέτη των Giles et al. (2017) 30% 1RM στο 60%LOP. Ένδειξη για περισσότερη μείωση του πόνου έχει αναφερθεί και σε ασθενείς με πρόσθιο πόνο στο γόνατο με άσκηση BFR ήταν στο 80%LOP (Korakakis, Whiteley & Giakas, 2018) αλλά και με σταθερές πιέσεις σε ασθενείς με OA γόνατος (Bryk, et al., 2016; N. A. Segal, et al., 2015). Ίσως τελικά υψηλότερες πιέσεις να είναι πιο αποτελεσματικές στην μείωση του πόνου. Θεωρητικά, η δράση πιθανό να οφείλεται σε αναλγησία οδηγούμενη από την άσκηση ή της υποξίας, λόγω παραγωγής ενδοκανναβιοειδών, οπιοειδών, κετοχολαμινών και νιτρικού οξέως που μπορούν να αναστείλουν τον πόνο (Dietrich & Mcdaniel, 2004; Koltyn, et al., 2014). Ίσως ο χρόνος με απόφραξη, το τέμπο της άσκησης ή και το ποσοστό απόφραξης να έχουν κάποια δράση. Δεν μπορεί αυτό να διαφανεί στην παρούσα μελέτη. Μελλοντικές έρευνες θα πρέπει να ελέγξουν την σχέση αυτή και τους μηχανισμούς πρόκλησής της. Άλλος παράγοντας που μπορεί να συνέβαλε στην διαφορά αυτή είναι το ασκησιολόγιο των ομάδων. Στην παρούσα μελέτη εφαρμόστηκαν ασκήσεις ισχίου και γόνατος ενώ στην μελέτη των Giles et al. (2017) εφαρμόστηκαν μόνο ασκήσεις για τετρακέφαλο με leg extension και leg press. Ίσως η επιπρόσθετη ενδυνάμωση των μυών του ισχίου να οδήγησε στη διαφορά αυτή. Έχει φανεί ότι ασκήσεις που στοχεύουν στην ενδυνάμωση μυών ισχίου και γόνατος είναι περισσότερο αποτελεσματικές στην μείωση του πόνου ατόμων με ΕΜΠ (Ferber, et al., 2015; Fukuda, et al., 2012, 2010) πιθανό λόγο διόρθωσης μυϊκών ελλειμμάτων στην αδυναμία εκτεινόντων γόνατος, ισχίου και απαγωγών ισχίου "διορθώνοντας" παράλληλα την δυναμική ευθυγράμμιση του κάτω άκρου (κεφάλαιο 1). Η ακριβής εκτίμηση των μυϊκών ελλειμμάτων των ασθενών της μελέτης αυτής δεν ήταν εφικτή, γιατί συμμετείχαν σε αυτή άτομα με αμφοτερόπλευρα συμπτώματα. Έτσι δεν μπορεί να γίνει διάκριση της ακριβής δράσης αποτελεσμάτων της μελέτης. Μελλοντικές έρευνες θα πρέπει να διερευνήσουν τις σχέσεις αυτές.

Μια άλλη σημαντική παράμετρος της μελέτης ήταν η εκτίμηση της κινησιοφοβία και της καταστροφικότητας. Στη μελέτη αυτή δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση παρεμβάσεων και χρόνου στις τιμές TSK $F(1,77)=2.72$, $p=0.09$, $\text{partial } \eta^2 = 0.04$ και PCS $F(1,68)=55.71$, $p=0.09$, $\text{partial } \eta^2 = 0.05$ που δείχνει ότι η μεταβολή ήταν ίδια για τις δύο ομάδες και οι θεραπείες εξίσου αποτελεσματικές στην μείωση της κινησιοφοβίας και της καταστροφικότητας. Διαφορές στην αλληλεπίδραση παρεμβάσεων και χρόνου δεν φάνηκαν ούτε για τις υποκατηγορίες της κλίμακας PCS Magnification (την υπερβάλλουσα αίσθηση του πόνου ως απειλή) $F(1,76)=0.32$, $p=0.63$, $\text{partial } \eta^2 = 0.01$ και Helplessness (την εκτίμηση του κατά πόσο ανίκανος αισθάνεται ο ασθενής να κάνει κάτι για τον πόνο που βιώνει) $F(1,67)=0.97$, $p=0.34$, $\text{partial } \eta^2 = 0.02$. Στατιστικά σημαντική διαφορά φάνηκε για τις τιμές Rumination $F(1,91)=7.38$, $p=0.002$, $\text{partial } \eta^2 = 0.11$. Οι παράμετροι αυτοί έχουν σχετιστεί με τον πόνο των ασθενών με πρόσθιο πόνο στο γόνατο (Domenech, et al., 2013) και με ΕΜΠ (Maclachlan, et al., 2017) ενώ αναφέρεται ότι η κινησιοφοβία ίσως να έχει και μεγαλύτερη επίδραση στην αλλαγή της μηχανικής των αρθρώσεων παρά η μείωση της δύναμης σε γυναίκες με ΕΜΠ (de Oliveira Silva, et al., 2019). Βελτίωση παρουσίασαν και οι δύο ομάδες της μελέτης και στις δύο αυτές παραμέτρους. Άλλη μια μελέτη χρησιμοποίησε την κλίμακα της καταστροφικότητας σε ασθενείς με ΕΜΠ όμως δεν είχαν βρει διαφορές με τις θεραπευτικές τους παρεμβάσεις στους 3 μήνες (Hott, et al., 2019a). Πιθανό γιατί οι συμμετέχοντες της μελέτης του είχαν χαρακτηριστικά ασθενών για κακή πρόγνωση στον ΕΜΠ. Έχει φανεί ότι άτομα με πόνο για διάστημα >2μηνών και βαθμό <70% στην κλίμακα AKPS έχουν χειρότερη πρόγνωση στον 1 χρόνο (Collins, et al., 2013). Στη δική μας μελέτη τα επίπεδα AKPS ήταν ελαφρώς >70% κατά την έναρξη. Είναι παρόλα αυτά σημαντικό εύρημα η μείωση αυτή, καθώς η αυξημένη κινησιοφοβία και καταστροφικότητα πιθανό να σχετίζονται με την χρονιότητα του πόνου στους ασθενείς αυτούς, την μη ανταπόκριση στη θεραπεία ή και την επανεμφάνιση συμπτωμάτων (Maclachlan, et al., 2017; Michael S Rathleff & Vicenzino, 2016) Δυστυχώς δεν ήταν εφικτό να έχουμε μεγαλύτερο διάστημα follow up για να διερευνηθεί αυτό.

Οι συγκρίσεις της δύναμης εντός των ομάδων έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην βελτίωση της δύναμης των εκτεινόντων του γόνατος, των απαγωγών και εκτεινόντων του ισχίου, στις 4βδ. και στους 2 μήνες σε σύγκριση με το τέλος των θεραπειών και στις δύο ομάδες. Από τις μεταξύ των ομάδων συγκρίσεις φάνηκε ότι υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση παρεμβάσεων και χρόνου στις τιμές των εκτεινόντων του γόνατος (MVIC Knee extensor) $F(1,81)=4.69$, $p=0.02$, partial $\eta^2= 0.07$, όχι όμως για τους εκτεινόντες του ισχίου (MVIC Hip extensor) $F(2,101)=0.24$, $p=0.76$, partial $\eta^2 = 0.004$ ή τους απαγωγούς του ισχίου (MVIC Hip abductor) $F(2,116)=0.34$, $p=0.71$, partial $\eta^2= 0.006$. Η ομάδα BFR είχε μεγαλύτερη αύξηση της μέγιστης ισομετρικής σύσπασης όλων των μυϊκών ομάδων σε σχέση με την ομάδα άσκησης αναφοράς. Όμως, η μόνη πραγματικά συγκρίσιμη διαφορά μεταξύ των ομάδων ήταν αυτές των εκτεινόντων του γόνατος και ήταν στατιστικά σημαντικές στους 2 μήνες follow up, κοιτάζοντας μεμονωμένες χρονικές στιγμές. Ο λόγος που δεν φάνηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση θεραπείας χρόνου για την δύναμη των άλλων μυϊκών ομάδων είναι γιατί η ομάδα BFR είχε υψηλότερες τιμές δύναμης εκτεινόντων ισχίου και απαγωγών από την ομάδα αναφοράς. Έτσι πιθανό η συνολική μεταβολή της δύναμης να μην διέφερε πραγματικά σε αυτές τις ομάδες μυών.

Στην μελέτη των Giles et al. (2017) δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην δύναμη με άσκηση BFR συγκριτικά με υψηλής έντασης άσκηση στις 8βδ. και στους 6 μήνες. Παρατήρησαν όμως ότι άτομα με τον μεγαλύτερο πόνο κατά την έναρξη είχαν και μεγαλύτερη βελτίωση στην δύναμη με την άσκηση BFR παρά άτομα με λιγότερο πόνο. Πιθανό οι επιπρόσθετες ασκήσεις του προγράμματος μας ή το διαφορετικό ποσοστό LOP που χρησιμοποιήσαμε να σχετίζεται με αυτή την διαφορά. Ίσως να χρειάζεται μεγαλύτερο ποσοστό απόφραξης >60% του άκρου για να παρατηρηθούν μεγαλύτερες αλλαγές στην δύναμη με την τεχνική BFR σε άτομα με ΕΜΠ. Στην παρούσα μελέτη σε αντίθεση με αυτή των Giles et al., (2017) χρησιμοποιήθηκε μεγαλύτερο ποσοστό απόφραξης και παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά στην δύναμη του τετρακεφάλου. Αν οι ομάδες στην μελέτη

αυτή ήταν ίσες στη δύναμη των εκτεινόντων και απαγωγών κατά την έναρξη ίσως να είχε παρατηρηθεί και σε αυτές τις μυϊκές ομάδες στατιστικά σημαντική διαφορά. Πιθανό το μεγαλύτερο ποσοστό LOP να έχει κάποιο "carry on effect" γιατί δεν υπήρξε μείωση της δύναμης στους δύο μήνες και οι συμμετέχοντες δεν είχαν δικαίωμα άσκησης στο διάστημα αυτό. Επιπρόσθετα, αν είχε χρησιμοποιηθεί ακόμα μεγαλύτερη απόφραξη ίσως η επίδραση στη δύναμη να ήταν ακόμα μεγαλύτερη και στους κεντρικούς μυς αφού φαίνεται ότι πιέσεις στο 80% έχουν συνδεθεί με αλλαγές σε μυϊκές ομάδες κεντρικά και περιφερικά του cuff αλλά και στο αντίθετο άκρο (Bowman, et al., 2019). Όταν οι ασκήσεις γίνονται με χαμηλό φορτίο (~20% 1-RM), πιθανό να χρειάζονται μεγαλύτερες πιέσεις (~80% AOP) για να επιτευχθεί μυϊκή υπερτροφία (Lixandrião, et al., 2018). Μικρότερες πιέσεις έχουν σαν αποτέλεσμα λιγότερο οίδημα (blood pooling) και μειωμένο μεταβολικό στρες συγκριτικά με την συνεχή εφαρμογή πίεση (Patterson, et al., 2019), εκτός και αν οι πιέσεις που χρησιμοποιούνται για διαλειμματική εφαρμογή είναι υψηλές (Yasuda, et al., 2013). Στην μελέτη αυτή επιλέχθηκε άσκηση με ένταση στο 30% όπως αυτή των Giles et al. (2017) αντί στο 20% και λόγω αυτού δεν έγινε απόφραξη στο 80% αλλά στο 70% με το σκεπτικό ότι οι συμμετέχοντες της μελέτης είναι ασθενείς και υπήρχε πιθανότητα το φορτίο άσκησης να μην ήταν ανεκτό ή να προκαλούσε συμπτώματα υπερπροπόνησης (Scott, et al., 2014). Μελλοντικές μελέτες θα μπορούσαν να ελέγξουν αυτή τη σχέση. Επιπρόσθετα η συνολική διάρκεια του προγράμματος ίσως και να σχετίζεται με τις διαφορές που παρατηρήθηκαν στην δύναμη των συμμετεχόντων της μελέτης. Η διάρκεια του προγράμματος στην μελέτη ήταν 4 βδομάδες. Μελέτες με εφαρμογή BFR έχουν δείξει την ικανότητα αύξησης της δύναμης σε αυτό το διάστημα (Ladlow, et al., 2018; Patterson, et al., 2019). Τυπικά με ασκήσεις αντιστάσεων οι αλλαγές στην δύναμη που παρατηρούνται οφείλονται κυρίως σε νευρομυϊκές προσαρμογές παρά σε υπερτροφία (American College of Sports, 2009) εξηγώντας έτσι τις μεταβολές που παρατηρούνται στις περισσότερες μελέτες αποκατάστασης ατόμων με ΕΜΠ (Lack, et al., 2015; van der Heijden, et al., 2015). Παρόλα αυτά, η μυϊκή υπερτροφία πιθανό να είναι αναγκαία για ασθενείς με ΕΜΠ αφού παρουσιάζουν

ατροφίες και η διάρκεια των παρεμβάσεων πιθανό να χρειάζεται να είναι μεγαλύτερη των 6 βδομάδων για να παρατηρηθεί αυτό (American College of Sports, 2009). Είναι πιθανό λοιπόν αν οι παρεμβάσεις μας είχαν διάρκεια ≥ 6 βδομάδων, η ομάδα αναφοράς να είχε καλύτερες προσαρμογές και μυϊκά αποτελέσματα και οι να μην παρατηρούνταν διαφορές στην αύξηση της δύναμης μεταξύ των ομάδων θεραπείας. Είναι παρόλα αυτά σημαντικό το γεγονός της ταχύτερης μεταβολής στην δύναμη που παρατηρήθηκε με την χρήση BFR αφού θα μπορούσε να θεωρηθεί ως μια καλή επιλογή για πρώιμη αποκατάσταση με την μελλοντική μετάβαση σε ασκήσεις υψηλής επιβάρυνσης. Αυτό γιατί έχει φανεί ότι συγκριτικά με υψηλής έντασης άσκηση το BFR έχει χαμηλότερη επίδραση στην αύξηση δύναμης (Lixandrão, et al., 2018). Άλλη άγνωστη πτυχή για τα παραπάνω είναι και η δράση των ειδών συστολής των μυών και ο χρονισμός της άσκησης. Στην μελέτη μας χρησιμοποιήσαμε χρονισμό 2:2 σύγκεντρης:έκκεντρης συστολής χωρίς ισομετρικής σύσπασης βάση των αποτελεσμάτων που είχε και η μελέτη των Korakakis, Whiteley & Giakas, (2018) στην αναλγησία και στην μελέτη των (Yasuda, et al., 2013) ότι η σύγκεντρη άσκηση έχει μεγαλύτερα οφέλη από την έκκεντρη στην μυϊκή δύναμη με χαμηλής έντασης άσκηση BFR. Είναι άγνωστες οι προσαρμογές που θα είχαμε λοιπόν με διαφορετική πίεση LOP και εφαρμογή ισομετρικών συσπάσεων. Πρέπει να αναφέρουμε ότι οι συγκρίσεις στην δύναμη αφορούσαν μόνο το πάσχον σκέλος των συμμετεχόντων μας και δεν έγινε σύγκριση μεταξύ συμπτωματικού και ασυμπτωματικού σκέλους των συμμετεχόντων γιατί συμμετείχαν άτομα με αμφοτερόπλευρα συμπτώματα. Δεν θα μπορούσαμε να συμπεριλάβουμε μόνο άτομα με πόνο στο ένα πόδι για τον λόγο του μικρού πληθυσμού και περιορισμού του χρόνου. Σημαντικό να αναφερθεί είναι και το γεγονός ότι στην μελέτη αυτή το μέγεθος της δύναμης που εκτιμήθηκε δεν αντικατοπτρίζει την πραγματική ισομετρική δύναμη του μυός και ειδικά οι τιμές κατά την έναρξη. Ο λόγος που ισχύει αυτό είναι γιατί επιλέχθηκε η αξιολόγηση της ισομετρικής δύναμης των ατόμων μέχρι το σημείο που δεν αισθάνονταν πόνο. Επομένως η μεταβολή που παρατηρήθηκε στην δύναμη των μυών μπορεί να οφείλεται σε μεγάλο ποσοστό στην μείωση του πόνου.

Στην μελέτη αυτή συμμετείχαν άτομα ηλικίας 18 - 40 ετών με χαμηλό και μέτριο επίπεδο φυσικής δραστηριότητας επομένως δεν μπορούν να γενικευτούν τα αποτελέσματα σε άτομα άλλων ηλικιακών στρωμάτων ή άτομα με υψηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας ή αθλητές. Τα αποτελέσματα δεν μπορούν να γενικευτούν ούτε σε άλλες υποκατηγορίες ατόμων με ΕΜΠ όπως άτομα με αστάθεια ΕΜΑ ή άτομα με ΟΑ (Κ. Μ. Crossley, Stefanik, et al., 2016).

Στην μελέτη αυτή δεν χρησιμοποιήθηκαν απεικονιστικές μέθοδοι για αποκλεισμό άλλων παθήσεων και η επιλογή των συμμετεχόντων έγινε αποκλειστικά βάση λήψης ιστορικού, κλινικής αξιολόγηση και των κριτηρίων για διάγνωση ΕΜΠ (Κ. Μ. Crossley, Stefanik, et al., 2016; Κ. Papadopoulos & Stasinopoulos, 2015). Από την στιγμή που υπήρχε ευχέρεια απεικονιστικών μεθόδων δεν ήταν δυνατή η αντικειμενική εκτίμηση πιθανής υπερτροφία των μυών. Μελλοντικές μελέτες θα μπορούσαν να εστιάσουν και σε αυτή την παράμετρο.

Η μέθοδος BFR φαίνεται ασφαλής και αποτελεσματική για ασθενείς με ΕΜΠ, όμως χρειάζονται περισσότερες μελέτες για διερεύνηση της σχέσης και άλλων παραμέτρων και των εκβάσεων.

6. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο ΣΥΠΜΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της διατριβής. Από την γενική ανασκόπηση της αρθρογραφίας φαίνεται πως η διάγνωση του ΕΜΠ προϋποθέτει: α) Ο πόνος να εντοπίζεται διάχυτα πέριξ ή οπίσθια της επιγονατίδας και να είναι μη τραυματικής αιτιολογίας. β) Η κλινική εξέταση να αναπαράγει και να επιδεινώνει την συμπτωματολογία του πόνου με δοκιμασίες όπως squat, σκάλες (ανέβασμα - κατέβασμα), παρατεταμένη καθιστή θέση ή άλλες δραστηριότητες που αυξάνου την φόρτιση της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης με κάμψη του γόνατος. γ) Να γίνεται διάγνωση με αποκλεισμό άλλων παθήσεων που προκαλούν πόνο στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος. δ) Η άσκηση είναι αποτελεσματική στην μείωση των συμπτωμάτων ως μονοθεραπεία αλλά και συνδυαστικά με διατάσεις. ε) Ο συνδυασμός ασκήσεων μυών ισχίου και γόνατος σε ΑΚΑ και ΚΚΑ είναι περισσότερο αποτελεσματικός από ασκήσεις που επικεντρώνονται μόνο στο γόνατο σε ΑΚΑ ή/και ΚΚΑ. στ) Δεν υπάρχουν μελέτες που να διερευνούν σχέση παραμέτρων άσκησης και δράσης. ζ) Τα πιο μακροχρόνια θετικά αποτελέσματα (1 χρόνο follow up) αφορούν άσκηση μυών ισχίου και γόνατος σε ΑΚΑ και ΚΚΑ 3 φορές τη βδομάδα για 4 βδομάδες με συνδυασμό διατάσεων.

Η κριτική ανασκόπηση για την εφαρμογή του BFR έδειξε ότι η άσκηση με BFR μπορεί να επιφέρει θετικές μυϊκές προσαρμογές με χαμηλής έντασης άσκηση 20-30% του 1RM. Πιέσεις στο 40 - 80% LOP μπορούν να εφαρμοστούν και πρέπει να είναι εξατομικευμένες. Υψηλές πιέσεις μπορούν να επιφέρουν θετικές αλλαγές στους μυς κεντρικά και περιφερικά του cuff ενώ χαμηλότερες μπορεί να επηρεάζουν μόνο τους μυς κάτω από το cuff. Οι επαναλήψεις που προτείνονται για άσκηση είναι 30 επαναλήψεις στο πρώτο σετ και άλλα τρία σετ των 15 επαναλήψεων με 30 δεύτερα ανάπαυση ανάμεσα στα σετ. Περισσότερες επαναλήψεις δεν προσφέρουν επιπλέον οφέλη. Προτείνεται διατήρηση της πίεσης στα διαλείμματα των σετ και ξεφούσκωμα του cuff στην ανάπαυση ενδιάμεσα των ασκήσεων για αποφυγή ανεπιθύμητων ενεργειών. Δεν έχει βρεθεί

απόδειξη για την σχέση τέμπο άσκηση και προσαρμογών και δεν έχει ερευνηθεί η δράση των ισομετρικών ασκήσεων. Τέλος, οι μελέτες που αφορούν την χρήση BFR σε ασθενείς είναι περιορισμένες και ποικίλουν σε μεθοδολογία ενώ φαίνεται ότι η τεχνική χρησιμοποιείται στην κλινική πρακτική άσχετα με την έλλειψη ερευνητικών αποδείξεων, γεγονός που καθιστά την διερεύνηση των δράσεων της τεχνικής επιβεβλημένη. Περισσότερες υψηλής ποιότητας τυχαίοποιημένες μελέτες χρειάζονται για την διερεύνηση σχέσης παραμέτρων και εκβάσεων σε διάφορους κλινικούς πληθυσμούς με έμφαση στις τενόντιες προσαρμογές και μηχανισμούς αναλγησίας και άλλων πιθανών εφαρμογών.

Από την πιλοτική μελέτη φάνηκε ότι οι μέθοδοι αρχικής αξιολόγησης των ασθενών ήταν επαρκείς και εύχρηστες. Οι μέθοδοι και τα εργαλεία αξιολόγησης των μέτρων έκβασης ήταν αξιόπιστα στους ασθενείς με ΕΜΠ της μελέτης με τον τρόπο που εκτελέστηκαν και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ασθενείς με ΕΜΠ και στο ελληνόφωνο πληθυσμό. Πρέπει να δίνεται προσοχή στην αναπαραγωγή του DSDT λόγο ασφάλειας και για αυτό Προτείνεται η χρήση σταθερού σκαλοπατιού με κλίση παρά τον αρχικό σχεδιασμό (Orhey, et al., 2019) εκτός αν μπορεί να διασφαλιστεί η ασφάλεια των ασθενών αλλιώς. Τα ασκησιολόγια ήταν ανεκτά από τους ασθενείς με ΕΜΠ βάση των παραμέτρων που θέσαμε στην μελέτη μας και εντός χρονικών ορίων μιας τυπικής θεραπευτικής συνεδρίας και δεν υπήρξαν ανεπιθύμητες ενέργειες ή ανάγκη τροποποίησης των ασκήσεων.

Τα αποτελέσματα της κύρια μελέτης έδειξαν ότι οι ασκήσεις ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος 3φ/βδ για 4 βδομάδες με τη χρήση διαλειμματικής απόφραξης BFR (30/15/15/15) στο 30%1RM με 70%LOP σε συνδυασμό με διατάσεις ήταν εξίσου αποτελεσματικές στην βελτίωση των συμπτωμάτων των συμμετεχόντων της μελέτης συγκριτικά με υψηλής έντασης άσκηση σε συνδυασμό με διατάσεις. Οι παράμετροι άσκησης έδειξαν καλύτερη δράση στη μείωση του χειρότερου πόνου στις 4 βδομάδες σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Όμως, δεν είναι γνωστό εάν αυτό οφείλεται στην πίεση απόφραξης ή το ασκησιολόγιο που χρησιμοποιήθηκε. Χρειάζονται περισσότερες μελέτες για αυτή την διερεύνηση. Οι παράμετροι άσκησης και

των δύο προγραμμάτων έδειξαν βελτίωση στη δύναμη. Όμως οι ασκήσεις με BFR έδειξαν μεγαλύτερη βελτίωση στη δύναμη σε σχέση με την ομάδα αναφοράς. Υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά μόνο στην δύναμη του τετρακεφάλου. Ο χρονισμός της άσκησης (τέμπο) φάνηκε αποτελεσματικός και ανεκτός από τους συμμετέχοντες είναι όμως άγνωστο αν θα παρατηρούνταν διαφορετικά αποτελέσματα με άλλους χρονισμούς άσκησης. Είναι αβέβαιο αν οι παρεμβάσεις θα ήταν το ίδιο αποτελεσματικές χωρίς την χρήση διατάσεων καθώς η επιπρόσθετη αποτελεσματικότητα από αυτές είναι άγνωστη. Είναι άγνωστο αν η αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων της μελέτης θα έχει περισσότερη διάρκεια καθώς λόγω περιορισμού χρόνου δεν υπήρχε δυνατότητα για μεγαλύτερο follow up επομένως η δράση των ασκήσεων θεωρείται βραχυπρόθεσμη. Τα αποτελέσματα δεν μπορούν να γενικευτούν σε άλλες υποκατηγορίες ασθενών με ΕΜΠ, ηλικιακά στρώματα ή άτομα με διαφορετικό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας. Στην μελέτη αυτή δεν έγιναν συσχετίσεις μεταξύ μεταβλητών καθώς δεν τηρούνταν οι στατιστικές προϋποθέσεις των ελέγχων. Δεν υπήρχε δυνατότητα ανάλυσης υποκατηγοριών των ομάδων της μελέτης, πχ. σύγκριση μεταξύ ανδρών - γυναικών, γιατί δεν είχε υπολογιστεί στον αρχικό ερευνητικό σχεδιασμό για την ισχύ της μελέτης και το δείγμα δεν θα ήταν επαρκές για μια τέτοια ανάλυση. Τέλος, οι παράμετροι άσκησης BFR ήταν ασφαλής και ανεκτές αφού δεν αναφέρθηκαν ανεπιθύμητες ενέργειες από τους συμμετέχοντες.

7. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Φαίνεται ότι η δυσκολία στον προσδιορισμό του ακριβή μηχανισμού του πόνου σε άτομα ΕΜΠ είναι ένας από τους βασικούς παράγοντες που οι θεραπευτικές προσεγγίσεις που έχουν δοκιμαστεί είναι ποικίλες σε μορφή και αποτελέσματα. Μελλοντικές μελέτες θα πρέπει να εστιάσουν στην καλύτερη κατανόηση του μηχανισμού του πόνου σε αυτούς τους ασθενείς με επακόλουθη την ορθότερη θεραπευτική προσέγγιση.

Η άσκηση φαίνεται να είναι η ιδανικότερη προσέγγιση και ειδικότερα αυτή που εστιάζει στην ενδυνάμωση των μυών περιαρθρικά του ισχίου και του γόνατος. Παρόλα αυτά μελλοντικές μελέτες θα μπορούσαν να εστιάσουν και στην σύγκριση παραμέτρων άσκησης ή και ειδών (ισχύς, δύναμης κτλ) καθώς δεν υπάρχουν μελέτες που να κάνουν αυτού του είδους συγκρίσεις. Ακόμα, θα πρέπει να γίνουν μελέτες που να συγκρίνουν διαφορετικές παραμέτρους άσκησης και διάρκεια θεραπείας με σκοπό την βελτιστοποίηση των θεραπευτικών αποτελεσμάτων. Μελλοντικές μελέτες θα πρέπει να εστιάσουν και στην επιπρόσθετη δράση των διατάσεων καθώς αυτή παραμένει άγνωστη.

Υπάρχουν πολλές άγνωστες πτυχές σχετικές με την δράση των διάφορων δοσολογιών άσκησης και παραμέτρων BFR σε ασθενείς. Είναι σημαντικό αυτές οι σχέσεις να διερευνηθούν σε βάθος για την διεξαγωγή ερευνητικών συμπερασμάτων για την αποτελεσματικότητα της μεθόδου BFR σε ασθενείς. Ενδιαφέρον θα είχε η μελέτη σύγκρισης διαφορετικών πιέσεων LOP σε σχέση με την δράση στο επίπεδο του πόνου και σύγκριση διαφορετικών εντάσεων άσκησης όπως και τέμπο με έλεγχο στην δράση των διαφόρων μυϊκών συστολών.

Είναι άγνωστο αν η αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων της κύριας μελέτης θα έχει περισσότερη διάρκεια καθώς λόγω περιορισμού χρόνου δεν υπήρχε δυνατότητα για μεγαλύτερο follow up επομένως η δράση των ασκήσεων θεωρείται βραχυπρόθεσμη. Επομένως χρειάζονται μελέτες με μεγαλύτερα follow up για αξιολόγηση μέσο και μακροπρόθεσμης αποτελεσματικότητας.

Αν και τα προγράμματα που χρησιμοποιήθηκαν στην μελέτη αυτή φάνηκαν αποτελεσματικά, δεν μπορούν να γενικευτούν τα αποτελέσματα σε άλλες υποκατηγορίες ασθενών με ΕΜΠ, ηλικιακά στρώματα ή άτομα με διαφορετικό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας. Περισσότερες μελέτες χρειάζονται για την μελέτη αυτών καθώς η δράση των ασκησιολογίων που χρησιμοποιήθηκαν πιθανό να μην έχουν την ίδια αποτελεσματικότητα σε αυτούς τους πληθυσμούς. Τέλος, υπάρχει ανάγκη για μελέτες με μεγαλύτερο δείγμα ασθενών με σκοπό να γίνουν συσχετίσεις μεταξύ μεταβλητών και ανάλυσης υποκατηγοριών των ομάδων της μελέτης, πχ. σύγκριση μεταξύ ανδρών - γυναικών, γιατί δεν είχε υπολογιστεί στον αρχικό ερευνητικό σχεδιασμό για την ισχύ της μελέτης και το δείγμα δεν θα ήταν επαρκές για μια τέτοια ανάλυση.

Δήλωση Σύγκρουσης Συμφερόντων

Δηλώνω υπεύθυνα πως δεν υπάρχει καμία σύγκρουση συμφερόντων στην μελέτη αυτή.

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Aleman O. 1928. Chondromalacia post-traumatica patellae. *Acta Chir Scand*;63:194
- Abulhasan, J. F., & Grey, M. J. (2017). Anatomy and Physiology of Knee Stability. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 2(34), 1–11. <https://doi.org/10.3390/jfmk2040034>
- Ackerley, S. J., Stinear, C. M., & Byblow, W. D. (2011). Promoting use-dependent plasticity with externally-paced training. *Clinical Neurophysiology*, 122(12), 2462–2468. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2011.05.011>
- Almeida, G. P. L., Carvalho e Silva, A. P. de M. C., França, F. J. R., Magalhães, M. O., Burke, T. N., & Marques, A. P. (2015). Does anterior knee pain severity and function relate to the frontal plane projection angle and trunk and hip strength in women with patellofemoral pain? *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 19(3), 558–564. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2015.01.004>
- American College of Sports. (2009). Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41, 687–708. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181915670>
- Amis, A. A. (2007). Current Concepts on Anatomy and Biomechanics of Patellar Stability. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 15(2), 48–56. <https://doi.org/10.1097/jsa.0b013e318053eb74>
- Avraham, F., Aviv, S., Ya'akobi, P., Faran, H., Fisher, Z., Goldman, Y., Neeman, G., & Carmeli, E. (2007). The Efficacy of Treatment of Different Intervention Programs for Patellofemoral Pain Syndrome—A Single Blinded Randomized Clinical Trial. Pilot Study. *The Scientific World JOURNAL*, 7, 1256–1262. <https://doi.org/10.1100/tsw.2007.167>
- BALCI, Pinar, TUNAY, Volga Bayrakci , BALTACI Gul, Ozgur, A. (2009). The effects of two different closed kinetic chain exercises on muscle strength and proprioception in patients with patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 43(5), 419–425. <https://doi.org/10.3944/AOTT.2009.419>
- Baldon, R. de M., Serrão, F. V., Scattone Silva, R., & Piva, S. R. (2014).

- Effects of Functional Stabilization Training on Pain, Function, and Lower Extremity Biomechanics in Women With Patellofemoral Pain: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 44(4), 240-A8. <https://doi.org/10.2519/jospt.2014.4940>
- Barton, Christian J., Bonanno, D., Levinger, P., & Menz, H. B. (2010). Foot and Ankle Characteristics in Patellofemoral Pain Syndrome: A Case Control and Reliability Study. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 40(5), 286–296. <https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3227>
- Barton, Christian J, Levinger, P., Menz, H. B., & Webster, K. E. (2009). Kinematic gait characteristics associated with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Gait & Posture*, 30(4), 405–416. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2009.07.109>
- Barton, Christian J, Levinger, P., Webster, K. E., & Menz, H. B. (2011). Walking kinematics in individuals with patellofemoral pain syndrome: a case-control study. *Gait & Posture*, 33(2), 286–291. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.11.022>
- Barton, Christian John, Lack, S., Hemmings, S., Tufail, S., & Morrissey, D. (2015). The “Best Practice Guide to Conservative Management of Patellofemoral Pain”: incorporating level 1 evidence with expert clinical reasoning. *British Journal of Sports Medicine*, 49(14), 923–934. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093637>
- Barton, S. (2000). Which clinical studies provide the best evidence? The best RCT still trumps the best observational study. *Bmj*, 321, 255–256.
- Behm, D. G., Blazevich, A. J., Kay, A. D., & McHugh, M. (2016). Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition et Metabolisme*, 41(1), 1–11. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0235>
- Besier, T. F., Fredericson, M., Gold, G. E., Beaupré, G. S., & Delp, S. L. (2009). Knee muscle forces during walking and running in patellofemoral pain patients and pain-free controls. *Journal of Biomechanics*, 42(7), 898–905. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2009.01.032>
- Besier, T. F., Pal, S., Draper, C. E., Fredericson, M., Gold, G. E., Delp, S. L.,

- & Beaupré, G. S. (2015). The Role of Cartilage Stress in Patellofemoral Pain. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 47(11), 2416–2422. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000685>
- Bily, W., Trimmel, L., Mödlin, M., Kaider, A., & Kern, H. (2008). Training Program and Additional Electric Muscle Stimulation for Patellofemoral Pain Syndrome: A Pilot Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(7), 1230–1236. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.10.048>
- Bohnsack, M., Hurschler, C., Demirtas, T., Röhmann, O., Stukenborg-Colsman, C., & Wirth, C.-J. (2005). Infrapatellar fat pad pressure and volume changes of the anterior compartment during knee motion: possible clinical consequences to the anterior knee pain syndrome. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 13(2), 135–141. <https://doi.org/10.1007/s00167-004-0561-1>
- Bohnsack, M., Klages, P., Hurschler, C., Halcour, A., Wilharm, A., Ostermeier, S., Röhmann, O., & Wirth, C.-J. (2009). Influence of an infrapatellar fat pad edema on patellofemoral biomechanics and knee kinematics: a possible relation to the anterior knee pain syndrome. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 129(8), 1025–1030. <https://doi.org/10.1007/s00402-006-0237-z>
- Bolgla, L. A., Atc, L., Earl-boehm, J., Atc, L., Emery, C., & Hamstra-wright, K. (2016). PAIN, FUNCTION, AND STRENGTH OUTCOMES FOR males and females with patellafemoral pain who participate in either a hipcore or knee exercises. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 11(6), 926–936.
- Bolgla, L. A., Earl-Boehm, J., Emery, C., Hamstra-Wright, K., & Ferber, R. (2015). Comparison of hip and knee strength in males with and without patellofemoral pain. *Physical Therapy in Sport*, 16, 215–221. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2014.11.001>
- Bolgla, L. A., Earl-Boehm, J., Emery, C., Hamstra-Wright, K., & Ferber, R. (2016). Pain, Function, and Strength Outcomes for Males and Females With Patellofemoral Pain Who Participate in Either a Hip/Core- or Knee-Based Rehabilitation Program. *International Journal of Sports Physical*

- Therapy*, 11(6), 926–935.
- Bolgia, L. A., Malone, T. R., Umberger, B. R., & Uhl, T. L. (2008). Hip Strength and Hip and Knee Kinematics During Stair Descent in Females With and Without Patellofemoral Pain Syndrome. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 38(1), 12–18. <https://doi.org/10.2519/jospt.2008.2462>
- Boling, M. C., Padua, D. A., Marshall, S. W., Guskiewicz, K., Pyne, S., & Beutler, A. (2009). A prospective investigation of biomechanical risk factors for patellofemoral pain syndrome: the Joint Undertaking to Monitor and Prevent ACL Injury (JUMP-ACL) cohort. *The American Journal of Sports Medicine*, 37(11), 2108–2116. <https://doi.org/10.1177/0363546509337934>
- Boling, M., Padua, D., Marshall, S., Guskiewicz, K., Pyne, S., & Beutler, A. (2010). Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, 725–730.
- Boling, Michelle, & Padua, D. (2013). Relationship between hip strength and trunk, hip, and knee kinematics during a jump-landing task in individuals with patellofemoral pain. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(5), 661–669.
- Bond, C. W., Hackney, K. J., Brown, S. L., & Noonan, B. C. (2019). Blood flow restriction resistance exercise as a rehabilitation modality following orthopaedic surgery: A review of venous thromboembolism risk. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 49(1), 17–27. <https://doi.org/10.2519/jospt.2019.8375>
- Bowman, E. N., Elshaar, R., Milligan, H., Jue, G., Mohr, K., Brown, P., Watanabe, D. M., & Limpisvasti, O. (2019). Proximal, Distal, and Contralateral Effects of Blood Flow Restriction Training on the Lower Extremities: A Randomized Controlled Trial. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 11(2), 149–156. <https://doi.org/10.1177/1941738118821929>
- Brechter, J. H., & Powers, C. M. (2002). Patellofemoral joint stress during stair ascent and descent in persons with and without patellofemoral pain. *Gait & Posture*, 16(2), 115–123.

- Bryant, B. J., Tilan, J. U., McGarry, M. H., Takenaka, N., Kim, W. C., & Lee, T. Q. (2014). The Biomechanical Effect of Increased Valgus on Total Knee Arthroplasty: A Cadaveric Study. *The Journal of Arthroplasty*, *29*(4), 722–726. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.09.003>
- Bryk, F. F., dos Reis, A. C., Fingerhut, D., Araujo, T., Schutzer, M., Cury, R. de P. L., Duarte, A., & Fukuda, T. Y. (2016). Exercises with partial vascular occlusion in patients with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, *24*(5), 1580–1586. <https://doi.org/10.1007/s00167-016-4064-7>
- Cavazzuti, L., Merlo, A., Orlandi, F., & Campanini, I. (2010). Delayed onset of electromyographic activity of vastus medialis obliquus relative to vastus lateralis in subjects with patellofemoral pain syndrome. *Gait & Posture*, *32*(3), 290–295. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.06.025>
- Centner, C., Wiegel, P., Gollhofer, A., & König, D. (2019). Effects of Blood Flow Restriction Training on Muscular Strength and Hypertrophy in Older Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, *49*(1). <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0994-1>
- Chen, Y.-J., & Powers, C. M. (2014). Comparison of Three-Dimensional Patellofemoral Joint Reaction Forces in Persons With and Without Patellofemoral Pain. *Journal of Applied Biomechanics*, *30*(4), 493–500. <https://doi.org/10.1123/jab.2011-0250>
- Clark, D. I., Downing, N., Mitchell, J., Coulson, L., Syzpryt, E. P., & Doherty, M. (2000). Physiotherapy for anterior knee pain: a randomised controlled trial. *Annals of the Rheumatic Diseases*, *59*(9), 700–704. <https://doi.org/10.1136/ard.59.9.700>
- Clijisen, R., Fuchs, J., & Taeymans, J. (2014). Effectiveness of Exercise Therapy in Treatment of Patients With Patellofemoral Pain Syndrome: Systematic Review and Meta-Analysis. *Physical Therapy*, *94*(12), 1697–1708. <https://doi.org/10.2522/ptj.20130310>
- Collins, N. J., A Bierma-Zeinstra, S. M., Crossley, K. M., van Linschoten, R. L., Vicenzino, B., van Middelkoop, M., & Collins, N. (2013). Prognostic factors for patellofemoral pain: a multicentre observational analysis. *Br J Sports Med*, *47*, 227–233. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091696>

- Collins, N. J., Barton, C. J., Middelkoop, M. Van, Callaghan, M. J., Rathleff, M. S., Vicenzino, B. T., Davis, I. S., Powers, C. M., Macri, E. M., Hart, H. F., De Oliveira Silva, D., & Crossley, K. M. (2018). 2018 Consensus statement on exercise therapy and physical interventions (orthoses, taping and manual therapy) to treat patellofemoral pain: recommendations from the 5th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Gold Coast, Australia, 2017. *Br J Sports Med*, *0*(July 2017), 1–9. <https://doi.org/10.1136/>
- Collins, N. J., Bisset, L. M., Crossley, K. M., & Vicenzino, B. (2012). Efficacy of Nonsurgical Interventions for Anterior Knee Pain. *Sports Medicine*, *42*(1), 31–49. <https://doi.org/10.2165/11594460-000000000-00000>
- Cook, C., Mabry, L., Reiman, M. P., & Hegedus, E. J. (2012). Best tests/clinical findings for screening and diagnosis of patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Physiotherapy*, *98*(2), 93–100. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2011.09.001>
- Cowan, S. M., Bennell, K. L., Hodges, P. W., Crossley, K. M., & McConnell, J. (2001). Delayed onset of electromyographic activity of vastus medialis obliquus relative to vastus lateralis in subjects with patellofemoral pain syndrome. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *82*(2), 183–189. <https://doi.org/10.1053/apmr.2001.19022>
- Cowan, S. M., Hodges, P. W., Bennell, K. L., & Crossley, K. M. (2002). Altered vastii recruitment when people with patellofemoral pain syndrome complete a postural task. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *83*(7), 989–995. <https://doi.org/10.1053/apmr.2002.33234>
- Cronström, A., Creaby, M. W., Nae, J., & Ageberg, E. (2016). Modifiable Factors Associated with Knee Abduction During Weight-Bearing Activities: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, *46*(11), 1647–1662. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0519-8>
- Crossley, K., Bennell, K., Green, S., Cowan, S., & McConnell, J. (2002). Physical Therapy for Patellofemoral Pain A Randomized, Double-Blinded, Placebo-Controlled Trial. *The American Journal of Sports Medicine*, *30*(6), 857–865. <https://doi.org/10.1177/03635465020300061701>
- Crossley, K. M., Bennell, K. L., Cowan, S. M., & Green, S. (2004). Analysis of

outcome measures for persons with patellofemoral pain: which are reliable and valid? *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(5), 815–822.

- Crossley, K. M., Stefanik, J. J., Selfe, J., Collins, N. J., Davis, I. S., Powers, C. M., McConnell, J., Vicenzino, B., Bazett-Jones, D. M., Esculier, J.-F., Morrissey, D., & Callaghan, M. J. (2016). 2016 Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 1: Terminology, definitions, clinical examination, natural history, patellofemoral osteoarthritis and patient-reported outcome m. *British Journal of Sports Medicine*, 50(14), 839–843. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096384>
- Crossley, K. M., Van Middelkoop, M., Callaghan, M. J., Collins, N. J., Rathleff, M. S., & Barton, C. J. (2016). 2016 Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 2: recommended physical interventions (exercise, taping, bracing, foot orthoses and combined interventions). *British Journal of Sports Medicine*, 50(14), 844–852. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096268>
- Davis, I. S., & Powers, C. M. (2010). Patellofemoral pain syndrome: proximal, distal, and local factors - An International Research Retreat. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 40(3), A1–A48. <https://doi.org/10.2519/jospt.2010>.
- de Moura Campos Carvalho E Silva, A. P., Magalhães, E., Bryk, F. F., & Fukuda, T. Y. (2014). Comparison of isometric ankle strength between females with and without patellofemoral pain syndrome. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(5), 628–634.
- de Oliveira Silva, D., Barton, C. J., Briani, R. V., Taborda, B., Ferreira, A. S., Pazzinatto, M. F., & Azevedo, F. M. de. (2019). Kinesiophobia, but not strength is associated with altered movement in women with patellofemoral pain. *Gait & Posture*, 68, 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.10.033>
- de Oliveira Silva, D., Briani, R. V., Pazzinatto, M. F., Ferrari, D., Aragão, F. A., & de Azevedo, F. M. (2015). Reduced knee flexion is a possible cause of

- increased loading rates in individuals with patellofemoral pain. *Clinical Biomechanics*, 30(9), 971–975.
<https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2015.06.021>
- DePhillipo, N. N., Kennedy, M. I., Aman, Z. S., Bernhardson, A. S., O'Brien, L., & LaPrade, R. F. (2018). Blood Flow Restriction Therapy After Knee Surgery: Indications, Safety Considerations, and Postoperative Protocol. *Arthroscopy Techniques*, 7(10), e1037–e1043.
<https://doi.org/10.1016/j.eats.2018.06.010>
- Dierks, T. A., Manal, K. T., Hamill, J., & Davis, I. (2011). Lower Extremity Kinematics in Runners with Patellofemoral Pain during a Prolonged Run. *Medicine &*, 43(4), 693–700.
<https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3181f744f5>
- Dietrich, A., & Mcdaniel, W. F. (2004). Endocannabinoids and exercise. *Br J Sports Med*, 38, 536–541. <https://doi.org/10.1136/bjism.2004.011718>
- Dohoney, P., Chromiak, J. A., Derek, L., Abadie, B. R., & Kovacs, C. (2002). Journal of Exercise Physiology online and a 7-10RM submaximal strength test in healthy young adult males. *Journal of Exercise Physiology Online*, 5(3), 54–59.
- Dolak, K. L., Silkman, C., McKeon, J. M., Hosey, R. G., Lattermann, C., & Uhl, T. L. (2011). Hip Strengthening Prior to Functional Exercises Reduces Pain Sooner Than Quadriceps Strengthening in Females With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 41(8), 560–570.
<https://doi.org/10.2519/jospt.2011.3499>
- Domenech, J., Sanchis-Alfonso, V., López, L., & Espejo, B. (2013). Influence of kinesiophobia and catastrophizing on pain and disability in anterior knee pain patients. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 21(7), 1562–1568. <https://doi.org/10.1007/s00167-012-2238-5>
- Dowling, G. J., Murley, G. S., Munteanu, S. E., Smith, M. M. F., Neal, B. S., Griffiths, I. B., Barton, C. J., & Collins, N. J. (2014). Dynamic foot function as a risk factor for lower limb overuse injury: a systematic review. *Journal of Foot and Ankle Research*, 7(1), 53. <https://doi.org/10.1186/s13047-014-0053-6>

- Draper, C.E., Besier, T. F., Gold, G. E., Fredericson, M., Fiene, A., Beaupre, G. S., & Delp, S. L. (2006). Is cartilage thickness different in young subjects with and without patellofemoral pain? *Osteoarthritis and Cartilage*, *14*(9), 931–937. <https://doi.org/10.1016/J.JOCA.2006.03.006>
- Draper, Christine E, Besier, T. F., Fredericson, M., Santos, J. M., Beaupre, G. S., Delp, S. L., & Gold, G. E. (2011). Differences in patellofemoral kinematics between weight-bearing and non-weight-bearing conditions in patients with patellofemoral pain. *Journal of Orthopaedic Research : Official Publication of the Orthopaedic Research Society*, *29*(3), 312–317. <https://doi.org/10.1002/jor.21253>
- Draper, Christine E, Fredericson, M., Gold, G. E., Besier, T. F., Delp, S. L., Beaupre, G. S., & Quon, A. (2012). Patients with patellofemoral pain exhibit elevated bone metabolic activity at the patellofemoral joint. *Journal of Orthopaedic Research : Official Publication of the Orthopaedic Research Society*, *30*(2), 209–213. <https://doi.org/10.1002/jor.21523>
- Drew, B.T., Redmond, A. C., Smith, T. O., Penny, F., & Conaghan, P. G. (2016). Which patellofemoral joint imaging features are associated with patellofemoral pain? Systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis and Cartilage*, *24*(2), 224–236. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2015.09.004>
- Drew, Benjamin T, Conaghan, P. G., Smith, T. O., Selfe, J., & Redmond, A. C. (2017). The effect of targeted treatment on people with patellofemoral pain: a pragmatic, randomised controlled feasibility study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *18*(338), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1698-7>
- Dye, S. F. (2005). The Pathophysiology of Patellofemoral Pain A Tissue Homeostasis Perspective. *Clin Orthop Relat Res*, (436), 100–110. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000172303.74414.7d>
- Earl, J. E., & Hoch, A. Z. (2011). A Proximal Strengthening Program Improves Pain, Function, and Biomechanics in Women With Patellofemoral Pain Syndrome. *The American Journal of Sports Medicine*, *39*(1), 154–163. <https://doi.org/10.1177/0363546510379967>
- Erkocak, O. F., Altan, E., Altintas, M., Turkmen, F., Aydin, B. K., & Bayar, A. (2016). Lower extremity rotational deformities and patellofemoral

- alignment parameters in patients with anterior knee pain. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 24(9), 3011–3020.
<https://doi.org/10.1007/s00167-015-3611-y>
- Esculier, J.-F., Bouyer, L. J., Dubois, B., Fremont, P., Moore, L., McFadyen, B., & Roy, J.-S. (2018). Is combining gait retraining or an exercise programme with education better than education alone in treating runners with patellofemoral pain? A randomised clinical trial. *British Journal of Sports Medicine*, 52(10), 659–666. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096988>
- Esculier, J.-F., Bouyer, L. J., Dubois, B., Leblond, J., Brisson, M., Chau, L., & Roy, J.-S. (2018). Predictors of clinical success in runners with patellofemoral pain: Secondary analyses of a randomized clinical trial. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(8), 777–782.
<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.01.006>
- Esculier, J.-F., Roy, J.-S., & Bouyer, L. J. (2015). Lower limb control and strength in runners with and without patellofemoral pain syndrome. *Gait & Posture*, 41(3), 813–819. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2015.02.020>
- Esculier, J. F., Bouyer, L. J., Dubois, B., Fremont, P., Moore, L., McFadyen, B., & Roy, J. S. (2018). Is combining gait retraining or an exercise programme with education better than education alone in treating runners with patellofemoral pain? A randomised clinical trial. *British Journal of Sports Medicine*, 52(10), 659–666. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096988>
- Fanlo-Mazas, P., Bueno-Gracia, E., de Escudero-Zapico, A. R., Tricás-Moreno, J. M., & Lucha-López, M. O. (2019). The Effect of Diacutaneous Fibrolysis on Patellar Position Measured Using Ultrasound Scanning in Patients With Patellofemoral Pain Syndrome. *Journal of Sport Rehabilitation*, 28(6), 564–569. <https://doi.org/10.1123/jsr.2017-0272>
- Farrokhi, S, Keyak, J. H., & Powers, C. M. (2011). Individuals with patellofemoral pain exhibit greater patellofemoral joint stress: a finite element analysis study. *Osteoarthritis and Cartilage*, 19(3), 287–294.
<https://doi.org/10.1016/j.joca.2010.12.001>
- Farrokhi, Shawn, Colletti, P. M., & Powers, C. M. (2011). Differences in

- patellar cartilage thickness, transverse relaxation time, and deformational behavior: a comparison of young women with and without patellofemoral pain. *The American Journal of Sports Medicine*, 39(2), 384–391.
<https://doi.org/10.1177/0363546510381363>
- Farzaneh, M., Sahebozamani, M., Daneshjoo, A., & Sadeghi, M. (2016). Effect of six-week static quadriceps stretching on pain and lower extremity kinematics during running in individuals with patellofemoral pain syndrome. *International Journal of Humanities and Cultural Studies*, 1849–1861.
- Ferber, R., Bolgla, L., Earl-Boehm, J. E., Emery, C., & Hamstra-Wright, K. (2015). Strengthening of the hip and core versus knee muscles for the treatment of patellofemoral pain: A multicenter randomized controlled trial. *Journal of Athletic Training*, 50(4), 366–377.
<https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.3.70>
- Fox, A., Ferber, R., Saunders, N., Osis, S., & Bonacci, J. (2018). Gait Kinematics in Individuals with Acute and Chronic Patellofemoral Pain. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 50(3), 502–509.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001465>
- Freedman, B. R., Brindle, T. J., & Sheehan, F. T. (2014). Re-evaluating the functional implications of the Q-angle and its relationship to in-vivo patellofemoral kinematics. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*, 29(10), 1139–1145. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2014.09.012>
- Fu, M., Yu, X., Lu, J., & Zuo, Y. (2012). Repetitive motor learning induces coordinated formation of clustered dendritic spines in vivo. *Nature*, 483(7387), 92–95. <https://doi.org/10.1038/nature10844>
- Fukuda, T. Y., Melo, W. P., Zaffalon, B. M., Rossetto, F. M., Magalhães, E., Bryk, F. F., & Martin, R. L. (2012). Hip Posterolateral Musculature Strengthening in Sedentary Women With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Controlled Clinical Trial With 1-Year Follow-up. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(10), 823–830.
<https://doi.org/10.2519/jospt.2012.4184>
- Fukuda, T. Y., Rossetto, F. M., Magalhães, E., Bryk, F. F., Garcia Lucareli, P. R., & De Almeida Carvalho, N. A. (2010). Short-Term Effects of Hip

- Abductors and Lateral Rotators Strengthening in Females With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 40(11), 736–742. <https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3246>
- Furlan, A. D., Pennick, V., Bombardier, C., & van Tulder, M. (2009). 2009 updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane Back Review Group. *Spine*, 34(18), 1929–1941. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181b1c99f>
- Ghourbanpour, A., Talebi, G. A., Hosseinzadeh, S., Janmohammadi, N., & Taghipour, M. (2018). Effects of patellar taping on knee pain, functional disability, and patellar alignments in patients with patellofemoral pain syndrome: A randomized clinical trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 22(2), 493–497. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.06.005>
- Giles, L. S., Webster, K. E., McClelland, J. A., & Cook, J. (2015). Atrophy of the Quadriceps Is Not Isolated to the Vastus Medialis Oblique in Individuals With Patellofemoral Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45(8), 613–619. <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5852>
- Giles, L., Webster, K. E., McClelland, J., & Cook, J. L. (2017). Quadriceps strengthening with and without blood flow restriction in the treatment of patellofemoral pain: a double-blind randomised trial. *British Journal of Sports Medicine*, 51(23), 1688–1694. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096329>
- Goh, J. C., Lee, P. Y., & Bose, K. (1995). A cadaver study of the function of the oblique part of vastus medialis. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 77(2), 225–231.
- Golpayegani, M., & Emami, S. (2017). The effect of proprioceptive neuromuscular facilities (PNF) stretching exercise on patellofemoral pain syndrome (PFPS). *Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences*. <https://doi.org/10.22102/22.1.36>
- Halabchi, F., Mazaheri, R., & Seif-Barghi, T. (2013). Patellofemoral pain syndrome and modifiable intrinsic risk factors; how to assess and

- address? *Asian Journal of Sports Medicine*, 4(2), 85–100.
- Harbaugh, C. M., Wilson, N. A., & Sheehan, F. T. (2010). Correlating femoral shape with patellar kinematics in patients with patellofemoral pain. *Journal of Orthopaedic Research : Official Publication of the Orthopaedic Research Society*, 28(7), 865–872. <https://doi.org/10.1002/jor.21101>
- Harrison, E. ., Sheppard, M. ., & McQuarrie, A. . (1999). A randomized controlled trial of physical therapy treatment programs in patellofemoral Pain Syndrome. *Physiotherapy Canada*.
- Harvie, D., O'leary, T., & Kumar, S. (2011). A systematic review of randomized controlled trials on exercise parameters in the treatment of patellofemoral pain: What works? *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 4, 383–392. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S24595>
- Heino, B. J., & Powers, C. M. (2002). Patellofemoral stress during walking in persons with and without patellofemoral pain. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(10), 1582–1593. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000035990.28354.c6>
- Herrington, L. (2014). Knee valgus angle during single leg squat and landing in patellofemoral pain patients and controls. *The Knee*, 21(2), 514–517. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2013.11.011>
- Herrington, L., & Al-Sherhi, A. (2007). A Controlled Trial of Weight-Bearing Versus Non—Weight-Bearing Exercises for Patellofemoral Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 37(4), 155–160. <https://doi.org/10.2519/jospt.2007.2433>
- Hinman, R. S., Lentzos, J., Vicenzino, B., & Crossley, K. M. (2014). Is patellofemoral osteoarthritis common in middle-aged people with chronic patellofemoral pain? *Arthritis Care and Research*, 66(8), 1252–1257. <https://doi.org/10.1002/acr.22274>
- Ho, K.-Y., Hu, H. H., Colletti, P. M., & Powers, C. M. (2014). Running-induced patellofemoral pain fluctuates with changes in patella water content. *European Journal of Sport Science*, 14(6), 628–634. <https://doi.org/10.1080/17461391.2013.862872>
- Ho, K.-Y., Keyak, J. H., & Powers, C. M. (2014). Comparison of patella bone strain between females with and without patellofemoral pain: a finite

- element analysis study. *Journal of Biomechanics*, 47(1), 230–236.
<https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2013.09.010>
- Holden, S., Boreham, C., Doherty, C., & Delahunt, E. (2017). Two-dimensional knee valgus displacement as a predictor of patellofemoral pain in adolescent females. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(2), 188–194. <https://doi.org/10.1111/sms.12633>
- Holmes Jr., S. W., & Clancy Jr., W. G. (1998). Clinical classification of patellofemoral pain and dysfunction. *J Orthop Sports Phys Ther*, 28(5), 299–306.
- Hott, A., Brox, J. I., Pripp, A. H., Juel, N. G., Paulsen, G., & Liavaag, S. (2019a). Effectiveness of Isolated Hip Exercise, Knee Exercise, or Free Physical Activity for Patellofemoral Pain: A Randomized Controlled Trial. *American Journal of Sports Medicine*, 47(6), 1312–1322.
<https://doi.org/10.1177/0363546519830644>
- Hott, A., Brox, J. I., Pripp, A. H., Juel, N. G., Paulsen, G., & Liavaag, S. (2019b). Effectiveness of Isolated Hip Exercise, Knee Exercise, or Free Physical Activity for Patellofemoral Pain: A Randomized Controlled Trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 47(6), 1312–1322.
<https://doi.org/10.1177/0363546519830644>
- Hott, A., Liavaag, S., Juel, N. G., & Brox, J. I. (2015). Study protocol: A randomised controlled trial comparing the long term effects of isolated hip strengthening, quadriceps-based training and free physical activity for patellofemoral pain syndrome (anterior knee pain). *BMC Musculoskeletal Disorders*, 16(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0493-6>
- Huberti, H. H., & Hayes, W. C. (1984). Patellofemoral contact pressures. The influence of q-angle and tendofemoral contact. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 66(5), 715–724.
- Hudson, Z., & Darthuy, E. (2009). Iliotibial band tightness and patellofemoral pain syndrome: A case-control study. *Manual Therapy*, 14(2), 147–151.
<https://doi.org/10.1016/j.math.2007.12.009>
- Hughes, L., Jeffries, O., Waldron, M., Rosenblatt, B., Gissane, C., Paton, B., & Patterson, S. D. (2018). Influence and reliability of lower-limb arterial occlusion pressure at different body positions. *PeerJ*, 6(e4697).

<https://doi.org/10.7717/peerj.4697>

- Hughes, L., Paton, B., Rosenblatt, B., Gissane, C., & Patterson, S. D. (2017a). Blood flow restriction training in clinical musculoskeletal rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 51(13), 1003–1011. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097071>
- Hughes, L., Paton, B., Rosenblatt, B., Gissane, C., & Patterson, S. D. (2017b). Blood flow restriction training in clinical musculoskeletal rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 51(13), 1003–1011. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097071>
- Hughston, J. C. (1968). Subluxation of the patella. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 50(5), 1003–1026.
- Insall, J. N. (1981). Patella pain syndromes and chondromalacia patellae. *Instructional Course Lectures*, 30, 342–356.
- Ismail, M. M., Gamaleldein, M. H., & Hassa, K. A. (2013). Closed Kinetic Chain exercises with or without additional hip strengthening exercises in management of Patellofemoral pain syndrome: A randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 49(5), 687–698. <https://doi.org/R33Y9999N00A0249> [pii]
- Iversen, E., Røstad, V., & Larmo, A. (2016). Intermittent blood flow restriction does not reduce atrophy following anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Sport and Health Science*, 5(1), 115. <https://doi.org/10.1016/J.JSHS.2014.12.005>
- Kaya, D., Citaker, S., Kerimoglu, U., Atay, O. A., Nyland, J., Callaghan, M., Yakut, Y., Yüksel, I., & Doral, M. N. (2011). Women with patellofemoral pain syndrome have quadriceps femoris volume and strength deficiency. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 19(2), 242–247. <https://doi.org/10.1007/s00167-010-1290-2>
- Khayambashi, K., Fallah, A., Movahedi, A., Bagwell, J., & Powers, C. (2014). Posterolateral hip muscle strengthening versus quadriceps strengthening for patellofemoral pain: a comparative control trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95(5), 900–907.

- <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.12.022>
- Khayambashi, K., Mohammadkhani, Z., Ghaznavi, K., Lyle, M. A., & Powers, C. M. (2012). The Effects of Isolated Hip Abductor and External Rotator Muscle Strengthening on Pain, Health Status, and Hip Strength in Females With Patellofemoral Pain: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(1), 22–29. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3704>
- Koh, J. L., & Stewart, C. (2014). Patellar instability. *Clinics in Sports Medicine*, 33(3), 461–476. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2014.03.011>
- Koltyn, K. F., Brellenthin, A. G., Cook, D. B., Sehgal, N., & Hillard, C. (2014). Mechanisms of exercise-induced hypoalgesia. *The Journal of Pain : Official Journal of the American Pain Society*, 15(12), 1294–1304. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2014.09.006>
- Korakakis, V., Whiteley, R., & Epameinontidis, K. (2018a). Blood Flow Restriction induces hypoalgesia in recreationally active adult male anterior knee pain patients allowing therapeutic exercise loading. *Physical Therapy in Sport*, 32, 235–243. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2018.05.021>
- Korakakis, V., Whiteley, R., & Epameinontidis, K. (2018b). Blood Flow Restriction induces hypoalgesia in recreationally active adult male anterior knee pain patients allowing therapeutic exercise loading. *Physical Therapy in Sport*, 32, 235–243. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2018.05.021>
- Korakakis, V., Whiteley, R., & Giakas, G. (2018). Low load resistance training with blood flow restriction decreases anterior knee pain more than resistance training alone. A pilot randomised controlled trial. *Physical Therapy in Sport*, 34, 121–128. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2018.09.007>
- Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2004). Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(4), 674–688. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000121945.36635.61>
- Kues, J. M., Rothstein, J. M., & Lamb, R. L. (1992). Obtaining Reliable Measurements of Knee Extensor Torque Produced During Maximal

- Voluntary Contractions: An Experimental Investigation. *Physical Therapy*, 72(7), 492–501. <https://doi.org/10.1093/ptj/72.7.492>
- Kujala, U. M., Jaakkola, L. H., Koskinen, S. K., Taimela, S., Hurme, M., & Nelimarkka, O. (1993). Scoring of patellofemoral disorders. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery: Official Publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, 9(2), 159–163.
- Lack, S., Barton, C., Sohan, O., Crossley, K., & Morrissey, D. (2015). Proximal muscle rehabilitation is effective for patellofemoral pain: A systematic review with metaanalysis. *British Journal of Sports Medicine*, 49(21), 1365–1376. <https://doi.org/10.1136/bjsports2015094723>
- Lack, S., Neal, B., De Oliveira Silva, D., & Barton, C. (2018). How to manage patellofemoral pain – Understanding the multifactorial nature and treatment options. *Physical Therapy in Sport*, 32, 155–166. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2018.04.010>
- Ladlow, P., Coppack, R. J., Dharm-Datta, S., Conway, D., Sellon, E., Patterson, S. D., & Bennett, A. N. (2018). Low-load resistance training with blood flow restriction improves clinical outcomes in musculoskeletal rehabilitation: A single-blind randomized controlled trial. *Frontiers in Physiology*, 9(SEP), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01269>
- Lake, D. A., & Wofford, N. H. (2011). Effect of therapeutic modalities on patients with patellofemoral pain syndrome: A systematic review. *Physical Therapy*, 3(2), 182–189. <https://doi.org/10.1177/1941738111398583>
- Lankhorst, N. E., Bierma-Zeinstra, S. M. A., & van Middelkoop, M. (2012). Risk Factors for Patellofemoral Pain Syndrome: A Systematic Review. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(2), 81-A12. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3803>
- Laprade, J., & Culham, E. (2003). Radiographic Measures in Subjects Who Are Asymptomatic and Subjects With Patellofemoral Pain Syndrome. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 414(414), 172–182. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000079269.91782.f5>
- Larkin, K. A., MacNeil, R. G., Dirain, M., Sandesara, B., Manini, T. M., &

- Buford, T. W. (2012). Blood flow restriction enhances post-resistance exercise angiogenic gene expression. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(11), 2077–2083.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182625928>
- Lee, T. Q., Yang, B. Y., Sandusky, M. D., & McMahon, P. J. (2001). The effects of tibial rotation on the patellofemoral joint: assessment of the changes in in situ strain in the peripatellar retinaculum and the patellofemoral contact pressures and areas. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 38(5), 463–469.
- Leung, M., Rantalainen, T., Teo, W. P., & Kidgell, D. (2015). Motor cortex excitability is not differentially modulated following skill and strength training. *Neuroscience*, 305(August), 99–108.
<https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2015.08.007>
- Levinger, P., & Gilleard, W. (2004). An evaluation of the rearfoot posture in individuals with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Sports Science & Medicine*, 3(YISI 1), 8–14.
- Li, G., Lopez, O., & Rubash, H. (2001). Variability of a Three-Dimensional Finite Element Model Constructed Using Magnetic Resonance Images of a Knee for Joint Contact Stress Analysis. *Journal of Biomechanical Engineering*, 123(4), 341. <https://doi.org/10.1115/1.1385841>
- Liao, T., Yang, N., Ho, K., Farrokhi, S., & Powers, C. M. (2015). Femur Rotation Increases Patella Cartilage Stress in Females with Patellofemoral Pain. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 47(9), 1775–1780.
<https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000617>
- Lixandrão, M. E., Ugrinowitsch, C., Berton, R., Vechin, F. C., Conceição, M. S., Damas, F., Libardi, C. A., & Roschel, H. (2018). Magnitude of Muscle Strength and Mass Adaptations Between High-Load Resistance Training Versus Low-Load Resistance Training Associated with Blood-Flow Restriction: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 48(2), 361–378. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0795-y>
- Loenneke, J. P., Thiebaud, R. S., Fahs, C. A., Rossow, L. M., Abe, T., & Bemben, M. G. (2013). Effect of cuff type on arterial occlusion. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 33(4), 325–327.

<https://doi.org/10.1111/cpf.12035>

Loenneke, J. P., Wilson, J. M., Marín, P. J., Zourdos, M. C., & Bembien, M. G. (2012a). Low intensity blood flow restriction training: a meta-analysis.

European Journal of Applied Physiology, 112(5), 1849–1859.

<https://doi.org/10.1007/s00421-011-2167-x>

Loenneke, J. P., Wilson, J. M., Marín, P. J., Zourdos, M. C., & Bembien, M. G. (2012b). Low intensity blood flow restriction training: A meta-analysis.

European Journal of Applied Physiology, 112(5), 1849–1859.

<https://doi.org/10.1007/s00421-011-2167-x>

Lorenz, A., Müller, O., Kohler, P., Wünschel, M., Wülker, N., & Leichtle, U. G. (2012). The influence of asymmetric quadriceps loading on patellar tracking--an in vitro study. *The Knee*, 19(6), 818–822.

The Knee, 19(6), 818–822.

<https://doi.org/10.1016/j.knee.2012.04.011>

Loudon, J. K., Wiesnerf, D., Goist-Foley, H. L., Asjesf, C., & Loudon, K. L. (2002). Intrarater Reliability of Functional Performance Tests for subjects with Patellofemoral Pain Syndrome. *Athletic Training*, 31(3).

Maclachlan, L. R., Collins, N. J., Matthews, M. L. G., Hodges, P. W., & Vicenzino, B. (2017). The psychological features of patellofemoral pain: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 51(9), 732–742.

<https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096705>

Macri, E. M., Stefanik, J. J., Khan, K. K., & Crossley, K. M. (2016). Is Tibiofemoral or Patellofemoral Alignment or Trochlear Morphology Associated With Patellofemoral Osteoarthritis? A Systematic Review.

Arthritis Care and Research, 68(10), 1453–1470.

<https://doi.org/10.1002/acr.22842>

Maffiuletti, N. A. (2010). Assessment of hip and knee muscle function in orthopaedic practice and research. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*, 92(1), 220–229.

<https://doi.org/10.2106/JBJS.I.00305>

Malcangio, M., Garrett, N. E., Cruwys, S., & Tomlinson, D. R. (1997). Nerve Growth Factor-and Neurotrophin-3-Induced Changes in Nociceptive Threshold and the Release of Substance P from the Rat Isolated Spinal Cord. *The Journal of Neuroscience*, 17(21), 8459–8467.

Malek, M. M., & Mangine, R. E. (1981). Patellofemoral Pain Syndromes: A

Comprehensive and Conservative Approach. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*.

- Manske, R. C., & Davies, G. J. (2016). Examination of the Patellofemoral Joint. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 11(6), 831–853.
- Martín-Hernández, J., Marín, P. J., Menéndez, H., Ferrero, C., Loenneke, J. P., & Herrero, A. J. (2013). Muscular adaptations after two different volumes of blood flow-restricted training. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 23(2). <https://doi.org/10.1111/sms.12036>
- Mascal, C. L., Landel, R., & Powers, C. (2003). Management of Patellofemoral Pain Targeting Hip, Pelvis, and Trunk Muscle Function: 2 Case Reports. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 33(11), 647–660. <https://doi.org/10.2519/jospt.2003.33.11.647>
- Mason, M., Keays, S. L., & Newcombe, P. A. (2011). The Effect of Taping, Quadriceps Strengthening and Stretching Prescribed Separately or Combined on Patellofemoral Pain. *Physiotherapy Research International*, 16(2), 109–119. <https://doi.org/10.1002/pri.486>
- Masri, B. A., Day, B., Younger, A. S. E., & Jeyasurya, J. (2016). Technique for Measuring Limb Occlusion Pressure that Facilitates Personalized Tourniquet Systems: A Randomized Trial. *Journal of Medical and Biological Engineering*, 36(5), 644–650. <https://doi.org/10.1007/s40846-016-0173-5>
- Matthews, M., Rathleff, M. S., Claus, A., McPoil, T., Nee, R., Crossley, K., Kasza, J., Paul, S., Mellor, R., & Vicenzino, B. (2017). The foot orthoses versus hip eXercises (FOHX) trial for patellofemoral pain: A protocol for a randomized clinical trial to determine if foot mobility is associated with better outcomes from foot orthoses. *Journal of Foot and Ankle Research*, 10(1), 1–22. <https://doi.org/10.1186/s13047-017-0186-5>
- McEwen, J. A., Owens, J. G., & Jeyasurya, J. (2018). Why is it Crucial to Use Personalized Occlusion Pressures in Blood Flow Restriction (BFR) Rehabilitation? *Journal of Medical and Biological Engineering*, 39(2), 173–177. <https://doi.org/10.1007/s40846-018-0397-7>
- Meira, E. P., & Brumitt, J. (2011). Influence of the hip on patients with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Sports Health*, 3(5),

- 455–465. <https://doi.org/10.1177/1941738111415006>
- Merchant, A. C. (1985). A PROPOSED CLASSIFICATION OF PATELLOFEMORAL DISORDERS. *The Iowa Orthopaedic Journal*, (september), 90–93.
- Merican, A. M., & Amis, A. A. (2009). Iliotibial band tension affects patellofemoral and tibiofemoral kinematics. *Journal of Biomechanics*, 42(10), 1539–1546. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2009.03.041>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Group, T. P. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Moyano, F. R., Valenza, M., Martin, L. M., Caballero, Y. C., Gonzalez-Jimenez, E., & Demet, G. V. (2013). Effectiveness of different exercises and stretching physiotherapy on pain and movement in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 27(5), 409–417. <https://doi.org/10.1177/0269215512459277>
- Myer, G. D., Ford, K. R., Di Stasi, S. L., Foss, K. D. B., Micheli, L. J., & Hewett, T. E. (2015). High knee abduction moments are common risk factors for patellofemoral pain (PFP) and anterior cruciate ligament (ACL) injury in girls: is PFP itself a predictor for subsequent ACL injury? *British Journal of Sports Medicine*, 49(2), 118–122. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092536>
- Naidu, S. K., & Kage, V. (2018). Effect of Weight and Non-Weight Bearing Quadriceps Exercises Versus Weight-Bearing Quadriceps Exercises on Patellofemoral Pain, Quadriceps Strength and Functional Ability: A Randomized Clinical Trial. *International Journal of Medical Research & Health Sciences*, 7(3), 35–39.
- Nakagawa, T., Serrão, F., Maciel, C., & Powers, C. (2013). Hip and Knee Kinematics are Associated with Pain and Self-reported Functional Status in Males and Females with Patellofemoral Pain. *International Journal of Sports Medicine*, 34(11), 997–1002. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1334966>
- Nakagawa, T H, Muniz, T. B., Baldon Rde, M., Dias Maciel, C., de Menezes

- Reiff, R. B., & Serrao, F. V. (2008). The effect of additional strengthening of hip abductor and lateral rotator muscles in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil*, *22*(12), 1051–1060. <https://doi.org/22/12/1051> [pii]r10.1177/0269215508095357
- Nakagawa, Theresa Helissa, Maciel, C. D., & Serrão, F. V. (2015). Trunk biomechanics and its association with hip and knee kinematics in patients with and without patellofemoral pain. *Manual Therapy*, *20*(1), 189–193. <https://doi.org/10.1016/j.math.2014.08.013>
- Nakajima, T., Kurano, M., Iida, H., Takano, H., Oonuma, H., Morita, T., Meguro, K., Sato, Y., Nagata, T., & KAATSU Training Group. (2006). Use and safety of KAATSU training: Results of a national survey. *International Journal of KAATSU Training Research*, *2*(1), 5–13. <https://doi.org/10.3806/ijktr.2.5>
- Näslund, J. (2006). *Patellofemoral pain syndrome : clinical and pathophysiological considerations*. Institutionen för fysiologi och farmakologi / Department of Physiology and Pharmacology.
- Näslund, J., Näslund, U.-B., Odenbring, S., & Lundeberg, T. (2006). Comparison of symptoms and clinical findings in subgroups of individuals with patellofemoral pain. *Physiotherapy Theory and Practice*, *22*(3), 105–118. <https://doi.org/10.1080/09593980600724246>
- Neal, B. S., Barton, C. J., Gallie, R., O'Halloran, P., & Morrissey, D. (2016). Runners with patellofemoral pain have altered biomechanics which targeted interventions can modify: A systematic review and meta-analysis. *Gait & Posture*, *45*, 69–82. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2015.11.018>
- Noehren, B., Hamill, J., & Davis, I. (2013). Prospective Evidence for a Hip Etiology in Patellofemoral Pain. *Medicine &*, *45*(6), 1120–1124. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31828249d2>
- Noehren, B., Sanchez, Z., Cunningham, T., & McKeon, P. O. (2012). The effect of pain on hip and knee kinematics during running in females with chronic patellofemoral pain. *Gait & Posture*, *36*(3), 596–599. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.05.023>
- Noehren, B., Scholz, J., & Davis, I. (2011). The effect of real-time gait

- retraining on hip kinematics, pain and function in subjects with patellofemoral pain syndrome. *British Journal of Sports Medicine*, 45(9), 691–696. <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.069112>
- Noehren, B., Shuping, L., Jones, A., Akers, D. A., Bush, H. M., & Sluka, K. A. (2016). Somatosensory and Biomechanical Abnormalities in Females With Patellofemoral Pain. *The Clinical Journal of Pain*, 32(10), 915–919. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000331>
- Nunes, G. S., Luiz, E., Hors, M., & Noronha, M. De. (2013). Clinical test for diagnosis of patellofemoral pain syndrome : Systematic review with meta-analysis. *Physical Therapy in Sport*, 14, 54–60.
- Ohta, H., Kurosawa, H., Ikeda, H., Iwase, Y., Satou, N., & Nakaura, S. (2003). Low-load resistance muscular training with moderate restriction of blood fl...: EBSCOhost. *Acta Orthopaedic Scandinavia*, 74(1), 62–68.
- Ophey, M. J., Bosch, K., Khalfallah, F. Z., Wijnands, A. M. M. P., van den Berg, R. B., Bernards, N. T. M., Kerkhoffs, G. M. M. J., & Tak, I. J. R. (2019). The decline step-down test measuring the maximum pain-free flexion angle: A reliable and valid performance test in patients with patellofemoral pain. *Physical Therapy in Sport*, 36, 43–50. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2018.12.007>
- Østerås, B., Østerås, H., Torstensen, T. A., & Torsensen, T. A. (2013). Long-term effects of medical exercise therapy in patients with patellofemoral pain syndrome: results from a single-blinded randomized controlled trial with 12 months follow-up. *Physiotherapy*, 99(4), 311–316. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2013.04.001>
- Østerås, B., Østerås, H., Torstensen, T. A., & Vasseljen, O. (2013). Dose–response effects of medical exercise therapy in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomised controlled clinical trial. *Physiotherapy*, 99(2), 126–131. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2012.05.009>
- Ota, S., Nakashima, T., Morisaka, A., Ida, K., & Kawamura, M. (2008). Comparison of Patellar Mobility in Female Adults With and Without Patellofemoral Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 38(7), 396–402. <https://doi.org/10.2519/jospt.2008.2585>

- Pal, S., Besier, T. F., Beaupre, G. S., Fredericson, M., Delp, S. L., & Gold, G. E. (2013). Patellar maltracking is prevalent among patellofemoral pain subjects with patella alta: an upright, weightbearing MRI study. *Journal of Orthopaedic Research : Official Publication of the Orthopaedic Research Society*, 31(3), 448–457. <https://doi.org/10.1002/jor.22256>
- Paoloni, M., Mangone, M., Fratocchi, G., Murgia, M., Saraceni, V. M., & Santilli, V. (2010). Kinematic and kinetic features of normal level walking in patellofemoral pain syndrome: more than a sagittal plane alteration. *Journal of Biomechanics*, 43(9), 1794–1798. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2010.02.013>
- Papadopoulos, C., Constantinou, A., Cheimonidou, A.-Z., & Stasinopoulos, D. (2017). Greek cultural adaption and validation of the Kujala anterior knee pain scale in patients with patellofemoral pain syndrome. *Disability and Rehabilitation*, 39(7), 704–708. <https://doi.org/10.3109/09638288.2016.1161834>
- Papadopoulos, K., & Stasinopoulos, D. (2015). A Systematic Review of Reviews in Patellofemoral Pain Syndrome. Exploring the Risk Factors, Diagnostic Tests, Outcome Measurements and Exercise Treatment. *The Open Sports Medicine Journal*, 9(March 2013), 7–17. <https://doi.org/10.2174/1874387001509010007>
- Papaioannou, M., Skapinakis, P., Damigos, D., Mavreas, V., Broumas, G., & Palgimesi, A. (2009). The role of catastrophizing in the prediction of postoperative pain. *Pain Medicine*, 10(8), 1452–1459. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2009.00730.x>
- Papathanasiou, G., Georgoudis, G., Papandreou, M., Spyropoulos, P., Georgakopoulos, D., Kalfakakou, V., & Evagelou, A. (2009). Reliability Measures of the Short International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in Greek Young Adults. *Hellenic Journal of Cardiology*, 50, 283–294.
- Pappas, E., & Wong-Tom, W. M. (2012). Prospective Predictors of Patellofemoral Pain Syndrome. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 4(2), 115–120. <https://doi.org/10.1177/1941738111432097>
- Patterson, S. D., Hughes, L., Warmington, S., Burr, J., Scott, B. R., Owens, J.,

- Abe, T., Nielsen, J. L., Libardi, C. A., Laurentino, G., Neto, G. R., Brandner, C., Martin-Hernandez, J., & Loenneke, J. (2019). Blood Flow Restriction Exercise Position Stand: Considerations of Methodology, Application, and Safety. *Frontiers in Physiology*, *10*(May), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00533>
- Pattyn, E., Verdonk, P., Steyaert, A., Vanden Bossche, L., Van den Broecke, W., Thijs, Y., & Witvrouw, E. (2011). Vastus Medialis Obliquus Atrophy. *The American Journal of Sports Medicine*, *39*(7), 1450–1455. <https://doi.org/10.1177/0363546511401183>
- Pearson, S. J., & Hussain, S. R. (2015). A Review on the Mechanisms of Blood-Flow Restriction Resistance Training-Induced Muscle Hypertrophy. *Sports Medicine*, *45*(2), 187–200. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0264-9>
- Peeler, J., & Anderson, J. E. (2007). Effectiveness of static quadriceps stretching in individuals with patellofemoral joint pain. *Clinical Journal of Sport Medicine : Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, *17*(4), 234–241. <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e3180f60afc>
- Petersen, W., Ellermann, A., Gösele-Koppenburg, A., Best, R., Rembitzki, I., Volke, V., Brüggemann, G. P., & Liebau, C. (2014). Patellofemoral pain syndrome. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy : Official Journal of the ESSKA*, *22*(10), 2264–2274. <https://doi.org/10.1007/s00167-013-2759-6>
- Petersen, W., Rembitzki, I., & Liebau, C. (2017). Patellofemoral pain in athletes. *Open Access Journal of Sports Medicine*, *8*, 143–154. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S133406>
- Piva, S., Fitzgerald, G., Wisniewski, S., & Delitto, A. (2009). Predictors of pain and function outcome after rehabilitation in patients with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Rehabilitation Medicine*, *41*(8), 604–612. <https://doi.org/10.2340/16501977-0372>
- Piva, S. R., Goodnite, E. A., & Childs, J. D. (2005). Strength Around the Hip and Flexibility of Soft Tissues in Individuals With and Without Patellofemoral Pain Syndrome. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical*

- Therapy*, 35(12), 793–801. <https://doi.org/10.2519/jospt.2005.35.12.793>
- Powers, C M, Landel, R., & Perry, J. (1996). Timing and intensity of vastus muscle activity during functional activities in subjects with and without patellofemoral pain. *Physical Therapy*, 76(9), 946–955; discussion 956-67.
- Powers, Christopher M. (2010). The Influence of Abnormal Hip Mechanics on Knee Injury: A Biomechanical Perspective. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 40(2), 42–51. <https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3337>
- Powers, Christopher M., Bolgla, L. A., Callaghan, M. J., Collins, N., & Sheehan, F. T. (2012). Patellofemoral Pain: Proximal, Distal, and Local Factors—2nd International Research Retreat, August 31–September 2, 2011, Ghent, Belgium. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(6), A1–A54. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.0301>
- Powers, Christopher M., Chen, P.-Y., Reischl, S. F., & Perry, J. (2002). Comparison of Foot Pronation and Lower Extremity Rotation in Persons With and Without Patellofemoral Pain. *Foot & Ankle International*, 23(7), 634–640. <https://doi.org/10.1177/107110070202300709>
- Powers, Christopher M., Ward, S. R., Fredericson, M., Guillet, M., & Shellock, F. G. (2003). Patellofemoral Kinematics During Weight-Bearing and Non-Weight-Bearing Knee Extension in Persons With Lateral Subluxation of the Patella: A Preliminary Study. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 33(11), 677–685. <https://doi.org/10.2519/jospt.2003.33.11.677>
- Powers, Christopher M, Heino, J. G., Rao, S., & Perry, J. (1999). The influence of patellofemoral pain on lower limb loading during gait. *Clinical Biomechanics*, 14(10), 722–728. [https://doi.org/10.1016/S0268-0033\(99\)00019-4](https://doi.org/10.1016/S0268-0033(99)00019-4)
- Powers, Christopher M, Witvrouw, E., Davis, I. S., & Crossley, K. M. (2017). Evidence-based framework for a pathomechanical model of patellofemoral pain: 2017 patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester, UK: part 3. *British Journal of Sports Medicine*, bjsports-2017-098717.

<https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098717>

- Prins, M. R., & van der Wurff, P. (2009). Females with patellofemoral pain syndrome have weak hip muscles: a systematic review. *Australian Journal of Physiotherapy*, 55, 9–15. [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(09\)70055-8](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(09)70055-8)
- Rathleff, M S, Rathleff, C. R., Crossley, K. M., & Barton, C. J. (2014). Is hip strength a risk factor for patellofemoral pain? A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 48(14), 1088. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093305>
- Rathleff, M S, Roos, E. M., Olesen, J. L., & Rasmussen, S. (2015). Exercise during school hours when added to patient education improves outcome for 2 years in adolescent patellofemoral pain: a cluster randomised trial. *British Journal of Sports Medicine*, 49(6), 406–412. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093929>
- Rathleff, Michael S., Roos, E. M., Olesen, J. L., & Rasmussen, S. (2012). Early intervention for adolescents with Patellofemoral Pain Syndrome - A pragmatic cluster randomised controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 13(1), 9. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-13-9>
- Rathleff, Michael S., Roos, E. M., Olesen, J. L., Rasmussen, S., & Arendt-Nielsen, L. (2013). Lower Mechanical Pressure Pain Thresholds in Female Adolescents With Patellofemoral Pain Syndrome. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 43(6), 414–421. <https://doi.org/10.2519/jospt.2013.4383>
- Rathleff, Michael S, & Vicenzino, B. (2016). Patellofemoral joint pain. *International Association for the Study of Pain*, (21).
- Rathleff, Michael Skovdal, Petersen, K. K., Arendt-Nielsen, L., Thorborg, K., & Graven-Nielsen, T. (2015). Impaired Conditioned Pain Modulation in Young Female Adults with Long-Standing Patellofemoral Pain: A Single Blinded Cross-Sectional Study. *Pain Medicine*, 17(5), pnv017. <https://doi.org/10.1093/pm/pnv017>
- Rathleff, Michael Skovdal, Rathleff, C. R., Stephenson, A., Mellor, R., Matthews, M., Crossley, K., & Vicenzino, B. (2017). Adults with patellofemoral pain do not exhibit manifestations of peripheral and central

- sensitization when compared to healthy pain-free age and sex matched controls – An assessor blinded cross-sectional study. *PLOS ONE*, 12(12), e0188930. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188930>
- Razeghi, M., Etemadi, Y., Taghizadeh, S., & Ghaem, H. (2010). Could Hip and Knee Muscle Strengthening Alter the Pain Intensity in Patellofemoral Pain Syndrome? *Iranian Red Crescent Medical Journal IRCMJ ©Iranian Red Crescent Medical Journal*, 12(2), 104–110.
- Reynolds, J. M., Gordon, T. J., & Robergs, R. A. (2006). PREDICTION OF ONE REPETITION MAXIMUM STRENGTH FROM MULTIPLE REPETITION MAXIMUM TESTING AND ANTHROPOMETRY. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3), 584–592.
- Roper, J. L., Harding, E. M., Doerfler, D., Dexter, J. G., Kravitz, L., Dufek, J. S., & Mermier, C. M. (2016). The effects of gait retraining in runners with patellofemoral pain: A randomized trial. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*, 35, 14–22. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2016.03.010>
- Rothermich, M. A., Glaviano, N. R., Li, J., & Hart, J. M. (2015). Patellofemoral pain: epidemiology, pathophysiology, and treatment options. *Clinics in Sports Medicine*, 34(2), 313–327. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2014.12.011>
- ŞAHİN, M., AYHAN, F. F., BORMAN, P., & ATASOY, H. (2016). The effect of hip and knee exercises on pain, function, and strength in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 46, 265–277. <https://doi.org/10.3906/sag-1409-66>
- Salamifar, S., Nasermeli, M. H., Namin, B. G., & Salamifar, S. (2017). The Effect of Isometric and Isotonic Exercises of Lower Limbs Extensor Sling on Static and Dynamic Balance in Basketball Players with Patellofemoral Pain The Effect of Isometric and Isotonic Exercises of Lower Limbs Extensor Sling on Static and Dynamic Balance in Basketball. *Health*, 9, 1355–1366. <https://doi.org/10.4236/health.2017.910099>
- Salsich, G. B., & Long-Rossi, F. (2010). Do females with patellofemoral pain have abnormal hip and knee kinematics during gait? *Physiotherapy Theory and Practice*, 26(3), 150–159.

<https://doi.org/10.3109/09593980903423111>

- Salsich, G. B., & Perman, W. H. (2007). Patellofemoral Joint Contact Area Is Influenced by Tibiofemoral Rotation Alignment in Individuals Who Have Patellofemoral Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 37(9), 521–528. <https://doi.org/10.2519/jospt.2007.37.9.521>
- Salsich, G. B., & Perman, W. H. (2013). Tibiofemoral and patellofemoral mechanics are altered at small knee flexion angles in people with patellofemoral pain. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(1), 13–17. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2012.04.003>
- Sanchis-Alfonso, V. (2010). Pathophysiology of Anterior Knee Pain. In *Patellofemoral Pain, Instability, and Arthritis* (pp. 1–16). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-05424-2_1
- Sato, Y. (2005). The History and Future of KAATSU. *Journal of Building Physics*, 18(1), 3–20.
- Schoots, E. J. M., Tak, I. J. R., Veenstra, B. J., Krebbers, Y. M. J., & Bax, J. G. (2013). Ultrasound characteristics of the lateral retinaculum in 10 patients with patellofemoral pain syndrome compared to healthy controls. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 17(4), 523–529. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.03.005>
- Schwane, B. G., Goerger, B. M., Goto, S., Blackburn, J. T., Aguilar, A. J., & Padua, D. A. (2015). Trunk and Lower Extremity Kinematics During Stair Descent in Women With or Without Patellofemoral Pain. *Journal of Athletic Training*, 50(7), 704–712. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.3.100>
- Scott, B. R., Loenneke, J. P., Slattery, K. M., & Dascombe, B. J. (2014). Exercise with Blood Flow Restriction: An Updated Evidence-Based Approach for Enhanced Muscular Development. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0288-1>
- Scott, B. R., Loenneke, J. P., Slattery, K. M., & Dascombe, B. J. (2015). Exercise with Blood Flow Restriction: An Updated Evidence-Based Approach for Enhanced Muscular Development. *Sports Medicine*, 45(3), 313–325. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0288-1>

- Segal, N. A., Williams, G. N., Davis, M. C., Wallace, R. B., & Mikesky, A. E. (2015). Efficacy of blood flow-restricted, low-load resistance training in women with risk factors for symptomatic knee osteoarthritis. *PM & R: The Journal of Injury, Function, and Rehabilitation*, 7(4), 376–384. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2014.09.014>
- Segal, N., Davis, M. D., & Mikesky, A. E. (2015). Efficacy of Blood Flow-Restricted Low-Load Resistance Training For Quadriceps Strengthening in Men at Risk of Symptomatic Knee Osteoarthritis. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation*, 6(3), 160–167. <https://doi.org/10.1177/2151458515583088>
- Selfe, J. (2000). Motion Analysis of an Eccentric Step Test Performed by 100 Healthy Subjects. *Physiotherapy*, 86(5), 241–247. [https://doi.org/10.1016/S0031-9406\(05\)60909-1](https://doi.org/10.1016/S0031-9406(05)60909-1)
- Selfe, J., Janssen, J., Callaghan, M., Witvrouw, E., Sutton, C., Richards, J., Stokes, M., Martin, D., Dixon, J., Hogarth, R., Baltzopoulos, V., Ritchie, E., Arden, N., & Dey, P. (2016). Are there three main subgroups within the patellofemoral pain population? A detailed characterisation study of 127 patients to help develop targeted intervention (TIPPs). *British Journal of Sports Medicine*, 50(14), 873–880. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094792>
- Selfe, J., Kärki, A., & Stevens, D. (2002). A Review of the Role of Circulatory Deficit in the Genesis of Patellofemoral Pain. *Physical Therapy Reviews*, 7(3), 169–172. <https://doi.org/10.1179/108331902235001598>
- Sheehan, F. T., Borotikar, B. S., Behnam, A. J., & Alter, K. E. (2012). Alterations in in vivo knee joint kinematics following a femoral nerve branch block of the vastus medialis: Implications for patellofemoral pain syndrome. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*, 27(6), 525–531. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2011.12.012>
- Sheehan, F. T., Derasari, A., Fine, K. M., Brindle, T. J., & Alter, K. E. (2010). Q-angle and J-sign: Indicative of maltracking subgroups in patellofemoral pain. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 468(1), 266–275. <https://doi.org/10.1007/s11999-009-0880-0>
- Shiromaru, F. F., de Salles Painelli, V., Silva-Batista, C., Longo, A. R.,

- Lasevicius, T., Schoenfeld, B. J., Aihara, A. Y., Tricoli, V., de Almeida Peres, B., & Teixeira, E. L. (2019). Differential muscle hypertrophy and edema responses between high-load and low-load exercise with blood flow restriction. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 29(11), 1713–1726. <https://doi.org/10.1111/sms.13516>
- Silva, D. de O., Briani, R., Pazzinatto, M., Ferrari, D., Aragão, F., & de Azevedo, F. (2015). Vertical Ground Reaction Forces Are Associated with Pain and Self-Reported Functional Status in Recreational Athletes with Patellofemoral Pain. *Journal of Applied Biomechanics*, 31(6), 409–414. <https://doi.org/10.1123/jab.2015-0048>
- Skovlund, S., Aagaard, P., Larsen, P., Svensson, R. B., Kjaer, M., Magnusson, S. P., & Couppé, C. (2020). The effect of low-load resistance training with blood flow restriction on chronic patellar tendinopathy – a case series. *Translational Sports Medicine*, 0–2. <https://doi.org/10.1002/tsm2.151>
- Smith, B. E., Hendrick, P., Bateman, M., Moffatt, F., Rathleff, M. S., Selfe, J., Smith, T. O., & Logan, P. (2017). Current management strategies for patellofemoral pain: an online survey of 99 practising UK physiotherapists. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 18(1), 181. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1539-8>
- Smith, B. E., Hendrick, P., Bateman, M., Moffatt, F., Rathleff, M. S., Selfe, J., Smith, T. O., & Logan, P. (2018). Study protocol: a mixed methods feasibility study for a loaded self-managed exercise programme for patellofemoral pain. *Pilot and Feasibility Studies*, 4(1), 24. <https://doi.org/10.1186/s40814-017-0167-2>
- Smith, B. E., Hendrick, P., Bateman, M., Moffatt, F., Rathleff, M. S., Selfe, J., Smith, T. O., & Logan, P. (2019). A loaded self-managed exercise programme for patellofemoral pain: a mixed methods feasibility study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20(1), 129. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2516-1>
- Smith, B. E., Selfe, J., Thacker, D., Hendrick, P., Bateman, M., Moffatt, F., Rathleff, M. S., Smith, T. O., & Logan, P. (2018). Incidence and prevalence of patellofemoral pain: A systematic review and meta-

- analysis. *PLOS ONE*, 13(1), e0190892.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190892>
- Smith, T.O., Drew, B. T., Meek, T., & Clark, A. (2015). Knee orthoses for treating patellofemoral pain syndrome (Review) Smith. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (12).
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD010513.pub2.www.cochranelibrary.com>
- Smith, Toby O., Hunt, N. J., & Donell, S. T. (2008). The reliability and validity of the Q-angle: A systematic review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 16(12), 1068–1079. <https://doi.org/10.1007/s00167-008-0643-6>
- Song, C.-Y., Lin, Y.-F., Wei, T.-C., Lin, D.-H., Yen, T.-Y., & Jan, M.-H. (2009). Surplus Value of Hip Adduction in Leg-Press Exercise in Patients With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy*, 89(5), 409–418. <https://doi.org/10.2522/ptj.20080195>
- Souza, R. B., Draper, C. E., Fredericson, M., & Powers, C. M. (2010). Femur Rotation and Patellofemoral Joint Kinematics: A Weight-Bearing Magnetic Resonance Imaging Analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 40(5), 277–285.
<https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3215>
- Souza, R. B., & Powers, C. M. (2009a). Differences in Hip Kinematics, Muscle Strength, and Muscle Activation Between Subjects With and Without Patellofemoral Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 39(1), 12–19. <https://doi.org/10.2519/jospt.2009.2885>
- Souza, R. B., & Powers, C. M. (2009b). Predictors of Hip Internal Rotation during Running. *The American Journal of Sports Medicine*, 37(3), 579–587. <https://doi.org/10.1177/0363546508326711>
- Stefanik, J. J., Gross, K. D., Guermazi, A., Felson, D. T., Roemer, F. W., Zhang, Y., Niu, J., Segal, N. A., Lewis, C. E., Nevitt, M., & Neogi, T. (2015). The relation of MRI-detected structural damage in the medial and lateral patellofemoral joint to knee pain: the Multicenter and Framingham Osteoarthritis Studies. *Osteoarthritis and Cartilage*, 23(4), 565–570.
<https://doi.org/10.1016/j.joca.2014.12.023>

- Stephen, J. M., Kader, D., Lumpaopong, P., Deehan, D. J., & Amis, A. A. (2013). Sectioning the medial patellofemoral ligament alters patellofemoral joint kinematics and contact mechanics. *Journal of Orthopaedic Research*, 31(9), 1423–1429. <https://doi.org/10.1002/jor.22371>
- Sullivan, M. J. L., Bishop, S. R., & Pivik, J. (1995). *The Pain Catastrophizing Scale: Development and Validation*. *Psychological Assessment* (Vol. 7).
- Suresh, K. (2011). An overview of randomization techniques: An unbiased assessment of outcome in clinical research. *Journal of Human Reproductive Sciences*, 4(1), 8–11. <https://doi.org/10.4103/0974-1208.82352>
- Takarada, Y., Takazawa, H., & Ishii, N. (2000). Applications of vascular occlusion diminish disuse atrophy. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(12), 2035–2039.
- Teng, H.-L., Chen, Y.-J., & Powers, C. M. (2014). Predictors of patellar alignment during weight bearing: an examination of patellar height and trochlear geometry. *The Knee*, 21(1), 142–146. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2013.08.011>
- Teng, H.-L., & Powers, C. M. (2014). Sagittal Plane Trunk Posture Influences Patellofemoral Joint Stress During Running. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 44(10), 785–792. <https://doi.org/10.2519/jospt.2014.5249>
- Teng, H.-L., & Powers, C. M. (2016). Hip-Extensor Strength, Trunk Posture, and Use of the Knee-Extensor Muscles During Running. *Journal of Athletic Training*, 51(7), 519–524. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.8.05>
- Thiebaud, R. S., Yasuda, T., Loenneke, J. P., & Abe, T. (2013). Effects of low-intensity concentric and eccentric exercise combined with blood flow restriction on indices of exercise-induced muscle damage. *Interventional Medicine & Applied Science*, 5(2), 53–59. <https://doi.org/10.1556/IMAS.5.2013.2.1>
- Thomeé, R., Augustsson, J., & Karlsson, J. (1999). Patellofemoral pain syndrome: a review of current issues. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*,

28(4), 245–262.

- Thomeé, Roland. (1997). A comprehensive treatment approach for patellofemoral pain syndrome in young women. *Physical Therapy*, 77(12), 1690–1703. <https://doi.org/10.1093/ptj/77.12.1690>
- Van Cant, J., Pineux, C., Pitance, L., & Feipel, V. (2014). Hip muscle strength and endurance in females with patellofemoral pain: a systematic review with meta-analysis. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(5), 564–582.
- van der Heijden, R. A., Lankhorst, N. E., van Linschoten, R., Bierma-Zeinstra, S. M., & van Middelkoop, M. (2015). Exercise for treating patellofemoral pain syndrome. In M. van Middelkoop (Ed.), *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010387.pub2>
- van der Heijden, R. A., Oei, E. H. G., Bron, E. E., van Tiel, J., van Veldhoven, P. L. J., Klein, S., Verhaar, J. A. N., Krestin, G. P., Bierma-Zeinstra, S. M. A., & van Middelkoop, M. (2016). No Difference on Quantitative Magnetic Resonance Imaging in Patellofemoral Cartilage Composition Between Patients With Patellofemoral Pain and Healthy Controls. *The American Journal of Sports Medicine*, 44(5), 1172–1178. <https://doi.org/10.1177/0363546516632507>
- Van Linschoten, R., Van Middelkoop, M., Berger, M. Y., Heintjes, E. M., Verhaar, J. A. N., Willemsen, S. P., Koes, B. W., & Bierma-Zeinstra, S. M. (2009). Supervised exercise therapy versus usual care for patellofemoral pain syndrome: An open label randomised controlled trial. *BMJ (Online)*, 339(7728), 1010–1013. <https://doi.org/10.1136/bmj.b4074>
- Van Linschoten, Robbart, Van Middelkoop, M., Berger, M. Y., Heintjes, E. M., Koopmanschap, M. A., Verhaar, J. A. N., Koes, B. W., & Bierma-Zeinstra, S. M. A. (2006). The PEX study - Exercise therapy for patellofemoral pain syndrome: Design of a randomized clinical trial in general practice and sports medicine [ISRCTN83938749]. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 7, 1–7. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-7-31>
- van Tulder, M., Furlan, a, Bombardier, C., & Bouter, L. (2003). Updated method guidelines for systematic reviews in the cochrane collaboration.

- Spine (Phila Pa 1976)*, 28(12), 1290–1299.
<https://doi.org/10.1097/01.BRS.0000065484.95996.AF>
- Varadarajan, K. M., Freiberg, A. A., Gill, T. J., Rubash, H. E., & Li, G. (2010). Relationship Between Three-Dimensional Geometry of the Trochlear Groove and In Vivo Patellar Tracking During Weight-Bearing Knee Flexion. *Journal of Biomechanical Engineering*, 132(6), 061008.
<https://doi.org/10.1115/1.4001360>
- Ward, S. R., Terk, M. R., & Powers, C. M. (2007). Patella Alta: Association with Patellofemoral Alignment and Changes in Contact Area During Weight-bearing. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 89(8), 1749–1755.
<https://doi.org/10.2106/jbjs.f.00508>
- Waryasz, G. R., & Mcdermott, A. Y. (2008). Patellofemoral pain syndrome (PFPS): a systematic review of anatomy and potential risk factors. *Dynamic Medicine*, 7(79). <https://doi.org/10.1186/1476-5918-7-9>
- White, L. C., Dolphin, P., & Dixon, J. (2009). Hamstring length in patellofemoral pain syndrome. *Physiotherapy*, 95(1), 24–28.
<https://doi.org/10.1016/j.physio.2008.05.009>
- Willson, J. D., & Davis, I. S. (2008a). Lower extremity mechanics of females with and without patellofemoral pain across activities with progressively greater task demands. *Clinical Biomechanics*, 23(2), 203–211.
<https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2007.08.025>
- Willson, J. D., & Davis, I. S. (2008b). Utility of the Frontal Plane Projection Angle in Females With Patellofemoral Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 38(10), 606–615.
<https://doi.org/10.2519/jospt.2008.2706>
- Wirtz, A. D., Willson, J. D., Kernozek, T. W., & Hong, D.-A. (2012). Patellofemoral joint stress during running in females with and without patellofemoral pain. *The Knee*, 19(5), 703–708.
<https://doi.org/10.1016/j.knee.2011.09.006>
- Witvrouw, E., Callaghan, M. J., Stefanik, J. J., Noehren, B., Bazett-Jones, D. M., Willson, J. D., Earl-Boehm, J. E., Davis, I. S., Powers, C. M., McConnell, J., & Crossley, K. M. (2014). Patellofemoral pain: consensus statement from the 3rd International Patellofemoral Pain Research

- Retreat held in Vancouver, September 2013. *British Journal of Sports Medicine*, 48(6), 411–414. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093450>
- Witvrouw, E., Danneels, L., Van Tiggelen, D., Willems, T. M., & Cambier, D. (2004). Open versus closed kinetic chain exercises in patellofemoral pain: A 5-year prospective randomized study. *American Journal of Sports Medicine*, 32(5), 1122–1130. <https://doi.org/10.1177/0363546503262187>
- Witvrouw, E., Lysens, R., Bellemans, J., Cambier, D., & Vanderstraeten, G. (2000). Intrinsic Risk Factors for the Development of Anterior Knee Pain in an Athletic Population: A Two-Year Prospective Study . *The American Journal of Sports Medicine*, 28(4), 480–489. <https://doi.org/10.1177/03635465000280040701>
- Witvrouw, E., Werner, S., Mikkelsen, C., Van Tiggelen, D., Vanden Berghe, L., & Cerulli, G. (2005). Clinical classification of patellofemoral pain syndrome: Guidelines for non-operative treatment. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 13(2), 122–130. <https://doi.org/10.1007/s00167-004-0577-6>
- Yasuda, T., Loenneke, J., Ogasawara, R., & Abe, T. (2013). Influence of continuous or intermittent blood flow restriction on muscle activation during low-intensity multiple sets of resistance exercise. *Acta Physiologica Hungarica*, 100(4), 419–426. <https://doi.org/10.1556/APhysiol.100.2013.4.6>
- Yip, S. L., & Ng, G. Y. (2006). Biofeedback supplementation to physiotherapy exercise programme for rehabilitation of patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. *Clinical Rehabilitation*, 20(12), 1050–1057. <https://doi.org/10.1177/0269215506071259>
- Younger, A. S. E., McEwen, J. A., & Inkpen, K. (2004). Wide Contoured Thigh Cuffs and Automated Limb Occlusion Measurement Allow Lower Tourniquet Pressures. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 428, 286–293. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000142625.82654.b3>
- Yow, B. G., Tennent, D. J., Dowd, T. C., Loenneke, J. P., & Owens, J. G. (2018). Blood Flow Restriction Training After Achilles Tendon Rupture. *Journal of Foot and Ankle Surgery*, 57(3), 635–638. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2017.11.008>

Γεωργούδης, Γ., Κατσουλάκης, Κ., & Κανέλλου, Β. (2005). Γνωσιακή Αξιολόγηση του Χρόνιου Μυοσκελετικού Πόνου: Η περίπτωση του φόβου του ασθενή για τραυματισμό ή επανατραυματισμό. *Θέματα Φυσικοθεραπείας*, 3(5), 57–66.

9. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα 1 Στρατηγική αναζήτησης για τον προσδιορισμό των μελετών για την άσκηση στον ΕΜΠ

Πίνακας 1. Στρατηγική αναζήτησης και οι λέξεις κλειδιά που έχουν χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό των μελετών που διερευνούν την άσκηση στον ΕΜΠ

	Λέξεις Κλειδιά	Αριθμός Ανευρεθέντων άρθρων					
		Medline	SportsDiscus	Cinahl	ProQuest	Pubmed	ScienceDirect
		Ebsco					
Πάθηση	1. Patellofemoral pain	957	694	599	1,119	1302	
	2. Anterior knee pain	937	407	426	1,938	1471	
	3. PFPS	287	334	381	381	370	
	4. Chondromalacia patell*	144	31	32	173	61	
#1 or #2 or #3 or #4or	5.	1,851	1,047	1,045	3,118	2689	214
Θεραπεία	6. Exercise	127,848	60,473	45,266	8,534,682	226,074	
	7. Rehabilitation	59,875	17,061	31,368	2,900,751	138,748	
	8. Therapy	761,855	26,111	164,260	7,140,356	1,672,578	
	9. Physiotherapy	8,309	2,286	4,564	220,477	15,890	
#6 or #7or #8 or #9	10.	889,595	94,395	224,915	2,787,675	297	447,414
Τύποι Μελετών	11. RCT	14,357	1,146	12,062	117,326	15,989	
	12. Clinical trial	92,722	6,436	60,440	3,238,389	115,202	
#11 or #12	13.	72,756	6,020	52,767	459,727	129,699	
#5 and #10 and #13 *full text filter	14.	31	31	42	34	17	11
After duplicates "Database"		57			34	16	11

Παράρτημα 2 Κριτήρια Αξιολόγησης Furlan

A	1. Was the method of randomization adequate?	Yes/No/Unsure
B	2. Was the treatment allocation concealed?	Yes/No/Unsure
C	Was knowledge of the allocated interventions adequately prevented during the study?	
	3. Was the patient blinded to the intervention?	Yes/No/Unsure
	4. Was the care provider blinded to the intervention?	Yes/No/Unsure
	5. Was the outcome assessor blinded to the intervention?	Yes/No/Unsure
D	Were incomplete outcome data adequately addressed?	
	6. Was the drop-out rate described and acceptable?	Yes/No/Unsure
	7. Were all randomized participants analysed in the group to which they were allocated?	Yes/No/Unsure
E	8. Are reports of the study free of suggestion of selective outcome reporting?	Yes/No/Unsure
F	Other sources of potential bias:	
	9. Were the groups similar at baseline regarding the most important prognostic indicators?	Yes/No/Unsure
	10. Were co-interventions avoided or similar?	Yes/No/Unsure
	11. Was the compliance acceptable in all groups?	Yes/No/Unsure
	12. Was the timing of the outcome assessment similar in all groups?	Yes/No/Unsure

Παράρτημα 3 Κριτήρια για το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας vanTulder.

Strong—consistent findings among multiple high quality RCTs*

Moderate—consistent findings among multiple low quality RCTs and/or CCTs and/or one high quality RCT

Limited—one low quality RCT and/or CCT

Conflicting—inconsistent findings among multiple trials (RCTs and/or CCTs)

No evidence from trials—no RCTs or CCTs

Consistency and quality should be clearly defined *a priori*

Τροποποιημένο από (van Tulder, et al., 2003)

Παράρτημα 4 Μελέτες που απορρίφθηκαν από την Συστηματική Ανασκόπηση με θέμα την Άσκηση

Πίνακας 1.1 Μελέτες που απορρίφθηκαν και δεν συμπεριλήφθηκαν στην ανάλυση με θέμα την άσκηση	
Μελέτη	Αίτιο απόρριψης
(Ismail, Gamaleldein & Hassa, 2013)	Δεν αναφέρουν το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας των συμμετεχόντων
(Salamifar, et al., 2017)	Τα διαγνωστικά κριτήρια των συμμετεχόντων
(Avraham, et al., 2007)	Πιλοτική μελέτη
(Balci et al., 2009)	Τα ηλικιακά όρια των συμμετεχόντων
(Song, et al., 2009)	Τα ηλικιακά όρια των συμμετεχόντων
(Witvrouw, et al., 2004)	Τα ηλικιακά όρια των συμμετεχόντων
(Benjamin T Drew, et al., 2017)	Feasibility study
(Clark, et al., 2000)	Τα ηλικιακά όρια των συμμετεχόντων
(R. Van Linschoten, et al., 2009)	Τα ηλικιακά όρια των συμμετεχόντων
(K. Crossley, et al., 2002)	Τα ηλικιακά όρια των συμμετεχόντων
(Dolak, et al., 2011)	Τα ηλικιακά όρια των συμμετεχόντων
(Østerås, Østerås, Torstensen & Torsensen, 2013)	Τα ηλικιακά όρια των συμμετεχόντων
(Østerås, Østerås, Torstensen & Vasseljen, 2013)	Τα ηλικιακά όρια των συμμετεχόντων
(T H Nakagawa, et al., 2008)	Πιλοτική μελέτη
(Robbart Van Linschoten, et al., 2006)	Design study

(Bily, et al., 2008)	Η μελετώμενη παρέμβαση ήταν το EMS
(Mason, Keays & Newcombe, 2011)	Συμπεριέλαβαν ασθενείς με Οστεοαρθρίτιδα
(Naidu & Kage, 2018)	Τα ηλικιακά όρια των συμμετεχόντων και ανεπάρκεια περιγραφής ασκήσεων
(Harrison, Sheppard & McQuarrie, 1999)	Τα ηλικιακά όρια των συμμετεχόντων και τα κριτήρια επιλογής τους
(Şahin, et al., 2016)	Δεν υπάρχει περιγραφή της προοδευτικότητας των ασκήσεων - ηλικιακό στρώμα
(Razeghi, et al., 2010)	Δεν υπάρχει περιγραφή των ασκήσεων και των παραμέτρων που χρησιμοποιήθηκαν
(Matthews, et al., 2017)	Πρωτόκολλο - Η μελετώμενη παρέμβαση ήταν ορθοτικά
(Yip & Ng, 2006)	Πρωτόκολλο - Η μελετώμενη παρέμβαση ήταν Biofeedback
(B. E. Smith, Hendrick, et al., 2018)	Πρωτόκολλο
(Michael S. Rathleff, et al., 2012)	Τα ηλικιακά όρια των συμμετεχόντων - έφηβοι

Παράρτημα 5 Στρατηγική αναζήτησης για τον προσδιορισμό των μελετών για τις διατάσεις στον ΕΜΠ

Στρατηγική αναζήτησης και οι λέξεις κλειδιά που έχουν χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό των μελετών που διερευνούν την διάταση στον ΕΜΠ						
	Λέξεις Κλειδιά	Medline	SportsDiscus	Cinahl	ProQuest	Pubmed
		Ebsco				
		Πάθηση	1. Patellofemoral pain	1,456	972	921	1,177	1385
	2. Anterior knee pain	1,504	656	596	2,028	6363
	3. PFPS	1,766	441	541	397	388
	4. Chondromalacia patella	152	38	23	104	64
#1 or #2 or #3 or #4or	5.	4,068	1,493	1,570	3,201	7,536
Θεραπεία	6. Stretching	23,758	5,351	3,273	147,463	24,918
Τύποι Μελετών	7. RCT	1,512	95	813	13,315	17,463
	8. Clinical trial	64,307	1,414	13,394	462,015	121,924
#7 or #8	9.	65,799	1,505	14,200	472,461	137,679
#5 and #6 and #9 *full text filter	10.	4	1	1	4	8
After duplicates "Database"		4			4	4

Παράρτημα 6 Μελέτες που απορρίφθηκαν από την Ανασκόπηση με θέμα τις διατάσεις

Πίνακας. Μελέτες που απορρίφθηκαν και δεν συμπεριλήφθηκαν στην ανάλυση	
Μελέτη	Αίτιο απόρριψης
(Mason, Keays & Newcombe, 2011)	Το ηλικιακό φάσμα των συμμετεχόντων
(Moyano, et al., 2013)	Το ηλικιακό φάσμα των συμμετεχόντων
(Malek & Mangine, 1981)	Διηγηματική ανασκόπηση
(Peeler & Anderson, 2007)	Τα διαγνωστικά κριτήρια των συμμετεχόντων
(Golpayegani & Emami, 2017)	Αδυναμία μετάφρασης
(Farzaneh, et al., 2016)	Δεν είναι τυχαιοποιημένη μελέτη

Παράρτημα 7 Στρατηγική αναζήτησης για προσδιορισμό μελετών για την άσκηση στον ΕΜΠ για επικαιροποίηση αποτελεσμάτων

Στρατηγική αναζήτησης και οι λέξεις κλειδιά που έχουν χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό των μελετών που διερευνούν την άσκηση στον ΕΜΠ							
	Λέξεις Κλειδιά	Αριθμός Ανευρεθέντων άρθρων					
		Medline	SportsDiscus	Cinahl	ProQuest	Pubmed	ScienceDirect
		Ebsco					
Πάθηση	1. Patellofemoral pain	85	102	1	174	24	
	2. Anterior knee pain	34	13	23	48	20	
	3. PFPS	5	1	0	3	4	
	4. Chondromalacia patell*	2	0	2	2	0	
#1 or #2 or #3 or #4or	5.	124	116	24	223	34	24
Θεραπεία	6. Exercise	9,899	3,211	4,735	56,457	3,145	
	7. Rehabilitation	4,117	637	2,560	47,338	1,401	
	8. Therapy	4,651	938	14,792	153,609	8,497	
	9. Physiotherapy	4,490	169	615	2,485	266	
#6 or #7or #8 or #9	10.	54,220	4,789	22,259	256,864	11,900	7,414
Τύποι Μελετών	11. RCT	409	18	164	1,084	6,875	
	12. Clinical trial	8,718	201	3,029	54,858	925	
#11 or #12	13.	9.090	215	3,185	55,850	7,628	
#5 and #10 and #13 *full text filter	14.	1	0	0	3	5	5
After duplicates "Database"			1		2	5	1

Παράρτημα 8 Έγκριση ΕΕΒΚ για την μελέτη Ερωτηματολογίου BFR



ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ



ΕΘΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΒΙΟΗΘΙΚΗΣ ΚΥΠΡΟΥ

Αρ. Φακ.: ΕΕΒΚ ΕΠ 2019.01.145

Αρ. Τηλ.: 22809038/039

Αρ. Φαξ: 22353878

29 Αυγούστου, 2019

Κύριο Αντώνη Κωνσταντίνου
Κλινικός Εκπαιδευτής, Φυσικοθεραπεία
Σχολή Επιστημών Υγείας
Τμήμα Φυσικοθεραπείας
Ευρωπαϊκό Πανεπιστήμιο Κύπρου
Διογένους 6
2404 Έγκωμη
Λευκωσία

Αγαπητέ κύριε Κωνσταντίνου,

Αίτηση γνωμοδότησης για την πρόταση με τίτλο:

«Οι πεποιθήσεις και οι στάσεις των Κυπρίων Φυσικοθεραπευτών, στην χρήση της άσκησης με περιορισμό αιματικής ροής σε ενήλικες, με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο»

Αναφέρομαι στην αίτηση σας ημερομηνίας 31 Ιουλίου 2019 για το πιο πάνω θέμα, και επιθυμώ να σας πληροφορήσω ότι από τη μελέτη του περιεχομένου των εγγράφων που έχετε καταθέσει, που αφορούν την πιο πάνω έρευνα, η Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής Κύπρου (ΕΕΒΚ) **γνωμοδοτεί υπέρ της διεξαγωγής της εν λόγω έρευνας.**

2. Η Επιτροπή επιθυμεί να τονίσει ότι παραμένει ευθύνη δική σας η διεξαγωγή της έρευνας με τρόπο που να τηρούνται οι πρόνοιες του νέου Ευρωπαϊκού Γενικού Κανονισμού Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων (2016/679) και του περί της Προστασίας των Φυσικών Προσώπων Έναντι της Επεξεργασίας των Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα και της Ελεύθερης Κυκλοφορίας των Δεδομένων αυτών Νόμος του 2018 (Ν. 125(I)/2018).

3. Σας ενημερώνουμε ότι για σκοπούς καλύτερου συντονισμού και αποφυγής επανάληψης ερευνών με το ίδιο θέμα ή/και υπό εξέταση πληθυσμό μέσα σε σύντομο σχετικά χρονικό διάστημα, η ΕΕΒΚ δημοσιεύει στην ιστοσελίδα της το θέμα της έρευνας, τον φορέα και τον υπό εξέταση πληθυσμό.

4. Κατά τη διάρκεια εκπόνησης της έρευνας, ο συντονιστής / επιστημονικός υπεύθυνος θα ενημερώνει την ΕΕΒΚ για κάθε τροποποίηση των αρχικά κατατεθειμένων εγγράφων (πρωτόκολλο ή άλλα ερευνητικά έγγραφα) και θα υποβάλλει τις απαιτούμενες έντυπες τροποποιήσεις στην Επιτροπή.

.../2

Πολυδύναμο Κέντρο Αγίου Δομετίου, Λαέρτου 22, 2365 Άγιος Δομέτιος, Λευκωσία
Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο: cnbc@bioethics.gov.cy, Ιστοσελίδα: www.bioethics.gov.cy

5. Σε περίπτωση διακοπής της έρευνας, ο συντονιστής/ επιστημονικός υπεύθυνος θα ενημερώσει γραπτώς την Επιτροπή κάνοντας αναφορά και στους λόγους διακοπής της έρευνας.

6. Ο συντονιστής/ επιστημονικός υπεύθυνος θα ενημερώσει την Επιτροπή σε περίπτωση αδυναμίας να συνεχίσει ως συντονιστής και θα υποβάλει τα στοιχεία επικοινωνίας του αντικαταστάτη του.

7. Με το πέρας της ερευνητικής πρότασης, ο συντονιστής / επιστημονικός υπεύθυνος θα ενημερώσει εγγράφως την Επιτροπή ότι το υπό αναφορά ερευνητικό πρωτόκολλο ολοκληρώθηκε.

8. Σας ευχόμαστε κάθε επιτυχία στη διεξαγωγή της έρευνάς σας.

Με εκτίμηση,

Handwritten signature in blue ink, consisting of the initials 'K N' followed by a stylized signature.

Καθ. Κωνσταντίνος Ν. Φελλάς
Πρόεδρος
Εθνικής Επιτροπής Βιοηθικής Κύπρου

**Παράρτημα 9 Ενημερωτικό Έντυπο Ερωτηματολογίου χρήσης BFR
Οι πεπειθήσεις και οι στάσεις των Κυπρίων Φυσικοθεραπευτών, στην
χρήση της άσκησης με περιορισμό αιματικής ροής σε ενήλικες, με
Επιγονατιδομηριαίο Πόνο.**

Εισαγωγή

Σας καλούμε να λάβετε μέρος στην έρευνα που κάνει το Διδακτορικό Πρόγραμμα Φυσικοθεραπείας του Ευρωπαϊκού Πανεπιστημίου Κύπρου. Η έρευνα πραγματοποιείται από τον διδακτορικό φοιτητή Φυσικοθεραπείας Αντώνη Κωνσταντίνου, υπό την επίβλεψη του αναπληρωτή καθηγητή Φυσικοθεραπείας Δρ. Στασινόπουλου Δημήτριου.

Σκοπός της έρευνας είναι να συλλέξει πληροφορίες σχετικά με τις πεπειθήσεις και τις στάσεις των Κυπρίων φυσικοθεραπευτών, όσον αφορά την χρήση της άσκησης με περιορισμό αιματικής ροής σε ενήλικες (μη αθλητές) με σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου Πόνου (ΣΕΠ). Σε αυτή την έρευνα καλείστε να συμπληρώσετε ένα ερωτηματολόγιο. Για τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου απαιτούνται λιγότερο από 5-10 λεπτά. Η συμμετοχή σας στην έρευνα είναι εθελοντική και μπορείτε να αποσυρθείτε από την έρευνα οποιαδήποτε στιγμή, χωρίς να δώσετε κάποια εξήγηση. Δεν υπάρχει κάποιο ρίσκο, όσον αφορά τη συμμετοχή σας στην έρευνα και δε θα ζητηθούν προσωπικά στοιχεία. Οι απαντήσεις σας θα είναι ανώνυμες. Δεν θα έχετε κάποιο όφελος από τη συμμετοχή σας, αλλά οι πληροφορίες που θα συγκεντρωθούν θα βοηθήσουν και θα αναπτύξουν τις θεραπευτικές παρεμβάσεις μεταξύ των φυσικοθεραπευτών για άτομα με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο. Τα αποτελέσματα της έρευνας θα δημοσιευθούν σε περιοδικά φυσικοθεραπείας και στο διαδίκτυο.

Για περισσότερες πληροφορίες, παρακαλώ απευθυνθείτε στον υπεύθυνο της έρευνας Αντώνη Κωνσταντίνου τηλεφωνικά ή μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

Αντώνης Κωνσταντίνου τηλ. 99828687 / agconstantinou@euc.ac.cy

Παράρτημα 10 Ερωτηματολόγιο χρήσης BFR στην Κύπρο

Οδηγίες συμπλήρωσης Ερωτηματολογίου: Σημειώστε √ σε ότι ισχύει για εσάς.

1. Πόσα χρόνια εργάζεστε ως φυσικοθεραπευτής/τρια;

- λιγότερο από 5 χρόνια
- από 5 - 10 χρόνια
- περισσότερο από 10 χρόνια

2. Η επαρχία που εργάζεστε είναι:

- Λευκωσία
- Λάρνακα
- Λεμεσός
- Πάφος
- Αμμόχωστος

3. Πρακτικά ασχολείστε περισσότερο με:

- Μυοσκελετικά προβλήματα
- Νευρολογικά προβλήματα
- Καρδιοαναπνευστικά προβλήματα
- Άλλα. Αναφέρετε _____

Αν ΔΕΝ σημειώσατε "Μυοσκελετικά προβλήματα" τότε δεν χρειάζεται να προχωρήσετε στις άλλες ερωτήσεις. Ευχαριστούμε πολύ!

4.1. Έχετε εργαστεί για την θεραπεία ασθενών με Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου Πόνου (ΣΕΠ);

- Ναι
- Όχι

Αν σημειώσατε ΟΧΙ στην παραπάνω ερώτηση τότε δεν χρειάζεται να προχωρήσετε στις άλλες ερωτήσεις. Ευχαριστούμε πολύ!

4.2. Με τι συχνότητα σας επισκέπτονται ασθενείς με ΣΕΠ;

- λιγότερο από 5 περιστατικά τον μήνα
- από 5 - 10 περιστατικά τον μήνα
- περισσότερα από 10 περιστατικά τον μήνα

4.3. Οι πλειοψηφία των ασθενών σας με ΣΕΠ είναι:

- αγόρια έφηβοι έως 18 ετών
- κορίτσια έφηβες έως 18 ετών
- άνδρες από 18 - 40 ετών
- γυναίκες από 18 - 40 ετών
- άνδρες > 40 ετών
- γυναίκες > 40 ετών

5.1 Χρησιμοποιείτε κάποιο/α ειδικό/ά τεστ/δοκιμασία/ες για να εξετάσετε αν όντως ο ασθενής σας έχει ΣΕΠ

- Όχι Ναι

5.2 Αν Ναι, τι τεστ/δοκιμασία/ες χρησιμοποιείτε;

6.1. Χρησιμοποιείτε την τεχνική Blood Flow Restriction training (BFR-training) στους ασθενείς σας με ΣΕΠ;

- Ναι Όχι

Αν σημειώσατε ΟΧΙ στην παραπάνω ερώτηση τότε δεν χρειάζεται να προχωρήσετε στις άλλες ερωτήσεις. Ευχαριστούμε πολύ!

6.2. Πόσο διάστημα χρησιμοποιείτε την τεχνική (BFR-training);

- λιγότερο από 6 μήνες
- από 6 μήνες - 1 χρόνο
- περισσότερο από 1 χρόνο

Οι παρακάτω ερωτήσεις αφορούν την χρήση Blood Flow Restriction training (BFR-training) σε ασθενείς με ΣΕΠ. Σημειώστε ✓ σε ότι ισχύει για εσάς.

7.1. Χρησιμοποιείτε την τεχνική (BFR-training) με:

- Ιμάντες Ασκό (cuff)

7.2. Πως υπολογίζετε την ποσότητα συμπίεσης για να εκτελέσετε άσκηση με την τεχνική (BFR-training);

- βάση της ανοχής του ασθενή
- Με μαθηματική φόρμουλα βάση της Συστολικής, της Διαστολικής αρτηριακής πίεσης και της διαμέτρου του άκρου
- Άμεσα, μετρώντας το ποσό πίεσης για εξακρίβωση της πλήρους απόφραξης με Doppler.
- Άλλο. Αναφέρετε: _____

7.3. Τι ποσοστό απόφραξης χρησιμοποιείτε για άσκηση με την τεχνική (BFR-training) στο κάτω άκρο;

- λιγότερο από 40% από 40% - 50%
- από 60% - 80% περισσότερο από 80%

Άλλο: _____

7.4. Ποιά η επιβάρυνση των ασκήσεων που βάζετε στους ασθενείς σας για την τεχνική (BFR-training);

- λιγότερο από 20% του 1RM
- από 20% - 40% του 1RM
- περισσότερο από 40% 1RM

7.5. Πόσες επαναλήψεις και σετ κάνετε με την τεχνική (BFR-training);

- 3 - 4 σετ από 10 - 15 επαναλήψεις/σετ
- 3 - 4 σετ με όσες επαναλήψεις ανέχεται ο ασθενής (μέχρι κόπωσης) σε όλα τα σετ
- 4 σετ, το πρώτο σετ μέχρι κόπωσης (περίπου 30 επαναλήψεις) και ακολούθως τρία σετ των 15 επαναλήψεων

7.6. Τι τέμπο διατηρείται κατά την άσκηση με την τεχνική (BFR-training);

- 1:1 (σύγκεντρη : έκκεντρη)
- 1:2 (σύγκεντρη : έκκεντρη)
- 2:2 (σύγκεντρη : έκκεντρη)
- 2:4 (σύγκεντρη : έκκεντρη)

Άλλο: _____

7.7. Πόσο χρόνο ανάπαυσης αφήνετε μεταξύ των σετ κάθε άσκησης στην τεχνική (BFR-training);

- Λιγότερο από 30 δευτερόλεπτα
- από 30 δευτερόλεπτα - 1 λεπτό
- Άλλο, αναφέρετε: _____

7.8. Πόσο χρόνο ανάπαυσης αφήνετε μεταξύ των ασκήσεων στην τεχνική (BFR-training);

- Λιγότερο από 1 λεπτό
- 2 - 3 λεπτά
- Περισσότερο από 3 λεπτά

7.9. Ανάμεσα στα σετ των ασκήσεων καταργείτε την απόφραξη του άκρου;

- Ναι
- Όχι

7.10. Πόσος είναι ο συνολικός χρόνος απόφραξης του άκρου με την τεχνική (BFR-training) σε κάθε συνεδρία;

- Λιγότερο από 30 λεπτά
- από 30 - 60 λεπτά
- Περισσότερο από 60 λεπτά

7.11. Πόσες συνεδρίες γίνονται ανά ημέρα με την τεχνική (BFR-training);

- 1
- 2
- Περισσότερες από 2

7.12. Πόσες συνεδρίες γίνονται ανά βδομάδα με την τεχνική (BFR-training);

- Λιγότερες από 3
- 3 - 4
- Περισσότερες από 4

7.13. Πόσο διάστημα διαρκεί η θεραπεία σας με την τεχνική (BFR-training);

- Λιγότερο από 3 βδομάδες
- Τουλάχιστον 3 βδομάδες
- Τουλάχιστον 4 βδομάδες
- από 4 - 6 βδομάδες
- Περισσότερο από 6 βδομάδες

7.14. Ποιές μυϊκές ομάδες στοχεύετε με τις ασκήσεις σας χρησιμοποιώντας την τεχνική (BFR-training);

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Καμπτήρες γόνατος | <input type="checkbox"/> Εκτείνοντες γόνατος |
| <input type="checkbox"/> Καμπτήρες ισχίου | <input type="checkbox"/> Εκτείνοντες ισχίου |
| <input type="checkbox"/> Προσαγωγούς ισχίου | <input type="checkbox"/> Απαγωγούς ισχίου |
| <input type="checkbox"/> Έσω στροφείς ισχίου | <input type="checkbox"/> Έξω στροφείς ισχίου |
| <input type="checkbox"/> Καμπτήρες Ποδοκνημικής | <input type="checkbox"/> Εκτείνοντες Ποδοκνημικής |
| <input type="checkbox"/> Άλλες. Αναφέρετε _____ | |

7.15. Χρησιμοποιείτε την τεχνική (BFR-training) για άσκηση:

- Ανοικτής κινητικής αλυσίδας (ΑΚΑ)
- Κλειστής κινητικής αλυσίδας (ΚΚΑ)
- Συνδυασμό των δύο αρχικά ΑΚΑ μετά ΚΚΑ
- Συνδυασμό των δύο αρχικά ΚΚΑ μετά ΑΚΑ
- Συνδυασμό των δύο ανεξάρτητα σειράς

8. Επιτρέπετε να υπάρχει πόνος κατά την άσκηση;

- Ναι Όχι

Αν σημειώσατε ΟΧΙ στην παραπάνω ερώτηση τότε προχωρήσετε στην ερώτηση εννιά 9.

8.1. Αν Ναι πόσο πόνο επιτρέπετε κατά την άσκηση;

- 1 - 3 στην κλίμακα VAS
 4 - 5 στην κλίμακα VAS
 περισσότερο από 5 στην κλίμακα VAS

8.2. Πόσος πόνος είναι αρκετός για να διακόψετε την άσκηση;

- 1 - 3 στην κλίμακα VAS
 4 - 5 στην κλίμακα VAS
 περισσότερο από 5 στην κλίμακα VAS

9. Ποια θεωρείτε τα πλεονεκτήματα της χρήσης του BFR στις θεραπείες σας;

Σας ευχαριστούμε πολύ!

Παράρτημα 11 Άδεια για διεξαγωγή της μελέτης από Ιδρυματική Επιτροπή Βιοηθικής και Δεοντολογίας του ΕΠΚ.



6 Diogenes Street, 2404 Engomi, Nicosia
P.O.Box 22006, 1516 Nicosia, Cyprus
Tel: +357 22713000, Fax: +357 22713172
www.euc.ac.cy



Λευκωσία, 29/07/2019

ΒΕΒΑΙΩΣΗ

Ο υποφαινόμενος, καθ. Ανδρέας Ευσταθίου, Αντιπρύτανης Έρευνας και Εξωτερικών Υποθέσεων και Πρόεδρος της Ιδρυματικής Επιτροπής Βιοηθικής και Δεοντολογίας βεβαιώνω ότι έχω λάβει γνώση και συγκατατίθεμαι στη διεξαγωγή της ερευνητικής μελέτης με τίτλο 'Σύγκριση της αποτελεσματικότητας ασκήσεων ενδυνάμωση μυών ισχίου και γόνατος έναντι άσκησης μυών ισχίου και γόνατος με την μέθοδο Blood Flow Restriction training σε ενήλικες με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο: Κλινική μελέτη θεραπευτικής παρέμβασης'.

καθ. Ανδρέας Ευσταθίου
Αντιπρύτανης
Έρευνα και Εξωτερικές Υποθέσεις
Τηλέφωνο: +357 22713188
Email: a.efstathiou@euc.ac.cy



Παράρτημα 12 Έγκριση από ΕΕΒΚ



ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ



ΕΘΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΒΙΟΗΘΙΚΗΣ ΚΥΠΡΟΥ

Αρ. Φακ.: ΕΕΒΚ/ΕΠ /2019/86
Αρ. Τηλ.: 22809038 / 22809039
Αρ. Φαξ: 22353878

28 Νοεμβρίου, 2019

Δρ Δημήτρης Στασινόπουλος
Αναπληρωτής Καθηγητής Φυσικοθεραπείας
Σχολή Θετικών Επιστημών
Τμήμα Επιστημών της Υγείας και της Ζωής
Ευρωπαϊκό Πανεπιστήμιο Κύπρου
Διογένους 6
2404 Έγκωμη
Λευκωσία

Ερευνητική πρόταση με τίτλο:

«Σύγκριση της αποτελεσματικότητας ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος έναντι άσκησης μυών ισχίου και γόνατος με την μέθοδο Blood Flow Restriction training σε ενήλικες με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο: Κλινική μελέτη θεραπευτικής παρέμβασης»

Η Επιτροπή Βιοηθικής Αξιολόγησης Βιοϊατρικής και Κλινικής Έρευνας Β', ενεργώντας με βάση την εκχωρηθείσα σ' αυτήν αρμοδιότητα από την Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής Κύπρου, να αξιολογεί βιοηθικά ερευνητικές προτάσεις που αφορούν την βιοϊατρική και κλινική έρευνα στον άνθρωπο, έχει πραγματοποιήσει την βιοηθική αξιολόγηση της πιο πάνω ερευνητικής σας πρότασης, η οποία σας αποστέλλεται συνημμένα.

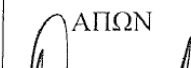
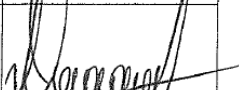
Με εκτίμηση,

Ελένη Αθανασούλια
Αντιπρόεδρος

Επιτροπής Βιοηθικής Αξιολόγησης
Βιοϊατρικής και Κλινικής Έρευνας Β'

Λαέρτου 22, 2365 Άγιος Δομέτιος, Λευκωσία

Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο: cnbc@bioethics.gov.cy, Ιστοσελίδα: www.bioethics.gov.cy

Τίτλος Προγράμματος			
Σύγκριση της αποτελεσματικότητας ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος έναντι άσκησης μυών ισχίου και γόνατος με την μέθοδο Blood Flow Restriction training σε ενήλικες με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο: Κλινική μελέτη θεραπευτικής παρέμβασης			
Αριθμός Πρωτοκόλλου Εθνικής Επιτροπής Βιοηθικής Κύπρου			
EEBK/ΕΠ/2019/86			
Απόφαση της Επιτροπής Βιοηθικής Αξιολόγησης (Εγκρίνεται ή Ζητούνται επιπρόσθετα στοιχεία ή Απορρίπτεται)			
Εγκρίνεται			
<p>1. Νοείται ότι την νομική ευθύνη της επιστημονικής εγκυρότητας, αναγκαιότητας, πληρότητας και της συνολικής επιστημονικής αξίας της προτεινομένης έρευνας έχουν οι επιστημονικοί υπεύθυνοι της έρευνας και ο Φορέας του επιστημονικού υπεύθυνου. Όλοι οι πιο πάνω έχουν επίσης την νομική ευθύνη της διεξαγωγής της έρευνας με τη δέουσα επιστημονική επιμέλεια και φροντίδα.</p> <p>2. Από 01/08/2012 η Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής Κύπρου διενεργεί δειγματοληπτικό έλεγχο σε ερευνητικές προτάσεις που λαμβάνουν έγκριση. Περισσότερες λεπτομέρειες είναι διαθέσιμες στην ιστοσελίδα της Επιτροπής σε σχετική ανακοίνωση.</p> <p>3. Το παρόν έντυπο απόφασης κοινοποιείται και στον χρηματοδότη της ερευνητικής πρότασης.</p> <p>4. Οι ερευνητές υποχρεούνται να υποβάλλουν προς την Επιτροπή ανά εξάμηνο από σήμερα έκθεση για την εξέλιξη της έρευνας μέσω του εντύπου EEBK05.</p> <p>5. Με το πέρας της έρευνας, οι ερευνητές υποχρεούνται όπως υποβάλουν στην Επιτροπή αναφορά μέσω του Εντύπου EEBK06.</p> <p>6. Τονίζεται στους ερευνητές η υποχρέωσή τους να τηρούν τις εκάστοτε υποχρεώσεις τους με βάση την κείμενη νομοθεσία και κανονισμούς και ιδιαιτέρως η υποχρέωσή τους να ενημερώνουν άμεσα την Επιτροπή για οποιοδήποτε έκτακτο συμβάν ή οποιαδήποτε τροποποίηση στην πρόταση ως εγκρίθηκε, με την υποβολή των προνοουμένων εντύπων.</p>			
Μέλη που ήταν παρόντα στη λήψη απόφασης/Αποτέλεσμα Ψηφοφορίας			
Ως αναφέρεται στη σελίδα 5 ανωτέρω και η απόφαση ήταν ομόφωνη.			
Ημερομηνία έκδοσης απόφασης ΕΒΑ:			
Ημερομηνία: .....28..... Μήνας: .....Νοεμβρίου..... Έτος: .....2019.....			
Υπογράφει ο Πρόεδρος και ο Αντιπρόεδρος της Επιτροπής Βιοηθικής Αξιολόγησης			
Αξίωμα	Όνομα	Επίθετο	Υπογραφή
Πρόεδρος	Σίμων	Μαλάς	 ΑΠΩΝ
Αντιπρόεδρος	Ελένη	Αθανασούλια	

Παράρτημα 13 ΕΝΤΥΠΑ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ

ΕΝΤΥΠΑ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ

για συμμετοχή σε ερευνητικό πρόγραμμα

(Τα έντυπα αποτελούνται συνολικά από 9 σελίδες)

Τίτλος του Προγράμματος στο οποίο καλείστε να συμμετάσχετε

Σύγκριση της αποτελεσματικότητας ασκήσεων ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γόνατος έναντι ασκήσεων μυών ισχίου και γόνατος με την μέθοδο Blood Flow Restriction training σε ενήλικες με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο: Κλινική μελέτη θεραπευτικής παρέμβασης

Στο έντυπο αυτό δίνονται εξηγήσεις σε απλή και κατανοητή γλώσσα σχετικά με το τι ζητείται από εσάς ή/και τι θα συμβεί σε εσάς, εάν συμφωνήσετε να συμμετάσχετε στο πρόγραμμα:

1. Περιγράφονται οποιοδήποτε κίνδυνοι μπορεί να υπάρξουν ή ταλαιπωρία που τυχόν θα υποστείτε από την συμμετοχή σας στο πρόγραμμα.
2. Επεξηγείται με κάθε λεπτομέρεια ποιος ή ποιοι θα έχουν πρόσβαση στα δεδομένα που σας αφορούν και θα προκύψουν από το πρόγραμμα που θα συμμετάσχετε ή/και άλλο υλικό/δεδομένα που εθελοντικά θα δώσετε για το πρόγραμμα.
3. Δίνεται η χρονική περίοδος για την οποία οι υπεύθυνοι του προγράμματος θα έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες ή/και υλικό σας αφορά.
4. Επεξηγείται το τί ευελπιστούν να μάθουν οι υπεύθυνοι του προγράμματος σαν αποτέλεσμα και της δικής σας συμμετοχής.
5. Δίνεται μία εκτίμηση για το όφελος που μπορεί να υπάρξει για τους ερευνητές ή/και χρηματοδότες αυτού του προγράμματος.
6. **Δεν πρέπει να συμμετάσχετε, εάν δεν επιθυμείτε ή εάν έχετε οποιουδήποτε ενδιασμούς που αφορούν τη συμμετοχή σας στο πρόγραμμα.**
7. Εάν αποφασίσετε να συμμετάσχετε, πρέπει να αναφέρετε εάν είχατε συμμετάσχει σε οποιοδήποτε άλλο πρόγραμμα έρευνας μέσα στους τελευταίους 12 μήνες.
8. Εάν αποφασίσετε να μην συμμετάσχετε και είστε ασθενής, η θεραπεία σας δεν θα επηρεαστεί από την απόφασή σας.
9. **Είστε ελεύθεροι να αποσύρετε οποιαδήποτε στιγμή εσείς επιθυμείτε τη συγκατάθεση για την συμμετοχή σας στο πρόγραμμα.**
10. Εάν είστε ασθενής, η απόφασή σας να αποσύρετε την συγκατάθεση σας, δεν θα έχει οποιοδήποτε επιπτώσεις στη θεραπεία σας.
11. Πρέπει όλες οι σελίδες των εντύπων συγκατάθεσης να φέρουν το ονοματεπώνυμο και την υπογραφή σας.

Επιστημονικός υπεύθυνος του Προγράμματος στο οποίο καλείστε να συμμετάσχετε

Δρ. Δημήτριος Στασινόπουλος

Επίθετο:	.....	Όνομα:	.....

Υπογραφή:		Ημερομηνία:	
-----------	--	-------------	--

Χρονική διάρκεια του Προγράμματος:

Από τον Νοέμβρη του 2019 μέχρι τον Φεβρουάριο του 2020. Οι θεραπείες θα γίνονται 3 φορές την εβδομάδα και θα έχουν συνολική διάρκεια 4βδομάδες. Στους 2 μήνες μετά το τέλος των θεραπειών σας θα σας καλέσουμε για μία τελευταία συνάντηση για την εκτίμηση της κατάστασης σας.

Ερώτηση	ΝΑΙ ή ΟΧΙ
Συμπληρώσατε τα έντυπα συγκατάθεσης εσείς προσωπικά;	
Τους τελευταίους 12 μήνες έχετε συμμετάσχει σε οποιοδήποτε άλλο ερευνητικό πρόγραμμα;	
Διαβάσατε και καταλάβατε τις πληροφορίες για ασθενείς ή/και εθελοντές;	
Είχατε την ευκαιρία να ρωτήσετε ερωτήσεις και να συζητήσετε το Πρόγραμμα;	
Δόθηκαν ικανοποιητικές απαντήσεις και εξηγήσεις στα τυχόν ερωτήματά σας;	
Καταλαβαίνετε ότι μπορείτε να αποσυρθείτε από το πρόγραμμα, όποτε θέλετε;	
Καταλαβαίνετε ότι, εάν αποσυρθείτε, δεν είναι αναγκαίο να δώσετε οποιεσδήποτε εξηγήσεις για την απόφαση που πήρατε;	
(Για ασθενείς) καταλαβαίνετε ότι, εάν αποσυρθείτε, δεν θα υπάρξουν επιπτώσεις στην τυχόν θεραπεία που παίρνετε ή που μπορεί να πάρετε μελλοντικά;	
Συμφωνείτε να συμμετάσχετε στο πρόγραμμα;	
Με ποιόν υπεύθυνο μιλήσατε;	

Επίθετο:	..... .....	Όνομα:	..... .....
Υπογραφή:		Ημερομηνία:	

Σύντομη περιγραφή του προγράμματος (διαδικασίες και σκοπός).

Ο σκοπός της μελέτης αυτής είναι η σύγκριση της αποτελεσματικότητας ασκήσεων ενδυνάμωση μυών ισχίου και γόνατος έναντι ασκήσεων ενδυνάμωση μυών ισχίου και γόνατος με περιορισμό αιματικής ροής σε ενήλικες με Επιγονατιδομηριαίο Πόνο. Κατά τη διάρκεια της πρώτης σας αξιολόγησης θα γίνουν με την παρακάτω σειρά τα ακόλουθα:

1. Καταγραφή γενικών (απλών) προσωπικών σας στοιχείων
2. Γενική αξιολόγηση του προβλήματος σας στο γόνατο που περιλαμβάνει (ερωτήσεις για το ιστορικό σας, το επίπεδο φυσικής σας δραστηριότητας, την φύση και ένταση του πόνου και κατά πόσο αυτή επηρεάζει την λειτουργικότητα σας, κλινικές δοκιμασίες ελέγχου του προβλήματος σας και τέλος την μυϊκή σας δύναμη στο κάτω άκρο)

Συνολικά, η διάρκεια της αξιολόγησης θα είναι 60 λεπτά. Ενδιάμεσα των μετρήσεων θα υπάρχουν διαστήματα ανάπαυσης. Σε όλη τη διάρκεια της συνεδρίας θα μετρήσουμε, το βάρος, το ύψος σας, την φυσική σας δραστηριότητα, τον πόνο την δύναμη και την λειτουργικότητα σας.

Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας πιθανών να υπάρξει λήψη φωτογραφιών στις οποίες δε θα εμφανίζεται το πρόσωπό σας, ώστε να διασφαλίζεται το απόρρητο των προσωπικών σας στοιχείων. Εάν δεν επιθυμείτε να φωτογραφηθείτε μπορείτε απλά να το δηλώσετε.

Σε περίπτωση αποδοχής και της καταλληλότητας συμμετοχής σας στην έρευνα, θα ενταχθείτε τυχαίοποιημένα σε ένα εκ των δύο θεραπευτικών προγραμμάτων αποκατάστασης που θα λαμβάνουν χώρα στο Πανεπιστήμιο. Το ένα πρόγραμμα θα περιλαμβάνει ασκήσεις ενδυνάμωσης του κάτω άκρου και διατάσεις που στοχεύουν στην βελτίωση προβλήματός σας. Το δεύτερο πρόγραμμα θα περιλαμβάνει ασκήσεις ενδυνάμωσης του κάτω άκρου με την χρήση περιόδου στο κάτω άκρο που σκοπός έχει τον περιορισμό της αιματικής ροής (ΠΑΡ) και διατάσεις που επίσης στοχεύουν στην βελτίωση προβλήματός σας. Όλες οι θεραπείες θα γίνονται με επίβλεψη έμπειρων φυσικοθεραπευτών.

Σε περίπτωση όποιου ατυχήματος κατά την θεραπεία μπορούν να παρασχεθούν οι πρώτες βοήθειες άμεσα από τα μέλη της ομάδας πρώτων βοηθειών του πανεπιστημίου από τον επιβλέποντα ιατρό ή/και από τους θεραπευτές που θα είναι παρών (λεπτομέρειες πιο κάτω)

Επίθετο:	.....	Όνομα:	.....

Υπογραφή:		Ημερομηνία:	
-----------	--	-------------	--

Λεπτομέρειες του τι θα ζητηθεί ή/και τι θα συμβεί στους συμμετέχοντες στο πρόγραμμα

Για τη δική σας διευκόλυνση θα θέλαμε να σας ενημερώσουμε ότι θα ήταν προτιμότερο πριν από την έναρξη των μετρήσεων και θεραπειών να έχετε φροντίσει:

- Να φοράτε άνετα αθλητικά ρούχα (σορτσάκι και ελαφριά μπλούζα) και υποδήματα.
- Να έχετε γευματίσει ελαφρά (εφόσον επιθυμείτε να έχετε φάει). Ένα ελαφρύ γεύμα είναι αποδεκτό 60 λεπτά πριν την δοκιμασία.

Στις αξιολογήσεις θα σας ζητηθεί να συμπληρώσετε κάποια ερωτηματολόγιο που αξιολογούν το πρόβλημά σας και θα εκτελέσουμε κάποιες δοκιμασίες αξιολόγησης του πόνου σας και της δύναμής σας.

- Οι αξιολογήσεις αυτές θα εκτελεστούν 2 φορές πριν την έναρξη των θεραπειών. Στο τέλος των θεραπειών και σε μια επαναξιολόγηση στους 2 μήνες.
- Παρακάτω περιγράφονται οι διαδικασίες των ομάδων θεραπείας στις οποίες μπορεί να συμμετέχετε μετά την τυχαιοποίησή σας σε μια από τις δύο.

Ασκησιολόγιο Ομάδας 1

Οι συμμετέχοντες στην ομάδα αυτή θα ακολουθήσουν πρόγραμμα άσκησης με συνδυασμό διατάσεων. Οι συνεδρίες θα γίνονται ομαδικά στο εργαστήριο του πανεπιστημίου υπό επίβλεψη έμπειρου φυσικοθεραπευτή. Το ασκησιολόγιο περιλαμβάνει ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών του ισχίου και του γόνατος σε ανοικτή και κλειστή κινητική αλυσίδα. Οι ασκήσεις με βάρη θα εκτελούνται στο 70% του 1RM με 3 σετ των 10 επαναλήψεων ανά άσκηση. Οι ασκήσεις με ελαστικές αντιστάσεις θα γίνονται στο επίπεδο των 10RM με 3 σετ των 10 επαναλήψεων ανά άσκηση. Όλες οι ασκήσεις θα γίνονται με τέμπο 1:2 (σύγκεντρη : έκκεντρη). Η συνολική διάρκεια της συνεδρίας έχει υπολογιστεί στα 45 λεπτά. Συνεδρίες θα γίνονται 3 φορές την βδομάδα για 4 βδομάδες. Στο τέλος κάθε θεραπείας θα εκτελούνται διατάσεις από τους θεραπευτές. Οι διατάσεις αφορούν τους πελματιαίους καμπτήρες, τους ισχιοκνημιαίους, τον τετρακέφαλο και την λαγονοκνημιαία ταινία. Για κάθε δομή θα εκτελούνται παθητικά 3σετ διατάσεων διάρκειας 30δευτερολέπτων.

Επίθετο:		Όνομα:	

Υπογραφή:		Ημερομηνία:	
<p>Ασκησιολόγιο Ομάδας 2</p> <p>Οι συμμετέχοντες στην ομάδα αυτή θα ακολουθήσουν πρόγραμμα άσκησης με ΠΑΡ χρησιμοποιώντας BFR cuff (Sports Rehab Tourniquet©) πλάτους 10cm και μήκους 116cm ή 84cm αναλόγως της διαμέτρου του άκρου του συμμετέχοντα. Το μήκος του cuff θα έπρεπε να καλύπτει πλήρως την διάμετρο του άκρου και τα άκρα του cuff να υπερκαλύπτονται. Οι συνεδρίες θα γίνονται ομαδικά στο εργαστήριο του πανεπιστημίου υπό επίβλεψη έμπειρου φυσικοθεραπευτή. Το ασκησιολόγιο περιλαμβάνει ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών του ισχίου και του γόνατος σε ανοικτή και κλειστή κινητική αλυσίδα. Οι ασκήσεις με βάρη θα εκτελούνται στο 30% του 1RM με 70% (LOP). Στο πρώτο σετ θα γίνουν 30 επαναλήψεις και θα ακολουθήσουν άλλα 3 σετ των 15 επαναλήψεων ανά άσκηση. Όλες οι ασκήσεις θα γίνονται με τέμπο 2:2 (σύγκεντρη : έκκεντρη). Η ανάπαυση ανάμεσα σε κάθε σετ άσκησης θα είναι 30 δευτερόλεπτα και η ανάπαυση ανάμεσα σε κάθε άσκηση 2 λεπτά. Ακόμα, θα εκτελεστούν διατάσεις ίδιες με την ομάδα 1. Η συνολική διάρκεια της συνεδρίας έχει υπολογιστεί στα 60 λεπτά. Συνεδρίες θα γίνονται 3 φορές την εβδομάδα για 4 εβδομάδες. Οι μετρήσεις της δύναμης θα γίνονται εβδομαδιαία για προσαρμογή των ασκήσεων ενώ της LOP σε κάθε συνεδρία για εξατομίκευση και προστασία σας.</p> <p>Μέτρηση LOP.</p> <p>Για την εκτέλεση άσκησης με (ΠΑΡ) για τα άτομα της ομάδας 2 είναι απαραίτητο να καθοριστεί το ποσοστό πίεσης για πλήρη απόφραξη της αιματικής ροής του άκρου γνωστή ως limb occlusion pressure (LOP). Μετρήσεις θα ληφθούν πριν την έναρξη κάθε άσκησης από την θέση στην οποία θα εκτελεστούν. Τοποθετούμε ένα cuff (ξεφούσκωτο) στο άνω τριτημόριο του μηρού. Με ψηλάφηση εντοπίζουμε την οπίσθια κνημιαία αρτηρία πίσω από το έσω σφυρό και με φορητή συσκευή Edan SD3 Vascular Doppler W/ 8MHZ εντοπίζουμε τον σφυγμό με το ηχητικό σήμα. Αρχίζουμε να φουσκώνουμε αργά το cuff σε διαστήματα των 10mmHg μέχρι να χαθεί εντελώς το ηχητικό σήμα από το Doppler. Η πίεση αυτή καταγράφεται ως η πίεση LOP.</p>			
Επίθετο:	.....	Όνομα:	.....
Υπογραφή:		Ημερομηνία:	

Λεπτομέρειες της χρηματοδότησης του ερευνητικού προγράμματος

Το ερευνητικό πρόγραμμα αυτό δεν χρηματοδοτείται

Λεπτομέρειες οποιονδήποτε κινδύνων που πιθανόν να υπάρξουν ή ταλαιπωρία που τυχόν θα υποστούν οι συμμετέχοντες στο πρόγραμμα.

Κατά την διάρκεια της μελέτης αυτής δεν διατρέχετε κανένα κίνδυνο για τραυματισμό ή άλλη παρενέργεια πέραν αυτών της άσκησης. Με την χρήση του περιορισμού αιματικής ροής κατά την άσκηση έχουν αναφερθεί σε ένα δείγμα 12,642 ατόμων σε ποσοστό 13.1% περιπτώσεις με υποδόριο αιμάτωμα, 1,3% αιμωδίας, 0.055% φλεβοθρόμβωσης, 0.008% πνευμονικής εμβολής και 0.008% ραβδομύλωσης (Nakajima, et al., 2006). Οι ανεπιθύμητες αυτές ενέργειες μπορούν να περιοριστούν λαμβάνοντας υπόψη τις τελευταίες κατευθυντήριες οδηγίες για χρήση του BFR (Patterson, et al., 2019). Στην εξαιρετικά περιορισμένη περίπτωση που προκύψει οποιοδήποτε πρόβλημα η διαδικασία θα διακόπτεται αμέσως και θα παρέχονται οι πρώτες βοήθειες άμεσα από τα μέλη της ομάδας πρώτων βοηθειών του πανεπιστημίου, από τον επιβλέποντα ιατρό ή/και από τους θεραπευτές που θα είναι παρών.

ΔΙΚΑΣΤΙΚΕΣ ΑΠΟΖΗΜΙΩΣΕΙΣ

Στην εξαιρετικά περιορισμένη περίπτωση που προκύψει επιπλοκή ως αποτέλεσμα της πειραματικής παρέμβασης ο Ανάδοχος Φορέας του έργου αναλαμβάνει την ευθύνη καταβολής των όποιων αποζημιώσεων επιδικασθούν προς τους δικαιούχους. Για το σκοπό βρίσκεται ήδη σε ισχύ ασφάλιση αστικής ευθύνης του Ανάδοχου Φορέα ενώ προ της συμμετοχής σας στην έρευνα θα καλυφθείτε από ατομική ασφάλιση κινδύνου από ασφαλιστική εταιρεία με κόστος του Ευρωπαϊκού Πανεπιστημίου Κύπρου.

Λεπτομέρειες για το ποιες πληροφορίες ή/και τι υλικό θα συλλεγεί στα πλαίσια του προγράμματος, ποιος/ποιοι θα έχουν πρόσβαση σε αυτά και για πόσο χρονικό διάστημα.

Κατά τη διάρκεια της συνολικής δοκιμασίας θα γίνουν με την παρακάτω σειρά τα ακόλουθα:

1. Καταγραφή γενικών (απλών) προσωπικών σας στοιχείων
2. Γενική αξιολόγηση του προβλήματος σας στο γόνατο που περιλαμβάνει (ερωτήσεις για το ιστορικό σας, το επίπεδο φυσικής σας δραστηριότητας, την φύση και ένταση του πόνου και κατά πόσο αυτή επηρεάζει την λειτουργικότητα σας και τέλος την μυϊκή σας δύναμη στο κάτω άκρο)

Επίθετο:	.....	Όνομα:	.....

Υπογραφή:		Ημερομηνία:	
<p>Πρόσβαση στα στοιχεία σας θα έχουν μόνο τα μέλη της ερευνητικής ομάδας και θα χρησιμοποιηθούν μόνο για τους σκοπούς αυτής της μελέτης.</p>			

<p>Σε περίπτωση που ανακαλυφθούν νέες πληροφορίες που επηρεάζουν άμεσα την υγεία σας θα θέλατε να πληροφορηθείτε;</p>		
<p>ΝΑΙ</p> <input type="checkbox"/>	<p>ΟΧΙ</p> <input type="checkbox"/>	<p>ΔΕΝ ΜΠΟΡΩ ΝΑ ΑΠΟΦΑΣΙΣΩ ΤΩΡΑ, ΝΑ ΕΡΩΤΗΘΩ ΕΚ ΝΕΟΥ ΕΦΟΣΟΝ ΥΠΑΡΞΕΙ ΑΝΑΓΚΗ</p> <input type="checkbox"/>

<p>Λεπτομέρειες για το ποια δεδομένα θα προκύψουν για σας στα πλαίσια του προγράμματος και ποιος/ποιοι θα έχουν πρόσβαση σε αυτά και για πόσο χρονικό διάστημα.</p>
<p>Όλα τα στοιχεία της έρευνας θα καταγραφούν και θα φυλαχθούν για περίοδο τριών χρόνων (μέχρι την 1/1/2023) και μετά θα καταστραφούν. Στο διάστημα αυτό θα διατηρηθούν σε ασφαλές χώρο και θα γίνουν γνωστά μόνο στα πρόσωπα που θα ασχοληθούν με τη μελέτη</p>

<p>Αναμενόμενο όφελος για τους συμμετέχοντες</p>
<p>Σε περίπτωση αποδοχής συμμετοχής στην έρευνα θα ενταχθείτε σε θεραπευτικό πρόγραμμα αποκατάστασης που θα λαμβάνει χώρα στο Ευρωπαϊκό Πανεπιστήμιο Κύπρου.</p> <p>Το προσωπικό όφελος της συμμετοχής σας από αυτή την δοκιμασία είναι η αξιολόγηση του προβλήματός σας στο γόνατο και η συμμετοχή σε θεραπευτικό πρόγραμμα αποκατάστασης για το πρόβλημά σας χωρίς όποιας πληρωμής ή άλλης επιβάρυνσης. Συνολικά θα γίνουν 12 θεραπευτικές συνεδρίες 3 φορές ανά βδομάδα για σύνολο 4 βδομάδων.</p>

Επίθετο:	.....	Όνομα:	.....

Υπογραφή:		Ημερομηνία:	
-----------	--	-------------	--

Αναμενόμενο όφελος για ερευνητές ή/και χρηματοδότες

Η μελέτη αυτή θα συμβάλει στην βελτίωση των φυσικοθεραπευτικών μεθόδων που αφορούν άτομα με επιγονατιδομηριαίο πόνο.

Λεπτομέρειες συνθηκών τερματισμού ή πρόωρης διακοπής του ερευνητικού προγράμματος.

Η συμμετοχή σας στην έρευνα είναι απόλυτα εθελοντική. Είστε ελεύθερος/η να αποσυρθείτε σε οποιαδήποτε φάση της έρευνας επιθυμείτε χωρίς να δώσετε οποιαδήποτε εξήγηση.

Χώρος και χρονική διάρκεια φύλαξης δεδομένων που θα ληφθούν στο πλαίσιο του προγράμματος

Όλα τα στοιχεία της έρευνας θα καταγραφούν και θα φυλαχθούν για περίοδο τριών χρόνων (μέχρι την 1/1/2023) και μετά θα καταστραφούν.

Περιγραφή διαδικασιών χειρισμού δεδομένων συμμετεχόντων που θα αποσυρθούν από τη μελέτη πριν την ολοκλήρωση της.

Οι ερευνητές διατηρούν το δικαίωμα να χρησιμοποιήσουν τα δεδομένα των συμμετεχόντων που θα αποσυρθούν από τη μελέτη σε περίπτωση που αυτό είναι χρήσιμο διατηρώντας πάντα την ανωνυμία τους. Τα δεδομένα αυτά θα καταστραφούν με τα υπόλοιπα (την 1/1/2023)

Επίθετο:	.....	Όνομα:	.....
Υπογραφή:		Ημερομηνία:	

Πλήρη στοιχεία επικοινωνίας και θέση ατόμου στο οποίο οι συμμετέχοντες μπορούν να υποβάλλουν παράπονα ή καταγγελίες που αφορούν το πρόγραμμα στο οποίο συμμετέχουν.

Σε περίπτωση όποιου παραπόνου ή καταγγελίας οι συμμετέχοντες μπορούν να απευθυνθούν στον - Αντιπρύτανη Ακαδημαϊκών Υποθέσεων Ευρωπαϊκού Πανεπιστημίου Κύπρου -

Δρ. Λοΐζο Συμεού

email: l.symeou@euc.ac.cy

tel. 22713178

Πλήρη στοιχεία επικοινωνίας και θέση ατόμου στο οποίο οι συμμετέχοντες μπορούν να απευθυνθούν για περισσότερες πληροφορίες ή διευκρινήσεις για το ερευνητικό πρόγραμμα.

Αντώνης Κωνσταντίνου

Στοιχεία επικοινωνίας:

τηλ. 99828687

email: an.constantinou@euc.ac.cy

Επίθετο:	.....	Όνομα:	.....
Υπογραφή:		Ημερομηνία:	

Παράρτημα 14 Ερωτηματολόγιο K-AKPS-gr

ΠΟΝΟΣ ΣΤΗ ΠΡΟΣΘΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ (Κωδικός φύλλου: _____)

Για κάθε ερώτηση κυκλώστε την πιο πρόσφατη επιλογή (γράμμα), που αντιστοιχεί στα συμπτώματα του γόνατός

1. Χωλότητα στη βάδιση

- α) Καθόλου (5)
- β) Ελαφριά ή Περιοδική (3)
- γ) Συνεχή (0)

2. Φόρτιση στη βάδιση

- α) Πλήρης στήριξη χωρίς πόνο (5)
- β) Επώδυνη (3)
- γ) Φόρτιση αδύνατη (0)

3. Βαβιάδιση

- α) Απεριόριστη (5)
- β) Περισσότερο από 2 km (3)
- γ) 1-2 km (2)
- δ) Ανικανότητα (0)

4. Σκαλοπάτια

- α) Καμία δυσκολία (10)
- β) Ελαφρύς πόνος όταν κατεβαίνει (8)
- γ) Πόνος όταν κατεβαίνει και όταν ανεβαίνει (5)
- δ) Ανικανότητα (0)

5. Βαθύ κάθισμα

- α) Καμία δυσκολία (5)
- β) Επαναλαμβανόμενο βαθύ κάθισμα επώδυνο (4)
- γ) Επώδυνο κάθε φορά (3)
- δ) Εφικτό με μερική φόρτιση (2)
- ε) Ανικανότητα (0)

6. Τρέξιμο

- α) Καμία δυσκολία (10)
- β) Πόνος μετά από τα 2 km (8)
- γ) Ελαφρύς πόνος από την έναρξη (6)
- δ) Έντονος πόνος (3)
- ε) Ανικανότητα (0)

7. Άλματα

- α) Καμία δυσκολία (10)
- β) Ελαφρά δυσκολία (7)
- γ) Συνεχής πόνος (2)
- δ) Ανικανότητα (0)

8. Παρατεταμένο κάθισμα με τα γόνατα λυγισμένα

- α) Καμία δυσκολία (10)
- β) Πόνος μετά από άσκηση (8)
- γ) Συνεχής πόνος (6)
- δ) Ο πόνος σας αναγκάζει να τεντώσετε τα γόνατα σας προσωρινά (4)
- ε) Ανικανότητα (0)

9. Πόνος

- α) Καθόλου (10)
- β) Ελαφρύς και περιστασιακός (8)
- γ) Παρεμβαίνει στον ύπνο (6)
- δ) Περιστασιακά έντονος (3)
- ε) Έντονος και συνεχής (0)

10. Οίδημα

- α) Καθόλου (10)
- β) Μετά από έντονη δραστηριότητα (8)
- γ) Μετά από καθημερινές δραστηριότητες (6)
- δ) Κάθε βράδυ (4)
- ε) Συνεχές (0)

11. Μη φυσιολογικές επώδυνες κινήσεις της επιγονατίδας (υπεξαρθρήματα)

- α) Καμία (10)
- β) Περιστασιακά σε αθλητικές δραστηριότητες (6)
- γ) Περιστασιακά σε καθημερινές δραστηριότητες (4)
- δ) Τουλάχιστο μία τεκμηριωμένη εξάρθρωση (2)
- ε) Περισσότερες από δύο εξάρθρωσεις (0)

12. Ατροφία στο μηρό

- α) Καμία (5)
- β) Ελαφριά (3)
- γ) Έντονη (0)

13. Έλλειμμα κάμψης

- α) Κανένα (5)
- β) Ελαφρύ (3)
- γ) Έντονο (0)

Παράρτημα 15 Οδηγίες για μέτρηση LOP:

Η μέτρηση της πίεσης απόφραξης του άκρου - LOP, θα γίνεται για κάθε άσκηση ξεχωριστά καθώς η θέση του εξεταζόμενου επηρεάζει την πίεση του άκρου (Hughes, et al., 2018).

1. Τοποθετούμε το cuff στο ανώτερο τριτημόριο του μηρού του εξεταζόμενου και ασφαλίζουμε.
2. Ενώνουμε στο cuff το μανόμετρο
3. Εντοπίζουμε με το Doppler την οπίσθια κνημιαία αρτηρία του άκρου που μετρούμε
4. Αρχίζουμε να φουσκώνουμε το cuff με το μανόμετρο με ρυθμό περίπου 10mmHg/άντληση μέχρι να διακοπεί πλήρως η κυκλοφορία. Δηλαδή μέχρι να πάψει το ηχητικό σήμα από το Doppler. Η πίεση αυτή ορίζεται ως η μέγιστη πίεση απόφραξης του άκρου και σημειώνεται.
5. Ξεφουσκώνουμε το cuff
6. Επαναλαμβάνουμε την διαδικασία στην επόμενη θέση

Παράρτημα 16 Καθορισμός της μίας μέγιστης επανάληψης 1RM

Ο καθορισμός της μίας μέγιστης επανάληψης (1RM) θα εκτιμηθεί για κάθε μυϊκή ομάδα που θα ασκηθεί στο εργαστήριο του πανεπιστημίου χρησιμοποιώντας τα μηχανήματα Technogym® ίδια με αυτά που θα χρησιμοποιηθούν στο ασκησιολόγιο των συμμετεχόντων.

Εκτίμηση θα γίνει για άσκηση single leg press, single leg extension και στο μηχάνημα multi hip για τους εκτείνοντες και απαγωγούς του ισχίου βάση του τεστ των πέντε μέγιστων επαναλήψεων (5RM). Πριν την δοκιμασία εκτίμησης της μέγιστης δύναμης ο εξεταζόμενος εκτελεί γενικό ζέσταμα σε στατικό ποδήλατο (1 W / kg σωματικού βάρους, 60 - 80 rpm) για 5 λεπτά. Ακολουθεί η εξέταση των μυών. Η σειρά εξέτασης των μυών θα είναι πάντα ίδια για όλους τους εξεταζόμενους. Πρώτα θα εξετάζονται στο single leg press, μετά στο multi hip για απαγωγούς και μετά εκτείνοντες του ισχίου και στη συνέχεια στο leg extension για τετρακέφαλο. Κατά την δοκιμασία ρωτάμε τον εξεταζόμενο αν έχει πόνο και δεν αφήνουμε τον πόνο να υπερβεί τα 2/10 στην κλίμακα του πόνου.

1. Η δοκιμασία αρχίζει με την εκτέλεση 10 επαναλήψεων με ελαφρύ βάρος (έντασης περίπου 50% των 10RM) για ζέσταμα των μυών που θα εξεταστούν αλλά και για εξοικείωση.
2. Αφήνουμε 1 λεπτό ανάπαυση.
3. Εκτιμούμε το βάρος που θα επιτρέψει στον δοκιμαζόμενο να εκτελέσει 5 - 6 επαναλήψεις. Αν η δοκιμασία είναι επιτυχής δλδ εκτελεστούν οι 5 επαναλήψεις τότε προσθέτουμε βάρος για την επόμενη δοκιμασία, Αν ήταν ανεπιτυχής τότε αφαιρούμε βάρος.
4. Αφήνουμε 2 λεπτά ανάπαυση.
5. Επαναλαμβάνουμε το τεστ μέχρι να εντοπίσουμε το βάρος όπου μπορούν να εκτελεστούν 5 μέγιστες επαναλήψεις με σωστή τεχνική. Ο καθορισμός των 5RM θα πρέπει να εντοπιστεί ιδανικά εντός 3 - 5 δοκιμασιών.

6. Αφού εντοπιστεί το 5RM τότε βάση μπορούμε να εντοπίσουμε το 1RM δεδομένου ότι το 5RM είναι το 87% του 1RM. Παράδειγμα αν τα 5RM ήταν 87Kg τότε το 1RM είναι 100Kg. Οι παραπάνω οδηγίες είναι προσαρμοσμένες από το national strength and conditioning association NSCA (2016).

Η ίδια μέθοδος θα χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση του τεστ των 10RM για άσκηση με ελαστικές αντιστάσεις.

Κριτήρια:

- Η δοκιμασία εκτελείται στον ρυθμό που θα εκτελεστούν οι ασκήσεις (2:2)
- Η τεχνική εκτέλεσης πρέπει να είναι ορθή
- Ο πόνος δεν πρέπει να υπερβεί τα 2/10.

Παράρτημα 17

3.3. Πίνακας Ασκησιολογίου των Ομάδων Παρέμβασης

<p>Group 1 (Hip and Knee Exercise Program)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hip abduction with ankle weights (side-lying)* • Hip extension (machine)* • Hip abduction against elastic band (standing)† • Hip external rotation against elastic band (sitting) † • Seated knee extension (90° - 45°) (sitting)* • Prone knee flexion with ankle weights * • Squatting (0° - 45°) elastic band* • Single Leg press (0° - 45°) (machine)* 	<p>Parameters (dose)</p> <p>* 3 sets of 10rep 70% of 1RM (1:2) con/ecc 30sec rest / sets 2min rest / exercises</p> <p>† 3 sets of 10rep At 10RM (1:2) con/ecc 30sec rest / set 2min rest / exercise</p>
<p>Group 2 (BFR - Hip and Knee Exercise Program)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hip extension (machine)** • Hip abduction (machine)** • Seated single knee extension (machine)**(90° - 45°) • Single Leg press (0° - 45°) (machine)** 	<p>Parameters (dose)</p> <p>** 1set 30reps & 3 sets of 15reps 30% of 1RM (2:2) con/ecc 70% LOP 30sec rest / sets 2 min rest / exercises</p>
<p>Co-intervention Assisted - Passive, Static Stretching:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hamstrings & plantar flexors • Quadriceps • Iliotibial band 	<p>Parameters (dose)</p> <p>3rep. of 30sec</p>
<p>Abbreviations: rep. - repetitions, RM - repetition max, sec. - seconds, con - concentric, ecc - eccentric, LOP - Limb occlusion pressure</p>	

Παράρτημα 18 Οδηγίες για το DSDT και μέτρηση MPFFA

Οδηγίες για την εκτέλεση του Declined Step Down Test (DSDT) και μέτρηση της Max Pain Free Flexion Angle (MPFFA)

Θα σταθείτε σε αυτό το σκαλί. Το ένα σας χέρι θα ακουμπά συνεχώς στο ισχίο εκεί που θα σας δείξω τώρα (μείζονας Τροχαντήρας). Με το άλλο χέρι μπορείτε να ακουμπήσετε στον τοίχο με το ένα σας δάκτυλο για ασφάλεια και ισορροπία. Όταν σας πω "πάμε", θα φέρετε το πόδι που δεν σας πονά προς τα μπροστά και κάτω, σαν να κατεβαίνετε αργά το σκαλί. Θα κατεβείτε, όσο πιο κάτω μπορείτε και θα σταματήσετε στο μέγιστο σημείο που μπορείτε να κατεβείτε χωρίς να πονάτε. Όταν κατεβείτε, θα προσέξετε το γόνατο που λυγίζει να μην φύγει από την ευθεία του πέλματος σας. Θα σας το δείξω μια φορά και αν έχετε απορία θα σας τα εξηγήσω ξανά.

Η μέτρηση της μέγιστης γωνίας ανώδυνης κάμψης (MPFFA) μετράτε από ψηφιακή φωτογραφία χρησιμοποιώντας την εφαρμογή Dr.Goniometer (DrG), (CDM s.r.l., Milano, Italy) εγκατεστημένο σε iPhone 6S. Η φωτογραφία λαμβάνεται από τον εξεταστή, από σταθερή θέση στο πλάι του εξεταζόμενου (από την πλευρά του ποδιού που εξετάζεται), την στιγμή που ο εξεταζόμενος φτάνει στο μέγιστο σημείο κάμψης χωρίς πόνο. Κατά την λήψη της φωτογραφίας, η εφαρμογή καθοδηγεί τον εξεταστή να τοποθετήσει το κινητό σε κάθετη γωνία με το έδαφος. Για επιβεβαίωση ότι η λήψη θα γίνει στη μέγιστη γωνία ανώδυνης κάμψης ζητείται από τον εξεταζόμενο να βαθμολογήσει αν υπάρχει πόνος σε εκείνη την θέση σε μια αριθμητική κλίμακα πόνου (numeric pain rating scale), όπου 0 καθόλου πόνος και 10 ο χειρότερος πόνος. Η φωτογραφία λαμβάνεται στο μέγιστο σημείο, όπου ο πόνος είναι μηδέν. Μετά την αποθήκευση της φωτογραφίας ο εξεταστής φέρει τρεις κόκκινους κέρσορες που συνδέονται με δύο κόκκινες γραμμές στην οθόνη στα ανατομικά σημεία για μέτρηση της γωνίας κάμψης του γόνατος. Τα ανατομικά σημεία είναι το κατώτερο τμήμα του έξω σφυρού, το μέσο της απόστασης από την επιγονατίδα στο ποιό κοίλο μέρος της οπίσθιας επιφάνειας του γόνατος και το δάκτυλο του ασθενούς που αντιστοιχεί στον μείζονα τροχαντήρα του μηρού.

Παράρτημα 19 Τρόποι μέτρησης με Δυναμόμετρο χειρός

Περιγραφή του τρόπου μέτρησης της δύναμης με δυναμόμετρο χειρός.

Κάθε σύσπαση διαρκεί 5s. Κάθε δοκιμασία θα εκτελεστεί δύο φορές με 30s ανάπαυση ανάμεσα στις προσπάθειες. Αν υπάρχει διαφορά δύναμης μεγαλύτερη του 10% ανάμεσα στις προσπάθειες, τότε θα υπάρχει ανάπαυση 2 λεπτών και επανάληψη των δύο μετρήσεων, έως ότου η διαφορά στις μετρήσεις να μην υπερβαίνει το 10%. Η δύναμη θα μετράται σε Newton (N). Πριν την εκτέλεση της δοκιμασίας ο εξεταζόμενος εκτελεί 2 - 3 δοκιμαστικές προσπάθειες για να εξοικειωθεί με την διαδικασία αλλά και ως ζέσταμα. Ακολουθώς εκτελούνται με σειρά οι παρακάτω μετρήσεις.

1. Μέγιστη ισομετρική δύναμη Έκτασης Γόνατος στις 60°

Η μέτρηση θα γίνει με τον εξεταζόμενο σε καθιστή θέση στο εξεταστικό κρεβάτι, με τα πόδια να φέρονται έξω από το πλάι του κρεβατιού προς το πάτωμα με τα γόνατα σε κάμψη. Ο εξεταζόμενος στηρίζεται με τα χέρια του από το κρεβάτι. Φέρει το πόδι του σε ελαφριά έκταση περίπου 60°. Το δυναμόμετρο θα κρατήσει ο εξεταστής στην πρόσθια επιφάνεια του ποδιού, 5cm πάνω από τον εγκάρσιο άξονα των σφύρων του εξεταζομένου και θα του ζητηθεί εκτέλεση μέγιστης σύσπασης έκτασης έναντι του δυναμομέτρου.

2. Μέγιστη ισομετρική δύναμη Απαγωγής Ισχίου

Η μέτρηση θα γίνει με τον εξεταζόμενο σε πλάγια θέση στο εξεταστικό κρεβάτι. Η λεκάνη του εξεταζόμενου θα σταθεροποιηθεί με ιμάντα, θα φέρουμε το πόδι του εξεταζόμενου σε θέση απαγωγής 10°, το δυναμόμετρο θα κρατήσει ο εξεταστής 5cm πάνω από το έξω σφυρό του εξεταζομένου και θα του ζητηθεί εκτέλεση μέγιστης σύσπασης απαγωγής έναντι του δυναμομέτρου.

Κριτήριο: Ο κορμός και η λεκάνη πρέπει να παραμένουν σταθερά και το πόδι να μην έρθει σε θέση στροφής, κάμψης ή έκτασης.

3. Μέγιστη ισομετρική δύναμη Έκτασης Ισχίου

Η μέτρηση θα γίνει με τον εξεταζόμενο σε πρηνή θέση στο εξεταστικό κρεβάτι με τα πέλματα να προεξέχουν από την άκρη του εξεταστικού κρεβατιού. Το δυναμόμετρο θα κρατήσει ο εξεταστής στην οπίσθια επιφάνεια του ποδιού, 5cm πάνω από τον εγκάρσιο άξονα των σφύρων του εξεταζομένου και θα του ζητηθεί εκτέλεση μέγιστης σύσπασης έκτασης έναντι του δυναμομέτρου.

Παράρτημα 20 Ερευνητική ομάδα

Δρ. Δημήτρης Στασινόπουλος: Επιβλέπων της μελέτης

Αντώνης Κωνσταντίνου: (Φυσικοθεραπευτής) Υπεύθυνος της μελέτης. Ενημέρωση πιθανών υποψηφίων συμμετεχόντων, έλεγχος συμμετεχόντων για καταλληλότητα συμμετοχής στην μελέτη. Αξιολογητής των δημογραφικών στοιχείων και μέτρων έκβασης της μελέτης.

Δρ. Παντελής Ξενοφώντος: (Ορθοπαιδικός ιατρός) Θα αναλάβει την επιβεβαίωση ή απόρριψη της συμμετοχής των εθελοντών, όπου υπάρχει αμφιβολία από τον κύριο εξεταστή (Αντώνη Κωνσταντίνου). Θα είναι υπεύθυνος στην εξαιρετικά απίθανη περίπτωση όποιας ανεπιθύμητης ενέργειας σε συμμετέχοντα να παρέχει υπηρεσίες.

Δρ. Δημήτρης Λάμνισος: (Στατιστικολόγος) Υπεύθυνος για τον διαχωρισμό των συμμετεχόντων σε ομάδες. Τυχαιοποίηση των ομάδων ηλεκτρονικά.

Ιωάννα Στυλιανού: (Φυσικοθεραπεύτρια) Υπεύθυνη θεραπειών μίας εκ των ομάδων. Τα καθήκοντα της θα περιλαμβάνουν αξιολόγηση της δύναμης των συμμετεχόντων για καθορισμό επιβάρυνσης (αλλά και όποιων άλλων παραμέτρων χρειάζονται για άσκηση) των ασκήσεων στην αρχή κάθε βδομάδας. Καθοδήγηση και Έλεγχος των ασκήσεων που θα εκτελούν οι συμμετέχοντες σε όλες τις συνεδρίες.

Ρολάνδη Χριστοδουλίδου: (Φυσικοθεραπεύτρια) Υπεύθυνη θεραπειών μίας εκ των ομάδων. Τα καθήκοντα της θα περιλαμβάνουν αξιολόγηση της δύναμης των συμμετεχόντων για καθορισμό επιβάρυνσης (αλλά και όποιων άλλων παραμέτρων χρειάζονται για άσκηση) των ασκήσεων στην αρχή κάθε βδομάδας. Καθοδήγηση και Έλεγχος των ασκήσεων που θα εκτελούν οι συμμετέχοντες σε όλες τις συνεδρίες.

Σοφία Χρυσάνθου: (Τεταρτοετής φοιτήτρια Φυσικοθεραπείας) βοηθός ερευνητής. Θα βοηθήσει μια εκ των δύο υπευθύνων των ασκήσεων στην

καταγραφή των παραμέτρων άσκησης των συμμετεχόντων και στην επίβλεψη των ασκήσεων με την υπεύθυνη Φυσικοθεραπεύτρια της κάθε ομάδας.

Σάββας Χαραλάμπους (Τεταρτοετής φοιτητής Φυσικοθεραπείας) Βοηθός ερευνητής. Θα βοηθήσει μια εκ των δύο υπευθύνων των ασκήσεων στην καταγραφή των παραμέτρων άσκησης των συμμετεχόντων και στην επίβλεψη των ασκήσεων με την υπεύθυνη Φυσικοθεραπεύτρια της κάθε ομάδας.

Παρασκευή Νεοφύτου: (Τεταρτοετής φοιτήτρια Φυσικοθεραπείας) Βοηθός ερευνητής. Θα βοηθήσει μια εκ των δύο υπευθύνων των ασκήσεων στην καταγραφή των παραμέτρων άσκησης των συμμετεχόντων και στην επίβλεψη των ασκήσεων με την υπεύθυνη Φυσικοθεραπεύτρια της κάθε ομάδας.

Αναστάσης Πουίκας: (Τεταρτοετής φοιτητής Φυσικοθεραπείας) Βοηθός ερευνητής. Θα βοηθήσει μια εκ των δύο υπευθύνων των ασκήσεων στην καταγραφή των παραμέτρων άσκησης των συμμετεχόντων και στην επίβλεψη των ασκήσεων με την υπεύθυνη Φυσικοθεραπεύτρια της κάθε ομάδας.

Δώρος Κωνσταντίνου: (Τεταρτοετής φοιτητής Φυσικοθεραπείας) Βοηθός ερευνητής. Θα βοηθήσει μια εκ των δύο υπευθύνων των ασκήσεων στην καταγραφή των παραμέτρων άσκησης των συμμετεχόντων και στην επίβλεψη των ασκήσεων με την υπεύθυνη Φυσικοθεραπεύτρια της κάθε ομάδας.