

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
імені О.О. БОГОМОЛЬЦЯ

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**ОМЕЛЬЧЕНКО АНАСТАСІЯ ВІТАЛІЇВНА**

УДК 616.34-007.43-089:796.332-051

**ДИСЕРТАЦІЯ**  
**ОСОБЛИВОСТІ ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ СПОРТИВНОЇ ГРИЖІ У**  
**ФУТБОЛІСТІВ**

222 «Медицина»  
22 «Охорона здоров'я»

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_ А.В. Омельченко

Науковий керівник – Іоффе Олександр Юлійович, доктор медичних наук,  
професор

Київ – 2021

## АНОТАЦІЯ

*Омельченко А.В.* Особливості хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 222 «Медицина» (22 – Охорона здоров'я). – Національний медичний університет імені О.О. Богомольця МОЗ України, Київ, 2021.

### **Зміст анотації**

Дисертація присвячена важливій медичній проблемі сучасної хірургії, а саме діагностиці та вибору оптимального способу хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів, причини хронічного пахвинного болю під час заняття спортом. Виникнення болю провокується різкими поворотними рухами тулуба та нижніх кінцівок з подальшим сильним ударом по м'ячу. Особлива увага приділяється критеріям постановки діагнозу, обґрунтуванню вибору оптимального способу хірургічного лікування, а також прогнозуванню виникнення спортивної грижі у футболістів.

Метою даної роботи є підвищення ефективності хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів шляхом впровадження встановлених діагностичних критеріїв та вибору найбільш оптимального мініінвазивного способу герніопластики.

Завдання дослідження:

1. Провести ретроспективний аналіз незадовільних результатів хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів.
2. Дослідити та визначити основні діагностичні УЗД- та МРТ-критерії спортивної грижі у футболістів.
3. Визначити найбільш оптимальний спосіб хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів.
4. Оцінити терміни професійної реабілітації та якість життя після хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів.
5. Визначити зміни біомеханіки специфічних рухів футболістів після хірургічного лікування спортивної грижі.

6. Вивчити вплив поліморфізмів генів *COL1A1 rs1800012*, *MCT1 rs104934*, *COL12A1 rs240736* на ризик розвитку хронічного пахвинного болю та можливість його прогнозування.

Дисертаційне дослідження складалося з п'яти етапів.

На першому етапі проведено ретроспективний аналіз незадовільних результатів хірургічного лікування спортивної грижі у 36 футболістів професійних та аматорських клубів.

На другому етапі проведено клінічне та лабораторно-інструментальне обстеження 62 футболістів. Розроблені діагностичні УЗД- та МРТ-критерії для верифікації діагнозу спортивної грижі у футболістів.

На третьому етапі за визначеними діагностичними критеріями 36 футболістам зі спортивною грижею були проведені лапароскопічні методики хірургічного лікування. 10 (27,8 %) футболістам проведено двобічну інтраперитонеальну герніоалопластику (ІРОМ) пахвинних каналів. Надалі 8 (22,2 %) футболістам було застосовано розроблений спосіб за методикою ІРОМ з субдермальним ушиванням внутрішніх пахвинних кілець при збільшенні їх розмірів. Спосіб двобічної трансабдомінальної преперитонеальної герніоалопластики (ТАРР) застосували 18 (50 %) футболістам.

Проаналізовано результати хірургічного лікування спортивної грижі у 2 групах футболістів. До основної групи увійшли 36 (50 %) футболістів, яким виконувалися лапароскопічні методики герніоалопластики, до групи порівняння – 36 (50 %) футболістів, прооперованих за допомогою відкритих методик з герніопластиком передньої чи задньої стінки пахвинного каналу. Проаналізовано показники інтенсивності болю, обмеження рухової активності, середню тривалість перебування в стаціонарі, терміни реабілітації (повернення до повноцінної професійної діяльності) та якість життя футболіста. У професійних футболістів вивчали кар'єрні досягнення після різних хірургічних методик лікування спортивної грижі. За

результатами хірургічного лікування обґрунтовано вибір оптимального способу хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів.

На четвертому етапі для визначення змін біомеханіки специфічних рухів у футболістів зі спортивною грижею після хірургічного втручання досліджували пікову силу м'язів передньої черевної стінки (прямих м'язів живота та зовнішніх косих м'язів живота з обох боків), пікову силу м'язів привідної групи стегна обох нижніх кінцівок у футболістів. На цьому етапі дослідження до першої групи було залучено 15 професійних футболістів з ARS-синдромом, до другої групи – 36 футболістів після хірургічного лікування спортивної грижі за методиками двобічної лапароскопічної герніоалопластики, до третьої групи – 65 здорових футболістів професійних та аматорських клубів, з них 11 футболістів молодіжного складу Ю-13.

П'ятим етапом для прогнозування ризику хронічного пахвинного болю проведено визначення частоти алельних варіантів генів *COL1A1 rs1800012 (G/T)*, *MCT1 rs1049434 (A/T)*, *COL12A1 rs240736 (A/G)* у 41 футболіста, які відмічали хронічний біль в пахвинній ділянці на момент включення (досліджувана група 1) та 54 здорових футболісти (досліджувана група 2). Встановлено можливість прогнозування ризику появи хронічного пахвинного болю у футболістів при різних генотипах за алельним поліморфізмом цих генів.

Дослідження проводили відповідно до принципів доказової медицини, дотримання принципів біоетики та відповідно до вимог конфіденційності. На всіх етапах дослідження не містили підвищеного ризику для суб'єктів дослідження, відповідали сучасним біоетичним нормам та науковим стандартам щодо проведення клінічних досліджень із залученням пацієнтів. Матеріали дослідження схвалено комісією з питань біотичної експертизи та етики наукових досліджень при Національному медичному університеті імені О.О. Богомольця. Дизайн генетичного дослідження був схвалений біоетичним комітетом при Інституті фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України.

Використовували такі методи дослідження: клінічні, інструментальні (ультразвукове дослідження та магнітно-резонансна томографія пахвинної ділянки, вимірювання пікової сили прямих та косих м'язів живота, привідної групи м'язів стегна), лабораторні та молекулярно-генетичні (поліморфізми генів *COL1A1 rs1800012*, *MCT1 rs1049434*, *COL12A1 rs240736*), оцінювали інтенсивність болю за ВАШ, якість життя за опитувальниками HAGOS, Euro HS-QoL до та після операції. Для статистичного аналізу отриманих результатів (логістична регресія, кореляційний аналіз, Random forest) використовувалися статистичні пакети EZR версія 1,54, R версія 4,0 (r-project.org), MedCalc Statistical Software версія 17,5, IBM SPSS Statistics Base версія 22.

При ретроспективному аналізі відкритих методик хірургічного лікування за даними анкетування виявлено статистично значущі незадовільні результати при виконанні пластики передньої стінки пахвинного каналу у футболістів зі спортивними грижами, а саме: подовження тривалості перебування в стаціонарі –  $7,8 \pm 0,3$  доби ( $P < 0,01$ ), вищий показник болю при фізичному навантаженні –  $7,18 \pm 0,87$  бала ( $P < 0,01$ ), вищий показник обмеження рухів при занятті спортом –  $6,36 \pm 1,02$  бала ( $P < 0,01$ ) у віддаленому післяопераційному періоді. Використання відкритої методики ненатяжної герніопластики задньої стінки пахвинного каналу продемонструвало задовільні результати порівняно з пластикою передньої стінки та натяжними пластиками задньої стінки, однак, у 37,5 % випадків не було змоги досягнути зниження рівня інтенсивності болю при виконанні професійної діяльності у футболістів.

УЗД-критерієм для встановлення попереднього діагнозу спортивної грижі у футболістів є збільшення розмірів пахвинного проміжку ВШ 1,55 (95% ДІ 1,01–2,38) ( $P = 0,04$ ). Наявність різниці розмірів висоти пахвинних проміжків дає можливість спрогнозувати появу спортивної грижі з протилежного боку ( $P = 0,01$ ). При збільшенні різниці висоти пахвинних проміжків ймовірність больового синдрому зростає: у правій пахвинній

ділянці – ВШ 2,15 (95% ДІ 1,21–3,85) ( $P=0,005$ ), в лівій – ВШ 0,59 (95% ДІ 0,38–0,94) ( $P=0,02$ ). МРТ є остаточним методом верифікації спортивної грижі у футболістів. Встановлено, що основними критеріями на МРТ пахвинної ділянки є підвищення МР-сигналу від структур пахвинного каналу на PDfs ( $P<0,001$ ) та підвищення МР-сигналу від верхньої гілки лобкової кістки на PDfs ( $P=0,003$ ).

Застосування двобічної лапароскопічної трансабдомінальної преперитонеальної герніоалопластики зі встановленням самофіксуючого імпланта визначено найбільш оптимальним способом хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів ( $P=0,001$ ). Обґрунтовано доцільність встановлення сітчатого імпланту одночасно з обох сторін при наявності спортивної грижі з однієї сторони та при одночасному прогнозуванні її з протилежної сторони ( $P<0,01$ ).

Терміни реабілітації (повернення до повноцінної професійної діяльності) після лапароскопічної герніоалопластики скоротилися порівняно з відкритими методами хірургічного лікування спортивної грижі ( $P<0,001$ ), при цьому методика ТАРР продемонструвала скорочення цього показника до 22 (21-23) днів в порівнянні з методикою ІРОМ – 27 (25-28) днів ( $P=0,001$ ). Визначено, що показники якості життя зростають після використання двобічних лапароскопічних методик лікування спортивної грижі, однак трансабдомінальна преперитонеальна герніоалопластика демонструє переваги над інтраперитонеальною герніоалопластиком ( $P=0,001$ ).

Показники біомеханіки специфічних рухів у футболістів, а саме пікова сила прямих та косих м'язів живота, привідної групи м'язів стегна, після виконання двобічної лапароскопічної трансабдомінальної преперитонеальної герніоалопластики відновлюються до рівня здорових професійних футболістів ( $P<0,001$ ,  $P=0,04$ ).

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що нами вперше встановлено зв'язок появи хронічного пахвинного болю у футболістів з поліморфізмами гена *COL1A1 rs1800012* (G→T) та гена *MCT1*

*rs1049434* (A→T). Генотип T/T обох цих генів пов'язаний зі зниженням ризику появи хронічного пахвинного болю ( $P < 0,05$ ).

Вперше визначено основні діагностичні МРТ- та УЗД-критерії для встановлення діагнозу спортивної грижі. Розроблено критерій прогнозування спортивної грижі з протилежного боку при наявності її з одного. Удосконалено спосіб лапароскопічної інтраперитонеальної герніоалопластики. Встановлено високу ефективність хірургічного лікування футболістів зі спортивною грижею при застосуванні двобічної лапароскопічної трансабдомінальної преперитонеальної герніоалопластики зі встановленням самофіксуючого імпланта. Обґрунтовано доцільність хірургічного втручання при спортивній грижі з обох боків одночасно. Визначено оптимальний термін повернення до повноцінної професійної діяльності після різних способів хірургічного лікування спортивної грижі.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що при появі больового синдрому в пахвинній ділянці у футболістів для встановлення діагнозу слід проводити УЗД та МРТ пахвинних ділянок. Встановлено, що найбільш оптимальним способом хірургічного втручання залежно від змін пахвинної ділянки у футболістів зі спортивною грижею визначено лапароскопічну двобічну трансабдомінальну преперитонеальну герніоалопластику із встановленням самофіксуючих імплантів. Визначення поліморфізмів генів *COL1A1 rs1800012*, *MCT1 rs1049434*, *COL12A1 rs240736* та їх генотипів варто впроваджувати на початкових етапах вибору футболу як ігрового виду спорту. Виявлені зміни біомеханіки рухів футболістів, спричинені специфічними фізичними навантаженнями під час удару по м'ячу, дають змогу визначати тренерам футбольних команд специфічну індивідуальну програму фізичної підготовки для спортсменів. Показники біомеханіки специфічних рухів у футболістів, а саме пікова сила прямих та косих м'язів живота та привідних м'язів стегна дає змогу обґрунтувати терміни повернення до повноцінної професійної діяльності.

**Ключові слова:** футболісти, спортивна грижа, особливості хірургічного лікування, МРТ-критерії, УЗД-критерії, двобічна лапароскопічна герніопластика, хронічний пахвинний біль, поліморфізм генів, *COL1A1 rs1800012*, *MCT1 rs1049434*, *COL12A1 rs240736*, біомеханіка специфічних рухів футболіста.

## ABSTRACT

*Omelchenko A.V.* Peculiarities of surgical treatment of football players with sports hernia. – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

The dissertation is for obtaining the scientific degree of Doctor of Philosophy in the field of study 22 “Health”, specialty 222 “Medicine”. – O.O. Bohomolets National Medical University, Ministry of Health of Ukraine, Kyiv, 2021.

The dissertation presents the original research on an important medical problem of modern sports, specifically the diagnosis of sports hernia in football players and the optimal method of its surgical treatment. In most cases, exercise-related inguinal pain is the main manifestation of sports hernia in football players. Painful sensations are induced by high-intensity explosive rotational movements of the torso and lower extremities, followed by a hard kick. The dissertation highlights diagnostic criteria, optimization of the choice of the most effective surgical techniques and prediction of sports hernia in football players.

The purpose of the study is to increase the effectiveness of surgical treatment of football players with sports hernia by introducing the established diagnostic criteria and optimizing the choice of minimally invasive hernia repair technique.

The scientific substantiation of the stated goal requires the completion of the following tasks:

1. To conduct a retrospective analysis of unfavourable outcomes of surgical treatment of sports hernia in football players.



2. To investigate and specify the main diagnostic MRI and ultrasound criteria for a sports hernia in order to verify its diagnosis in football players.
3. To determine the most optimal way of surgical treatment of sports hernia in football players.
4. To assess the timeline of professional rehabilitation and quality of life after surgical treatment of football players with sports hernia.
5. To identify changes in the biomechanics of specific movements of football players after surgical treatment of sports hernia.
6. To investigate the association between gene polymorphisms *COL1A1*, *MCT1*, *COL12A1* and increased risk for developing chronic inguinal pain and the possibility of its prediction.

The research consisted of five stages.

The first stage included a retrospective analysis of unfavourable outcomes of surgical treatment of 36 professional and amateur football players with sports hernia.

The second stage was designed to carry out clinical, laboratory and instrumental examination of 62 football players. Diagnostic MRI and ultrasound criteria were specified to verify diagnosis of sports hernia in football players. Ultrasound examination of football players with sports hernia on one side of the groin helped to establish ultrasound criteria for predicting its occurrence on the opposite side.

The third stage included the application of laparoscopic surgical procedures in the treatment of 36 football players who, according to the diagnostic findings, met the established set of diagnostic criteria for a sports hernia. Intraperitoneal hernia repair (IPOM) of the inguinal canals was performed in 10 (27.8%) football players. Subsequently, the method, developed in the course of the study, was used in the treatment of 8 (22.2%) football players and included IPOM with subcutaneous suturing of the inner inguinal rings as their width increased. In 18 (50%) football players, bilateral transabdominal preperitoneal (TAPP) repair was chosen as surgical treatment of sports hernia.

The analysis of surgical treatment outcomes for sports hernia was performed in 2 groups of football players. The main group included 36 (50%) football players who underwent laparoscopic hernia repair with the application of different techniques. The comparison group included 36 (50%) football players who underwent open hernia repair with the reconstruction of the anterior or posterior wall of the inguinal canal. Pain intensity, limitations in motor activity, length of stay in the hospital, terms of rehabilitation (full resumption of professional activities) and the impact on the quality of life of football players were analysed. The career achievements of professional football players were also studied. Based on the surgical treatment outcomes, the optimal method for sports hernia repair in football players was chosen.

The fourth stage included a study of the peak force of the muscles of the anterior abdominal wall (rectus abdominis, external oblique abdominal muscles of the both sides) and adductor muscles of both thighs in order to determine changes in the biomechanics of specific movements in football players with sports hernia after surgery. The first group of the study consisted of 15 professional football players with ARS-syndrome, the second group included 36 football players who underwent bilateral laparoscopic hernia repair, and the third group included 54 healthy professional and amateur football players aged 17 to 33 years and 11 U-13 youth players.

In the fifth stage, to predict the risk of chronic inguinal pain, the frequency of allelic variants of COL1A1 rs1800012 (G/T), MCT1 rs1049434 (A/T), COL12A1 rs240736 (A/G) genes was determined in 41 football players, who noted chronic pain in the groin area at the time of inclusion (study group 1), and in 54 healthy players (study group 2). The study established the possibility of predicting the risk of chronic inguinal pain in football players with different genotypes by allelic polymorphism of these genes.

The research was conducted in accordance with the principles of evidence-based medicine, bioethical norms and confidentiality policies. The research protocol was approved by the commission on bioethical examination and ethics of

scientific research at O.O. Bohomolets National Medical University and complies with modern ethical norms and principles for conducting clinical trials. The design of genetic research was approved by the commission on bioethical expertise and research ethics at O.O. Bohomolets Institute of Physiology, NAS of Ukraine. The research does not contain an increased risk for the subjects of the study and was performed taking into account the existing bioethical norms and scientific standards for conducting clinical trials involving patients.

The following research methods were used: assessment of anamnestic data, questionnaire (assessment of pain on the VAS, assessment of quality of life according to HAGOS questionnaires, Eura HS-QoL before and after surgery), general clinical, laboratory and molecular genetic (DNA isolation, polymerase chain reaction in real time to determine the polymorphisms of *COL1A1 rs1800012*, *MCT1 rs1049434*, *COL12A1 rs240736* genes), instrumental studies (ultrasound and magnetic resonance imaging of the inguinal region, measurement of peak force of rectus and oblique muscles of the abdomen, the adductor group of thigh muscles). Statistical analysis of the obtained results (logistic regression, correlation analysis, Random forest) was performed using statistical packages EZR version 1.54; R version 4.0 (r-project.org) MedCalc Statistical Software version 17.5, IBM SPSS Statistics Base version 22.

A retrospective analysis of the questionnaire revealed statistically significant unfavourable outcomes for reconstructive surgery of the anterior wall of the inguinal canal in football players with sports hernia that included longer hospital stays, more severe exercise-related pain, higher rate of limitations in movement during exercise in the long run after surgery. The application of open hernia repair technique with the tension-free hernioplasty of the posterior wall of the inguinal canal showed satisfactory results compared with the reconstructive surgery of the anterior wall and reconstruction of the posterior wall under tension, however, in 37.5% of cases, it did not reduce the intensity of exercise-related pain in football players.

According to the obtained findings, it was found that the ultrasound criterion for establishing a preliminary diagnosis of sports hernia in football players is an increased size of the inguinal canal, OR 1.55 (95% 1.01–2.38) ( $P = 0.04$ ). The difference in the length of the inguinal canals makes the risk of sports hernia development on the opposite side higher. With increasing difference in the length of the inguinal gaps, the probability of pain increases: in the right inguinal region – OR 2.15 (95% 1.21–3.85) ( $P = 0.009$ ), in the left inguinal region – OR 0.59 (95% 0.38– 0.94) ( $P = 0.02$ ). MRI is the final procedure used to verify a sports hernia in football players. The main MRI criteria include increased MR signal intensity on PDFs observed from the structures of the inguinal canal ( $P < 0.001$ ) and increased MR signal intensity on PDFs observed from superior ramus of the pubic bone ( $P = 0.003$ ).

It was established that bilateral laparoscopic transabdominal preperitoneal hernia repair with the implantation of self-fixating mesh was the most optimal method of surgical treatment of sports hernia in football players ( $P = 0.001$ ). The mesh implantation on both sides is feasible in the presence of a sports hernia on one side and if there is a high probability of sports hernia development on the opposite side ( $P < 0.01$ ).

Rehabilitation time (full resumption of professional activities) after laparoscopic hernia repair reduces compared with open hernia repair techniques ( $P < 0.001$ ), while the TAPP technique shows a reduction of this indicator to 22 (21–23) days ( $P = 0.001$ ) compared with the IPOM method – 27 (25–28) days. It is noted that the quality of life increases after the use of bilateral laparoscopic techniques in the treatment of sports hernia, but transabdominal preperitoneal hernia repair demonstrates more favourable outcomes than intraperitoneal hernia repair ( $P = 0.001$ ).

Biomechanical parameters of specific movements in football players, including the peak force of rectus and oblique muscles of the abdomen and the adductor group of thigh muscles, are restored to the level of healthy professional

football players due to bilateral laparoscopic transabdominal preperitoneal hernia repair ( $P < 0,001$ ,  $P = 0,04$ ).

The scientific novelty of the obtained results is that, for the first time, it has been established association the polymorphism of the gene *COL1A1 rs1800012* (G→T) and the gene *MCT1 rs1049434* (A→T) with chronic inguinal pain in football players. The T/T genotype of both of these genes is associated with a reduced risk of chronic inguinal pain ( $P < 0.05$ ).

For the first time, the main diagnostic MRI and ultrasound criteria for the diagnosis of sports hernia have been determined.

The treatment of football players with sports hernia has been improved by choosing the optimal surgical technique, depending on the structural and anatomical alterations in the inguinal area and changes in the biomechanics of specific movements of football players. The research findings showed high effectiveness of bilateral laparoscopic transabdominal preperitoneal hernia repair with the implantation of self-fixating mesh in the treatment of football players with sports hernia. The expediency of sports hernia surgery on both sides at the same time is substantiated. The optimal time of full resumption of professional activities after surgery was determined.

The practical significance of the obtained results is that, after onset of pain, it is necessary to perform diagnostic ultrasound and MRI of the groin. Depending on the changes in the groin area in football players with sports hernia, the optimal method of surgical intervention is laparoscopic bilateral transabdominal preperitoneal hernia repair with the implantation of self-fixating mesh. Determination of polymorphisms of genes *COL1A1 rs1800012*, *MCT1 rs1049434*, *COL12A1 rs240736* and their genotypes should be implemented in the initial stages of choosing a sport. The football coaches must develop specific individual physical training programs for the football players, who are included in the risk group for sports hernia. The biomechanical parameters of specific movements in football players, including the peak force of the rectus and oblique muscles of the

abdomen and the adductor group of thigh muscles, make it possible to determine the time of full resumption of professional activities.

**Key words:** football players, sports hernia, peculiarities of surgical treatment, MRI criteria, ultrasound criteria, bilateral laparoscopic hernia repair, TAPP, chronic groin pain, gene polymorphism, *COL1A1 rs1800012*, *MCT1 rs1049434*, *COL12A1 rs240736*, biomechanics of specific movements in football players.

**СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

1. Ioffe OY, Negria NM, Omelchenko AV, Stetsenko OP, Dibrova YA, Kryvopustov MS, Tsiura YP, Tarasiuk TV. MRI and ultrasound criteria for the diagnosis of a sports hernia in football players. *Wiad. Lek.* 2020; LXXIII(4):755-760. Scopus (Q4)
2. Іоффе ОЮ, Стеценко ОП, Омельченко АВ, Діброва ЮА, Кривоустов МС, Цюра ЮП, Тарасюк ТВ, Васильєв АВ. Оцінка причин больового синдрому в пахвинній ділянці та прогнозування спортивної грижі у футболістів за допомогою магнітно-резонансної томографії та ультразвукового дослідження. *Науково-практичний журнал «Хірургія Донбасу».* 2019;8(3):24-32.
3. Ioffe OY, Omelchenko AV, Goncharov SV, Stroy DO, Drozdovska SB, Stetsenko OP, Kryvopustov MS, Dibrova YA, Galyga TM, Vasilyev AV, Perepadya VM, Tarasiuk TV, Dosenko VE. Association analysis of gene polymorphisms *COL1A*, *MCT1*, *COL12A1* with sports hernia in football players. *Фізіологічний журнал.* 2020; 66(6): 33-41.
4. Іоффе ОЮ, Омельченко АВ, Стеценко ОП, Тарасюк ТВ. Особливості хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів. *Журнал «Шпитальна хірургія».* 2020; (4): 5-14.
5. Омельченко АВ, Іоффе ОЮ, Ковальчук ОІ, Негря НМ, Резниченко БВ, Кривоустов МС, Сергієнко ВР, Данильченко ВО, Діброва ЮА, Стеценко ОП, Цюра ЮП, Кіндзер СЛ, Тарасюк ТВ. Особливості впливу біомеханіки рухів у футболістів на анатомічні структури пахвинної ділянки. *Український науково-медичний молодіжний журнал.* 2021; 121(1): 94-105.
6. Іоффе ОЮ, Ватаманюк ВФ, Омельченко АВ, Стеценко ОП, Діброва ЮА, Свиридовський СА, Тарасюк Т.В. Оцінка віддалених результатів хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів. *Журн. Вісник*

- Української медичної стоматологічної академії: Актуальні проблеми сучасної медицини. 2018;1(61 Т18): 34-40.
7. Omelchenko AV, Stetsenko OP, Tarasiuk TV, tutor Ioffe OY. Analysis of long-term results after sports hernia surgery in football players. In: Book of Abstracts Abstract book 13-th Bialystok International Medical Congress for young scientists. 2018 May 17-19; Bialystok, Poland. 2018. p. 260.
  8. Омельченко АВ. Шляхи покращення віддалених результатів оперативних втручань при спортивній грижі у футболістів. Журнал Національної академії медичних наук України. Спеціальний випуск. Матер. наук.-практ. конференції молодих вчених, присвяч. 25-річчю НАМН України. 2018 бер 23. м. Київ. 2018; с.19
  9. Іоффе ОЮ, Стеценко ОП, Омельченко АВ, Діброва ЮА, Кривопустов МС, Цюра ЮП. Аналіз критеріїв УЗД спортивної грижі при больовому синдромі в пахвинних ділянках у футболістів. Матер. науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні технології в алопластичній та лапароскопічній хірургії гриж живота». 2019 Лист 14-15. м. Київ. 2019. с.34-36.
  10. Іоффе ОЮ, Стеценко ОП, Тарасюк ТВ, Цюра ЮП, Омельченко АВ. Спосіб лапароскопічної інтраабдомінальної герніопластики у спортсменів. Патент України на корисну модель №123905 2018 бер 12.
  11. Омельченко АВ. Особливості діагностики та лікування спортивної грижі: огляд літератури. Український науково-медичний молодіжний журнал. 2020.- 116(2):58-66.



## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	20
ВСТУП .....	21
РОЗДІЛ 1.....	28
СПОРТИВНА ГРИЖА ЯК ПРОБЛЕМА В ПРОФЕСІЙНОМУ ТА АМАТОРСЬКОМУ СПОРТІ.....	28
1.1. Клінічна анатомія пахвинної ділянки, питання етіології та патогенезу спортивної грижі. ....	28
1.2. Термінологія та класифікація спортивної грижі.....	34
1.3. ДІАГНОСТИКА ТА ЛІКУВАННЯ .....	36
1.3.1. Сучасні погляди на діагностику спортивної грижі .....	36
1.3.2. Сучасні методи лікування спортивної грижі .....	38
1.4. Вивчення поліморфізмів генів у спортсменів .....	43
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	47
2.1. Дизайн, матеріали дослідження.....	48
2.2. Методи дослідження.....	55
2.2.1. Анкетування.....	55
2.2.2. Клінічне обстеження.....	58
2.2.3. Інструментальні дослідження .....	59
2.2.4. Методики хірургічного лікування.....	61
2.2.5. Лабораторні та генетичні дослідження.....	68
2.2.6. Генетичні дослідження .....	69
2.2.7. Статистичний аналіз .....	70

РОЗДІЛ 3. МАГНІТНО - РЕЗОНАНСНА ТОМОГРАФІЯ ТА УЛЬТРАЗВУКОВЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАХВИННОЇ ДІЛЯНКИ У ФУТБОЛІСТІВ ЗІ СПОРТИВНОЮ ГРИЖЕЮ .....	74
3.1. Діагностичні МРТ- та УЗД-критерії спортивної грижі.....	74
3.2. Прогнозування виникнення спортивної грижі за МРТ та УЗД-ознаками.....	83
РОЗДІЛ 4. ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ СПОРТИВНОЇ ГРИЖІ.....	91
4.1. Аналіз результатів відкритих та лапароскопічних способів хірургічного лікування при спортивній грижі. ....	93
4.2. Особливості вибору хірургічної методики лікування у футболістів.....	105
4.3. Оцінка термінів професійної реабілітації та якість життя після хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів. ....	110
РОЗДІЛ 5. ВИВЧЕННЯ ЗМІНИ БІОМЕХАНІКИ СПЕЦИФІЧНИХ РУХІВ ФУТБОЛІСТІВ .....	114
5.1 Вимірювання параметрів прямих м'язів живота на рівні пахвинного каналу при магнітно-резонансній томографії .....	114
5.2. Дослідження пікової сили м'язів передньої черевної стінки та привідних м'язів живота у футболістів після хірургічного лікування спортивної грижі та здорових футболістів .....	116
5.3. Вплив зміни кута прискорення нижньої кінцівки у футболістів під час удару м'ячу .....	118
РОЗДІЛ 6. ВИВЧЕННЯ АЛЕЛЬНИХ ПОЛІМОРФІЗМІВ ГЕНІВ <i>COL1A1</i> , <i>MST1</i> , <i>COL12A1</i> У ПРОГНОЗУВАННІ ХРОНІЧНОГО ПАХВИННОГО БОЛЮ У ФУТБОЛІСТІВ .....	123
АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	132
ВИСНОВКИ.....	138
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	140

	19
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	141
ДОДАТКИ.....	162
ДОДАТОК 1.....	162
ДОДАТОК 2.....	164
ДОДАТОК 3.....	165

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

MPT – магнітно-резонансна томографія

УЗД – ультразвукове дослідження

HAGOS – The Copenhagen Hip and Groin Outcome Score – Копенгагенський опитувальник оцінки стану ділянки стегна та пахвинної ділянки

P – pain – біль

S – symptoms – симптоми

A – physical function in daily living – щоденна рухова активність

SP – physical function in sport and recreation – фізична активність у спорті

PA – participation in physical activities – участь у спортивних змаганнях

Q – hip and/or groin-related quality of life – якість життя

Eura HSQoL – Eura HS Quality of Life score- опитувальник якості життя до та після герніопластики пахвинної грижі

IROM – intraperitoneal onlay mesh plastic – лапароскопічна інтраперитонеальна герніоалопластика

TAPP – transabdominal preperitoneal repair – трансабдомінальна передочеревинна герніоалопластика

PDFs – proton density fat saturation – зважене зображення за протонною щільністю із пригніченням сигналу від жирової тканини.

ARS-синдром – adductor-rectus-symphysis syndrome – APC-синдром

SNP – single nucleotide polymorphism – однонуклеотидний поліморфізм

ВАШ – візуально-аналогова шкала

Н – Ньютон

PWD – Posterior wall deficiency – слабкість задньої стінки пахвинного каналу

СГ – спортивна грижа

ВШ – відношення шансів

NPV – прогностично негативний результат

PPV – прогностично позитивний результат

ДІ – довірчий інтервал

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Спортивним досягненням в усьому світі перешкоджають різні травми та захворювання [1]. Актуальною проблемою як у професійному, так і в аматорському спорті залишається спортивна грижа (СГ) [2]. Спортивна грижа надовго позбавляє професійних спортсменів від участі в змаганнях в умовах конкуренції, а футболістів аматорських клубів – від активних занять спортом. Спортивна грижа є однією з найпоширеніших причин хронічного болю в пахвинній ділянці у футболістів [3-6].

Випадки травм пахвинної ділянки становлять від 5-11,2% серед усіх спортивних травм [7]. Наявність болю в пахвинній ділянці, як основна скарга, має місце у 58% спортсменів, які займалися ігровими видами спорту, таких як футбол, хокей, регбі [3, 8]. Ключовими ознаками цих видів спорту є висока швидкість та різка зміна напрямку рухів, зокрема футбольна гра стає більш агресивною та динамічною, базується на точній та інтенсивній роботі нижніх кінцівок.

Спортивна грижа є однією з найбільш частих причин болю в пахвинній ділянці саме у футболістів [9-10], виникнення якого провокується різкими поворотними рухами тулуба та нижніх кінцівок з подальшим сильним ударом по м'ячу [11-12]. Серед групи ризику 95% займають чоловіки, тому що жінки мають інші структурні особливості тазу [13].

За даними різних авторів, спортивна грижа (СГ) виявляється у 80 % спортсменів з пахвинним болем [14-16]. Показник обмеження рухів в нижніх кінцівках, спричиненого болем під час заняття спортом, становить від 10 до 18% на рік серед футболістів [17-19].

За даними епідеміологічних досліджень, серед найбільш поширених локалізацій патологічних процесів у професійних футболістів на третьому і четвертому місці є патологія кульшового суглобу та пахвинної ділянки [20-21]. У середньому діагностується сім травм пахвинної ділянки на сезон [6]. Деякі автори вказують, що пахвинний біль з'являється на 0,3 випадків на

1000 годин тренувань, 0,6 випадків на 1000 годин тренувальної гри та на 1,8 випадків на 1000 годин календарного матчу [22].

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами.**

Дисертаційна робота є фрагментом планової науково-дослідної роботи «Впровадження малоінвазивних хірургічних технологій в лікуванні патології черевної порожнини, передньої черевної стінки, морбідного ожиріння за методикою «Fast Track» (номер державної реєстрації 0118U000147), яка виконувалась на кафедрі загальної хірургії №2 Національного медичного університету імені О.О. Богомольця.

**Метою даної роботи** є підвищення ефективності хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів шляхом впровадження встановлених діагностичних критеріїв та вибору найбільш оптимального мініінвазивного способу герніопластики.

**Завдання дослідження:**

1. Провести ретроспективний аналіз незадовільних результатів хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів.
2. Дослідити та визначити основні діагностичні УЗД та МРТ критерії спортивної грижі у футболістів.
3. Визначити найбільш оптимальний спосіб хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів.
4. Оцінити терміни професійної реабілітації та якість життя після хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів.
5. Визначити зміни біомеханіки специфічних рухів футболістів після хірургічного лікування спортивної грижі.
6. Вивчити вплив поліморфізмів генів *COL1A1 rs1800012*, *MCT1 rs104934*, *COL12A1 rs240736* на ризик розвитку хронічного пахвинного болю та можливість його прогнозування.

**Об'єкт дослідження** – спортивна грижа у футболістів.

**Предмет дослідження** – особливості хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів з урахуванням анатомічних змін пахвинної ділянки.

**Методи дослідження** - клінічні, інструментальні, лабораторні, генетичні та статистичні методи.

1. Клінічні – огляд пахвинних ділянок, клінічне обстеження з акцентом на стан опорно-рухового апарату.
2. Інструментальні (УЗД пахвинної ділянки – розміри пахвинних каналів, розміри внутрішніх пахвинних кілець; МРТ пахвинної ділянки – інтенсивність МР-сигналу від пахвинних каналів та їх розміри, інтенсивність МР-сигналу від м'язево-сухожильних структур пахвинної ділянки, лобкової ділянки та ділянки стегна).
3. Анкетування для оцінки якості життя за опитувальниками HAGOS (0 - 100%), Euro HS-QoL та оцінки болю за цифровою рейтинговою шкалою ВАШ від 0 до 10.
4. Лабораторні та генетичні дослідження для визначення поліморфізмів генів *COL1A1 rs1800012*, *MCT1 rs1049434*, *COL12A1 rs240736*.
5. Статистичні методи: статистичні пакети EZR версія 1.54; R версія 4,0 (r-project.org), MedCalc Statistical Software версія 17.5 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium), IBM SPSS Statistics Base версія 22.

### **Наукова новизна одержаних результатів.**

Вперше встановлено зв'язок появи хронічного пахвинного болю у футболістів з поліморфізмами гену *COL1A1 rs1800012 (G→T)* та гену *MCT1 rs1049434 (A→T)*. Встановлено вплив поліморфізмів генів на ризик виникнення хронічного пахвинного болю, алельний варіант *T/T* обох цих генів пов'язаний зі зниженням ризику появи хронічного пахвинного болю.

Вперше визначено основні діагностичні МРТ та УЗД критерії для встановлення діагнозу спортивної грижі.

Удосконалено хірургічне лікування футболістів зі спортивною грижею шляхом вибору оптимального способу хірургічного лікування в залежності від структурно-анатомічних змін пахвинної ділянки футболістів як наслідок змін біомеханіки специфічних рухів футболістів. Встановлено високу ефективність хірургічного лікування футболістів зі спортивною грижею при застосуванні двобічної лапароскопічної трансабдомінальної преперитонеальної герніоалопластики зі встановленням самофіксуючого імпланту. Обгрунтовано доцільність двостороннього встановлення сітчатого імпланту за наявності спортивної грижі з однієї сторони та її своєчасному прогнозуванні з протилежної. Здійснено оцінку та визначено оптимальні терміни повернення до повноцінної професійної діяльності після хірургічного лікування.

### **Практична значимість одержаних результатів.**

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що наукові положення дисертаційної роботи адаптовані до застосування в клінічній медицині. У футболістів зі спортивною грижею хірургічне лікування здійснюється за диференційованим підходом, що дозволило обрати оптимальний спосіб хірургічного втручання в залежності від встановлених змін пахвинної ділянки.

Особам, які були занесені в групу ризику появи спортивної грижі, будуть надані рекомендації для зниження ризику її виникнення.

Наукові розробки та результати дисертаційної роботи впроваджені в практичну діяльність закладів охорони здоров'я міста Києва: Комунального некомерційного підприємства «Київська міська клінічна лікарня №3», медичного центру «М24», рекомендовані до впровадження в медичний центр «Ортопедія Руслана Сергієнка», медичну службу спортивного клубу молодіжного складу «Динамо Київ». У роботі вдосконалено методику



лапароскопічної інтраперитонеальної герніалопластики, отримано 1 патент України на корисну модель. Використання основних результатів та наукових положень проведеного дослідження здійснюється в навчальному процесі студентів та курсантів кафедри загальної хірургії №2 Національного медичного університету імені О.О.Богомольця.

### **Особистий внесок здобувача.**

Дисертантом розроблено основну концепцію дисертаційної роботи, основні теоретичні і практичні положення виконаного дослідження, проведено аналіз літературних джерел, визначено актуальність теми, мета та задачі дослідження. Ідея дослідження, запропонована науковим керівником, була втілена особисто здобувачем. Дисертантом розроблено дизайн дослідження та сформовано дослідні групи на етапах дослідження. Дисертант проводив клінічне обстеження та передопераційну підготовку хворих, було здійснено забір матеріалу для генетичних досліджень, здійснено їх виконання та аналіз результатів, обґрунтовано вибір методик обстеження та лікування, брала участь у 70 % проведених хірургічних втручань та у веденні післяопераційного періоду футболістів. Дисертантом оформлено розділи дисертації, проведено систематизацію, аналіз та узагальнення отриманих результатів, сформульовано висновки та практичні рекомендації. Здобувачем самостійно проведено статистичну обробку одержаних результатів. Визначено і забезпечено впровадження основних діагностичних критеріїв спортивної грижі, здійснено вибір оптимального способу її хірургічного лікування, обґрунтовано доцільність встановлення сітчатого імпланту з обох сторін, визначено зміни біомеханіки специфічних рухів футболістів після хірургічного лікування та встановлено зв'язок поліморфізмів генів на ризик розвитку хронічного пахвинного болю. Здобувачем із науковим керівником здійснено впровадження у клінічну практику основних наукових розробок дослідження. Дисертантом опубліковано наукові статті та тези, підготовлено доповіді на конференціях. Сумісно із співробітниками відділу загальної та

молекулярної патофізіології Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця проведено генетичне дослідження. В публікаціях, виданих у співавторстві, основні ідеї і матеріали належать дисертанту. Автором самостійно оформлено дисертацію.

### **Апробація результатів дисертації.**

Основні положення дисертаційної роботи викладено та обговорено на науково-практичній конференції молодих вчених, присвяченій 25-річчю Національної академії медичних наук України (м. Київ, 23 березня 2018 року), 13-th ВІМС Bialystok International Medical Congress for young scientists (Бялосток 17-19 травня 2018 року), науково-практичній конференції «Технологічні аспекти якісної променевої діагностики» (сmt. Яремче, 7 листопада 2019 року) та науково-практичній конференції «Променева діагностика спортивних травм кінцівок» (сmt. Яремче, 8 листопада 2019 року), науково-практичній конференції з міжнародною участю «Сучасні технології в алопластичній та лапароскопічній хірургії гриж живота» (м. Київ, 14-15 листопада 2019 року).

**Публікації.** За темою дисертації матеріали опубліковано у 7 наукових працях, у т.ч. 6 статей у наукових фахових журналах, затверджених МОН України, 1 стаття у виданні, що внесено до міжнародних наукометричних баз, які індексуються у Scopus, опубліковано 3 тези доповідей (1 тези представлені на зарубіжній конференції) та 1 патент України на корисну модель.

### **Структура та обсяг дисертації.**

Дисертація викладена на 170 сторінках машинописного тексту та складається з наступних розділів: анотації, основної частини (вступу, огляду літератури, матеріалів та методів дослідження, п'яти розділів власних досліджень, аналізу і узагальнення результатів досліджень, висновків),

практичних рекомендацій отриманих результатів та списку використаних джерел. Робота ілюстрована 19 таблицями та 44 рисунками. Список використаних літературних джерел складає 172 джерела, з них 25 кирилицею та 147 латиницею, які займають 20 сторінок. Додатки займають 9 сторінок.

**РОЗДІЛ 1.**  
**СПОРТИВНА ГРИЖА ЯК ПРОБЛЕМА В ПРОФЕСІЙНОМУ ТА**  
**АМАТОРСЬКОМУ СПОРТІ**  
**(АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)**

**1.1. Клінічна анатомія пахвинної ділянки, питання етіології та патогенезу спортивної грижі**

У літературі описана значна кількість різних варіантів патологічних змін та пошкоджень пахвинної ділянки. За однією з теорій вважалось, що спочатку виникають розриви апоневрозу зовнішнього косого м'язу живота з наступним залученням здухвинно-пахвинного нерву, який локалізується в цій ділянці. До супутніх ознак належить лобковий симфізит та пошкодження привідних м'язів стегна [23].

Біль в пахвинній ділянці часто є основним проявом спортивної грижі у футболістів. Він виникає при фізичних навантаженнях, а в подальшому негативно впливає на спортивну кар'єру. Виникнення болю провокується різкими поворотними рухами тулуба та нижніх кінцівок з подальшим сильним ударом по м'ячу [24].

На думку деяких авторів, патогенез виникнення та прогресування болю також може бути обумовлений теорією «м'язового дисбалансу» [25]. Однак досі невідома точна послідовність процесів, що спричинюють розвиток цієї патології. Зокрема поєднання сили м'язів черевної стінки і привідних м'язів стегна, наявність дисбалансу витривалості і координації, дефіцит діапазону рухів попереково-тазового відділу і обертаючих рухів стегна, недостатня еластичність тканин, а також інтенсивність або часті повторювані рухи привідних м'язів стегна за участю тазового відділу. Всі ці фактори вважаються основними факторами патогенезу СГ [26].

За даними британських досліджень [27], при проведених хірургічних втручаннях з приводу спортивної грижі у 2/3 спортсменів було виявлено розриви апоневрозу зовнішнього косого м'язу живота.

Гілмор Д. описує триаду ознак спортивної грижі: розрив апоневрозу зовнішнього косого м'язу живота, розширення зовнішнього пахвинного кільця, розриву пахового серпа та з'являння між пахвинною зв'язкою та паховим серпом. За даними Arnason A. [28, 29], внаслідок хронічної мікротравматизації структур пахвинної ділянки у футболістів виявлено ділянки слабкості в задній стінці пахвинного каналу, що супроводжуються компресією *n. ilioinguinalis* або *n. genitofemoralis* та тривалим болем без пальпаторних ознак грижі [30-34]. Thorborg K. [35] дослідив зниження сили ексцентричного приведення стегна у футболістів з симптомами болю в пахвинній ділянці та в ділянці привідних м'язів стегна, порівнюючи з футболістами, які не мали симптомів болю. Проте різниці ізометричної сили між групами не спостерігалось.

У дослідженні Valle X. [36] виділяють такі типи пошкодження позаклітинного матриксу:

1. Сухожилльні – пошкодження апоневрозу або сухожилку;
2. М'язево-сухожилльні – розволокнення м'язових волокон від ділянок прикріплення до сухожилля;
3. Внутрішньо-м'язеві – власне розриви м'язових волокон, які віддалені від м'язево-сухожилльних з'єднань;
4. Міофасціальні – пошкодження локалізуються в найбільш дистальних ділянках апоневрозу/сухожилля/фасції.

Складність діагностики патології локалізованої в пахвинній ділянці, не завжди з можливістю чіткої верифікації пошкоджених структур цієї ділянки спонукала до пошуку різних критеріїв до діагностики та способів лікування спортивної грижі [37].

Особливості анатомічної будови пахвинного проміжку (рис. 1.1), структури якого страждають внаслідок надмірних фізичних навантажень, реалізуються в розтягненні, стоншенні та надривах пахвинного серпа, що в свою чергу, призводить до збільшення тиску на задню стінку пахвинного каналу та випинання поперечної фасції [38, 39]. У результаті зміщення

сухожильно-зв'язочного апарату в дистальному напрямку виникає розрив пахвинного серпа, а поперечна фасція стоншується, втрачаючи свою міцність. З часом утворюється локальне її випинання, яке може бути причиною болю внаслідок компресії здухвинно-пахового нерву та статевостегнового нерву [40]. Деякі автори виділяють окремо компресію здухвинно-пахвинного нерву як причину хронічного болю у спортсменів внаслідок травми, надмірних тренувань та гіпертрофії м'язів передньої черевної стінки живота [4, 41-44].

Ділянка лобкового симфізу – це лінія перетину дії сил, що виникають при скороченні м'язів тулуба та нижніх кінцівок. Серед основних м'язів передньої черевної стінки, що прикріплюються до лобкової кістки та дотично до неї, – прямий м'яз живота в поєднанні з поперечним м'язом живота. До лобкового горбка також прикріплюється пахвинний серп, що донизу дугоподібно опускається від латерального краю прямого м'язу живота, з'єднуючись із клубово-лобковим трактом. У спортсменів зміни лобкової кістки обумовлені м'язовим дисбалансом та надмірним перенавантаженням в цій ділянці [45]. На протидію напрямку скорочення прямого та поперечного м'язів живота довгий привідний м'яз стегна спрямовує зусилля в протилежний напрямок. Здебільшого, ці зусилля є збалансованими. При м'язовому дисбалансі ентезиси привідних м'язів стегна та прямих м'язів живота в ділянці прикріплення до лобкового симфізу мають різні вектори сил. Внаслідок цієї протидії можуть виникати надриви в сухожильних волокнах вищезгаданих м'язів, а саме в місцях їх прикріплень до лобкової кістки [46]. Внутрішні м'язи таза вкриті внутрішньотазовою фасцією, яка переходить у внутрішньочеревну фасцію. В свою чергу фасція стегна вкриває та відмежовує м'язи стегна за допомогою міжм'язових перетинок, які прикріплюються до стегнової кістки [47]. Надмірно інтенсивні, неправильно скеровані тренування призводять до виникнення дисбалансу в силі, витривалості, координації та здатності до розтягнення між привідними м'язами нижніх кінцівок та м'язами передньої черевної стінки [48]. Під час

удару по м'ячу збільшується сила, що діє на лобковий симфіз, і в свою чергу, може зумовити виникнення надривів в поперечній фасції, пахвинному серпі та інших анатомічних структурах пахвинного каналу та прилеглих м'язах. За таких умов через надмірні та незбалансовані навантаження на м'язи передньої черевної стінки живота та нижніх кінцівок слабкі зони пахвинної ділянки збільшуються в розмірах [49].

При підвищенні внутрішньочеревного тиску задня стінка пахвинного каналу притискається до передньої стінки, внаслідок чого з часом форма пахвинного проміжку змінюється [50]. Описано декілька варіантів форм пахвинного проміжку, які обумовлені анатомічними особливостями внутрішнього косого та поперечного м'язів живота. Зокрема, при щілино-овальній формі пахвинного проміжку пучки внутрішнього косого та поперечного м'язу спрямовані дугоподібно та кріпляться до лобкової кістки сухожильними волокнами. При овально-перехідній формі напрям внутрішнього косого м'язу є поперечним, а поперечного м'язу живота – дугоподібним. При трикутній формі пахового проміжку спостерігається поперечне направлення м'язових пучків внутрішнього косого та поперечного м'язу живота, що може бути передумовою виникнення прямої пахвинної грижі [51].

Різкі повороти та рухи зі скручуванням тулуба можуть призводити до появи розривів між волокнами зовнішнього косого м'язу живота, однак такий вид ушкодження не призводить самостійно до появи тривалого болю в пахвинній ділянці. За даними Мялковського [52], причиною болю в пахвинній ділянці також можуть бути пошкодження нервово-м'язових анатомічних структур. Важливою анатомічною структурою в пахвинній ділянці є паховий трикутник або трикутник Гессельбаха, межами якого є: верхньолатерально – нижні епігастральні судини, медіально – піхва прямого м'язу живота, знизу – пахова зв'язка або зв'язка Купера [47,53]. Трикутник Гессельбаха в проекції задньої стінки пахвинного каналу покривають два сполучнотканинних шари – поперечна фасція та апоневроз поперечного

м'язу живота [50]. Нижньо-латеральна частина пахвинного трикутника є найбільш слабким місцем, що відповідає медіальній пахвинній ямці, що зверху обмежена апоневротичною дугою, знизу – здухвинно-лобковим трактом, латерально – нижніми надчеревними судинами. «Трикутник болю» розміщений латеральніше яєчкових судин та зверху обмежений здухвинно-лобковим трактом. В цьому місці проходить статева та стегнова гілки статево-стегнового нерву, стегновий нерв та латеральний шкірний нерв стегна [54]. Однією з причин болю може бути компресія статево-стегнового нерва [55], тому для усунення больового синдрому було запропоновано проводити резекцію статевої гілки статево-стегнового нерва. Можлива також компресія клубово-пахвинного нерва [56], оскільки він проходить через поперечний м'яз живота та його апоневроз, потім під кутом 90° перетинає внутрішній косий м'яз живота та знову під прямим кутом змінює напрямок прямує в проміжок між внутрішніми та зовнішніми косими м'язами живота. Ці анатомічні особливості можуть бути передумовою до появи больового синдрому при спортивній грижі у футболістів.



*JBJS Reviews: September 2017 - Volume 5 - Issue 9 – p.6*

Рис. 1.1. Схема анатомічних особливостей будови пахвинного каналу.



Анатомія довгого привідного м'язу стегна була вивчена в декількох дослідженнях [57-59]. Припускають, що більше половини пошкоджень його проксимальної частини припадає саме на м'яз. Проте нещодавно було показано, що ентезис довгого привідного м'язу стегна є фіброзно-хрящовим та на 3 мм дистальніше від ділянки прикріплення привідного м'яза стегна складається з понад 90% сухожильної тканини [57]. Це свідчить про те, що пошкодження ентезису довгого привідного м'язу стегна може відповідати сухожильному, а концепція м'язової інсерції може базуватися на високій близькості м'язово-сухожильних з'єднань до кістки.

Нижче пупка на 4-5 см передню стінку піхви прямого м'язу живота формує широкий апоневроз, в який переходить частина м'язевих пучків зовнішнього косого м'яза живота та передні пучки внутрішнього косого м'язу живота, апоневроз поперечного м'язу живота. Передня стінка піхви прямого м'язу живота в ділянці переходу усіх апоневрозів утворює дугоподібну опуклу лінію. У ділянці латерального краю прямого м'язу живота широкий апоневроз розділяється на дві частини, – апоневроз внутрішнього косого м'язу живота із апоневрозом поперечного м'язу живота формує задню стінку піхви прямого м'язу живота вище пупка, при цьому задня його стінка нижче пупка представлена поперечною фасцією [54].

Таким чином, нижче пупка передню стінку піхви утворюють всі три апоневрози – зовнішнього і внутрішнього косих, і поперечного м'язів живота, а позаду прямого м'язу живота розміщується лише поперечна фасція – частина внутрішньочеревної фасції. Ці особливості також можуть бути передумовою до появи спортивної грижі у футболістів.

На сьогодні вважається, що характерною ознакою спортивної грижі є слабкість задньої стінки пахвинного каналу, яка проявляється тривалим болем у пахвинній ділянці під час занять спортом, без наявності анатомічних ознак типової грижі [60]. Однак залежно від того, які анатомічні структури пахвинної ділянки зазнають більшого ураження виникають різні комбінації патологічних станів [61].

## 1.2. Термінологія та класифікація спортивної грижі

На сьогодні не існує загальноприйнятої класифікації для патологічних змін пахвинної ділянки у спортсменів. Лише у невеликій кількості наукових медичних публікацій ця патологія дефініюється цілою низкою синонімічних термінів: спортивна грижа [62, 63], грижа спортсменів [64], атлетична грижа [65], розтягнення пахвини [66], спортивна пубалгія [67], грижа Гілмора [68, 69], пубо-пахвинний больовий синдром, синдром хронічного пахвинного болю [70], ARS-синдром [71] та інші. На сьогодні найбільш широко використовуються терміни «спортивна грижа» та «атлетична пубалгія». Термін «спортивна грижа» південно-австралійським терапевтом Грегом Ловеллом описано як пахвинний біль з наявністю невеликого випинання задньої стінки пахвинного каналу по типу прямої пахвинної грижі [72]. В основі його теорії незначне пролабування у вигляді слабкості поперечної фасції. В результаті цього створювався надлишковий тиск на чутливі нерви пахвинної ділянки, що в свою чергу, призводило до виникнення болю і внаслідок цього обмеження рухів [38, 73].

У 1980 році Джеррі Гілмором в медичну літературу вперше було введено таке поняття як хронічний біль в пахвинній ділянці у спортсменів, який виникає на фоні занять спортом та обумовлений пролабуванням задньої стінки пахвинної ділянки в результаті пошкодження поперечної фасції чи серповидного апоневрозу [4, 67, 74, 75]. Деякі автори виділяють від 15 до 72 причин пахвинного болю, серед яких переважають порушення м'язево-сухожильного комплексу, так і порушення опорно-рухового апарату. За однією з теорій в структурі пахвинного болю спортсменів можна виділити три різні анатомо-клінічні складові, що пов'язані з парієто-абдомінальною патологією, яка включає пошкодження структур передньої черевної стінки, патологічні зміни привідних м'язів стегна та зміни симфізу [76-79].

Згідно теорії Bouvard M. [78], було запропоновано розглядати ці патологічні зміни як одну нозологічну одиницю, що проявляється в чотирьох

клінічних формах: остеоартропатія лонного симфізу; патологія пахвинного каналу; порушення прямих м'язів живота; тендинопатії привідної групи м'язів стегна із можливим залученням нервів. Venazzo F. [80] запропонував класифікацію, яка розділяє можливі клінічні випадки на три групи: 1) тендинопатії привідних м'язів нижніх кінцівок та/чи м'язів передньої черевної стінки з остеоартропатією лонного симфізу; 2) зміни передньої черевної стінки, зокрема пахвинного каналу; 3) інші причини, не пов'язані з патологією передньої черевної стінки.

Концепція «атлетична пубалгія», запропонована Meyers W. [81], описує зазначену патологію більш комплексно. А саме із залученням розволокнених сухожильних з'єднань м'язів стегна в ділянці кріплення їх до лобкового симфізу внаслідок дисбалансу сил, які сконцентровані в ділянці лобкового симфізу [81-88]. Основні положення щодо узгодження питань пахвинного болю у спортсменів було розглянуто на зустрічі в м. Доха (Катар) у 2014 році [89]. За матеріалами публікації Weir A. та інших, було визначено доцільність проведення розподілу спортсменів згідно результатів клінічних тестів та пальпації з провокуванням появи болю [90-93]. Було визначено чотири клінічні нозології, які могли призводити до виникнення пахвинного болю у спортсменів: патологічні зміни привідних м'язів стегна; патологічні зміни м'язу *m.iliopsoas*; патологічні зміни пахвинної ділянки; патологічні зміни лобкової ділянки; патологічні зміни кульшового суглобу; інші причини пахвинного болю у спортсменів.

За літературними джерелами відсутні сталі твердження стосовно термінології, етіології та діагностичних критеріїв достовірної оцінки патологічних змін в пахвинній ділянці у спортсменів, методів їх лікування.

### 1.3. Діагностика та лікування

#### 1.3.1. Сучасні погляди на діагностику спортивної грижі

На сьогодні, за даними літератури, відсутні сталі твердження стосовно термінології та діагностичної оцінки патологічних змін при спортивній грижі в пахвинних ділянках у спортсменів [39, 94, 95]. Рання діагностика та відповідне лікування спортивної грижі може бути складним завданням. Спортивна грижа не є звичайною травмою пахвинної ділянки та складає до 4% усіх травм стегна та паху у футболістів чоловічої статі [6, 10]. Внаслідок спортивної грижі професійним футболістам доводиться припинити тренування та участь у спортивних змаганнях на термін більш ніж на 4 тижні. При цьому час відновлення яких вдвічі перевищує час відновлення при пошкодженні привідних м'язів [96].

Клінічне обстеження було першим кроком у діагностиці больового синдрому в пахвинній ділянці. При огляді в проекції пахвинного каналу визначається ділянка підвищеної чутливості та розширення поверхневого пахвинного кільця. Виконується клінічне обстеження та пальпація структур пахової ділянки навколо лобкового бугорка за принципом годинникового циферблату [97]. Відсутність болю при клінічному огляді привідних м'язів стегна та м'язів-згиначів стегна може свідчити про виключення гострого характеру травм цих структур [96, 98].

У роботах Hölmich P. [93] приведені істотні результати низки діагностичних тестів у спортсменів з тривалим пахвинним болем. Тести включали власне привідний тест від 0° до 45°, згинання в кульшовому суглобі від 0° до 90°, згинання прямих та косих м'язів живота, FABER-тест (згинання, відведення, зовнішня ротація), FADIR-тест (згинання, приведення, внутрішня ротація), пальпація структур пахвинної ділянки із проекцією пахвинного каналу у спортсменів, які скаржаться на біль в нижніх відділах живота [99].

Серед методів візуалізації анатомічних структур для комплексної оцінки стану пахвинної ділянки застосовується ультразвукове дослідження [100] та магнітно-резонансна томографія.

За результатами досліджень, встановлено, що чутливість УЗ-дослідження коливається від 29,4% до 90,9%, а специфічність – від 90,0% та 90,6% [101]. Інформативним методом діагностики для комплексної оцінки спортивної грижі є динамічне ультразвукове дослідження пахвинної ділянки [102]. Це в свою чергу має інформаційну цінність для вибору способу хірургічного втручання та надає точні дані щодо локалізації та протяжності пошкодження [103]. За результатами досліджень Depasquale R. [104], при УЗД обстеженні мають бути одночасно присутні такі ознаки: незначне випинання задньої стінки пахвинного каналу, яке збільшується при напруженні м'язів передньої черевної стінки, та пошкодження пахового серпа.

Недооцінка цієї проблеми обумовлена складністю діагностики та неможливістю провести її чітку верифікацію та визначення [105]. МРТ надає інформацію про характер патологічних змін в ділянці лобкової кістки та суміжних з нею м'язево-сухожильних структур [39], при цьому дає можливість визначити зміни лише деяких параметрів пахвинного каналу та його вмісту. За даними Branci S. [94], у футболістів були виявлені такі МРТ зміни при наявності пахвинного болю: набряк кісткового мозку гілок лобкової кістки, порушення цілісності ацетабулярної губи, дегенеративні зміни лобкового симфізу, ознаки кістозної перебудови субхондральних відділів лобкової кістки та зміни ентезисів привідних м'язів стегна.

Магнітно-резонансна томографія дозволяє отримати більш точне зображення патологічних змін структур пахвинної ділянки, змін лобкової кістки та суміжних м'язево-сухожильних структур [24, 106-111]. Khan W. [105] вважав, що клінічні прояви болю при спортивній грижі та виявлені зміни на МРТ можуть бути обумовлені пошкодженням апоневрозу прямого м'яза живота та апоневрозу довгого привідного м'яза стегна попереду

лобкової кістки та лобкового симфізу, що характерно для ARS (adductor-rectus-symphysis syndrome)-синдрому.

Для виключення інших причин хронічного пахвинного болю та необхідності уточнення змін в кульшовому суглобі рутинно призначають рентгенографію, додатково КТ кульшових суглобів.

Akita K. [4] вивчав анатомічне положення гілок нервів, які іннервують шкіру в ділянці болю, та стверджують, що здухвинно-пахвинний нерв та статево-стегновий нерв займає особливе місце етіопатогенезу пахвинного болю. Інформативним методом диференціальної діагностики та виявлення випадків нейропатії пахвинних нервів, на думку деяких авторів, є блокада пахвинних нервів [112-114]. У сумнівних випадках діагностики слабкості задньої стінки пахвинного каналу (PWD – posterior wall deficiency) при наявності хронічного пахвинного болю описано проведення перитонеоерніографії, що дозволяє верифікувати діагноз не більш, ніж у 60% випадків, у 1% пацієнтів може супроводжуватись перфорацією порожнистого органа [115].

### **1.3.2. Сучасні методи лікування спортивної грижі**

Консервативні заходи призначаються спортсменам із симптомами пахвинного болю зазвичай на період 6-12 тижнів. До таких заходів відносяться: відпочинок від активних занять спортом, прийом нестероїдних протизапальних засобів, комплекс вправ лікувальної фізкультури та фізіотерапевтична терапія, місцеве введення кортикостероїдних засобів. Пацієнти зі спортивною грижею врешті потребують хірургічного лікування. Деякі автори вважають, якщо симптоми пахвинного болю не зменшуються від 4 до 6 тижнів консервативного лікування, у спортсменів високий ризик виникнення хронічного пахвинного болю [116].

Відсутність ефекту від консервативних методів лікування та неможливість продовжувати професійну діяльність ставало показанням до проведення хірургічного втручання.

Пошук ефективного способу хірургічного лікування спортивної грижі, що відповідав вимогам професійних спортсменів, розпочався ще з 80-их років. Хірургічне лікування спортивної грижі підвищує шанси повернутись до спорту [117]. У лікуванні спортивної грижі на сьогодні застосовують і лапароскопічні, і «відкриті» методики хірургічних операцій [117]. Також на основі різних теорій етіопатогенезу та патофізіології цього захворювання розроблено низку методик хірургічного лікування спортсменів.

Гілмор запропонував концепцію болю, згідно з якою хронічний пахвинний біль у спортсменів виникає на фоні занять спортом та супроводжується послабленням задньої стінки пахвинного каналу в результаті пошкодження поперечної фасції чи серповидного апоневроза. Він проводив хірургічне втручання з відновлення пошкоджень пахового серпа та зовнішнього косого м'язу живота. Gilmore запропонував хірургічну методику для лікування цієї патології, що основана на модифікації класичної операції за Бассіні. Meyer W. з врахуванням клінічної симптоматики та МРТ ознак спортивної грижі запропонував хірургічні методики, які передбачають відновлення сухожилкових з'єднань цієї ділянки шляхом прикріплення в місцях фіксації сухожилку довгого м'язу стегна.

Деякі хірурги акцентують увагу на зовнішніх елементах пахвинного каналу та пластиці апоневрозу зовнішнього косого м'язу живота. При розволокненнях апоневрозу зовнішнього косого м'язу живота виконують пластику передньої стінки пахвинного каналу (методика Мартинова). При випинанні задньої стінки пахвинного каналу до 5 см в діаметрі, що локалізується в ділянці глибокого пахвинного кільця, перевага надається проведенню анулоррафії [118]. Інші хірурги вважають більш доцільним здійснювати пластику задньої стінки пахвинного каналу як із використанням

імплантатів (методика Ліхтенштейна), так і без них (методика Бассіні, Шоулдайса).

Інші хірурги виконують аутопластику спортивної грижі [116], з використанням сітчатого імпланту відкритим чи лапароскопічним доступами. Muschaweck U. & Berger L. [116] вважають, що ця патологія пов'язана з защемленням нерву, та проводять резекцію генітальної гілки генітально-стегнового нерву та пластику задньої стінки пахвинного каналу власними тканинами. Bradshaw C., McCrory P., Bell S. & Brukner P. [119] вважають необхідним пересікати або виконувати резекцію затульного нерва, тоді як Dellon A. [120] вважав таку тактику неприпустимою, оскільки у пацієнтів у подальшому виникає слабкість привідних м'язів.

Виділяють два основних методи лікування: відкриті та лапароскопічні хірургічні втручання, що включають укріплення пахвинного каналу із встановленням сітчастого імпланту, а саме трансабдомінальна передочеревинна пластика (ТАРР) [121-123] та повністю екстраперитонеальна передочеревинна пластика (ТЕРР) [124]. За результатами мета-аналізу рандомізованих досліджень [125], метою якого було порівняння лапароскопічного та відкритого методу герніопластики пахвинної ділянки, у групі пацієнтів, де виконувалась лапароскопічна герніопластика (3017 операцій), на відміну від групи порівняння (2972 операцій), відмічалась більш рання виписка зі стаціонару та менша кількість післяопераційних ускладнень. Однак час виконання самого хірургічного втручання був довший. Васильєв А. [126] визначив методику лапароскопічної інтраперитонеальної герніопластики (ІРОМ) як операції вибору при лікуванні гриж пахової ділянки. При поєднанні з АРС-синдромом, що є однією з причин болю в пахвинній ділянці у спортсменів, застосовувались тенотомії привідних м'язів [126]. За результатами Meidan O. [127], у зв'язку з неефективністю консервативного лікування у спортсменів з хронічним пахвинним болем були проведені хірургічні втручання: у першій групі виконано тенотомію привідних м'язів стегна (96



осіб), у другій групі – комбіновану тенотомію привідних м'язів стегна з герніопластикою (59 осіб). При порівнянні в обох групах не відмічалось суттєвої різниці в тривалості післяопераційного періоду, – спортсмени повертались до спорту через 11 тижнів. У роботі Nicholas S. та Tyler T. [128] описані результати тенотомії привідних м'язів стегна у 16 спортсменів, з яких 10 (63%) повернулись до свого попереднього рівня фізичної активності, інші 6 (37,5%) спортсменів повернулись до спортивних тренувань на рівень, нижчий від попереднього. Raajanen H. та співавтори [109] провели рандомізовані клінічні дослідження, де пацієнтів було розділено на дві групи. Перша група отримувала консервативне лікування, в другій групі було проведене хірургічне лікування. Термін спостереження тривав 12 місяців. З 30 осіб 27 спортсменів після операції та лише 8 осіб групи контролю повернулись до спортивних тренувань через 3 місяці. З 30 спортсменів, які отримували консервативне лікування, 7 осіб (23%) зрештою обрали оперативне втручання через постійний біль в пахвинній ділянці. Muschaweck U. [116] запропонувала відкриту шовну методику «Minimal Repair technique». Її метою було позбавлення болю завдяки декомпресії статевої гілки статево-стегнового нерву. Хірургічне втручання передбачало через мінідоступ стабілізувати задню стінку за допомогою ненатяжних швів. Порівнюючи з відкритим та лапароскопічним методами, ця методика має певні особливості: малотравматична, без застосування сітчатого імпланту, не використовується загальна анестезія. За матеріалами Docinovic B. [130] проспективного дослідження (2004-2009), у 99 пацієнтів проводилась пластика задньої стінки пахвинного каналу з використанням поперечної фасції двошаровим ушиванням за методикою Шоулдайса, а також з невролізом здухвинно-пахового нерву та резекцією статевої гілки статево-стегнового нерва.

На думку інших авторів, для нормалізації якості життя важливим є відновлення функції пошкоджених анатомічних структур, зокрема м'язів. Brunt L. [131] пропонує методику хірургічного лікування із застосуванням сітчатого імплантату, яка в поєднанні з інноваційною програмою реабілітації

успішно повертає спортсменів до конкурентного спорту в 93% випадків. Дослідник описує, що належне лікування спортсменів з грижею спортсмена потребує мультидисциплінарного підходу, зокрема залучення спортивних ортопедів, фізіотерапевтів та інших спеціалістів, які б розуміли весь спектр травм пахвинної ділянки та методів лікування та реабілітації для повернення спортсменів до їх конкурентної гри.

Щодо оперативного втручання на сьогодні немає чіткої одностайної думки, а співіснування різних комбінацій патологічних станів та поліморфізм анатомічних змін при спортивній грижі спонукає до пошуку нових підходів хірургічного лікування цієї патології у футболістів, що буде сприяти скороченню термінів їх професійної реабілітації [132-137].

Виділяють два основних методи хірургічного лікування:

1. Відкриті хірургічні втручання за методиками Бассіні, Шолдайса, Ліхтенштейн. Їх завданням є укріплення м'язів черевної стінки або фасції біля пахвинної зв'язки.

2. Лапароскопічні хірургічні втручання, що включають укріплення задньої черевної стінки із застосуванням сітчастого трансплантату.

Лапароскопічний доступ дозволяє якісно візуалізувати задню стінку пахвинної ділянки, що полегшує проведення двобічної пластики [138] та значно скорочує час відновлення на відміну від відкритої операції. [139-143]. Успішно застосовуються дві методики лапароскопічних втручань: трансабдомінальна передочеревинна пластика (ТАРР) [144-147] та повністю екстраперитонеальна передочеревинна пластика (ТЕРР) [148].

Лапароскопічна герніопластика виконується через 3-5 троакарних доступів від 0,5 мм в черевній стінці з імплантацією сітчастого імпланту. Ця методика дозволяє повернутись до активного спортивного життя в коротші терміни. Оперативне втручання виконується під загальним знеболенням. До ризиків операції належать кровотеча, інфекції, травмування сечового міхура, кишківника, судин, нервів, сім'яного канатика [139].

У 2008 році для спортсменів з болем у ділянці лобкового симфізу в місці кріплення пахвинної зв'язки Lloyd D. та інші запровадили лапароскопічну хірургічну методику, в основі якої проводиться послаблення пахвинної зв'язки від лобкової кістки та укріплення пахвинної ділянки за допомогою сітчатого алотрансплантату. Додатково рубцеву тканину або шви від попередньої операції видаляють, проводять реліз стоншення гребінцевої фасції і при визначенні стоншення виділяють пошкоджений латеральний край піхви прямого м'язу живота [149]. Магсу звернув увагу на можливість застосування анулопластики глибокого пахвинного кільця.

До переваг лапароскопічних хірургічних втручань порівняно з відкритими методиками можна віднести такі чинники: швидке повернення до активних тренувань та гри у футбол, мінімальний післяопераційний біль, зниження ризику ранових ускладнень, можливість візуалізації обох пахвинних ділянок та технічно зручність виконання двобічної герніопластики, відсутність косметичного дефекту.

Проаналізовані дані літературних джерел інформації щодо спортивної грижі свідчать про відсутність єдиної точки зору стосовно оптимального способу хірургічного втручання спортивної грижі у футболістів.

Отже, ефективність обраного хірургом способу хірургічного лікування є важливим для покращення якості життя спортсмена та повернення його до активних занять спортом.

#### **1.4. Вивчення поліморфізмів генів у спортсменів**

Вивчення поліморфізму різних генів значно покращило прогнозування різних захворювань. Однак вивчення генного поліморфізму, включаючи виявлення генів, пов'язаних із спортивними травмами та захворюваннями, залишається недостатньо вивченим, і поліморфізми генів, пов'язаних із спортивними грижами та хронічним пахвинним болем у спортсменів, поки не виявлені. На сьогодні також не існує заходів профілактики спортивної грижі

у футболістів. Натомість певна кількість досліджень свідчить про зв'язок між специфічними генетичними поліморфізмами та спортивними характеристиками [150-154], (табл. 1.4.1).

Таблиця 1.4.1

**Гени та їх зв'язок зі спортивною грижею**

Ген	Біологічні функції	Генотип	номер SNP
<i>MTC1</i>	Виведення молочної кислоти Розслаблення м'язів	A→T	<i>rs 1049434</i>
<i>COL1A1</i>	Формування колагену в хрящах, кістках, шкірі, сполучній тканині. Схильність до травм сухожильних структур	G→T	<i>rs 1800012</i>
<i>COL12A1</i>	Основний компонент цілісності позаклітинного матриксу в сполучних тканинах, які несуть навантаження.	A→G	<i>rs 240736</i>

Сучасні літературні дані дають уявлення про етіологію розвитку спортивної грижі, але недостатньо висвітлюють генетичну схильність до її виникнення [155]. Сполучно-тканинні структури пахвинного каналу складаються з колагенових та еластичних волокон, компонентів

позаклітинного матриксу. Волокна колагену I типу є найбільш важливою складовою сухожилків м'язів та зв'язок. У дослідженнях Khoschnau S. було виявлено протективну роль поліморфізму *COL1A1 T/T* щодо травм зв'язкового апарату, сухожилків та інших м'яких тканин [62]. Відомо, що поліморфізм гену *COL1A1 T/T* може бути пов'язаний зі зниженням ризику розриву передньої хрестоподібної зв'язки, тендинопатії Ахіллового сухожилля та ушкодження плечового суглобу [6, 22]. Проте досліджень, в яких було б вивчено зв'язок поліморфізму цього гену зі спортивною грижею, немає.

Ген *COL1A1* визначає утворення колагену в хрящах, кістках, шкірі та сполучній тканині. Більше того, колаген є основною структурною складовою сухожилів та зв'язок. Khoschnau S. та ін. [156] оцінив захисну роль поліморфізму *COL1A1 T/T* у пошкодженнях зв'язок, сухожилів та інших м'яких тканин.

Також відомо, що ген *MCT1* впливає на транспортну здатність лактату та інтенсивність спортивних результатів, зокрема поліморфізм *rs1049434* пов'язаний зі спортивними характеристиками [136], травмами та конституцією футболістів [157-158]. У носіїв мінорного алелю *MCT1T* швидкість транспортування лактату знижена на 60-65% [159-161] та підвищення накопичення лактату в крові під час силових тренувань з високою інтенсивністю, порівняно з носіями алелю *MCT1A* [162]. Варіант гену *MCT1* впливає на транспортну здатність лактату а, отже, на інтенсивність спортивних результатів. Curreiro R. та ін. [163] досліджували, що носії *A/T* та *T/T* генотипів поліморфізму *MCT1 A1470T rs1049434* виявляли вищі рівні лактату в крові, ніж неносії під час високоінтенсивного фізичного навантаження.

Зв'язок гену *COL12A1* з ризиком отримання спортивних травм та наявністю спортивної грижі в літературі до цього часу не було описано. Необхідно встановити, чи можна використовувати поліморфізм гену *COL12A1* для прогнозування спортивної грижі у футболістів.

Отже, у подальшому дослідження слід було би спрямувати на розвиток спортивної генетики для виявлення та розробку тестів на генетичну схильність до певних командних ролей, а також для отримання розуміння розвитку спортсмена у різних видах спорту.

Таким чином, залишається низка питань, відповіді на які ще неосвітлені в літературі, а саме: які структурні зміни пахвинного каналу призводять до появи больового синдрому в пахвинній ділянці при спортивній грижі; за якими діагностичними критеріями необхідно встановлювати діагноз спортивної грижі, критерії її про прогнозування у футболістів, який спосіб хірургічного лікування є найбільш оптимальним у футболістів зі спортивною грижею. Пошук відповідей на ці запитання визначив завдання нашого дослідження.

Матеріали даного розділу відображено в роботі:

1. Омельченко А.В. Особливості діагностики та лікування спортивної грижі: огляд літератури. Український науково-медичний молодіжний журнал. 2020;116(2): 58-66.

## РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проблема ефективності лікування спортивної грижі обумовлена складністю діагностики та чіткої верифікації діагнозу. Важливе значення має діагностична оцінка патологічних змін в пахвинних ділянках при спортивній грижі у спортсменів. Вивчення поліморфізмів генів, які пов'язані з ризиком появи спортивної грижі, можуть покращити прогнозування та вибір тактики лікування цього захворювання у футболістів.

Дослідження проводилося відповідно до принципів доказової медицини, біоетики та вимог конфіденційності. На всіх етапах дослідження не містили підвищеного ризику для суб'єктів дослідження, відповідали сучасним біоетичним нормам та науковим стандартам щодо проведення клінічних досліджень із залученням пацієнтів. Матеріали дослідження було схвалено комісією з питань біоетичної експертизи та етики наукових досліджень при Національному медичному університеті імені О.О. Богомольця. Дизайн генетичного дослідження був схвалений біоетичним комітетом при Інституті фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України.

Дослідження виконувалось з 2017 по 2021 рр. на клінічних базах кафедри загальної хірургії №2 Національного медичного університету імені О.О. Богомольця (завідувач кафедри: д.мед.н., професор О.Ю. Іоффе).

Наукова співпраця здійснювалась із співробітниками Національного університету фізичного виховання і спорту України (ректор – академік Національної академії педагогічних наук України, д.екон. н. Імас Є.В.), відділом загальної та молекулярної патофізіології Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця Національної академії наук України (директор – академік НАМН України, д.біол.н., професор Кришталь О.О.), Комунальним некомерційним підприємством «Київська міська клінічна лікарня №5» (головний лікар – Казека В.Г.), кафедрою анатомії та патологічної фізіології Інституту біології та медицини Київського національного університету ім. Т.Г. Шевченка (завідувач – професор, д.мед.н. Ковальчук О.І.).

## 2.1. Дизайн, матеріали дослідження

Дизайн дослідження. Дисертаційне дослідження включало два допоміжні та п'ять основних етапів.

На першому проміжному етапі дисертаційного дослідження було здійснено аналітичний огляд сучасних літературних джерел з питань діагностики та методів лікування спортивної грижі, встановлення клінічного діагнозу у футболістів. Для пошуку літературних джерел ключовими словами були: спортивна грижа, атлетична пубалгія, слабкість задньої стінки пахвинного каналу, хронічний пахвинний біль у спортсменів, біомеханіка рухів футболіста, діагностика спортивної грижі, МРТ, УЗД пахвинної ділянки, хірургічне лікування спортивної грижі, герніопластика пахвинного каналу, ARS-синдром, поліморфізми генів *COL1A1*, *MCT1*, *COL12A1*.

На другому проміжному етапі дисертаційного дослідження спільно з науковим керівником здійснено вибір напрямку та мети дослідження, сформовані завдання дослідження. На кожному етапі дисертаційного дослідження було визначено критерії включення, виключення та не включення в дослідні групи та групи порівняння.

На **першому основному етапі** дисертаційного дослідження проведено ретроспективний аналіз результатів хірургічного лікування у 36 футболістів професійних та аматорських клубів з діагнозом «спортивна грижа» після хірургічних втручань відкритими методиками на базі Київської міської клінічної лікарні №5 протягом 2004-2015 років за анкетування (шкала Eura HS Quality of Life score (Eura HSQoL)).

Критерії включення пацієнтів на першому етапі дослідження:

– особи чоловічої статі віком від 16 років до 35 років; футболісти професійних та аматорських клубів; встановлений діагноз спортивної грижі; хірургічне втручання з приводу спортивної грижі; наявність інформованої письмової згоди.



Критерії не включення пацієнтів на першому етапі дослідження:

– особи чоловічої статі віком до 16 років та від 35 років; спортсмени, які займаються іншими видами спорту, окрім футболу; відсутність інформованої письмової згоди.

Критерії виключення пацієнтів на першому етапі дослідження:

– пацієнти, у яких були раніше перенесені операції з приводу пахвинної грижі; футболісти, які мали дегенеративні зміни в кульшовому суглобі.

Залежно від пластики передньої або задньої стінки пахвинного каналу хворі були поділені на дві групи. До першої групи увійшли 11 (15,7%) футболістів, яким проведена пластика власними тканинами передньої стінки пахвинного каналу (методика Мартинова). У другій групі 13 (18%) футболістам першої підгрупи (ІА) була виконана однобічна герніопластика задньої стінки пахвинного каналу із застосуванням сітчатого імпланту (методика Ліхтенштейн), 8 (11%) футболістам другої підгрупи (ІВ) виконана однобічна герніопластика за методикою Бассіні, а 4 (5,5%) футболістам – герніопластика за методикою Шоулдайса.

На **другому основному етапі** здійснено клінічне, лабораторно-інструментальне обстеження та обґрунтовані основні УЗД та МРТ критерії для постановки попереднього та остаточного діагнозу спортивна грижа. До цього етапу дослідження протягом 2011-2019 рр. було включено 62 футболісти. При скринінговому УЗД обстеженні пацієнти були розподілені за наявністю та локалізацією болю на дві групи: в першій групі (50 футболістів) – футболісти з наявністю больового синдрому в пахвинній ділянці при спортивній грижі, друга група – 12 футболістів, які на момент огляду не виявляли скарг на біль у пахвинній ділянці. В першій групі пацієнти поділені на дві підгрупи. У першій підгрупі у 21 (42%) футболіста біль відзначався в правій пахвинній ділянці, у 12 (24%) футболістів – з обох сторін з переважанням праворуч. До другої підгрупи увійшли 17 (34%) футболістів, у яких біль відзначався у лівій пахвинній ділянці. Другу групу склали 12 футболістів, які на момент огляду не виявляли скарг на біль в

пахвинній ділянці. Зважаючи на відсутність скарг і протипоказань продовжувати активну спортивну кар'єру їх було відібрано для подальшого спостереження і аналізу динаміки змін в пахвинних ділянках. Для встановлення остаточного діагнозу 50 футболістам з наявністю больових відчуттів в пахвинній ділянці проведено МРТ дослідження пахвинної ділянки. Основну (дослідну) групу склали 36 (72%) футболістів, у яких, за результатами обстежень, були виявлені встановлені сукупні критерії спортивної грижі. До другої групи увійшли 14 (28%) футболістів, у яких за сукупними діагностичними критеріями спортивної грижі не було виявлено.

Критерії включення пацієнтів до основної групи на другому етапі дослідження:

– особи чоловічої статі віком від 15 років до 35 років; наявність поінформованої згоди; наявність больового синдрому в пахвинній ділянці, який перешкоджав продовжувати активну спортивну діяльність; відсутність ефекту від проведеної консервативного лікування.

Критерії не включення пацієнтів на другому етапі дослідження до основної групи:

– особи чоловічої статі віком до 15 років та від 35 років; спортсмени, які займаються іншими видами спорту, окрім футболу; футболісти, які мають пахвинну грижу; відсутність інформованої письмової згоди.

Критерії включення пацієнтів до групи порівняння на другому етапі дослідження:

– особи чоловічої статі віком від 15 років до 35 років; відсутність однобічного або двобічного болю в пахвинній ділянці, який перешкоджав продовжувати активну спортивну діяльність; відсутність сукупних ознак спортивної грижі; наявність інформованої письмової згоди.

Критерії не включення пацієнтів до групи порівняння на другому етапі дослідження:

– особи чоловічої статі віком до 15 років та від 35 років; здорові спортсмени, які займаються іншими видами спорту, окрім футболу;

футболісти, які мають пахвинну грижу; відсутність інформованої письмової згоди.

Критерії виключення пацієнтів на другому етапі дослідження:

– неможливість продовжувати участь у дослідженні через переїзд та перехід до іншого клубу з постійним місцем проживання в іншій країні протягом періоду спостереження.

На цьому етапі обґрунтовані діагностичні МРТ та УЗД критерії для верифікації діагнозу спортивної грижі у футболістів. За даними УЗД у футболістів із встановленим діагнозом односторонньої спортивної грижі визначені критерії для прогнозування виникнення її з протилежної сторони.

**Третім основним етапом** здійснено аналіз результатів лапароскопічних методик хірургічного лікування, проведено порівняння результатів хірургічного лікування футболістів зі спортивною грижею лапароскопічними та відкритими методиками та на основі визначених діагностичних критеріїв обґрунтовано оптимальний спосіб хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів.

На цьому етапі 36 футболістам зі спортивною грижею були застосовані лапароскопічні методики хірургічного лікування. У 10 (27,8 %) футболістів було проведено лапароскопічну інтраперитонеальну герніоалопластику за методикою (ІРОМ). Надалі у 8 (22,2 %) футболістів було впроваджено розроблений спосіб лапароскопічної інтраперитонеальної герніоалопластики за методикою ІРОМ з субдермальним ушиванням внутрішніх пахвинних кілець при збільшенні їх ширини. У 18 (50%) футболістів методикою вибору хірургічного лікування спортивної грижі була трансабдомінальна преперитонеальна герніоалопластика (ТАРР).

Проаналізовано результати хірургічного лікування лапароскопічними методиками у 36 футболістів віком від 18 до 34 років професійних та аматорських клубів протягом 2014-2019 рр. зі спортивною грижею.

Критерії включення пацієнтів на третьому етапі дослідження:

– особи чоловічої статі віком від 18 років до 35 років; наявність встановленого діагнозу спортивної грижі; наявність больового синдрому в пахвинній ділянці у футболіста, який не давав змоги продовжувати активну спортивну діяльність; відсутність ефекту від проведеної консервативної терапії та неможливість продовжувати професійну діяльність; наявність інформованої письмової згоди.

Критерії не включення пацієнтів на третьому етапі дослідження:

– особи чоловічої статі віком до 18 років та від 35 років; спортсмени, які займаються іншими видами спорту, окрім футболу; пацієнти, у яких були раніше перенесені операції з приводу пахвинної грижі; відсутність інформованої письмової згоди.

Критерії виключення пацієнтів на третьому етапі дослідження:

футболісти, які мають значні дегенеративні зміни в кульшовому суглобі.

Надалі здійснено аналіз результатів хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів відкритими та лапароскопічними методиками та визначена оцінка якості життя футболістів.

Залежно від методики хірургічного втручання хворих було розподілено на дві групи. В основній групі – 36 (50%) футболістів, яким виконувались двобічна герніоалопластика лапароскопічними методиками, в групі порівняння – 36 (50%) футболістів, яким виконувалась одnobічна герніопластика відкритими методиками передньої або задньої стінки пахвинного каналу.

Основну групу дослідження поділено на дві підгрупи. Першу підгрупу (IA) основної групи склали 10 (27,8%) пацієнтів, яким виконувалась лапароскопічна інтраперитонеальна герніоалопластика за методикою IPOM та другу підгрупу (IB) – 8 (22,2%) пацієнтів, яким виконувалась лапароскопічна інтраперитонеальна герніоалопластика за методикою IPOM з двобічним субдермальним ушиванням внутрішніх пахвинних кілець. До

другої підгрупу основної групи складала 18 (50%) пацієнтів, яким виконувалась лапароскопічна трансабдомінальна преперитонеальна герніоалопластика за методикою TAPP.

Проаналізовано показники болю, обмеження рухової активності, тривалість перебування в стаціонарі, терміни повернення до повноцінної професійної діяльності та вплив на якість життя пацієнта до та після операції. У професійних футболістів проаналізовано розвиток кар'єрних досягнень.

Наступним **четвертим** етапом визначали зміни біомеханіки специфічних рухів футболістів за допомогою вимірювання пікової сили прямих м'язів, зовнішніх косих м'язів живота та привідних м'язів стегна після хірургічного лікування спортивної грижі та у здорових футболістів. З метою виявлення змін біомеханіки специфічних рухів на структури пахвинної ділянки було розраховано формулу для виявлення змін кута прискорення нижніх кінцівок при ударі по м'ячу.

До цього етапу дослідження було включено 51 особу основної групи та 65 осіб групи порівняння.

Критерії включення пацієнтів до основної групи на четвертому етапі дослідження:

– футболісти професійних клубів з діагнозом спортивна грижа, які отримували консервативне лікування з приводу ARS-синдрому; домінуюча при ударах по м'ячу та під час гри права нижня кінцівка; футболісти професійних та аматорських клубів, яким проведено двобічну лапароскопічну герніопластику з діагнозом спортивна грижа;

Критерії включення пацієнтів до групи порівняння на цьому етапі дослідження:

– особи чоловічої статі віком від 13 до 33 років, здорові футболісти професійних та аматорських клубів; домінування правої нижньої кінцівки під час занять спортом.

На цьому етапі дослідження до першої групи було залучено 15 професійних футболістів з ARS-синдромом, до другої групи – 36 футболістів

після хірургічного лікування спортивної грижі методиками двобічної лапароскопічної герніоалопластики, до третьої групи – 65 здорових футболістів професійних та аматорських клубів, з яких 11 молодіжного складу Ю-13.

**На п'ятому етапі** проведено визначення частоти алельних варіантів генів *COL1A rs1800012* (G/T), *MCT1 rs1049434* (A/T), *COL12A1 rs240736* (A/G) з проведенням оцінки ризику виникнення хронічного пахвинного болю у футболістів при різних генотипах за алельним поліморфізмом цих генів. До цього етапу дослідження було включено 95 футболістів, з яких 41 особа основної групи та 54 особи групи порівняння, які були обстежені на базі кафедри загальної хірургії №2 Національного медичного університету імені О.О. Богомольця. Серед спортсменів: 41 футболіст, які відмічали біль в пахвинній ділянці на момент включення, та 54 здорових футболісти молодіжного складу команд.

Критерії включення пацієнтів до основної групи на четвертому етапі дослідження:

– особи чоловічої статі віком від 17 років до 35 років; футболісти з наявністю однобічного або двобічного болю пахвинній ділянці на момент включення, який перешкодив продовжувати активну спортивну діяльність; встановлений діагноз спортивної грижі; спортивні травми в анамнезі; наявність інформованої письмової згоди.

Критерії включення пацієнтів до групи порівняння на четвертому етапі дослідження:

– особи чоловічої статі віком від 17 років до 35 років; здорові футболісти без ознак спортивної грижі; відсутність болю в пахвинній ділянці під час занять спортом.

## 2.2. Методи дослідження

Для реалізації мети дослідження були застосовані наступні методи: літературного пошуку, оцінка анамнестичних даних, анкетування, загальноклінічні, лабораторні та генетичні дослідження, інструментальні, статистичний аналіз за допомогою статистичних пакетів EZR версія 1,54. R версія 4,0 (r-project.org), MedCalc Statistical Software version 17.5 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium; IBM SPSS Statistics Base версія 22.

### 2.2.1. Анкетування

Проводився ретельний збір анамнезу, який, крім загальноприйнятих паспортних даних, анамнезу життя (розвиток з дитячого віку, перенесені травми та особливості їх перебігу, раніше перенесені операції та захворювання), сімейний та спадковий анамнез, наявність шкідливих звичок (вживання алкоголю, наркотиків, тютюнопаління), даних щодо освіти, передбачав докладне з'ясування ампула в команді, фізичний рівень підготовки спортсмена, професійний рівень футболіста (стаж гри в футболі, кількість та час тренувань та змагань, регулярність тренувань, спортивні досягнення). Особливий акцент здійснювався на тривалості болю в пахвинній ділянці (початок та його розвиток, тривалість та результати проведеного лікування), з'ясовували детально місце локалізації болю, його тривалість та інтенсивність, іррадіація болю, симптоми, що супроводжували біль, обмеження рухової діяльності в повсякденному житті та під час занять спортом, провокуючі фактори та специфічні рухи, що посилювали біль, обмеження здатності до участі в спортивній діяльності, наявність супутньої патології (включаючи захворювання поперекового відділу хребта та кульшових суглобів, неврологічні захворювання), її перебіг тощо.

Для визначення критеріїв включення, невключення, виключення на етапах дослідження при першому зверненні футболісти надавали відповіді на 20 запитань з метою деталізації скарг та даних анамнезу:

1. Вид спорту: - футбол або інші види: \_\_\_\_\_
2. Професійний рівень спортсмена: - професійний; - напівпрофесійний; - вища школа; - аматорський;
3. Спортивний клуб: \_\_\_\_\_ Тренер команди \_\_\_\_\_
4. Анамнез захворювання:
5. Первинні скарги: \_\_\_\_\_
6. Як довго Ви відмічаєте біль? \_\_\_\_\_ Локалізація: - справа; - зліва; - з обох сторін
7. Чи біль починався в результаті специфічних дій? Якщо так, то опишіть ці дії: \_\_\_\_\_
8. Чи біль віддавав в ці ділянки? Верхня/внутрішня поверхня стегна Стегно(а)
9. Чи відчуваєте дискомфорт в ділянці стегна (стегон)?
10. Які рухи погіршують біль? ( перерахуйте все, що входить):  
Інші: \_\_\_\_\_
11. Чи біль покращується після відпочинку?
12. Чи біль обмежує Ваші можливості виконувати успішно щоденну рухову діяльність?  
Якщо так, то опишіть ці обмеження, будь ласка: \_\_\_\_\_
13. Чи біль обмежує Вашу здатність до участі в спортивній діяльності? – Ні; – Так; Якщо так, то яким чином обмежує? \_\_\_\_\_
14. По десятибальній шкалі болю (10 – найбільш виражений) як Ви оцінюєте рівень болю при фізичній діяльності? \_\_\_\_\_  
Під час відпочинку? \_\_\_\_\_
15. Яке лікування Ви отримували з приводу цього болю?
  - Протизапальну терапію;
  - Охолодження;
  - Фізичну терапію;



- Ін'єкції факторів росту;
- Стероїдні ін'єкції;
- Ультразвукова терапія;
- Інше: \_\_\_\_\_

16. Чи щось із вищеперерахованих заходів полегшувало біль?

Якщо так, то на який час?

17. Які діагностичні методи Ви проходили для оцінки болю?

- Планові рентгени;
- МРТ;
- КТ;
- УЗД;
- Інші: \_\_\_\_\_

18. Чи Ви мали інші симптоми, окремо від Вашого болю?

- біль у шлунку;
- діарея;
- запор;
- печія під час сечовиділення;
- інші: \_\_\_\_\_

19. Чи проводили Вам раніше хірургічне втручання з приводу гриж?

Якщо так, з якої сторони та рік? \_\_\_\_\_

20. Чи проводили Вам раніше хірургічне втручання на стегні?

Якщо так, з якої сторони та рік? \_\_\_\_\_

Для оцінки показників болю, обмеження рухової активності та якості життя в доопераційному та післяопераційному періоді застосовували опитувальник Eura HS Quality of Life score (Eura HS-QoL). Інтенсивність болю визначалась за шкалою ВАШ (візуальну аналогову шкалу). Проводилась оцінка інтенсивності болю від 0 до 10, де значення 0 відповідало задовільному стану, а 10 – для найбільш незадовільного стану (біль вираженої інтенсивності, повне обмеження активності) [164].

Для оцінки показників якості життя у футболістів використовували опитувальник The Copenhagen Hip and Groin Outcome Score (HAGOS), який є специфічним для спортсменів з патологією пахвинної ділянки та стегна, він складається з шести окремих блоків: «P – біль» (десять пунктів); «S – симптоми» (сім пунктів); «A – щоденна рухова активність» (п'ять підпунктів); «SP – фізична активність у спорті» (вісім підпунктів); «PA – участь у спортивних змаганнях» (два підпункти) та «Q – якість життя» (п'ять підпунктів), кожний підпункт оцінювався від 0 до 4 балів, де значення 0 – відповідало відсутності симптомів, 4 – вираженим симптомам. Потім визначали суму всіх балів, яка була в межах шкали від 0 до 100 балів. При цьому значення 0 балів – це значне зниження якості життя через біль та симптоми в пахвинній ділянці та стегна, а 100 балів – відсутність скарг на пахвинний біль та ділянки стегна та якості життя [11]. (Додаток 3)

### 2.2.2. Клінічне обстеження

Першим кроком для діагностики больового синдрому в пахвинній ділянці був фізикальний огляд. Спочатку проводилося всебічне клінічне обстеження з акцентом на стан опорно-рухового апарату. Оцінювали антропометричні показники, вимірювали зріст, масу тіла, індекс маси тіла. Здійснювалися консультації відповідних спеціалістів, зокрема загальних хірургів, спортивних лікарів, ортопедів-травматологів, неврологів. Особлива увага приділялась огляду пахвинних ділянок, пальпації в проекції пахвинного каналу та зовнішнього пахвинного кільця, пальпація лімфатичних вузлів. Слід зазначити, що при огляді не було виявлено ознак «істинної» пахвинної грижі, грижового мішка та його вмісту. Здійснювалася пальпація в проекції лобкової кістки за принципом «годинникового циферблату», що дозволяло визначити ділянку підвищеної чутливості.

Проводилися тести на визначення супутніх м'язових порушень та опорно-рухового апарату: власне привідний тест (пацієнт в горизонтальному

положенні на спині, стегна приведені один до одного та зігнуті на  $80^{\circ}$ , результат тесту позитивний «+» - при спробі розведення стегон пацієнта, він протидіє йому, напружуючи привідні м'язи стегна, при цьому виникає гострий біль в пахвинній ділянці); білатеральний привідний тест, специфічні тести для м'язів передньої стінки живота (пальпація лобкової ділянки в проекції апоневрозу прямого м'язу живота та довгого привідного м'язу стегна), ексцентричний тест прямого м'язу живота та зовнішнього косого м'язу живота, присідання), псоас-тест (відступаючи медіально від гребеня клубової кістки до проекції прямого м'язу живота притиснути рукою та одночасно підняти нижню кінцівку), об'єм активних та пасивних рухів (ротація назовні та  $90^{\circ}$  в колінних суглобах), вимірювання асиметрії кісток тазу за допомогою ватерпасу.

### 2.2.3. Інструментальні дослідження

Для верифікації попереднього діагнозу спортивної грижі футболістам виконували ультразвукове дослідження пахвинної ділянки. Ультразвукове дослідження (УЗД) виконували на апараті «Аloka SSD 1700» (Японія) та «MyLab X6» (Італія) з доплерівською установкою та лінійним та секторним датчиками з частотою сканування 3,5-5,0 МГц та 4-15 МГц. Обстеження пахвинних ділянок у хворих здійснювали в положенні хворого лежачи на спині та стоячи, з проведенням проби Вальсальви.

Вимірювали розміри глибоких пахвинних кілець, розміри висоти пахвинних проміжків та їх різниці, наявність ознак слабкості задньої стінки пахвинного каналу (PWD – posterior wall deficiency). Здійснено ультразвукове обстеження місць прикріплення сухожильних з'єднань довгого та короткого привідних м'язів стегна, прямих м'язів живота. Проводили огляд внутрішніх органів, органи сечостатевої системи.

Для верифікації остаточного клінічного діагнозу спортивної грижі та визначення основних критеріїв встановлення діагнозу футболістам проводилась магнітно-резонансна томографія (МРТ) пахвинної ділянки.

МРТ дослідження виконували без введення контрастної речовини за протоколом з набором стандартних імпульсних секвенцій (табл. 2.1.) на апараті 1,5 Тесла Siemens Магнетом Аванто (Німеччина).

Таблиця 2.1

### Протокол МРТ пахової ділянки

Площина	Корональна	Сагітальна	Аксіальна	Корональна
Тип послідовності	Турбо-спін ехо (tse)	Турбо-спін ехо (tse)	Турбо-спін ехо (tse)	Турбо-спін ехо (tse)
Пригнічення МР сигналу від жирової тканини	+	+	+	–
Товщина зрізу, мм	3,0	3,0	3,0	3,0
Час повторення, мсек	2100	2100	2100	610
Час ехо, мсек	33	33	33	11
Поле огляду, мм	180x180	160x120	160x130	160x130

На серіях МР-томограм визначали: інтенсивність МР-сигналу на PDfs (proton density fat saturation – зваженому зображенні за протонною щільністю із пригніченням сигналу від жирової тканини) від кісткового мозку лобкової кістки, інтенсивність МР-сигналу на PDfs від довгого та короткого привідних м'язів стегна, прямого м'язу живота та їх ентезисів, їх конфігурація та структура праворуч та ліворуч, товщину та ширину прямих м'язів живота, інтенсивність МР-сигналу на PDfs по ходу пахвинних каналів, розміри пахвинних каналів праворуч та ліворуч, наявність/відсутність додаткових анатомічних утворень в його порожнині, пахвинні лімфатичні вузли, рідинний вміст в ділянці лобкового симфіза, крайові остеофіти симфіза,

субхондральні відділи лобкових кісток, наявність чи відсутність феморо-ацетабулярного імпінджменту.

Вимірювання пікової сили м'язів передньої черевної стінки (прямих м'язів живота, зовнішніх косих м'язів живота з обох сторін) та привідної групи м'язів стегна на обох нижніх кінцівках у футболістів проводили за допомогою динамометру microFET2 (США) в горизонтальному та вертикальному положенні тіла (рис. 2.1). При напруженні відповідної групи м'язів проводили вимірювання сили (F) протягом 60 секунд. Одиниця виміру пікової сили – Ньютон (Н).



Рис. 2.1. Вимірювання пікової сили м'язів передньої черевної стінки живота за допомогою динамометру microFET2.

#### 2.2.4. Методики хірургічного лікування

В залежності від вибору методики хірургічного втручання пацієнти були поділені на дві групи. В першій групі (основній) – 36 (50%) футболістам, яким виконувались лапароскопічні методики герніоалопластики, в другій (групі порівняння) – 36 (50 %) футболістам, яким застосовані відкриті методики хірургічного втручання.

Серед лапароскопічних методик для хірургічного лікування спортивної грижі застосовували лапароскопічну трансабдомінальну передочеревинну герніоалопластику. Спосіб лапароскопічної трансабдомінальної

передочеревинної герніоалопластики (ТАРР) виконували наступним чином: під загальним знеболенням проводили розріз шкіри до 1 см над пупком, в черевну порожнину вводили голку Вереша для інсуфляції вуглецю. Після формування карбоксиперитонеуму з внутрішньочеревним тиском до 12 мм.рт.ст. через даний доступ вводили 10 мм троакар для відеокамери. Після введення оптики проводили ревізію черевної порожнини, огляд обох пахвинних ділянок (рис. 2.6 а). Далі в лівій здухвинній ділянці на стороні дефекту вводили 5 мм троакар. На тому ж рівні з протилежного боку вводили 10 мм чи 12 мм троакар (перевага 12 мм троакару обумовлена необхідністю безпечного та легкого введення сітчастого імплантату в черевну порожнину) (рис. 2.2).

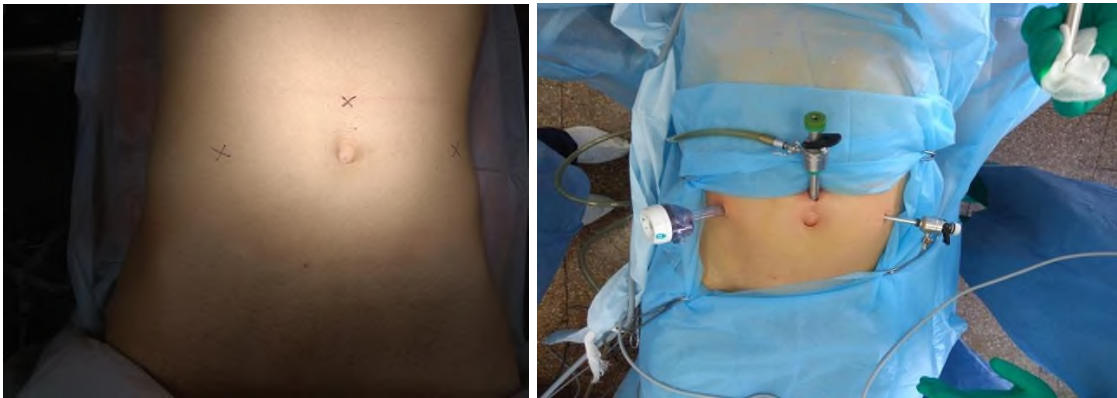


Рис. 2.2. Розмітка та встановлення троакарів при двобічній лапароскопічній герніопластиці за методикою ТАРР.

Виконували дугоподібний розріз парієтального листка очеревини в медіальному та латеральному напрямках над верхнім краєм ділянки «слабкості» поперечної фасції медіальної пахової ямки (рис. 2.6 б). Клапоть очеревини тупим та гострим шляхом атравматично відділяли від підлеглих анатомічних структур та поперечної фасції, огинаючи латеральну та медіальну пахові ямки [165].

Наступним етапом проводили попередню розмітку та орієнтацію самофіксуючого сітчастого імпланту Progrid 10\*15 см (Covidien, США) (рис.2.3).

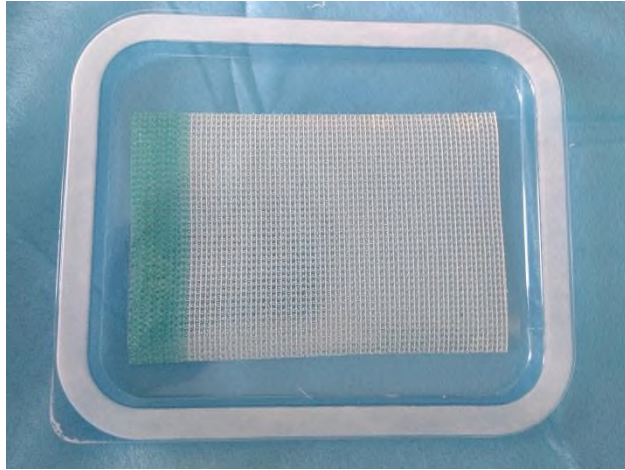


Рис. 2.3. Самофіксуючий сітчатий імплант Progrid 10\*15 см.



Рис. 2.4. Підготовка до введення самофіксуючого сітчатого імпланту.

Після цього вводили його в черевну порожнину (рис. 2.4) та встановлювали в проекції задньої стінки пахвинного каналу передочеревинно (рис. 2.6 в,е).

Заключним етапом хірургічного втручання є відновлення парієтальної очеревини для повної ізоляції алотрансплантату від вільної черевної порожнини, що виконували за допомогою без вузловому ушиванні ниткою V-Loc (рис. 2.5; 2.6.є).

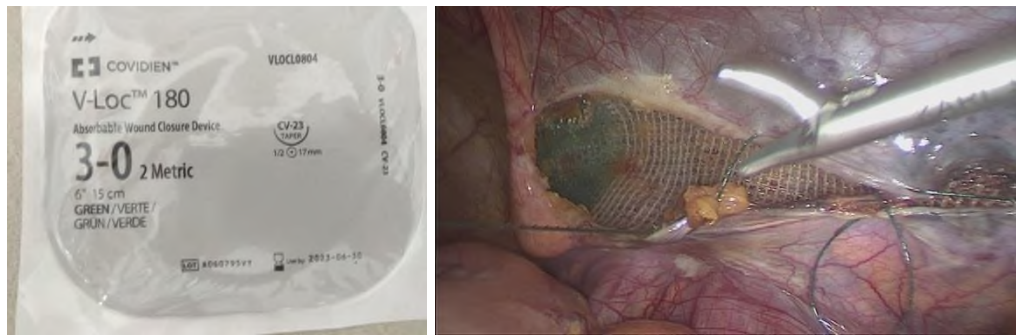


Рис. 2.5. Закриття очеревини ниткою, що розсмоктується V-Loc.

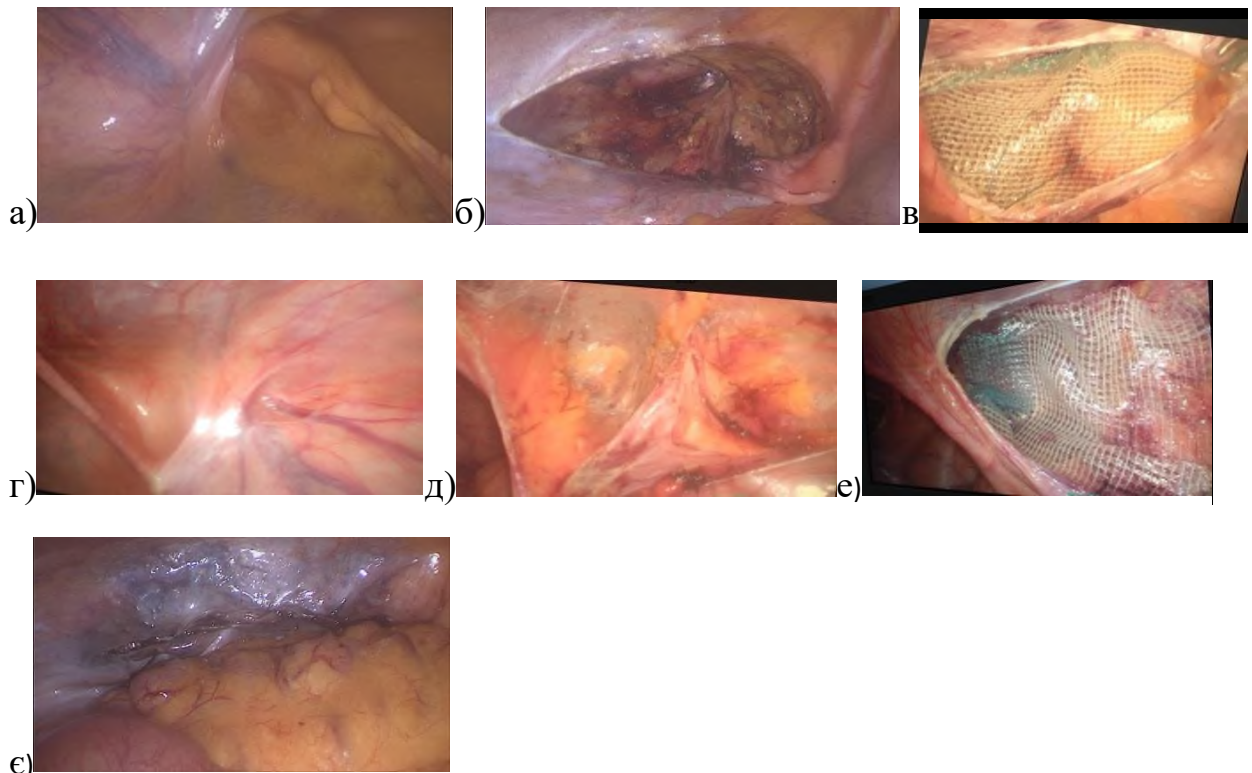


Рис. 2.6. Етапи двобічної лапароскопічної транс абдомінальної преперитонеальної герніоалопластики (ТАРР) при спортивній грижі.

Спосіб лапароскопічної інтраперитонеальної герніоалопластики (ІРОМ – intraperitoneal onlay mesh plastic) виконували наступним чином: після введення троакару 10 мм (Karl Storz, Німеччина) над пупком проводили ревізію органів черевної порожнини. Додатково вводились два троакари (5 та 12) мм (Karl Storz, Німеччина) в лівій та правій здухвинних ділянках (рис. 2.7). Завдяки такого розташування троакарів досягалась візуалізація



анатомічних структур обох пахових ділянок (рис. 2.8). Після чого в проекції латеральної та медіальної пахвинних ямок проводили встановлення синтетичного композитного імпланту Proceed (Ethicon, США) без розсічення очеревини (рис. 2.9), яку виконували за допомогою герніостеплера Absorbotack (Covidien, США) та фіксаторами з абсорбційного матеріалу (рис. 2.10).

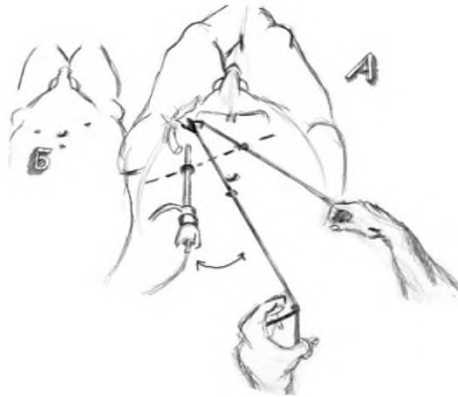


Рис. 2.7. Лапароскопічний доступ. Лапароскопічна інтраперитонеальна герніоалопластика (IROM). Положення пацієнта та встановлення троакарів.

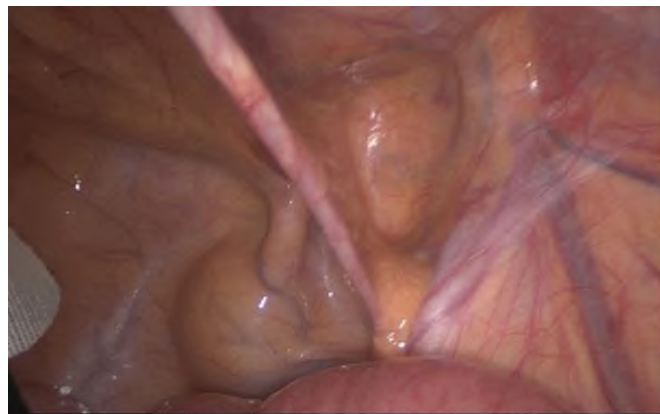


Рис. 2.8. Інтраопераційне фото двобічної лапароскопічної інтраперитонеальної герніопластики спортивної грижі. Огляд медіальної та латеральної пахвинних ямок.



Рис. 2.9. Інтраопераційне фото двобічної лапароскопічної інтраперитонеальної герніопластики (ІРОМ). Проведена фіксація сітчатих імплантів розміром 10\*15 см праворуч та ліворуч при спортивній грижі у футболіста.

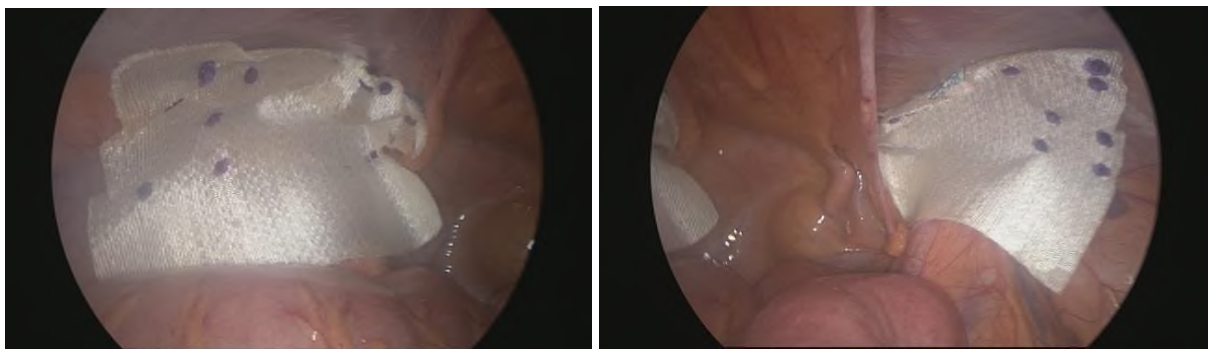


Рис. 2.10. Інтраопераційне фото двобічної лапароскопічної інтраперитонеальної герніопластики ІРОМ з фіксацією сітчатого імпланту ліворуч та праворуч за допомогою герніостеплера зі скобками, що розсмоктуються, при спортивній грижі у футболіста.

При виявленні розширеного внутрішнього пахвинного кільця виконували його субдермальне ушивання за допомогою нитки Prolen 2-0 (Ethicon, США) (патент України на корисну модель №123905 від 12.03.2018 «Спосіб лапароскопічної інтраабдомінальної герніопластики у спортсменів») (рис. 2.11):

1. Виконували прокол голкою G20 через шкіру в напрямку до черевної порожнини в проєкції внутрішнього пахвинного кільця.

2. Через просвіт голки проводили нитку Prolen 2-0 (Ethicon, США) та створюючи петлю виконували викол голки в зворотньому напрямку.
3. На відстані 1 см від попереднього проколу виконували наступний прокол голки, через просвіт якої проводили вільний кінець нитки Prolen 2-0 (Ethicon, США).
4. Після чого затискачем розміщували в середині петлі нитки та протягували вільний її кінець, зтягуючи на вузол.

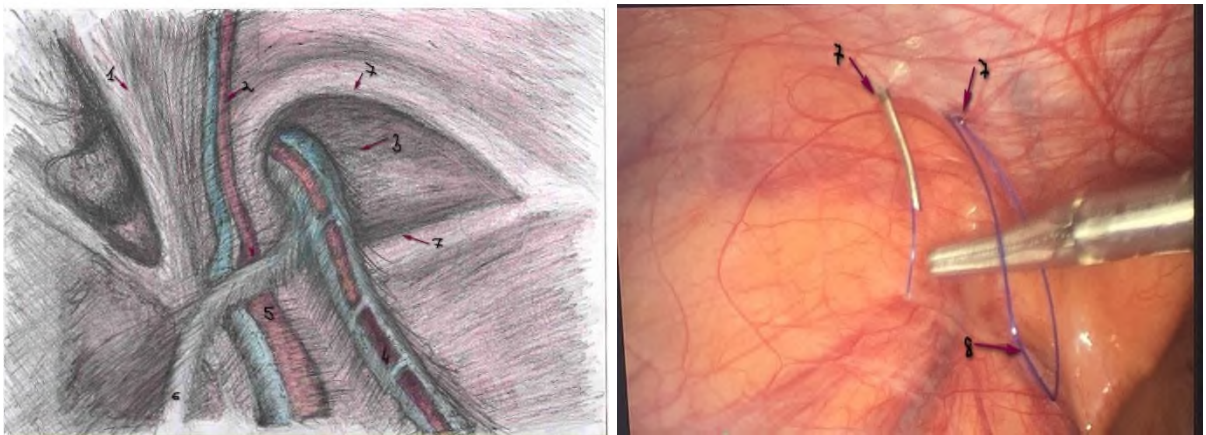


Рис. 2.11. Права пахвинна ділянка. Вигляд зі сторони черевної порожнини. Етапи субдермального ушивання внутрішнього пахвинного кільця:

- 1 – медіальна пупочна зв'язка
- 2 – нижні епігастральні артерія та вени
- 3 – локалізація дефекту внутрішнього пахового кільця
- 4 – судини сім'яного канатика
- 5 – зовнішні здохвинні вена та артерія
- 6 – сім'явиносний проток
- 7 – місця проколу голки
- 8 – нитка Prolen 2-0 (Ethicon, США).

Після чого в пахвинній ділянці проводили фіксацію синтетичної композитної сітки Proceed без розсічення очеревини за допомогою герніостеплера Absorbotack (Covidien, США), в якому застосовуються фіксатори із матеріалу, що розсмоктується (рис. 2.10).

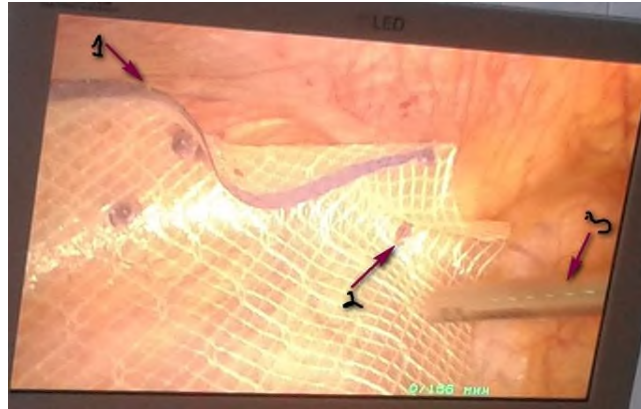


Рис. 2.9. Фіксація композитної сітки за допомогою герніостеплера Absorbotack (Covidien, США): 1 – композитна сітка; 2 – фіксаційні скоби з матеріалу, що розсмоктується; 3 – герніостеплер Absorbotack (Covidien, США).

Використане обладнання: лабораторне обладнання для здійснення загальноклінічних, біохімічних аналізів, апарат для реєстрації ЕКГ, ультразвукові апарати «Aloka SSD 1700» (Японія) та «MyLab X6» (Італія); 1,5 Тл МРТ система Магнетом Аванто SQ, Siemens, Німеччина. Герніостеплер Absorbotack та фіксаційні скобки виробництва Covidien, США; нитка Prolen 2-0 виробництва Ethicon, Німеччина; нитка V-Loc; композитний сітчатий протез Proceed, сітчатий імплантант Progrid, Ethicon, Німеччина; 5 мм, 10 мм, 12 мм троакари KarlStorz, Німеччина; відеокамера KarlStorz, Німеччина.

### 2.2.5. Лабораторні та генетичні дослідження

Лабораторне обстеження проводились футболістам з метою передопераційної підготовки до хірургічного втручання. Виконували

загальний клінічний аналіз крові, біохімічні дослідження сироватки крові та електроліти, коагулограму, групу крові, резус-фактор, загальний аналіз сечі.

### 2.2.6. Генетичні дослідження

Генетичне дослідження включало забір і виділення ДНК, та генотипування. Букальний епітелій був зібраний у футболістів, які відповідали критеріям включення на момент дослідження.

Для виділення ДНК використовувались реагенти з набору DNA (NeoPrep DNA, Україна). Послідовність проведення маніпуляцій здійснювали відповідно до наступного протоколу та поетапними рекомендаціями, які наведено у наборі.

Протокол виділення ДНК:

1. Підготувати для кожного зразка пробірку 1,5 мл та додати 200 мкл попередньо зібрану досліджувану пробу з 400 мкл лізуючого розчину. Вміст у пробірках змішали та помістили у термостат при температурі 65 С на 5-7 хвилин.
2. Помістили на вортекс для перемішування до утворення гомогенної суспензії, після цього додали 20 мкл суспензії сорбенту NucleoS.
3. Помістили пробірку на 10 хвилин для перемішування на ротатор.
4. Центрифугування пробірки 10-15 сек. при 5000 об/хв.
5. Далі супернатант було обережно видалено, не торкаючись осаду сорбенту за допомогою помпи.
6. Додати до осаду лізуючий розчин об'ємом 200 мкл та помістити на вортекс для ретельного перемішування до гомогенного стану.
7. Суспензію в пробірці перемішати до 10 разів обертаннями, після додавання 1 мл сольового розчину.
8. Центрифугування пробірок протягом 10 секунд зі швидкістю 5000 обертів на хвилину, далі видалити супернатант за допомогою помпи з обережністю не доторкуючись осаду.

9. Повторно виконати пункти протоколу 7 та 8.
10. Помістити пробірку на 5 хвилин у термостат з температурою 65 °С.
11. За умов постійного змішування останнього розчину додати 50 мкл ЕкстраГену.
12. До повної гомогенізації змішувати пробірку на вортексі, а після цього помістити на 5 хвилин у термостат при температурі 65С.
13. Повторно суспензувати вміст на вортексі та центрифугувати 60-75 сек. при 10000 об/хв.
14. Перенесення супернатанту з ДНК у чисті мікропробірки та зберігання при температурі -20°С.

Всі зразки ДНК генотипували за допомогою аналізу аллельної дискримінації на приладі Fast Real-Time PCR (System 7500) (США) із використанням зондів TaqMan. Для виділення *MCT1 rs1049434*, *COL1A1 rs1800012*, *COL12A1 rs240736* використовувались попередньо зібрані аналізи генотипів TaqMan® (Applied Biosystems, США) (ID аналізу: C\_2017662\_30, C\_7477170\_30, C\_3278190\_10).

### 2.2.7. Статистичний аналіз

Статистичні методи: статистичний пакет EZR версія 1,54 [20], R (r-project.org) MedCalc Statistical Software version 17.5 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium), IBM SPSS Statistics Base версія 22. При обробці статистичних даних в групах дослідження для представлення даних визначали такі показники: середнє значення (M), стандартне відхилення ( $\pm$ SD), при порівнянні кількісних показників – критерій Ст'юдента – для нормального закону розподілу даних; медіану, перший та третій квартилі ( $Q_I$ - $Q_{III}$ ), при порівнянні Т-критерій Вілкоксона – для закону розподілу даних відмінного від нормального.

Для порівняння ефективності хірургічних втручань використовувався показник відношення ризиків (BP) з 95% вірогідним інтервалом (95% VI).

Для визначення зв'язку між параметрами прямих м'язів живота нами використано кореляційний аналіз. Для даних показників розподіл у групах пацієнтів відрізнявся від нормального, тому розраховано показник рангової кореляції Спірмена. Для представлення одержаних результатів кореляційного зв'язку було визначено силу зв'язку за коефіцієнтом кореляції  $r$  та його напрямком.

Для визначення зв'язку діагнозу спортивної грижі з факторними ознаками та для аналізу зв'язку больового синдрому при спортивній грижі нами використано метод побудови однофакторної та багатфакторної логістичної моделі регресії з методом покрокового включення найбільш значущих ознак (Stepwise). Значення сили зв'язку факторних ознак оцінювали за показником відношення шансів (ВШ) з його довірчим інтервалом (ДІ) 95%.

Для порівняння якості прогнозування ризику появи больового синдрому при спортивній грижі та для прогнозування спортивної грижі на основі визначених основних факторних ознак спортивної грижі було побудовано та проаналізовано результати кривих операційних характеристик (ROC-кривих) з вибором оптимізації порогу прийняття рішення за Youden Index тестом. З метою оцінки якості прогностичних логістичних моделей регресії під площею кривої операційних характеристик (AUC) розраховано такі показники: чутливість, специфічність, прогностичність позитивного результату (PPV), прогностичність негативного результату (NPV).

Для вивчення зв'язку поліморфізмів генів для включення найбільш інформативних предикторів застосовувався метод ансамблю дерев (Random forest), для прогнозування розподілу генотипів для груп випадок/контроль використовувався метод бінарної логістичної регресії. Для представлення даних на графіку найбільш значущі предиктори розташовані праворуч від вертикальної перервної лінії.

Мультифакторний логістичний регресійний аналіз був проведений для оцінки зв'язку між генотипом та ризиком виникнення спортивної грижі. Для

кожного пацієнта проводився аналіз поліморфізмів *MCT1 rs1049434*, *COL1A1 rs1800012*, *COL12A1 rs240736* та результатів опитувальника HAGOS.

Матеріали даного розділу відображено в роботах:

1. Іоффе ОЮ, Ватаманюк ВФ, Омельченко АВ, Стеценко ОП, Діброва ЮА, Свиридовський СА, Тарасюк ТВ. Оцінка віддалених результатів хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів. Журн. Вісник Української медичної стоматологічної академії: Актуальні проблеми сучасної медицини. 2018;1(61 Т18): 34-40.
2. Ioffe OY, Negria NM, Omelchenko AV, Stetsenko OP, Dibrova YA, Kryvopustov MS, Tsiura YP, Tarasiuk TV. MRI and ultrasound criteria for the diagnosis of a sports hernia in football players. Wiad. Lek. 2020, LXXIII(4):755-760.
3. Іоффе ОЮ, Стеценко ОП, Омельченко АВ, Діброва ЮА, Кривопустов МС, Цюра ЮП, Тарасюк ТВ, Васильєв АВ. Оцінка причин больового синдрому в пахвинній ділянці та прогнозування спортивної грижі у футболістів за допомогою магнітно-резонансної томографії та ультразвукового дослідження. Науково-практичний журнал «Хірургія Донбасу». 2019;8(3):24-32.
4. Ioffe OY, Omelchenko AV, Goncharov SV, Stroy DO, Drozdovska SB, Stetsenko OP, Kryvopustov MS, Dibrova YA, Galyga TM, Vasilyev AV, Perepadya VM, Tarasiuk TV, Dosenko VE. Association analysis of gene polymorphisms COL1A, MCT1, COL12A1 with sports hernia in football players. Фізіологічний журнал. 2020; 66(6): 33-41.
5. Іоффе ОЮ, Омельченко АВ, Стеценко ОП, Тарасюк ТВ. Особливості хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів. Журнал «Шпитальна хірургія». 2020; (4): 5-14.



6. Омельченко АВ, Іоффе ОЮ, Ковальчук ОІ, Негря НМ, Резниченко БВ, Кривопустов МС, Сергієнко ВР, Данильченко ВО, Діброва ЮА, Стеценко ОП, Цюра ЮП, Кіндзер СЛ, Тарасюк ТВ. Особливості впливу біомеханіки рухів у футболістів на анатомічні структури пахвинної ділянки. Український науково-медичний молодіжний журнал. 2021; 121(1): 94-105.
7. Іоффе ОЮ, Стеценко ОП., Тарасюк ТВ., Цюра ЮП, Омельченко АВ. Спосіб лапароскопічної інтраабдомінальної герніопластики у спортсменів. Патент України на корисну модель №123905 2018 бер 12.

### РОЗДІЛ 3.

## МАГНІТНО-РЕЗОНАНСНА ТОМОГРАФІЯ ТА УЛЬТРАЗВУКОВЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАХВИННОЇ ДІЛЯНКИ У ФУТБОЛІСТІВ ЗІ СПОРТИВНОЮ ГРИЖЕЮ

### 3.1. Діагностичні МРТ та УЗД-критерії спортивної грижі

Для верифікації попереднього діагнозу спортивної грижі футболістам виконували ультразвукове дослідження пахвинної ділянки. За даними УЗД у 36 (72%) обстежених спортсменів зі спортивною грижею першої групи було виявлено випинання задньої стінки пахвинного каналу (рис. 3.1).



Рис. 3.1. УЗД при спортивній грижі. Розширення пахвинного каналу та випинання «слабкої зони» задньої стінки пахвинного каналу.

Для вивчення зв'язку та виявлення патогномонічних ознак під час УЗД зі спортивною грижею у футболістів побудовано однофакторний аналіз логістичної моделі регресії. У таблиці 3.1 та 3.2 приведено результати оцінки коефіцієнтів та оцінка показників відношення шансів (ВШ) для логістичної моделі регресії справа та зліва.

Таблиця 3.1

**Коефіцієнти однофакторної моделі прогнозування ризику наявності  
спортивної грижі у футболістів за показниками УЗД справа**

Показник	Значення коефіцієнту моделі, $b \pm mb$	Рівень значимості відмінності коефіцієнту від 0, p	Показник ВШ (95%ДІ)
Розміри пахвинного проміжку справа (мм)	0,44 ± 0,22	0,04	1,55 (1,01- 2,38)
Розміри внутрішнього пахвинного кільця справа (мм)	0,06 ± 0,12	0,71	1,07 (0,83 - 1,36)

Таблиця 3.2

**Коефіцієнти однофакторної моделі прогнозування ризику наявності  
спортивної грижі у футболістів за показниками УЗД зліва**

Показник	Значення коефіцієнту моделі, $b \pm mb$	Рівень значимості відмінності коефіцієнту від 0, p	Показник ВШ (95%ДІ)
Розміри пахвинного проміжку зліва (мм)	0,36 ± 0,2	0,08	1,43 (0,95- 2,15)
Розміри внутрішнього пахвинного кільця зліва (мм)	0,15 ± 0,17	0,35	1,17 (0,84- 1,62)

За отриманими результатами табл. 3.1 та 3.2 достовірно значущим критерієм імовірності спортивної грижі визначено збільшення розмірів

висоти пахвинного проміжку при УЗД, ВШ 1,55 (95% ДІ 1,01-2,38) справа ( $p=0,04$ ) та 1,43 (95% ДІ 0,95-2,15) зліва ( $p=0,08$ ). Також відмічено, що при порівнянні факторних ознак виявлено різницю між показниками праворуч та ліворуч для встановлення діагнозу спортивної грижі. Це може бути обумовлене особливостями біомеханіки у спортсменів та тим, що для спортсменів в першій та другій групі домінантною під час гри є права нижня кінцівка.

Для вибору факторних ознак УЗД для верифікації діагнозу спортивної грижі у футболістів першої та другої групи поставлено задачу побудови багатфакторної логістичної моделі регресії. Результати оцінки коефіцієнтів моделі наведені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

**Коефіцієнт ризику наявності спортивної грижі при УЗД у футболістів**

Показник	Значення коефіцієнту моделі, $b \pm mb$	Рівень значимості відмінності коефіцієнту від 0, $p$	Показник ВШ (95% ДІ)
Розміри пахвинного проміжку справа (мм)	0,44 $\pm$ 0,22	0,04	1,55 (1,01 -2,38)

При багатфакторному аналізі на УЗД пахвинної ділянки основним критерієм ризику наявності спортивної грижі було встановлено «збільшення розмірів пахвинного проміжку» ( $p=0,04$ ). При цьому основою ознакою, що свідчить про наявність спортивної грижі у футболіста, була наявність випинання задньої стінки пахвинного каналу, яка мала місце при УЗД-обстеженні у всіх футболістів першої групи.

Серед УЗД-ознак виявлено тенденцію зростання одного фактора на ризик виявлення спортивної грижі, а саме «збільшення розмірів пахвинного проміжку», площа під ROC – кривою AUC=0,64 (95% ДІ 0,49-0,77) (рис. 3.2).

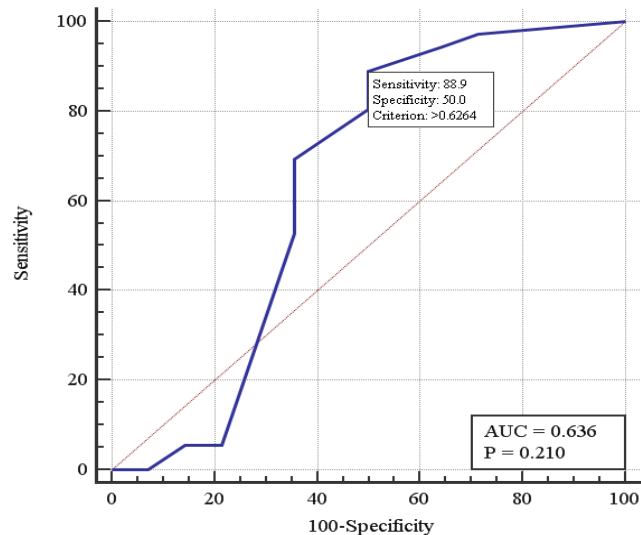


Рис. 3.2. ROC – крива операційних характеристик моделі прогнозування спортивної грижі від ознак на УЗД.

З рисунка 3.2 визначено, що чутливість ультразвукового дослідження складає 88,89% (95% ДІ 73,9-96,9), специфічність – 50% (95% ДІ 23,0-77), при цьому прогностичність позитивного тесту (PPV) = 82,1%, прогностичність негативного тесту NPV = 63,6% (рис. 3.2). Таким чином, встановлено, що за визначеним УЗД критерієм, а саме «збільшенням розмірів пахвинного проміжку» у 82,1 % випадків діагноз спортивної грижі буде встановлений вірно.

По результатам УЗД пахової ділянки основним критерієм наявності спортивної грижі було встановлено «збільшення розміру пахвинного проміжку» ( $p=0,04$ ). За отриманими результатами аналізу факторних ознак на УЗД при порівнянні виявлено різницю між показниками праворуч ( $p=0,04$ ) та ліворуч ( $p=0,08$ ) для встановлення діагнозу спортивної грижі. Це може бути обумовлено особливостями біомеханіки футболістів та тим, що для всіх спортсменів в першій та другій групі домінантною у грі є права нижня кінцівка.

Для верифікації остаточного клінічного діагнозу спортивної грижі та визначення основних МРТ-критеріїв встановлення діагнозу футболістам проводилась магнітно-резонансна томографія (МРТ) пахвинної ділянки.

За даними МРТ у 21 (63,8%) пацієнта першої (дослідної) групи виявлено підвищення МР-сигналу на PDfs від структур пахвинного каналу з обох сторін, у 11 (33,3%) - з правої сторони, у 4 (22,2%) – з лівої сторони за рахунок підвищення гідрофільності його структур (рис. 3.3).

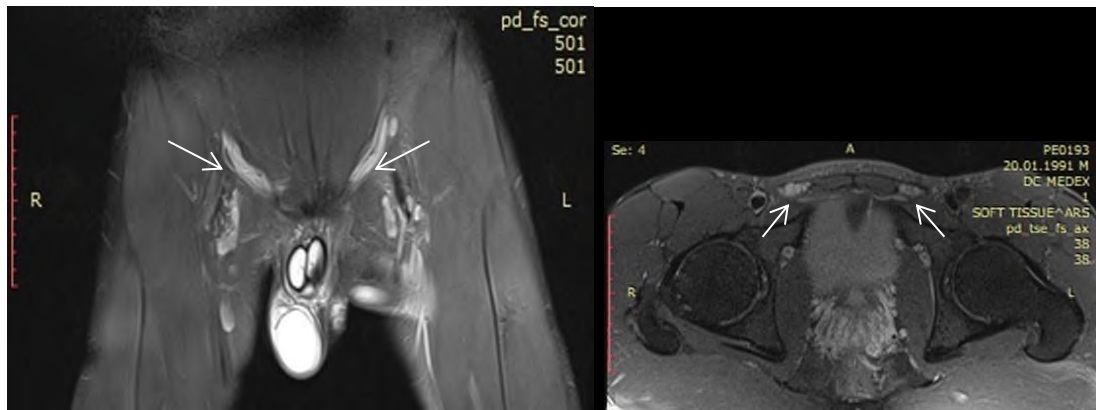


Рис. 3.3. Підвищення МР-сигналу від структур обох пахвинних каналів.

В другій групі у 6 (12%) футболістів не відмічено підвищення МР-сигналу від структур пахового каналу, у 8 (16%) футболістів виявлено незначне підвищення МР-сигналу за ходом пахвинного каналу із підвищенням МР-сигналу в місці кріплення привідних м'язів стегна, що могло відповідати ознакам ARS-синдрому. У 14 (28%) пацієнтів другої групи за даними УЗД змін задньої стінки пахового каналу виявлено не було, але у 6 (12%) із них відмічалось збільшення розмірів пахового каналу від 11,8 до 12,4 мм. Їм було призначено консервативну терапію та вони знаходились під спостереженням.

Для вивчення зв'язку ризику наявності спортивної грижі та проведення аналізу показників діагностично-інструментальних обстежень у футболістів побудовано однофакторний аналіз логістичної моделі регресії.

У таблицях 3.4. та 3.5 наведено результати оцінки коефіцієнтів та оцінка показників відношення шансів (ВШ) для логістичної моделі регресії праворуч та ліворуч.

**Коефіцієнти однофакторної моделі виявлення патогномічних ознак  
спортивної грижі за показниками МРТ справа**

Показник	Значення коефіцієнту моделі, $b \pm m_b$	Рівень значимості відмінності коефіцієнту від 0, p	Показник ВШ (95%ВІ)
↑МРС від верхньої гілки правої лобкової кістки	3,3 ± 1,09	0,002	26 (3,03-223)
↑МРС від пахвинного каналу справа	3,7 ± 0,88	<0,001	40,3 (7,08-230)
Розміри пахвинного каналу справа	0,3 ± 0,11	0,002	1,4 (1,13-1,74)
Збільшення в розмірах лімфовузлів справа	0,16 ± 0,07	0,03	1,17 (1,01-1,36)
Ширина прямого м'яза живота справа	0,09 ± 0,04	0,01	1,10 (1,02-1,18)
Товщина прямого м'яза живота справа	0,08 ± 0,06	0,189	1,08 (0,96-1,21)
↑МРС привідних м'язів стегна справа	1,02 ± 0,68	0,130	2,79 (0,74-10,6)

Таблиця 3.5

**Коефіцієнти однофакторної моделі виявлення патогномічних ознак  
спортивної грижі у футболістів за показниками МРТ зліва**

Показник	Значення коефіцієнту моделі, $b \pm m_b$	Рівень значимості відмінності коефіцієнту від 0, p	Показник ВШ (95% ВІ)
↑МРС верхньої гілки лівої лобкової кістки	-0,11 ± 0,63	0,86	0,89 (0,26-3,08)
↑МРС пахвинного каналу зліва	0,69 ± 0,64	0,28	2 (0,57-7,02)
Розміри пахвинного каналу зліва	0,068 ± 0,08	0,38	1,07 (0,92-1,25)
Збільшення в розмірах лімфовузлів зліва	0,18 ± 0,08	0,02	1,2 (1,02-1,41)

Ширина прямого м'яза живота зліва	0,09 ± 0,03	0,01	1,09 (1,02-1,17)
Товщина прямого м'яза живота зліва	0,04 ± 0,05	0,43	1,04 (0,97-1,16)
↑МРС привідних м'язів стегна зліва	-0,11 ± 0,63	0,86	0,89 (0,26-3,08)

За отриманими даними табл. 3.4 встановлено, що одним з критеріїв наявності спортивної грижі є підвищення МР-сигналу на PDfs від структур пахвинного каналу справа ( $p < 0,001$ ) та підвищенням МР-сигналу від кісткового мозку верхньої гілки лобкової кістки справа ( $p = 0,003$ ). Таким чином, при посиленні МР-сигналу від структур пахвинного каналу праворуч виявлення спортивної грижі значно зростає, ВШ 40,3 (95% ВІ 7,08 - 230), та при посиленні МР-сигналу від верхньої гілки лобкової кістки справа, ВШ 26 (95% ВІ 3,03-223).

Для вибору факторних ознак МРТ для верифікації остаточного діагнозу спортивної грижі у футболістів першої та другої групи була поставлено задачу побудови багатофакторної логістичної моделі регресії. Результати оцінки коефіцієнтів моделі наведені у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

**Коефіцієнти двофакторної моделі виявлення патогномонічних ознак наявності спортивної грижі при МРТ у футболістів**

Показник	Значення коефіцієнту моделі, $b \pm mb$	Рівень значимості відмінності коефіцієнту від 0, $p$	Показник ВШ (95%ВІ)
↑МРС верхньої гілки правої лобкової кістки	2,68±1,24	0,03	14,6 (1,28- 166,9)
↑МРС пахвинного каналу справа	3,24±0,98	<0,001	25,6 (3,74 -175,7)



При багатофакторному аналізі показників таблиці 3.6. було виявлено два основних критерії при МРТ обстеженні: «підвищення МР-сигналу на PDfs від структур пахвинного каналу» та «підвищення МР-сигналу на PDfs від верхньої гілки лобкової кістки», що свідчили про ознаки підвищення гідрофільності структур пахвинної ділянки [166].

Таким чином, на наявності основних ознак спортивної грижі при МРТ, а саме «підвищення МР-сигналу від пахвинного каналу на PDfs» (рис. 3.4) та «підвищення МР-сигналу від верхньої гілки лобкової кістки на PDfs», було побудовано двофакторну модель, яка визначає вплив цих ознак на верифікацію діагнозу спортивної грижі. Модель є статистично значимою ( $p < 0,03$ ), площа під ROC – кривою  $AUC=0,92$  (95% ДІ 0,82-0,98) (рис. 3.5).

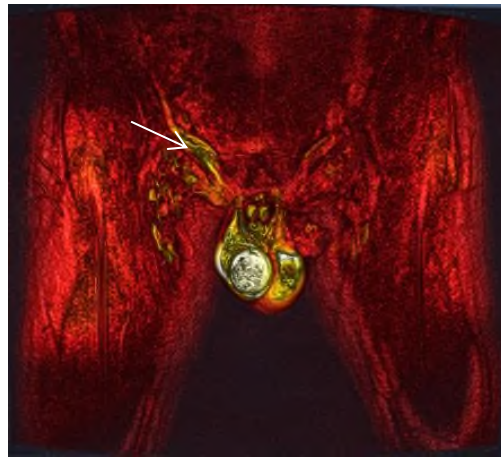


Рис. 3.4. Підвищення МР-сигналу від структур правого пахвинного каналу.

З рисунка 3.5. визначено, що чутливість магнітно-резонансної томографії при встановленні спортивної грижі становить 91,67% (95% ДІ 77,5-98,2), специфічність – 78,57% (95% ДІ 49,2-95,3), при цьому прогностичність позитивного результату тесту становить (PPV) = 91,7 %, прогностичність негативного тесту NPV = 78,6 % (рис. 3.5). Встановлено, що за визначеними МРТ критеріями: «підвищення МР-сигналу на PDfs від структур пахвинного каналу» та «підвищення МР-сигналу на PDfs від

верхньої гілки лобкової кістки» у 91,7% випадків діагноз спортивної грижі буде встановлений вірно.

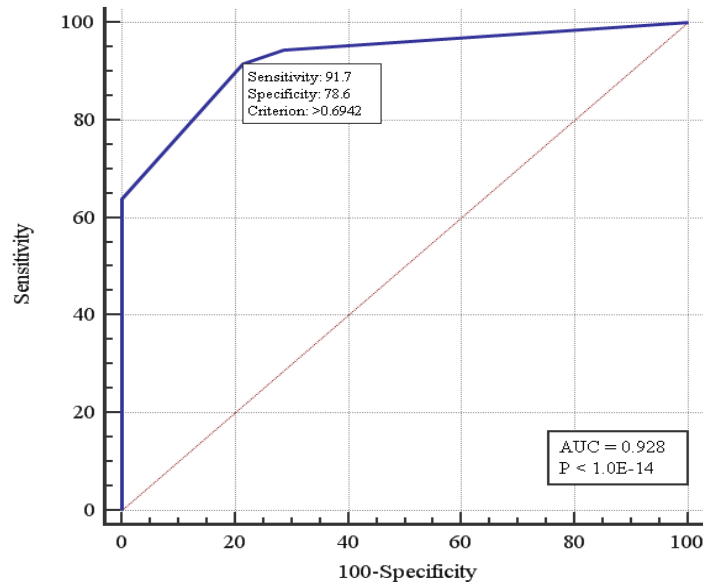


Рис. 3.5. ROC – крива операційних характеристик двофакторної моделі прогнозування спортивної грижі від ознак на МРТ.

Таким чином, по результатам проведеного аналізу нами було встановлено, що для верифікації діагнозу спортивної грижі у футболістів найбільш сильний вплив мали дві МРТ-ознаки: «підвищення МР-сигналу на PDfs від структур пахвинного каналу» ( $p=0,001$ ) та «підвищення МР-сигналу на PDfs від верхньої гілки лобкової кістки» ( $p<0,01$ ). Ми вважаємо, що ці зміни обумовлені тим, що зміщення верхньої та нижньої лобкових гілок одна відносно другої створюють травматизуючу механічну силу, яка призводить до підвищення гідрофільності (набряку) м'яких тканин навколо лобкової ділянки, що розповсюджується і на елементи пахвинного каналу (сім'яний канатик, задня стінка) тієї ж сторони, і проявляється в підвищеній інтенсивності МР-сигналу від цих структур.

### 3.2. Прогнозування виникнення спортивної грижі за МРТ та УЗД-ознаками

Для прогнозування ризику виявлення спортивної грижі з протилежної сторони з больовим синдромом справа (табл. 3.7) та зліва (табл. 3.8) наведені результати аналізу з використанням однофакторного аналізу логістичної регресії. У таблиці 1 наведені результати коефіцієнтів та відношення шансів (ВШ) для логістичної моделі регресії показників МРТ та УЗД при больовому синдромі справа. Необхідно враховувати, що отримані дані виявлено у футболістів з домінуванням правої нижньої кінцівки під час ударів по м'ячу, при цьому ліва нижня кінцівка виконувала опорну функцію.

Таблиця 3.7

#### Коефіцієнти однофакторної моделі зв'язку спортивної грижі з больовим синдромом за показниками МРТ та УЗД справа

Показники (зліва)	Значення коефіцієнту моделі, $b \pm mb$	Рівень значимості відмінності коефіцієнту від 0, p	Показник ВШ (95% ВІ)
↑МР-сигналу від кісткового мозку верхньої гілки лівої лонної кістки	6,93±5,84	0,235	2 (0,64-6,29)
↑МР-сигналу від пахвинного проміжку зліва	1,43±0,62	0,02	4 (1,25-14,1)
МРТ розміри пахвинного проміжку зліва (мм)	0,19± 0,08	0,02	1,21(1,02-1,44)
Розміри пахвинного проміжку зліва на УЗД (мм)	0,42±0,19	0,032	1,53(1,04-2,25)
R* пахвинних проміжків на УЗД	-0,51±0,23	0,024	0,59 (0,38-0,94)
R* внутрішніх пахвинних кілець на УЗД	-0,06±0,09	0,489	0,94 (0,78-1,12)
R* МРТ розмірів пахвинних проміжків	-0,09± 0,07	0,183	0,9 (0,79-1,05)
↑МР-сигналу від привідних м'язів зліва	6,93± 5,84	0,235	2 (0,64-6,29)
Наявність рідинного вмісту в лонному зчленуванні	-2,06±0,75	0,005	0,127 (0,02-0,55)

**Примітка.** R\*– різниця розмірів висоти пахвинних проміжків праворуч та ліворуч та внутрішніх пахових кілець.

При аналізі результатів діагностичних показників у футболістів першої підгрупи виявлено, що поява больового синдрому пов'язана з підвищенням МР-сигналу від кісткового мозку верхньої гілки лонної кістки справа ( $p=0,04$ ) та підвищенням МР-сигналу в ділянці ентезисів привідних м'язів стегна справа ( $p=0,002$ ) (рис. 3.6 та рис. 3.7). Таким чином, можна стверджувати, що ймовірною причиною больового синдрому справа є посилення МР-сигналу від верхньої гілки лонної кістки справа, ВШ 3,69 (95% ВІ 1,05-13), та посилення МР-сигналу від ентезисів привідних м'язів стегна справа, ВШ 13,1 (95% ВІ 2,5-67,5). Підвищення МР-сигналу від ентезисів привідних м'язів є ознакою характерною для ARS-синдрому, що також може обумовлювати біль в пахвинній ділянці праворуч у футболістів. У таблиці 2 наведені результати коефіцієнтів та відношення шансів (ВШ) для логістичної моделі регресії показників МРТ та УЗД при спортивній грижі та больовому синдромі зліва.

Таблиця 3.8

**Коефіцієнти однофакторної моделі зв'язку больового синдрому з показниками МРТ та УЗД зліва**

Показники (зліва)	Значення коефіцієнту моделі, $b \pm mb$	Рівень значи- мості відмін- ності коефіціє- нту від 0, $p$	Показник ВШ (95% ВІ)
↑МР-сигналу від кісткового мозку верхньої гілки лівої лонної кістки	6,93±5,84	0,235	2 (0,64-6,29)
↑МР-сигналу від пахвинного проміжку зліва	1,43±0,62	0,02	4 (1,25-14,1)
МРТ розміри пахвинного проміжку зліва (мм)	0,19±0,08	0,02	1,21(1,02-1,44)
Розміри пахвинного проміжку зліва на УЗД (мм)	0,42±0,19	0,032	1,53(1,04-2,25)
R* пахвинних проміжків на УЗД	-0,51±0,23	0,024	0,59 (0,38-0,94)

R* внутрішніх пахвинних кілець на УЗД	-0,06±0,09	0,489	0,94 (0,78-1,12)
R* МРТ розмірів пахвинних проміжків	-0,09±0,07	0,183	0,9 (0,79-1,05)
↑МР-сигналу від привідних м'язів зліва	6,93±5,84	0,235	2 (0,64-6,29)
Наявність рідинного вмісту в лонному зчленуванні	-2,06±0,75	0,005	0,127 (0,02-0,55)

**Примітка:** R\*– різниця розмірів висоти пахвинних проміжків праворуч та ліворуч та внутрішніх пахових кілець.

У футболістів другої підгрупи при МРТ обстеженні встановлено, що больовий синдром ліворуч пов'язаний з підвищенням МР-сигналу від структур пахвинного каналу зліва ( $p=0,02$ ), збільшенням розмірів пахвинного каналу зліва ( $p=0,02$ ) та наявністю рідинного вмісту в лонному зчленуванні ( $p=0,005$ ). Отримані результати свідчать про вплив реактивних запальних змін структур пахвинного каналу, зокрема підвищення гідрофільності структур в ділянці пахвинного каналу, що в свою чергу обумовлює больовий синдром ліворуч.

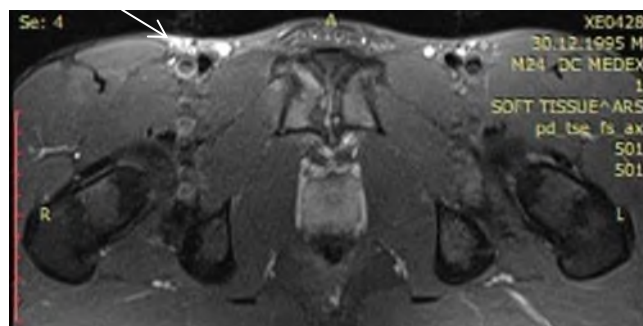


Рис. 3.6. МРТ аксіальна томограма пахвинної ділянки. Визначається набряк правої лонної кістки та м'язових волокон привідних м'язів правого стегна на рівні його ентезису.

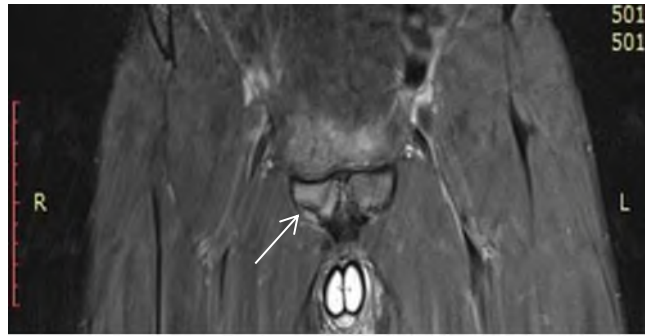


Рис. 3.7. МРТ корональна томограма пахвинної ділянки. набряк правої лонної кістки та м'язових волокон привідних м'язів правого стегна на рівні його ентезису.



Рис. 3.8 МРТ корональна томограма пахвинної ділянки. Кістозна перебудова субхондральних відділів правої лонної кістки, крайові кісткові остефіти.

Крім цього за даними МРТ виявлено супутні зміни пахвинної ділянки в обох групах дослідження: зміни контуру лонного симфізу за рахунок крайових остеофітів та нерівність субхондральних країв симфіза, кістозна перебудова субхондральних відділів лонної кістки (рис. 3.8), підвищення МР-сигналу від структур прямих м'язів живота в місці прикріплення їх до лобкової кістки.

Для прогнозування діагностичних критеріїв спортивної грижі та появи болю з протилежної сторони у футболістів першої та другої підгруп нами поставлено задачу побудови багатofакторної логістичної моделі регресії. Для



Для прогнозування виникнення спортивної грижі на протилежній стороні нами розроблені математичні моделі для різниці висоти пахвинного каналу справа та зліва при УЗД,  $AUC = 0,742$  (95% ДІ 0,59-0,88) та  $AUC = 0,68$  (95% ДІ 0,540,81) відповідно,  $p < 0,01$ .

Для вибору оптимального порогу тесту прогнозування появи больового синдрому справа та зліва використовували Youden Index. При різниці висоти пахвинного каналу справа та зліва  $> 0$  мм до  $< 0,3$  мм прогнозується імовірність ризику виявлення больового синдрому справа. Також встановлено, що критичний поріг появи больового синдрому зліва становить різниці висоти пахвинного каналу справа та зліва на УЗД  $> 0,4$  мм. Таким чином, при збільшенні висоти на  $> 0,4$  мм пахвинного каналу зліва по відношенню до пахвинного каналу справа прогнозується імовірність ризику виявлення больового синдрому зліва. Специфічність тесту – 80,95%.

На основі проведеного однофакторного аналізу найбільш вірогідно, що різниця виявлених факторних ознак у підгрупах футболістів при МРТ, які відмічали больовий синдром праворуч або ліворуч, обумовлена особливостями біомеханіки рухів у спортсменів. В першу чергу необхідно відмітити, що у всіх опитаних 50 (100%) футболістів під час гри права нижня кінцівка є домінуючою при ударах, в той час як ліва нижня кінцівка виконує функцію опорної. Прояви набряку кісткового мозку в ділянці лобкої кістки, що проявляється у підвищенні МР сигналу від верхньої гілки лобкої кістки обумовлене тим, що лобкова ділянка є точкою перетину дії сил, які виникають при скороченні м'язів тулуба та нижніх кінцівок під час ігрової активності. А під час надмірних та незбалансованих зусиллях в м'язах, що кріпляться до лобкової кістки (привідні м'язи стегна та прямі м'язи живота), відмічається збільшення в розмірах «слабкої зони» в ділянці медіальної ямки задньої стінки пахвинного каналу, яка визначається під час проби Вальсальви при УЗД. А підвищення МР-сигналу в проекції пахового каналу обумовлене підвищенням гідрофільності структур пахового каналу, зокрема елементів сім'яного канатика, що свідчать про його реактивні зміни внаслідок хронічної



мікротравматизації м'язево-сухожилкових структур, що оточують його. (рис. 3.10).

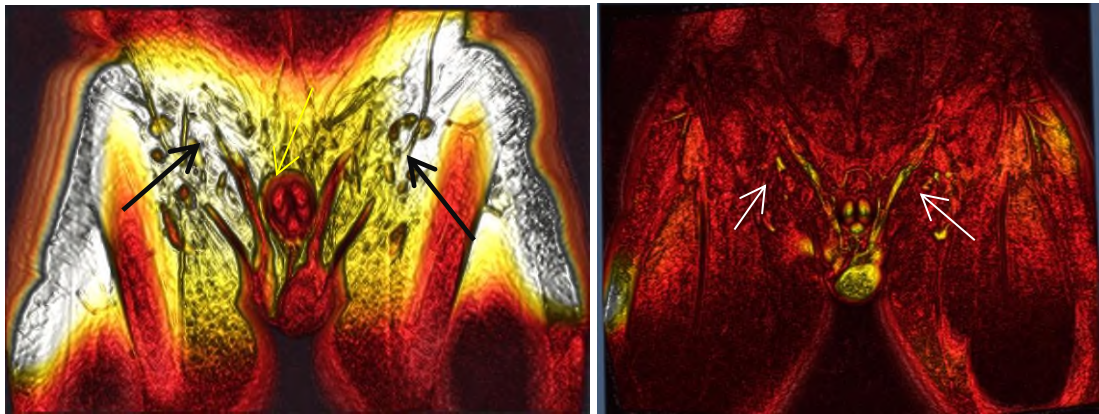


Рис. 3.10. Магнітно-резонансна томографія пахвинних ділянок у футболістів. Підвищення інтенсивності МР-сигналу у футболіста зі спортивною грижею та ARS-синдромом до операції та після двобічної лапароскопічної преперитонеальної герніоалопластики. Динаміка змін ARS-синдрому через 1 рік.

Серед показників найбільш статистично значимим для прогнозування виникнення спортивної грижі при УЗД визначено різницю розмірів висоти правого та лівого пахвинних каналів. Виявлено, що при збільшенні різниці висоти пахвинних проміжків ймовірність наявності больового синдрому в правій пахвинній ділянці зростає вдвічі, ВШ 2,15 (95% 1,21-3,85) ( $p=0,009$ ), тоді як в пахвинній ділянці зліва – ВШ 0,59 (95% 0,38-0,94) ( $p=0,02$ ) [167].

Таким чином, МРТ та УЗД пахвинних ділянок є високоінформативним методиками діагностики спортивної грижі. За результатами нашого дослідження ми сформуваємо наступні критерії МРТ та УЗД дослідження, що свідчать про наявність спортивної грижі. Підвищення МР-сигналу від структур пахвинного каналу ( $p<0,001$ ) та підвищення МР-сигналу від верхньої гілки лобкової кістки ( $p=0,003$ ) на МРТ пахвинної ділянки, а також збільшення розмірів пахвинного проміжку ( $p=0,04$ ) та наявність випинання «слабкості задньої стінки» пахвинного каналу на УЗД пахвинної ділянки з високою вірогідністю свідчать про наявність спортивної грижі у футболістів.

Також результати цього дослідження дали змогу визначити діагностичний критерій для прогнозування виникнення спортивної грижі з протилежної сторони, які обумовлюють больовий синдром у футболістів за структурними змінами пахвинної ділянки. При збільшенні різниці висоти пахвинних проміжків ймовірність больового синдрому зростає: в правій пахвинній ділянці – ВШ 2,15 (95% 1,21-3,85) ( $p=0,009$ ), в лівій – ВШ 0,59 (95% 0,38-0,94) ( $p=0,02$ ). Наявність різниці розмірів висоти пахового каналу праворуч та ліворуч на УЗД дозволяє спрогнозувати появу спортивної грижі з протилежної сторони. Створена математична модель за результатами УЗД може застосовуватись при прогнозуванні виникнення спортивної грижі з протилежного боку та його відсутності на момент диспансерного дослідження футболістів.

Матеріали даного розділу відображено в роботах:

1. Ioffe OY, Negria NM, Omelchenko AV, Stetsenko OP, Dibrova YA, M.S. Kryvopustov MS, TsiuraYP, Tarasiuk TV. MRI and ultrasound criteria for the diagnosis of a sports hernia in football players. Wiad. Lek. 2020, LXXIII(4):755-760.
2. Іоффе ОЮ, Стеценко ОП, Омельченко АВ, Діброва ЮА, Кривопустов МС, Цюра ЮП, Тарасюк ТВ, Васильєв АВ. Оцінка причин больового синдрому в пахвинній ділянці та прогнозування спортивної грижі у футболістів за допомогою магнітно-резонансної томографії та ультразвукового дослідження. Науково-практичний журнал «Хірургія Донбасу». 2019;8(3):24-32.

## РОЗДІЛ 4.

### ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ СПОРТИВНОЇ ГРИЖІ

В дослідженні футболістів зі спортивною грижею поділено на дві групи за основними принципами хірургічного лікування:

1. В основній групі – 36 (50%) футболістам виконувалися лапароскопічні хірургічні втручання, основною задачею яких було укріплення задньої черевної стінки із застосуванням сітчастого імпланту (за методиками TAPP, IPOM, IPOM з ушиванням внутрішніх пахвинних кілець).

Лапароскопічні методики хірургічного лікування були застосовані у пацієнтів зі спортивною грижею із встановленням сітчастого імпланту білатерально. В основній групі виділено дві групи, до першої підгрупи (IA) хворих увійшли 10 (13,8%) пацієнтів, яким виконувалась лапароскопічна інтраперитонеальна герніоалопластика за методикою IPOM. До другої підгрупи (IB) увійшли 8 (11,2%) футболістів, яким виконувалась лапароскопічна інтраперитонеальна герніоалопластика за методикою IPOM з двобічним субдермальним ушиванням внутрішніх пахвинних кілець. До другої групи увійшли 18 (25%) футболістів, яким виконувалась лапароскопічна трансабдомінальна преперитонеальна герніоалопластика за методикою TAPP з самофіксуючим імплантом.

1. В групі порівняння – 36 (50%) футболістам виконувалися відкриті хірургічні втручання, зокрема пластика передньої стінки пахвинного каналу (методика Мартинова) в першій групі та пластика задньої стінки пахвинного каналу в другій групі. 25 футболістам другої групи було проведено пластику задньої стінки пахвинного каналу із сітчатими імплантами (методика Ліхтенштейн) (підгрупа IIA) та пластику власними тканинами (методика Шолдайса, Бассіні) (підгрупа IIB).

Хірургічні втручання відкритими методиками були застосовані у пацієнтів зі спортивною грижею із або без встановлення сітчастого імпланту. Проводилась однобічна герніопластика спортивною грижі на стороні скарг

футболіста на больові відчуття при фізичному навантаженні та при виявленні розширених пахвинних проміжків на УЗД. В залежності від пластики передньої або задньої стінки пахвинного каналу хворі були поділені на дві групи. До першої групи увійшли 11 (15,7%) футболістів, яким проведена аутопластика передньої стінки пахвинного каналу за методикою Мартинова. У другій групі ПА підгрупи 13 (18%) футболістам було виконано герніопластику задньої стінки пахвинного каналу з застосуванням сітчатого імпланту за методикою Ліхтенштейн, 8 (11%) футболістам ПВ підгрупи виконана герніопластика за методикою Бассіні та 4 (5,5%) футболістам – герніопластика за методикою Шоулдайса.

На цьому етапі дослідження 36 футболістам основної групи зі спортивною грижею нами було здійснено хірургічне лікування лапароскопічними способами. 10 (27,8%) футболістам проведено лапароскопічну інтраперитонеальну герніоалопластику за методикою (ПРОМ). Надалі з урахуванням встановлених змін пахвинної ділянки при інструментальних обстеженнях, а саме збільшенні розмірів пахвинних проміжків та внутрішніх пахвинних кілець, 8 (22,2%) футболістам було застосовано розроблений спосіб лапароскопічної інтраперитонеальної герніоалопластики за методикою ПРОМ з субдермальним ушиванням внутрішніх пахвинних кілець. У 18 (50%) футболістів методикою вибору хірургічного лікування спортивної грижі була трансабдомінальна преперитонеальна герніоалопластика (ТАРР) з самофіксуючим імплантом.

У 72 (100%) пацієнтів була домінуючою права нижня кінцівка під час спортивної гри у футбол.

Післяопераційна реабілітація передбачала поступове збільшення інтенсивності фізичних навантажень під наглядом спортивного лікаря команди. Протокол реабілітаційних заходів застосовувався однаковий в усіх дослідних групах.

#### 4.1. Аналіз результатів відкритих та лапароскопічних способів хірургічного лікування при спортивній грижі

На першому етапі дослідження проведено ретроспективний аналіз результатів хірургічного лікування у 36 футболістів, з них у 16 (44,4%) професійних та 20 (55,6%) аматорських футбольних клубів були застосовані «відкриті» способи герніопластики.

Спосіб герніопластики пахвинного каналу за Мартиновим застосований у 11 (30,5%) пацієнтів, у яких виявлено дефект трикутної форми апоневрозу зовнішнього косого м'яза живота, лінійне розволокнення апоневрозу зовнішнього косого м'яза, відрив медіальної та латеральної ніжок пахвинного кільця.

Спосіб герніопластики за Бассіні застосований у 8 (22%) пацієнтів, у яких виявлено дефект апоневрозу зовнішнього косого м'яза у вигляді трикутника з основою, що направлена до лобкового симфізу та відрив медіальної ніжки пахвинної зв'язки, пролабування задньої стінки пахвинного каналу. Та 4 (11,1%) пацієнтам з ознаками спортивної грижі, вік яких був менше 18 років, виконувалась способом герніопластики методикою Шоулдайс.

У 13 (36,1%) пацієнтів при виявленні спортивної грижі виконувалась ненатяжна методика пластики задньої стінки пахвинного каналу зі встановленням сітчатого імплантату за методикою Ліхтенштейн (рис. 4.1-4.4).

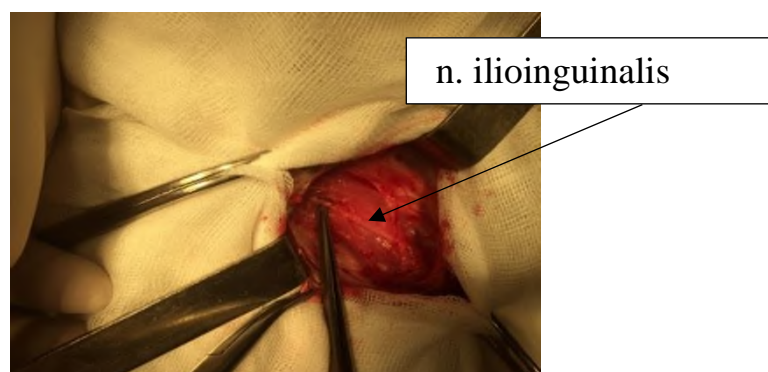


Рис. 4.1. Інтраопераційне фото герніопластики спортивної грижі за методикою Ліхтенштейн. N. ilioinguinalis.

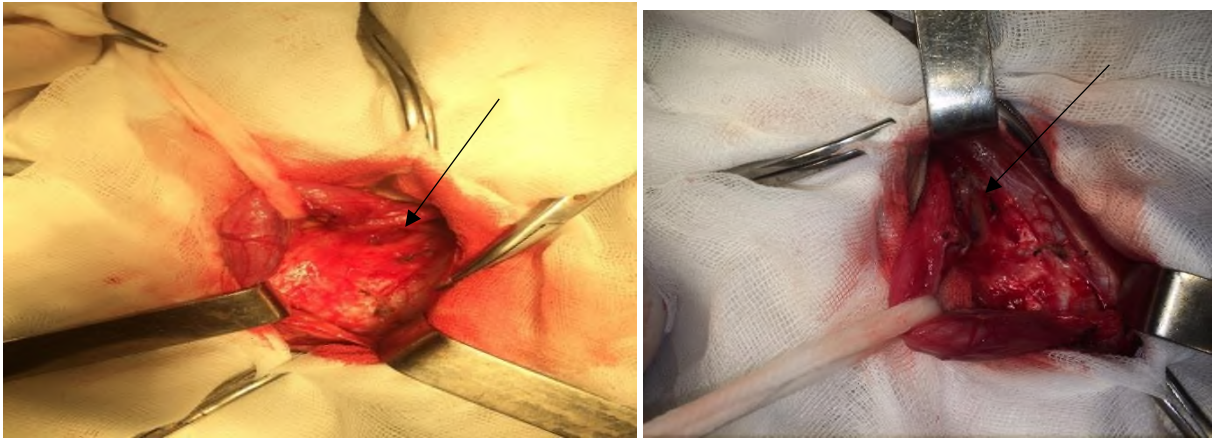


Рис. 4.2. Інтраопераційне фото герніоалопластики спортивної грижі за методикою Ліхтенштейн. Розширене внутрішнє пахове кільце та пролабування задньої стінки пахового каналу.

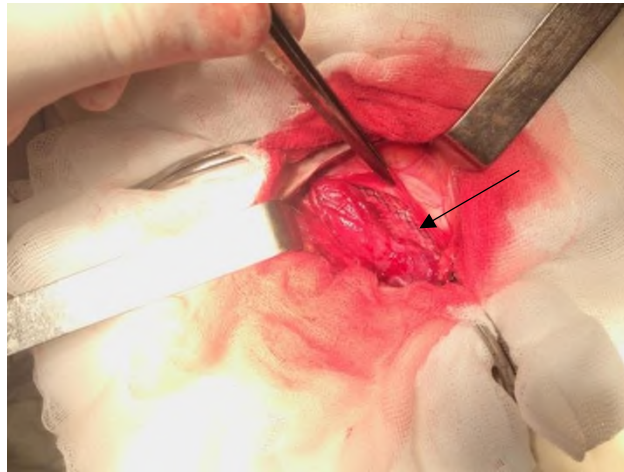


Рис. 4.3. Інтраопераційне фото герніоалопластики спортивної грижі за методикою Ліхтенштейн. Етап укріплення задньої стінки пахового каналу зі встановлення сітчатого імпланту.

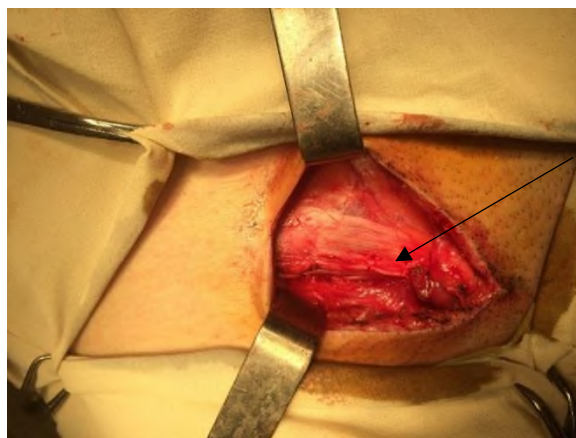


Рис. 4.4. Інтраопераційне фото герніоалопластики спортивної грижі за методикою Ліхтенштейн. Кінцевий етап: укріплення передньої стінки пахового каналу.

В групах пацієнти були порівняні за інтенсивністю болю в пахвинних ділянках, обмеженням рухової активності під час спортивних занять, тривалістю перебування в стаціонарі, термінами повернення до активних занять спортом. Футболісти оцінювали результат хірургічного втручання та його вплив на якість життя у віддаленому післяопераційному періоді (6 місяців – 12 років). Професійним футболістам проведено оцінку кар'єрних досягнень.

Таблиця 4.1

**Результати хірургічного лікування спортивної грижі герніопластиком передньої стінки пахвинного каналу (методика Мартинова)**

Показник	Z±SD		Рівень значущості
	до операції	після операції	P
Біль у спокої	2,00±1,00	0,45±0,52	p=0,004
Біль при фізичному навантаженні	7,36±1,62	7,18±0,87	p=0,496
Обмеження рухової активності вдома	1,90±0,70	0,81±0,40	p=0,002
Обмеження рухів (ходьба, їзда на велосипеді, за кермом автомобіля)	4,55±1,21	2,45±0,82	p<0,001
Обмеження рухів при занятті спортом	7,45±0,82	6,36±1,02	p<0,016
Обмеження рухів при виконанні важкої фізичної роботи	7,36±0,92	5,5±1,03	p<0,001

При проведенні оцінки результатів у пацієнтів першої групи порівняння, яким проводилось хірургічне лікування за методикою Мартинова (табл. 4.1), показник болю при фізичному навантаженні знизився не суттєво – з 7,36±1,62 бала до 7,18±0,87 бала (p=0,496), показник обмеження рухів при занятті спортом зменшився з 7,45±0,82 бала до 6,36±1,02 бала (p<0,016).

**Результати хірургічного лікування спортивної грижі  
(методика Бассіні та Шолдайс)**

Показник	Z±SD		Рівень значущості
	до операції	після операції	p
Біль у спокої	1,90±0,66	0,83±0,57	p=0,002
Біль при фізичному навантаженні	7,50±0,79	5,40±2,5	p=0,003
Обмеження рухової активності вдома	2,66±0,49	1,91±0,99	p=0,039
Обмеження рухів на вулиці(ходьба, їзда на велосипеді, за кермом автомобіля)	3,75±0,86	2,16±1,11	p<0,001
Обмеження рухів при занятті спортом	8,00±0,73	5,50±2,39	p=0,002
Обмеження рухів при виконанні важкої фізичної роботи	7,58±1,37	5,00±2,66	p=0,008

При проведенні аналізу результатів анкетування пацієнтів ПВ підгрупи групи порівняння, яким проводилось хірургічне лікування за методикою Бассіні та за методикою Шоулдайса (табл. 4.2), показник болю при фізичному навантаженні знизився від 7,50±0,79 бала до 5,40±2,5 бала (p=0,003), показник обмеження рухів при занятті спортом також зменшилось від 8,00±0,73 бала до 5,50±2,39 бала (p=0,002).



**Результати хірургічного лікування спортивної грижі  
(методика Ліхтенштейн)**

Показник	Z±SD		Рівень значущості
	до операції	після операції	p
Біль у спокої	1,23±0,72	1±1,25	p=0,625
Біль при фізичному навантаженні	7,38±0,86	4,66±0,65	p<0,001
Обмеження рухової активності вдома	4,53±1,05	0,53±0,77	p<0,001
Обмеження рухів на вулиці(ходьба, їзда на велосипеді, за кермом автомобіля)	5,23±1,69	0,38±0,87	p<0,001
Обмеження рухів при занятті спортом	7,53±0,87	0,84±0,55	p<0,001
Обмеження рухів при виконанні важкої фізичної роботи	8,53±1,05	0,61±0,65	p<0,001

При проведенні аналізу результатів анкетування пацієнтів ПА підгрупи групи порівняння, яким проводилось хірургічне лікування методикою Ліхтенштейна (табл. 4.3), показник болю при фізичному навантаженні знизився від 7,38±0,86 бала до 4,66±0,65 бала (p<0,001), показник обмеження рухів при занятті спортом також зменшилось від 7,53±0,87 бала до 0,84±0,55 бала (p<0,001).

У першій групі порівняння середня тривалість перебування пацієнтів в стаціонарі, яким виконувалась пластика за методикою Мартинова, становила 7,8±0,3 діб (p<0,01). У другій підгрупі (ПВ) групи порівняння – у 8 (22%) пацієнтів, яким пластика виконувалась за методикою Бассіні, та у 4 (11,1%) пацієнтів за методикою Шоулдайса, середня тривалість перебування в стаціонарі становила 6,6±0,2 діб (p<0,01). Тоді як у 13 (36,1%) пацієнтів, яким проводилась пластика з імплантацією сітки за методикою Ліхтенштейн, середня тривалість перебування в хірургічному стаціонарі становила 6,0±0,2 діб (p<0,001).

При оцінюванні інтенсивності болю під час фізичного навантаження у футболістів в обох досліджуваних групах середнє значення болю до операції відповідало за ВАШ 7,41 балам. Після операції цей показник знизився та мав наступні відмінності при порівнянні в досліджуваних групах: в першій групі –  $7,36 \pm 1,62$  бала до  $7,18 \pm 0,87$  бала ( $p=0,496$ ), в ПА та ПВ підгрупах групи порівняння – від  $7,38 \pm 0,86$  бала до  $4,66 \pm 0,65$  бала ( $p<0,001$ ) та  $7,50 \pm 0,79$  бала до  $5,40 \pm 2,50$  бала ( $p=0,003$ ), відповідно в першій та другій підгрупах [168].

В ході ретроспективної оцінки результатів хірургічного лікування СГ у футболістів встановлено, що результати герніопластики зі застосуванням сітчастого імплантату за методикою Ліхтенштейна були кращими в порівнянні з аутопластичними методиками. Показник болю при фізичному навантаженні та показник обмеження рухів при занятті спортом достовірно знизився по ВАШ з  $7,38 \pm 0,86$  бала до  $4,66 \pm 0,65$  бала ( $p<0,001$ ) та з  $7,53 \pm 0,87$  бала до  $0,84 \pm 0,55$  бала ( $p<0,001$ ) відповідно у пацієнтів після алопластики задньої стінки пахвинного каналу. Отримані дані свідчать про важливість безнатяжного укріплення задньої стінки пахвинного каналу у пацієнтів зі спортивною грижею.

Оцінювались наявність та інтенсивність болю під час гри у футбол. Проведено оцінку інтенсивності болю у футболістів під час тренування та змагання за наступними критеріями: відмінні – відсутність болю, добрі – дискомфорт, задовільні – незначний біль, незадовільні – інтенсивність болю така ж, як і до операції. Добрі результати відзначені у 11 (44%) пацієнтів другої групи та у 3 (27,2%) пацієнтів першої групи, незадовільні результати хірургічного лікування спортивної грижі відзначені в 2 групі порівняння у 14 (56%) з 25 пацієнтів з цією патологією, тоді як у 1 групі порівняння – 8 (72,7%) з 11 пацієнтів.

У віддаленому післяопераційному періоді було виявлено рецидив спортивної грижі у 3 (27,3%) осіб та виникнення больового синдрому з протилежної сторони у 7 (63,6%) футболістів після герніопластики передньої стінки пахвинного каналу (методика Мартинова), у 5 (41,7%) футболістів

визначено появу больового синдрому після натяжних герніопластик задньої стінки пахвинного каналу (методика Бассіні та методика Шоулдайса) та у 3 (25%) футболістів виявлено рецидив спортивної грижі. При герніопластиці спортивної грижі за методикою Ліхтенштейн рецидивів спортивної грижі не було виявлено, однак у 6 (37,5%) професійних футболістів визначено больовий синдром з протилежної сторони.

Це обґрунтовує доцільність двостороннього встановлення сітчатого імпланту при наявності спортивної грижі з однієї сторони та прогнозу високої ймовірності її розвитку з протилежної.

У футболістів після пластики передньої стінки за методикою Мартинова середній показник болю при фізичному навантаженні знизився без суттєвої різниці – до операції  $7,36 \pm 1,62$  бала та після операції –  $7,18 \pm 0,87$  бала ( $p=0,496$ ), середній показник обмеження рухів при фізичному навантаженні та занятті спортом знизився з  $7,45 \pm 0,82$  бала до  $6,36 \pm 1,02$  бала ( $p < 0,016$ ).

При ретроспективному аналізі виявлено незадовільні результати хірургічного лікування пацієнтів першої групи порівняння, яким виконувалась пластика передньої стінки пахвинного каналу, у футболістів зі спортивними грижами.

В основній групі у 36 (50%) футболістів для хірургічного лікування спортивної грижі застосовувались двобічна лапароскопічна методика герніопластики.

До першої підгрупи (IA) основної групи у 10 (13,8%) футболістів виконувалася лапароскопічна інтраперитонеальна герніоалопластика за методикою IPOM. При інтраопераційній ревізії було виявлено такі ознаки спортивної грижі: пролабування задньої стінки пахвинного каналу, збільшення розмірів внутрішнього пахового кільця. Основною метою лапароскопічної інтраперитонеальної герніоалопластики було формування надійного укріплення задньої стінки пахвинного каналу зі встановленням сітчатого імпланту та його фіксацією скобами з матеріалу, що абсорбується,

та без розкриття очеревини. Завдяки чому хірургічне втручання було малотравматичним, а у післяопераційному періоді пацієнти відмічали меншу потребу у знеболюючих засобах. При цьому було відмічене також скорочення часу тривалості операції та термінів реабілітації спортсмена.

В другій підгрупі (ІВ) основної групи 8 (11,2%) футболістам виконувалася лапароскопічна інтраперитонеальна герніоалопластика за методикою ІРОМ з субдермальним ушиванням внутрішніх пахових кілець. Даний спосіб відрізнявся від лапароскопічної інтраперитонеальної герніоалопластики за методикою ІРОМ тим, що при виявленні розширеного внутрішнього пахового кільця виконували його субдермальне ушивання. При цьому в пахвинних ділянках виявлено такі ознаки спортивної грижі: пролабування задньої стінки пахвинного каналу, розширення внутрішніх пахових кілець.

Для ушивання внутрішніх пахових кілець застосовували поліпропіленову нитку Prolen 2-0 у 3 (8%) пацієнти відмічали скарги в післяопераційному періоді на дискомфорт в ділянці післяопераційного вузла, який був розміщений підшкірно в пахвинній ділянці. Завдяки застосуванню заявленого способу було забезпечено значну малотравматичність втручання, скорочення часу оперативного втручання, мінімізації можливих ускладнень операції.

В другій основній групі 18 (25%) футболістам виконувалася лапароскопічна трансабдомінальна преперитонеальна герніоалопластика (ТАРР) із застосуванням самофіксуючого імпланту без додаткової фіксації скобами герніостеплеру. При інтраопераційній ревізії при ТАРР було виявлено такі ознаки спортивної грижі: пролабування задньої стінки пахвинного каналу без ознак типової грижі, розширення внутрішнього пахового кільця, наявність злукового процесу.

Здійснено аналіз результатів хірургічного лікування спортивної грижі у 2 групах футболістів в залежності від методики хірургічного втручання. В основній групі – 36 (50%) футболістам, яким виконувалися двобічні

лапароскопічні методики герніоалопластики, в групі порівняння – 36 (50%) футболістів після хірургічного лікування одnobічними «відкритими» методиками із та без застосуванням сітчатого імпланту.

Проаналізовано показники болю, обмеження рухової активності та вплив на якість життя пацієнта до та після операції, тривалість перебування в стаціонарі. Критерієм ефективності хірургічного лікування спортивної грижі було встановлено відсутність болю при фізичному навантаженні та при ударі м'ячу, відсутність обмеження рухової активності при активному занятті спортом та повернення спортсмена до тренувань. Відсутністю досягнення поставленої мети визначили наявність чи посилення болю в пахвинній ділянці під час спортивної діяльності.

При оцінюванні інтенсивності болю під час фізичного навантаження у футболістів в першій основній групі середнє значення болю за ВАШ до операції відповідало 7,75 балам, в групі порівняння – 7,41 балам. Після операції цей показник знизився та мав наступні відмінності: в ІА підгрупі основної групи –  $7,5 \pm 1,62$  бала до  $3 \pm 0,87$  бала ( $p < 0,001$ ), в ІВ підгрупі основної групи – від  $8 \pm 0,86$  бала до  $2 \pm 0,65$  бала ( $p < 0,001$ ) та в групі порівняння – знизився з  $7,41 \pm 0,79$  бала до  $5,74 \pm 2,50$  бала ( $p = 0,003$ ).

У першій підгрупі основної групи середня тривалість перебування 18 пацієнтів в стаціонарі, яким виконувалась двобічна лапароскопічна інтраперитонеальна герніопластика (ІРОМ), становила  $1,16 \pm 0,3$  діб ( $p < 0,01$ ). У другій групі основної групи у 18 пацієнтів, яким пластика виконувалась двобічна лапароскопічна преперитонеальна герніопластика (ТАРР), показник середньої тривалості перебування в стаціонарі становив  $1,05 \pm 0,2$  діб ( $p < 0,01$ ). У 36 пацієнтів групи порівняння, яким проводились «відкриті» методики хірургічного лікування (Мартинова, Ліхтенштейн, Басіні, Шоулдайс), середня тривалість перебування в хірургічному стаціонарі становила  $7,2 \pm 0,2$  доби ( $p < 0,001$ ).

В обох групах дослідження проведено аналіз показників до та після хірургічного втручання за результатами опитувальників HAGOS та Eura HS-

QoL. Основним критерієм ефективності хірургічного лікування спортивної грижі було відсутність болю під час удару по м'ячу, що визначало терміни повернення спортсмена до тренувань та показник якості життя. Враховуючи показники відношення ризиків у двох групах виявлено, що при виконанні хірургічного втручання за методикою TAPP ризик випадку негативного результату знижується.

В таблиці 4.4. представлені результати анкетування пацієнтів до та після хірургічного лікування.

Таблиця 4.4

**Результати хірургічного лікування двобічної лапароскопічної герніопластики TAPP та IPOM**

Показники результатів хірургічного лікування (до та після операції)	Спосіб хірургічного втручання		Рівень значимості відмінності між групами, р
	TAPP (n=18)	IPOM (n=18)	
Біль по ВАШ до операції (бали)	8 (6,25-10)	7,5 (6,25-10)	0,89
Біль по ВАШ після операції (бали)	2* (2-3)	3* (3-4)	0,006*
Обмеження рухової активності до операції (бали)	8 (6,25-8)	7 (6-8)	0,53
Обмеження рухової активності після операції (бали)	0 (0-1,0)	0 (0-0,73)	0,73
Якість життя до операції за HAGOS (%)	47 (40-55)	45 (36-53)	0,49
Якість життя після операції за HAGOS (%)	95* (95-100)	80* (76,25-85)	0,001*

Примітки: \* – відмінність показників після лікування (у відповідній групі) статистично значимо відрізняється від показників до лікування,  $p < 0,05$ .

У футболістів основної групи показник інтенсивності болю та показник обмеження рухової активності під час занять спортом до операції не

відрізнявся, біль за шкалою ВАШ у першій підгрупі – 7,5 (6,25-10) бала, у другій групі – 8 (6,25-10) бала ( $p=0,89$ ) та обмеження рухової активності – 7 (6-8) та 8 (6,25-8) балам ( $p=0,53$ ) відповідно.

В другій групі після застосування методики TAPP відмічалось достовірне зменшення больового синдрому в пахвинній ділянці з 8 бала до 2 бала за шкалою ВАШ, після застосування методики IPOM в першій підгрупі – з 7,5 до 3 бала ( $p<0,05$ ).

При аналізі показників за шкалою HAGOS якість життя до операції не відрізнялась в обох групах дослідження, тоді як після проведення хірургічного лікування значно підвищилась у другій підгрупі після двобічної лапароскопічної герніопластики методикою TAPP з 47 до 96 бала та після проведення лапароскопічної герніоалопластики за методикою IPOM в першій підгрупі з 45 до 80 бала ( $p<0,05$ ).

У першій групі - у 10 пацієнтів в першій підгрупі, яким герніопластика виконувалась за методикою IPOM та у 8 пацієнтів другої підгрупи після герніопластики за методикою IPOM з ушиванням внутрішніх пахових кілець, середня тривалість перебування в стаціонарі становила  $1\pm 0$  діб та  $1,37\pm 0,74$  відповідно. У другій групі у 18 пацієнтів, які перенесли герніопластику за методикою TAPP, середня тривалість перебування в хірургічному стаціонарі становила  $1,05\pm 0,41$  діб ( $p<0,01$ ).

Час операції за методикою TAPP становить 61,27 (60-64) хвилини, за методикою IPOM - 46 (42,5-45) хвилини, за методикою IPOM з ушиванням внутрішніх пахових кілець – 79,62 (77,25-82,75) хвилини ( $p<0,05$ ).

Також виявлено, що спосіб фіксації сітчастого імпланту впливає на показники болю в післяопераційному періоді. У пацієнтів, яким було проведено хірургічне лікування спортивної грижі за методикою TAPP зі встановленням самофіксуючого сітчастого імпланту на 2-гу добу відмічали лише дискомфорт в ділянці п/о рани від  $1,1\pm 0,3$  до  $2,0\pm 0,77$  бала, тоді як у пацієнтів після лапароскопічної герніопластики за методикою IPOM зі встановленням сітчастого імпланту Physiomesh, який фіксували за

допомогою герніостеплеру Absorbotack на 2-гу п/о добу відмічали від  $4,4 \pm 0,7$  до  $5,3 \pm 0,5$  бала за ВАШ. Пацієнти, яким проводилось трансдермальне ушивання внутрішніх пахвинних кілець, виявляли скарги лише на дискомфорт в пахвинній ділянці від  $3,1 \pm 2,7$  до  $5,4 \pm 3,1$  бала ( $p < 0,05$ )[169].

Результати хірургічного лікування двобічної лапароскопічної преперитонеальної герніопластики (TAPP) із самофіксуєчим імплантом та двобічної лапароскопічної інтраперитонеальної герніопластики (IPOM) наведено у таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

**Результати двобічної лапароскопічної герніопластики за методикою TAPP та IPOM**

Показники результатів хірургічних втручань	Спосіб хірургічного лікування		Рівень значимості відмінності між групами, р
	TAPP (n=18)	IPOM (n=18)	
Час виконання операції (хвилини)	62,0 (60-64)	58,5 (44,25-79,5)	0,98
Середня тривалість перебування у стаціонарі (дні)	$1,05 \pm 0,41$	$1,16 \pm 0,51$	0,65
Повернення до професійної діяльності (дні)	22 (21-23)	27 (25-28)	0,001
Результат хірургічного лікування через 1 міс. «5» відмінний / «4» добрий	«5»15 «4»3	«5»6 «4»12	0,005
Результат хірургічного лікування через 1 рік «відмінно»/«добре»/«задовільно»/«незадовільно»	«відмінно» – 10 «добре» – 8	«відмінно» – 10 «добре» – 8	$>0,999$



За період спостереження рецидиву спортивної грижі і появи больового синдрому не було виявлено у пацієнтів після двобічної лапароскопічної трансабдомінальної преперитонеальної герніопластики (ТАРР). При пластиці спортивної грижі за методикою ІРОМ, яка виконується трансабдомінально передочеревинно без виділення очеревини є імовірність недостатньої ревізії проєкції медіальної та латеральної пахових ямок, зокрема рубцеві зрощення з залученням нервів в ділянці сім'яного канатика.

У віддаленому післяопераційному періоді в групі порівняння у професійних футболістів після хірургічного лікування відкритими способами з однієї сторони виявлено появу больового синдрому та виникнення спортивної грижі з протилежної сторони у 11 (68,7%) з 16 футболістів: в 2 підгрупі групи порівняння у 4 (25%) футболістів після герніопластики задньої стінки пахвинного каналу (методика Бассіні) та у 6 (37,5%) пацієнта після герніоалопластики за методикою Ліхтенштейн, 1 (6,25%) пацієнта після пластики Шоулдайса і на стороні операції було виявлено рецидив грижі та гідроцеле через 6 місяців.

Незадовільні результати хірургічного лікування спортивної грижі обумовлювали доцільність встановлення сітчатого імпланту з обох сторін при наявності спортивної грижі з однієї сторони та при одночасному прогнозуванні її з протилежної сторони ( $p < 0,01$ ) герніопластики з встановленням сітчатого імпланту з протилежної сторони, однак, в 37,5% випадків не дозволило досягнути зниження рівня інтенсивності болю при виконанні професійної діяльності у футболістів.

#### **4.2. Особливості вибору хірургічної методики лікування у футболістів**

Футболісти з болем в пахвинній ділянці та ARS-синдромом отримували в якості першої лінії лікування консервативну терапію, яку проводили спортивні лікарі команд. Футболістам зі встановленим діагнозом спортивна

грижа та необхідністю продовжувати професійну діяльність було показано хірургічне лікування.

В передопераційному періоді проводилося клінічне обстеження футболістів, з'ясовувалися наявність та вираженість больового синдрому в пахвинних ділянках. Увага приділялась збору анамнезу та клінічним тестам з метою уточнення супутньої патології, аналізувались результати магнітно-резонансної томографії та ультразвукового дослідження.

Поліморфізм анатомічних змін та встановлені зміни на УЗД та МРТ дослідженнях при спортивній грижі у футболістів спонукали до пошуку нових підходів хірургічного лікування для скорочення термінів їх професійної реабілітації.

У дослідженні першим етапом здійснено ретроспективну оцінку та порівняння віддалених результатів у футболістів після відкритих методик пластики пахвинного каналу. Отримані дані свідчили про незадовільні результати після герніопластики передньої стінки пахвинного каналу. При цьому було відмічено кращі результати ненатяжних пластик задньої стінки пахвинного каналу в порівнянні з натяжними методиками, їх застосування дозволило у футболістів зменшити інтенсивність болю під час занять спортом. Результати хірургічного лікування були визначені незадовільними, також не було єдиного погляду щодо проведення хірургічного втручання у спортсменів на неуразеній стороні, якщо симптоми болю були одnobічними. Тоді наступним етапом футболістам після встановлення діагнозу спортивної грижі були застосовані лапароскопічні методики хірургічного лікування.

У дослідженні нами визначено наступні показання до проведення хірургічного втручання: наявність слабкості задньої стінки пахвинного каналу (PWD) на УЗД; підвищення МР-сигналу структур пахвинних каналів; підвищення МР-сигналу верхньої гілки лобкової кістки; різниця розмірів висоти пахвинних проміжків на УЗД; розширення пахового проміжку більше 11 мм на УЗД пахвинної ділянки; наявність болю в пахвинній ділянці; больовий синдром відмічається протягом 4-6 тижнів; необхідність швидко

повернутись до професійної діяльності; зміна параметрів прямих м'язів живота та зміщення латерального краю прямого м'язу живота.

Спершу проводили лапароскопічну двобічну інтраперитонеальну герніоалопластику (ІРОМ) зі встановленням сітчатого імпланту без розкриття очеревини та фіксацією його скобами, що розсмоктуються. Це забезпечило значну малотравматичність втручання та покращення якості життя футболістів за рахунок скорочення термінів реабілітації в порівнянні з відкритими методиками хірургічного лікування ( $p < 0,01$ ). Але у ході дослідження за даними УЗД пахвинних ділянок, що підтверджувалась інтраопераційною ревізією медіальної та латеральної пахвинних ямок у футболістів було виявлено збільшення ширини внутрішніх пахвинних кілець (рис. 4.5).

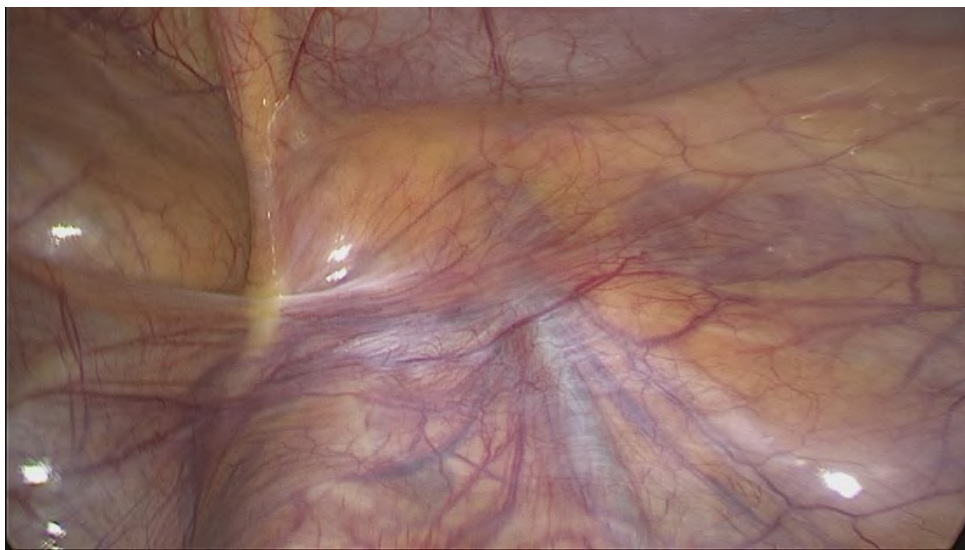


Рис. 4.5. Інтраопераційне фото інтраопераційній ревізії медіальної та латеральної пахвинної ямки у футболіста (праворуч).

Тому наступним етапом з метою перерозподілу внутрішньочеревного тиску було впроваджено розроблений спосіб лапароскопічної інтраперитонеальної герніоалопластики за методикою ІРОМ з субдермальним ушиванням внутрішніх пахвинних кілець. Відсутність суттєвої різниці результатів цих методик спонукало до пошуку ефективного

хірургічного способу лікування спортивної грижі з урахуванням анатомічних особливостей пахвинної ділянки у футболістів, який забезпечував в найкоротші терміни відновлення спортивної діяльності. Також ми дійшли висновку, що при пластиці спортивної грижі за методикою IPOM, яка виконується трансабдомінально передочеревинно, без розсічення очеревини була здійснена недостатня ревізія проекції медіальної та латеральної пахвинних ямок, зокрема рубцевих зрощень внаслідок хронічної мікротравматизації структур пахвинного каналу, що в подальшому стало причиною невирішених причин пахвинного болю.

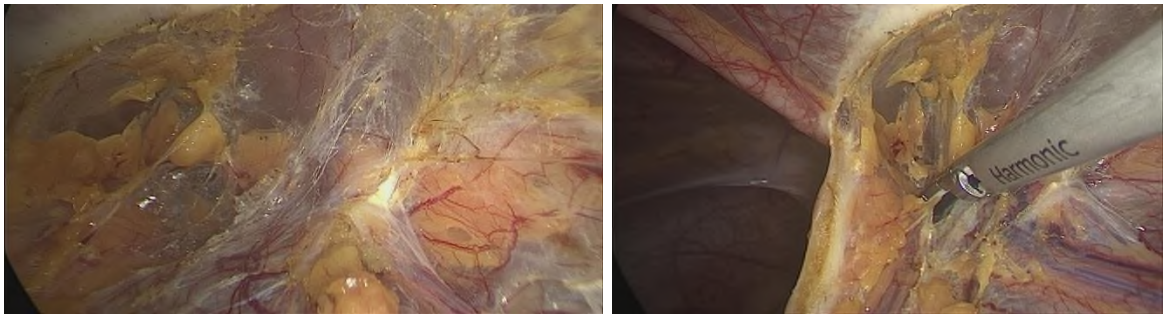


Рис. 4.6. Інтраопераційні фото рубцевих зрощень пахвинного проміжку праворуч.

Тому надалі методикою вибору хірургічного лікування була двобічна лапароскопічна трансабдомінальна преперитонеальна герніоалопластика за методикою TAPP зі встановленням самофіксуючого імпланту (рис. 4.6-4.10).

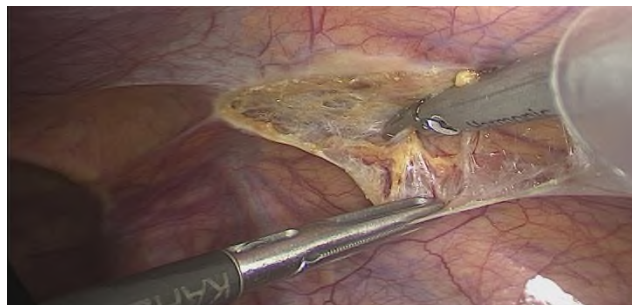


Рис. 4.7. Інтраопераційне фото лапароскопічної герніоалопластики за методикою TAPP. В проекції пролабування задньої стінки пахвинного каналу виділення очеревини за допомогою ультразвукового скальпеля.

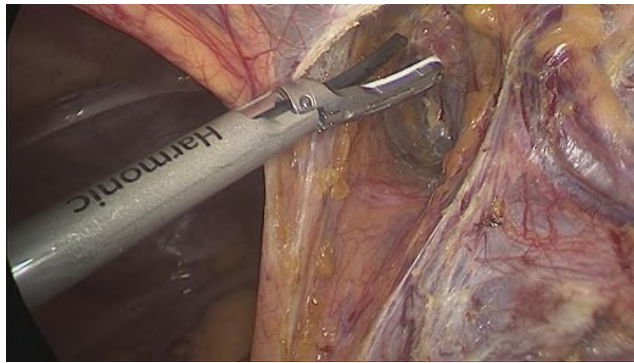


Рис. 4.8. Інтраопераційне фото лапароскопічної герніоалопластики за методикою ТАРР. Розсічення рубцевих зрощень за допомогою ультразвукового скальпеля.

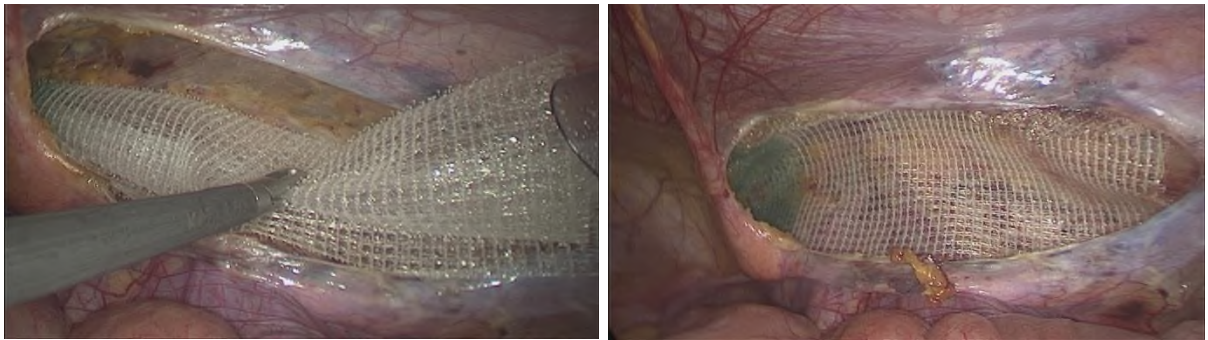


Рис. 4.9. Інтраопераційне фото лапароскопічної герніоалопластики за методикою ТАРР. Встановлення самофіксуючого сітчатого імпланту на задню стінку пахвинного каналу.



Рис. 4.10. Інтраопераційне фото лапароскопічної герніоалопластики за методикою ТАРР. Закриття сітчатого імпланту очеревиною за допомогою нитки V-Lock.

Таким чином, найбільш оптимальним способом хірургічного втручання у футболістів зі спортивною грижею є двобічна трансабдомінальна преперитонеальна герніопластика зі встановленням самофіксуючого імпланту ( $p=0,001$ ). У футболістів зі спортивною грижею необхідним є проведення хірургічного лікування зі встановленням сітчатого імпланту з обох сторін при наявності спортивної грижі з однієї сторони та при одночасному прогнозуванні її з протилежної сторони ( $p<0,01$ ).

### **4.3. Оцінка термінів професійної реабілітації та якість життя після хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів**

При виборі способу хірургічного втручання для спортсмена було важливо його швидке відновлення в післяопераційному періоді та терміни повернення до тренувань та гри у футбол.

По результатам дослідження нами визначено терміни повернення до професійної діяльності у пацієнтів після хірургічного втручання лапароскопічними методиками: після двобічної трансабдомінальної преперитонеальної герніопластики (ТАРР) із встановленням самофіксуючого сітчатого імпланту – 3,2 (95% ДІ 3,1-3,5) тижні ( $p=0,03$ ), після лапароскопічної методики ІРОМ - 3,6 (95% ДІ 3,5-3,7) тижні ( $p<0,01$ ) та після ІРОМ з ушиванням внутрішнього пахового кільця – 4 (95% ДІ 3,5-4,2) тижні ( $p<0,01$ ) (табл. 4.6).

Терміни відновлення відкритими методиками були у футболістів першої групи становили  $11,07\pm 1,06$  тижнів ( $p>0,01$ ). Футболісти після проведеного їм хірургічного втручання із встановленням сітчатого імплантату (методикою Ліхтенштейн) розпочали тренування через 5,3 (95% ДІ 5-6) тижні ( $p=0,03$ ).

У професійних футболістів основної групи та групи порівняння проаналізовано розвиток кар'єрних досягнень.

Результати хірургічного лікування «відкритими» методиками у 16 (22,2%) професійних футболістів в групі порівняння визначали подальший розвиток їх кар'єрних досягнень. З'ясовано, що 7 (43,75%) з них продовжили грати в футбольних клубах того ж рівня, що і в доопераційному періоді, 6 (37,5%) футболістів з наявністю больового синдрому були вимушені перейти в клуби нижчого рівня. І тільки 3 (18,5%) футболісти продовжили змагання у клубах вищого рівня, але враховуючи вік згодом перейшли до тренерської діяльності.

Таблиця 4.6.

**Терміни повернення до професійної діяльності футболістів після хірургічного лікування**

Спосіб хірургічного втручання	Терміни повернення до професійної діяльності (тижні)	Рівень значущості p
Герніопластика передньої стінки (методика Мартинова)	11,5 (95% ДІ 9,4-12,4)	p=0,03
Пластика за методикою Бассіні та Шоулдайса	5,8±0,54	p=0,08
Пластика з встановленням сітчатого імплантату за методикою Ліхтенштейна	5,3 (95% ДІ 5 – 6)	p=0,03
Двобічна трансабдомінальна преперитонеальна герніопластика із встановленням самофіксуючого сітчатого імпланту	3,2 (95% ДІ 3,1-3,5)	p=0,03
Двобічна лапароскопічна інтраперитонеальна герніопластика (ІРОМ)	3,6 (95% ДІ 3,5-3,7)	p<0,01
Двобічна лапароскопічна інтраперитонеальна герніопластика (ІРОМ) з ушиванням внутрішнього пахового кільця	4 (95% ДІ 3,5-4,2)	p<0,01

В основній групі у 27 (37,5%) футболістів після хірургічного втручання лапароскопічними методиками 11 (40,7 %) футболістів продовжили грати в футбольних клубах того ж рівня, що і в доопераційному періоді. Тоді як у 16 (59,2%) футболістів молодіжного складу кількість матчів збільшилась, та з'ясовано, що в продовжили змагання діяльність в клубах професійного рівня. З них 14 (51,8%) футболістів професійних клубів після двобічної лапароскопічної преперитонеальної герніопластики з самофіксуючим імплантом відновили професійну діяльність в термін 22 (21-23) дні ( $p < 0,001$ ).

Показники якості життя за шкалою HAGOS до операції не відрізнялись в обох групах дослідження, тоді як після проведення хірургічного лікування за методикою TAPP значно підвищилась до 96 балів та до 80 балів у футболістів за методикою IPOM ( $p < 0,001$ ).

Таким чином, терміни реабілітації (повернення до повноцінної професійної діяльності) після лапароскопічної герніопластики скорочуються в порівнянні з відкритими методами хірургічного лікування спортивної грижі ( $p < 0,01$ ), при цьому методика TAPP демонструє скорочення даного показника до 22 (21-23) днів в порівнянні з методикою IPOM – 27 (25-28) днів ( $p = 0,001$ ). Визначено, що показники якості життя зростають після використання двобічних лапароскопічних методик лікування спортивної грижі, однак трансабдомінальна преперитонеальна герніопластика демонструє переваги над інтраперитонеальною герніопластиком ( $p = 0,001$ ).

Матеріали даного розділу відображено в роботах:

1. Іоффе ОЮ, Ватаманюк ВФ, Омельченко АВ, Стеценко ОП, Діброва ЮА, Свиридовський СА, Тарасюк ТВ. Оцінка віддалених результатів хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів. Журн. Вісник Української медичної стоматологічної академії: Актуальні проблеми сучасної медицини. 2018;1(61 Т18): 34-40.



2. Іоффе ОЮ, Омельченко АВ, Стеценко ОП, Тарасюк ТВ. Особливості хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів. Журнал «Шпитальна хірургія». 2020; (4): 5-14.
3. Іоффе ОЮ, Стеценко ОП., Тарасюк ТВ., Цюра ЮП, Омельченко АВ. Спосіб лапароскопічної інтраабдомінальної герніопластики у спортсменів. Патент України на корисну модель №123905 2018 бер 12.

## РОЗДІЛ 5.

### ВИВЧЕННЯ ЗМІНИ БІОМЕХАНІКИ СПЕЦИФІЧНИХ РУХІВ ФУТБОЛІСТІВ

#### 5.1 Вимірювання параметрів прямих м'язів живота на рівні пахвинного каналу при магнітно-резонансній томографії

Отримані результати вимірювання параметрів м'язів живота вказують на те, що встановлено зв'язок середньої сили між товщиною прямого м'язу справа та шириною прямого м'язу ліворуч ( $r=0,574$ ,  $p=0,01$ ) та сильний зв'язок товщини прямого м'язу зліва з шириною ліворуч ( $r=0,688$ ,  $p=0,01$ ). Виявлено зв'язок середньої сили між наявністю болю з однієї сторони та болем з обох сторін, праворуч ( $r=0,403$ ,  $p=0,01$ ) або ліворуч ( $r=0,478$ ,  $p=0,01$ ). Виявлено сильний зв'язок між показником товщини прямого м'язу живота праворуч та товщиною прямого м'язу живота з лівої сторони ( $r=0,735$ ,  $p=0,01$ ), а також його ширини справа та ширини ліворуч ( $r=0,848$ ,  $p=0,01$ ) [170]. Виявлено зв'язок середньої сили між товщиною прямого м'язу живота ліворуч та шириною прямого м'язу живота праворуч ( $r=0,569$ ,  $p=0,01$ ) (рис. 5.1 та рис. 5.2).

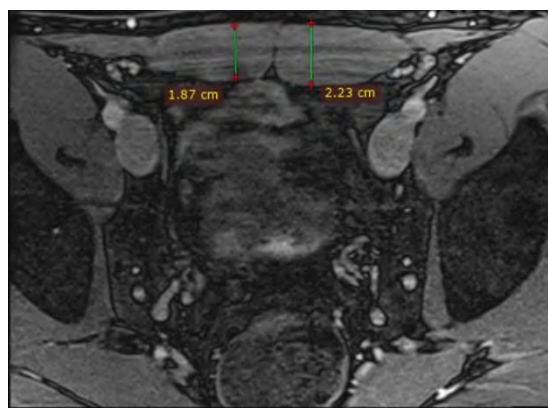


Рис. 5.1. Різниця товщини черевців прямого м'язу живота праворуч та ліворуч на магнітно-резонансній томографії у професійного футболіста зі спортивною грижею. ( $p=0,01$ ).

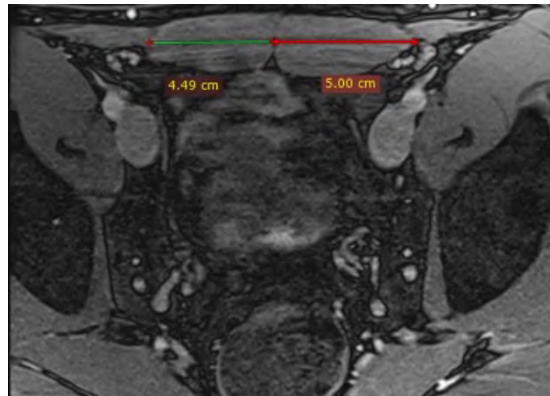


Рис. 5.2. Різниця ширини черевців прямого м'язу живота праворуч та ліворуч на магнітно-резонансній томографії у професійного футболіста зі спортивною грижею. ( $p=0,01$ ).

Таким чином, встановлено, що товщина прямого м'язу живота збільшується при зміні його ширини, що може бути ознакою гіпертрофії прямого м'язу живота внаслідок надмірних тренувань. Також це може бути обумовлено зміщенням латерального краю прямого м'язу живота у ділянці прикріплення його до лобкової кістки. У спортсменів саме зміщення латерального краю прямого м'язу живота разом призводить до появи ознак пролабування в проекції пахвинного серпа. У зв'язку з цими анатомічними особливостями змінюється функція петлевого змикання та направлення тяги фіброзного тяжу в зоні внутрішнього пахового кільця, збільшуються параметри трикутника Хассельбаха, а в проекції задньої стінки пахвинного каналу поперечна фасція зазнає найбільшого впливу внутрішньочеревного тиску.

Таким чином, отримані нами дані свідчать, внаслідок надмірного фізичного навантаження та специфічних рухів у футболістів виникає низка порушень та змін біомеханіки, що призводить до зміни параметрів прямих м'язів живота у футболістів зі спортивною грижею ( $p=0,01$ ).

## **5.2. Дослідження пікової сили м'язів передньої черевної стінки та привідних м'язів живота у футболістів після хірургічного лікування спортивної грижі та здорових футболістів**

Наступним етапом визначено особливості змін біомеханіки рухів футболістів, було залучено 116 футболістів, які відповідали критеріям включення в дослідження.

На цьому етапі дослідження з метою визначення змін біомеханіки специфічних рухів у футболістів зі спортивною грижею після хірургічного втручання було проведено вимірювання у футболістів пікової сили м'язів передньої черевної стінки (прямих м'язів живота та зовнішніх косих м'язів живота з обох сторін), пікову силу м'язів привідної групи стегна (гребінцевого м'язу, короткого привідного м'язу, довгого привідного м'язу, великого привідного м'язу, тонкого м'язу) обох нижніх кінцівок за допомогою ручного динамометра «місгоFET2».

В таблиці 5.1. представлені результати вимірювання пікової сили прямого та зовнішнього косого м'язів живота та пікової сили медіальної групи м'язів стегна у 2 дослідних групах та 2 групах порівняння. На цьому етапі дослідження до першої групи було залучено 15 професійних футболістів зі спортивною грижею, до другої групи – 36 футболістів після хірургічного лікування спортивної грижі методиками двобічної лапароскопічної герніоалопластики. До першої групи порівняння включено 54 здорових футболістів без пахвинного болю та ознак спортивної грижі, з них перша підгрупа – 34 професійні футболісти, друга підгрупа – 20 футболістів аматорських клубів. Другу групу порівняння становлять 11 футболістів молодіжного складу Ю-13.

**Вимірювання пікової сили м'язів нижніх відділів живота  
та привідних м'язів стегна за допомогою динамометрії**

Групи обстежених	Сила привідних м'язів стегна праворуч (Ньютон) (M±SD)	Сила привідних м'язів стегна ліворуч (Ньютон) (M±SD)	Сила зовнішнього косого м'яза живота праворуч (Ньютон) (M±SD)	Сила зовнішнього косого м'яза живота ліворуч (Ньютон) (M±SD)	Сила прямого м'яза живота праворуч (Ньютон) (M±SD)	Сила прямого м'яза живота ліворуч (Ньютон) (M±SD)
Футболісти професіонали з ARS-синдромом на консервативному лікуванні (n=15)	94,6±2,8	88,5±2,5	112,2±2,8	123,2±3,1	105,6±3,0	84,9±3,4
Футболісти після хірургічного лікування з приводу спортивної грижі (n=36)	105,2±3,6	98,6±2,9	81,4±2,6	76,1±3,1	82,2±2,7	78,3±2,8
Здорові футболісти-аматори (без ознак спортивної грижі) (n=20)	102,0±3,5	90,2±3,4	67,2±2,5	74,3±3,3	70,4±3,1	67,7±2,8
Здорові професійні футболісти (без ознак спортивної грижі) (n=34)	106,9±3,0	100,3±3,4	77,4±3,2	70,8±3,1	79,2±3,1	76,1±3,7
Футболісти молодіжного складу команди Ю-13 (n=11)	103,8±3,3	125,8±2,9	72,1±3,5	72,1±3,4	80,9±4,5	74,8±2,7

По результатам дослідження в другій групі середній показник пікової сили прямого м'язу живота праворуч  $F=82,2\pm 2,7$  Н та ліворуч  $F=78,3\pm 2,8$  Н у пацієнтів після хірургічного втручання відрізнявся незначно від середнього показника у здорових професійних гравців у футбол  $F=79,2\pm 3,1$  Н та  $F=76,1\pm 3,7$  Н відповідно, їх різниця праворуч ( $p<0,001$ ) та ліворуч ( $p=0,005$ ). У футболістів першої групи, показники пікової сили прямих м'язів живота становили праворуч  $F=105,6\pm 3,0$  Н та ліворуч  $F=84,9\pm 3,4$  Н, зовнішніх косих м'язів живота праворуч  $F=112,2\pm 2,8$  Н та ліворуч  $F=123,2\pm 3,1$  Н відповідно ( $p<0,01$ ), що могло б свідчити про їх компенсаторну гіпертрофію внаслідок надмірних тренувань [171].

У другій групі порівняння в 11 футболістів молодіжного складу Ю-13 при вимірюванні показників пікової сили м'язів живота та привідної групи м'язів стегна виявлено, що середній показник пікової сили м'язів привідної групи стегна більше пікової сили прямих м'язів живота (праворуч –

$F=103,8\pm 3,3$  Н та ліворуч  $F=125,8\pm 2,9$  Н до  $F=80,9\pm 4,5$  Н та  $F=74,8\pm 2,7$  Н) ( $p<0,01$ ), що свідчить про дисбаланс сили між м'язами передньої черевної стінки живота та м'язами нижніх кінцівок. При цьому пікова сила зовнішнього косого м'язу живота справа була не статистично значущою:  $F=72,1\pm 3,4$  Н та зліва  $F=72,1\pm 3,5$  Н ( $p=0,97$ ).

Раціональним можна вважати пластику, при якій не тільки відновлюється правильне співвідношення м'язево-апоневротичних структур, але і відновлення їх функцій, що найбільш чітко визначається при двобічній лапароскопічній герніопластиці за методикою TAPP.

### 5.3. Вплив зміни кута прискорення нижньої кінцівки у футболістів під час удару м'ячу

З метою вивчення змін біомеханіки специфічних рухів футболіста, що можуть призводити до виникнення спортивної грижі, нами обґрунтовано формулу, за якою визначали зміну кута прискорення в нижній кінцівці під час удару по м'ячу.

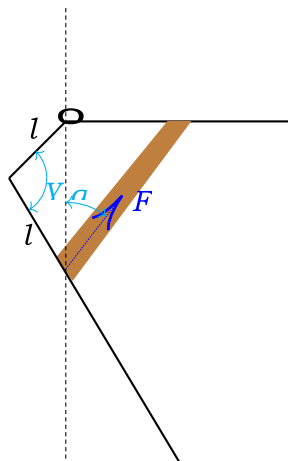


Рис. 5.3. Привідну групу м'язів позначено коричневою лінією, лобкову та стегнову кістки – прямими чорними, кульшовий суглоб – колом,  $l_1$  – це відстань від шийки стегнової кістки до голівки стегнової кістки.  $l_2$  – це відстань від шийки стегнової кістки до точки прикріплення привідних м'язів стегна. Допоміжна штрихована лінія проходить через проекцію кульшового суглобу та точку прикріплення привідної групи до лобкової кістки.

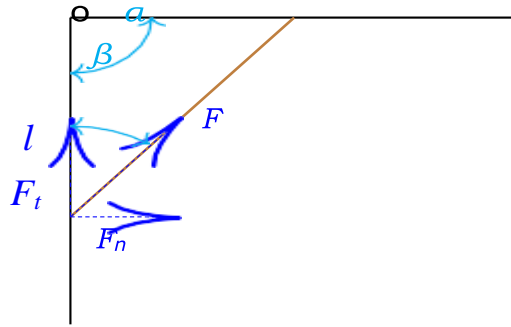


Рис. 5.4 Ще більш спрощена схема, де  $l$  - це відстань від кульшового суглобу до центру маси нижньої кінцівки.

В силі  $F$  виділимо компоненту вздовж кістки  $F_t$  та перпендикулярно ній  $F_n$ . Обертання нижньої кінцівки спричиняє саме ця остання  $F_n$ , а оскільки кут між м'язом та кісткою змінюється, міняється й ця компонента сили.

$$F_n(t) = F \sin \alpha(t) \quad (1)$$

Тут  $F = F$ . Загалом сила змінюється з часом, але припускаємо, що вона постійна.

Динаміку рухів нижньої кінцівки знаходимо за II законом Ньютона:

$$ma = F_n \quad (2)$$

де  $m$  – маса ноги,  $a$  – прискорення її центру маси.

В межах припущення, вважаємо, що центр маси нижньої кінцівки не зміститься вздовж кістки [172], тому прискорення нижньої кінцівки можна представити через швидкість зміни кута між нижньою кінцівкою та тазом:

$$a = -l\ddot{\beta} \quad (3)$$

Знак мінус – через те, що дія сили зменшує кут  $\beta$

Підставляючи рівняння 2 та 1 в рівняння 3, отримуємо:

$$ml\ddot{\beta}(t) = -F \sin \alpha(t) \quad (4)$$

Зазначається також, що сума кутів трикутника незмінна, тому між  $\alpha$  та  $\beta$  існує лінійна залежність (за умови незмінності третього кута), а отже:

$$\dot{\alpha} = -\dot{\beta}, \ddot{\alpha} = -\ddot{\beta}$$

Таким чином, отримаємо формулу:

$$\ddot{\alpha}(t) = \frac{F}{ml} \sin \alpha(t) = -C \sin \alpha(t) \quad (5)$$

\* позначили відношення фізичних констант як  $C$ .

Розв'язання цього рівняння виражається через еліптичні функції, але ми знаходимо його чисельно.

Таким чином, нами розроблено формулу, за якою можна вивчати динаміку рухів в нижніх кінцівках у футболіста при ударі м'яча та визначати вплив біомеханіки специфічних рухів футболіста, а саме зміну кута прискорення нижньої кінцівки футболіста під час удару по м'ячу.

Підставимо наступні значення:

$F$  (Н) заміряні у футболістів значення, що наведені в таблиці 5.1 (6):

$$m = 20 \text{ кг} \quad (7)$$

$$l = 0,4 \text{ м} \quad (8)$$

$$\alpha(t = 0) = 10^0 \quad (9)$$

$$\dot{\alpha}(t = 0) = 0 \quad (10)$$

При таких параметрах отримуємо динаміку руху нижньої кінцівки під час удару по м'ячу в 2 дослідних групах та 3 групах порівняння (рис. 5.5).



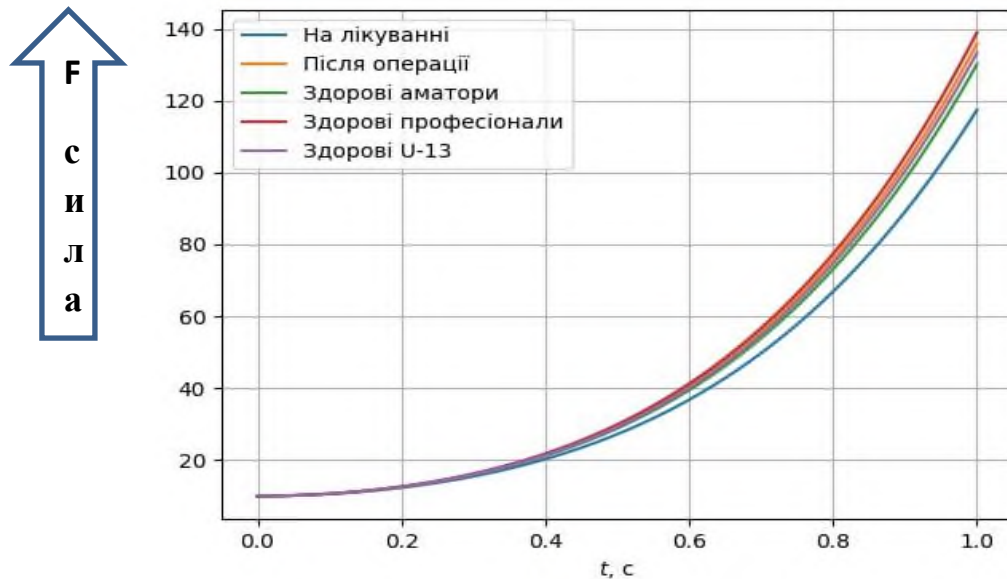


Рис. 5.5. Графік зміни кута  $\alpha$  під час удару: F- сила м'язів нижніх кінцівок, t- час удару нижньої кінцівки по м'ячу в секундах.

На графіку отримали дані, що футболісти першої групи, які отримували консервативне лікування, довше досягали збільшення кута прискорення нижньої кінцівки під час удару по м'ячу. Це було обумовлено меншою силою привідних м'язів нижніх кінцівок, дані наведено у таблиці 5.1.

При цьому середній показник сили привідних м'язів нижніх кінцівок у футболістів після хірургічного лікування (праворуч  $F=105,2\pm 3,6$  Н та ліворуч  $F=98,6\pm 2,9$  Н) в порівнянні зі здоровими футболістами аматорських клубів (праворуч  $F=102,0\pm 3,5$  Н, ліворуч  $F=90,2\pm 3,4$  Н) та здорових професійних футболістів (праворуч  $F=102,0\pm 3,5$  Н та ліворуч  $F=90,2\pm 3,4$  Н) не суттєво відрізнявся у групах ( $p=0,049$ ) (табл. 5.1). На графіку 5.5. наведено криві показників зміни кута в момент удару по м'ячу.

Отримано достовірно кращі результати показників пікової сили прямих (праворуч  $F=80,2\pm 3,1$  Н та ліворуч  $F=83,6\pm 2,9$  Н) м'язів живота, косих м'язів живота (праворуч  $F=78,8\pm 2,7$  Н та ліворуч  $F=79,0\pm 2,9$  Н) та привідної групи м'язів стегна (праворуч  $F=99,7\pm 3,3$  Н та ліворуч  $F=96,5\pm 3,1$  Н) обох нижніх кінцівок у другій групі у 18 футболістів після виконання двобічної

лапароскопічної трансабдомінальної преперитонеальної герніоалопластики ( $p < 0,01$ ). З них 14 (77,7%) футболістів професійних клубів змогли відновити професійну діяльність в термін 22 (21-23) дні ( $p < 0,001$ ).

Таким чином, нами встановлено, що показники пікової сили прямих та косих м'язів живота, привідної групи м'язів стегна, після виконання двобічної лапароскопічної трансабдомінальної преперитонеальної герніоалопластики відновлюються до рівня здорових професійних футболістів ( $p < 0,001$ ). Отримані дані свідчать, що ці показники дають об'єктивну оцінку функціонального стану футболіста в післяопераційному періоді та можуть визначати терміни його повернення до професійної діяльності.

Матеріали даного розділу відображено в роботі:

1. Омельченко АВ, Іоффе ОЮ, Ковальчук ОІ, Негря НМ, Резниченко БВ, Кривоустов МС, Сергієнко ВР, Данильченко ВО, Діброва ЮА, Стеценко ОП, Цюра ЮП, Кіндзер СЛ, Тарасюк ТВ. Особливості впливу біомеханіки рухів у футболістів на анатомічні структури пахвинної ділянки. Український науково-медичний молодіжний журнал. 2021; 121(1): 94-105.

## РОЗДІЛ 6.

### ВИВЧЕННЯ АЛЕЛЬНИХ ПОЛІМОРФІЗМІВ ГЕНІВ *COL1A*, *MCT1*, *COL12A1* У ПРОГНОЗУВАННІ ХРОНІЧНОГО ПАХВИННОГО БОЛЮ У ФУТБОЛІСТІВ

На даному етапі дослідження відповідно до критеріїв включення та невключення було залучено 95 професійних футболістів чоловічої статі, віком від 17 до 34 років, які були обстежені на базі кафедри загальної хірургії №2 Національного медичного університету імені О.О. Богомольця. Серед спортсменів: 41 футболісти, які відмічали біль у пахвинній ділянці на момент включення (досліджувана група 1) та 54 здорових футболістів (досліджувана група 2).

При первинному огляді було проведено детальний збір скарг, анамнезу захворювання та життя. Значну увагу приділяли перенесеним травмам та хірургічним втручанням. Стаж гри у футбол становив від 3 до 10 років.

Проведено загальний клінічний огляд, пальпацію живота з акцентом в ділянці лобкового симфізу, огляд пахвинних ділянок. На момент включення в обох групах здійснено оцінку якості життя за опитувальником (HAGOS).

У футболістів з пахвинним болем здійснено ультразвукове дослідження та МРТ пахвинних ділянок.

Нами визначено та проаналізовано три поліморфізми генів, які можуть бути пов'язані з ризиком появи хронічного пахвинного болю та спортивної грижі. У футболістів в досліджуваній групі 1 та досліджуваній групі 2 здійснено аналіз розподілу алельних поліморфізмів *COL1A1 rs1800012*, *MCT1 rs1049434*, *COL12A1 rs240736*. Розподіл їх генотипів відповідає закону Харді-Вайнберга. У здорових футболістів та групою футболістів, які скаржились на біль у пахвинній ділянці ( $\chi^2 = 7,97$ ,  $p = 0,02$ ) встановлено достовірно значущі відмінності.

У футболістів з пахвинним болем поліморфізм гену *COL1A1* (*SNP rs1800012*) виявлено у 30 осіб з генотипом G/G (ВШ = 1,0; 95% ДІ – 1,0-1,0): (n = 30), у 11 осіб з генотипом T/G (ВШ = 1,28; ДІ 95% –0,48-3,49) (n = 11) та жодного випадку виявлення генотипу T/T (n = 0) (p < 0,05). У здорових футболістів молодіжного складу команд в порівнянні з пацієнтами основної групи також виявлено генотип G/G у 35 осіб та T/G у 10 осіб, але відмінним було те, що генотип T/T виявлено у 9 осіб. Отримані результати свідчили, що наявність генотипу T/T поліморфізм гену *COL1A1* (*SNP rs1800012*) у футболістів має проєктивні властивості (рис. 6.1).

Таблиця 6.1

**Основні характеристики основної групи та групи порівняння**

Параметри	Основна група (з хронічним пахвинним болем) (n=41)	Здорові (n=54)
Вік, роки ± SD	23,9±4,2	20,1±2,2
Стать	чоловіки	чоловіки
BMI, кг/м <sup>2</sup> ± SD	22,3 ± 3,4	23,0 ± 4,2
Стаж гравця у футболі, роки ± SD	5,9±2,0	4,6 ± 1,4
Скільки часу турбує біль (міс)	6 ( 5-10)	-
Обмеження участі у спортивній діяльності	є	немає
Біль під час заняттям спорту	є	немає

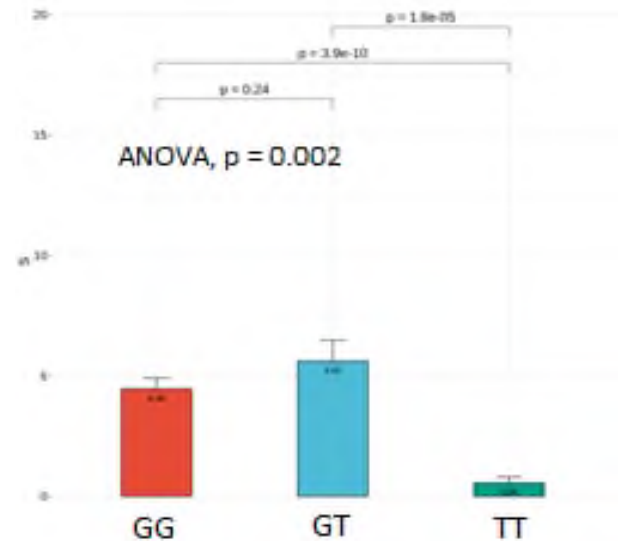
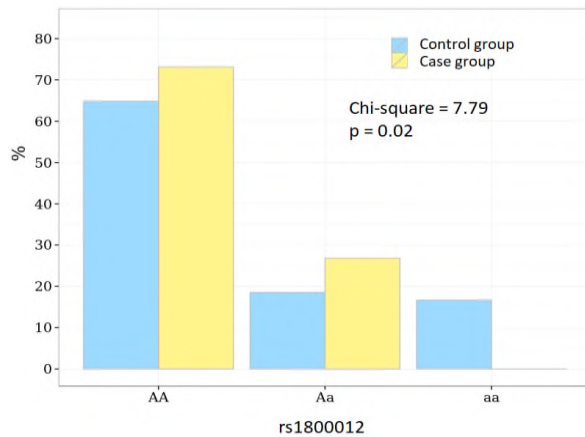


Рис. 6.1. Розподіл генотипів поліморфізм гену SNP *COL1A1 rs1800012* у футболістів.

За результатами проведеного аналізу було встановлено, що поліморфізм гену *COL1A1 rs1800012* ( $G \rightarrow T$ ) був найбільш важливим предиктором, а його мінорна гомозигота пов'язана зі зниженням ризику появи спортивної грижі ( $p < 0,05$ ). Визначено, що генотип T/T пов'язаний із зниженням ризику спортивної грижі, про що свідчать результати дослідження,  $n = 9$  випадків у здорових футболістів групи контролю та  $n = 0$  випадків в основній групі у футболістів з хронічним пахвинним боєм.

Важливим фактором для розслаблення м'язів після інтенсивного фізичного навантаження є рівень виведення молочної кислоти. Суреіго R. та інші вважали, що носії *MCT1 A1470T* поліморфізму в порівнянні з не носіями показали підвищене накопичення лактату під час високоінтенсивних комплексних тренувань [64]. Оскільки ген *MCT1* може впливати на транспорт лактату, тож і на інтенсивність спортивних тренувань. На основі взаємозв'язку між накопиченням лактату у крові та *MCT1* ми вважаємо, що футболісти, які мали більші показники швидкості транспорту лактату, продемонструють вищу здатність підтримувати свої показники при посиленому навантаженні.

Генотип Т/Т другого SNP *rs 1049434* гену *MTC1* було виявлено зв'язок зі зниженням ризику появи спортивної грижі (ВШ = 0,14; 95% ДІ – 0,01-1,03), Т/Т (n = 2) у футболістів з пахвинним боєм у порівнянні зі здоровими футболістами Т/Т (n = 11) ( $p > 0,05$ ). Не було виявлено різниці між генотипами А/А (n = 3) та А/А (n = 4) (ВШ = 1,0; 95% ДІ – 1,0-1,0) та А/Т (n = 40) і А/Т (n = 35) (ВШ = 0,66; 95% ДІ – 0,12-3,17) у осіб в групі контролю та в основній групі (рис. 6.2).

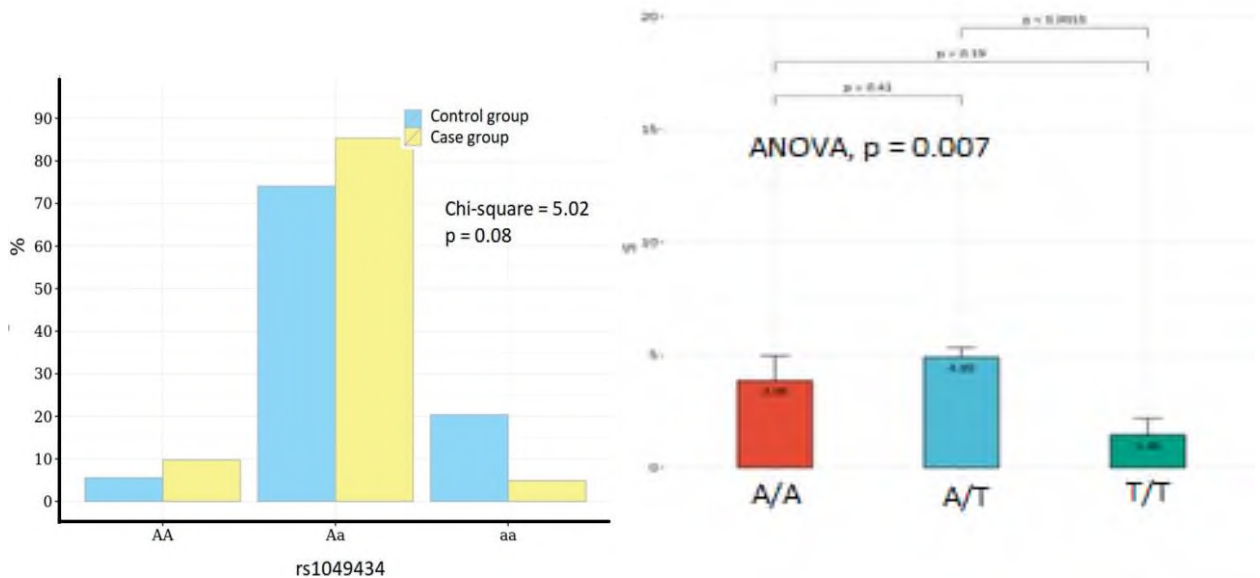


Рис. 6.2. Розподіл генотипів поліморфізм гену SNP гену *MTC1 rs 1049434* у футболістів.

Було встановлено, що поліморфізм *rs1049434* (A→T) гену *MTC1* був другим за значимістю предиктором спортивної грижі, який було включено до математичної моделі прогнозування ( $p > 0,05$ ). Генотип Т/Т цього гену пов'язаний зі зниженням ризику появи спортивної грижі, було виявлено у групі здорових футболістів в порівнянні з футболістами з пахвинним боєм ( $p < 0,05$ ).

За даними аналізу розподілу генотипів поліморфізму гену *COL12A1 rs 240736* у футболістів не було виявлено зв'язку між хронічним пахвинним боєм та поліморфізмом *rs 240736* гену *COL12A1* у зв'язку з невеликою вибіркою футболістів в обох групах ( $p > 0,05$ ) (рис. 6.3).

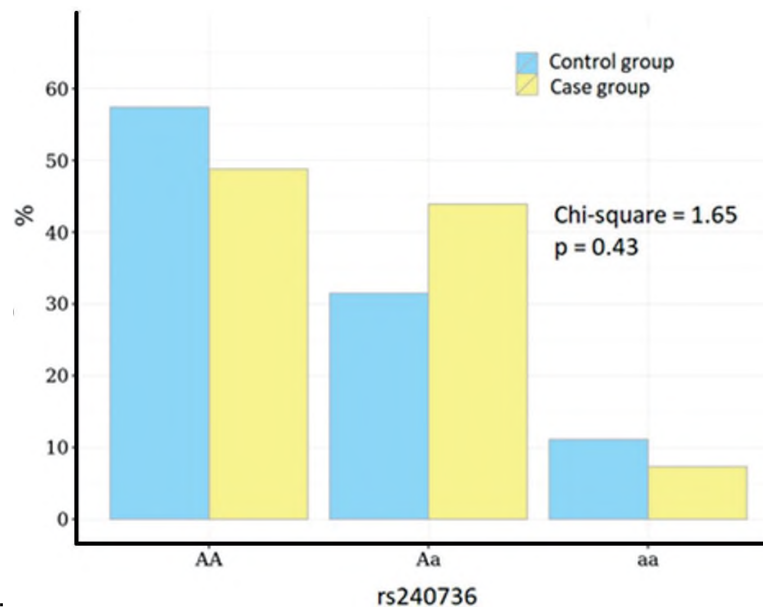


Рис. 6.3. Розподіл генотипів поліморфізм гену SNP гену *COL12A1 rs240736* у футболістів.

Результати розподілу генотипів *COL12A1 rs240736* генотип G/G було виявлено у 6 футболістів в групі контролю та у 3 футболістів основної групи зі спортивною грижею (ВШ = 0,78; 95%ДІ (0,15-3,3)). Генотип A/A поліморфізму гену *COL12A1 rs240736* було виявлено у 20 футболістів зі спортивною грижею в порівнянні з 31 здоровим футболістом без скарг на біль в пахвинній ділянці під час виконання фізичних вправ (ВШ = 1,0; 95% ДІ (1,0-1,0)). Таким чином, для прогнозування появи хронічного пахвинного болю було не достатнім виявлення лише поліморфізму гену *COL12A1 rs240736*.

При проведенні аналізу анкетування HAGOS у футболістів основної групи зі спортивною грижею виявлено зниження показників фізичної активності (A) на 18,91% у порівнянні з футболістами групи порівняння (відповідно A=78,78% та A=97,69%) та виявлено біль в паховій ділянці (P) в 6,16 раз частіше (відповідно P=7,29 (81,77%) в основній групі та P=1,13 (97,18%) в групі порівняння). Також встановлено, що наявність спортивної грижі значно погіршує показники футболістів під час участі у фізичних

вправах (РА), (відповідно  $РА=2,71$  (65,25%) в основній групі та  $P=0,44$  (94,44 %) в групі порівняння), та впливає на якість їх життя (Q) (відповідно  $Q=8,34$  (57,07 %) в основній групі та  $Q=0,96$  (95,19 %) в групі порівняння). Таким чином, за результатами опитувальника HAGOS найбільше значення при верифікації діагнозу має показник обмеження рухової активності та показник болю в паховій ділянці та ділянці стегна під час фізичних вправ. Чутливість моделі становить 75 % (рис. 6.4).

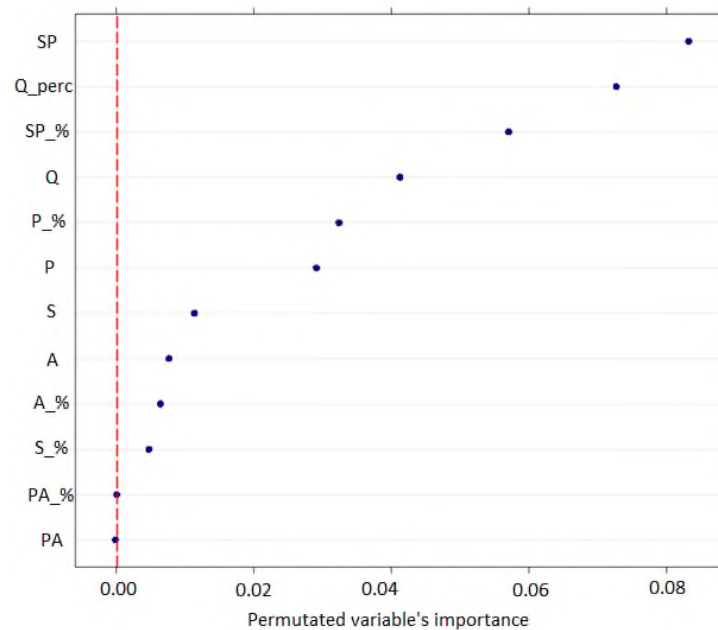


Рис 6.4. Найбільш вагомими показниками для виявлення спортивної грижі були: «SP – фізична активність у спорті», «Q – якість життя», «P – біль», «S-симптоми» та менш вагомими є: «РА – участь у спортивних змаганнях», «А – щоденна рухова активність».



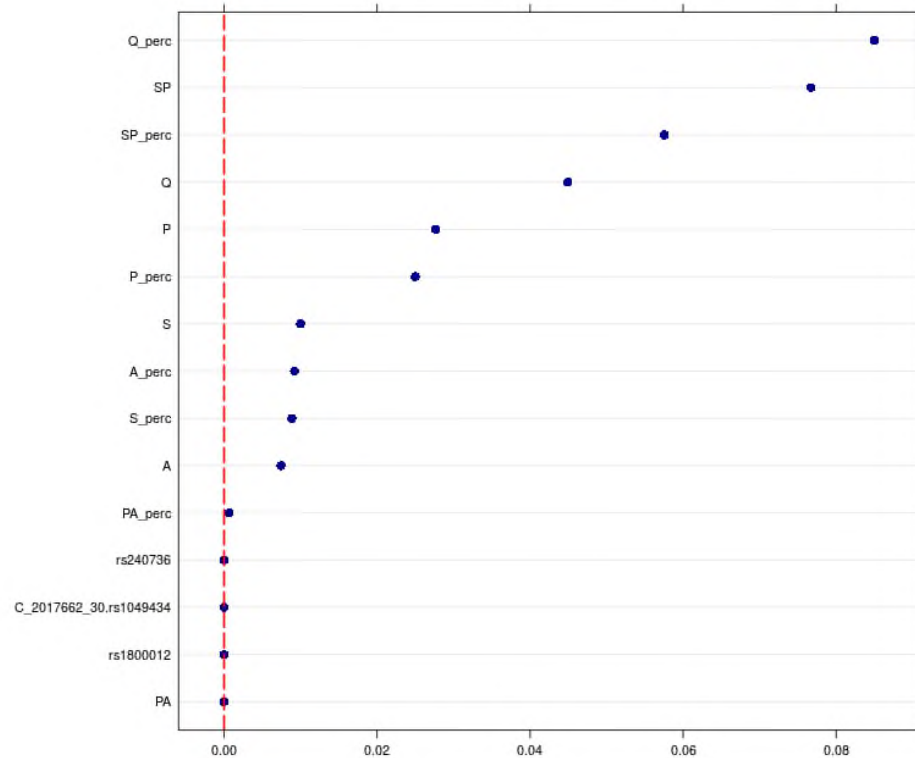


Рис. 6.5. Графік предикторів спортивної грижі. Відбір предикторів за вагомістю їх впливу. Предиктори праворуч від вертикальної лінії мають найбільший вплив.

Таким чином, проведений аналіз свідчить про високу прогностичну характеристику тесту прогнозування хронічного пахвинного болю при застосуванні опитувальника HAGOS та визначення поліморфізмів генів *COL1A1 rs1800012*, *MCT1 rs1049434*, *COL12A1 rs240736*, при їх поєднанні чутливість якого становить 93%.

В дослідженні проаналізовані три поліморфізми генів *MCT1 rs1049434*, *COL1A1 rs1800012*, *COL12A1 rs240736*, комплексний аналіз яких дозволив встановити синергічну взаємодію між поліморфізмами (рис. 6.6).

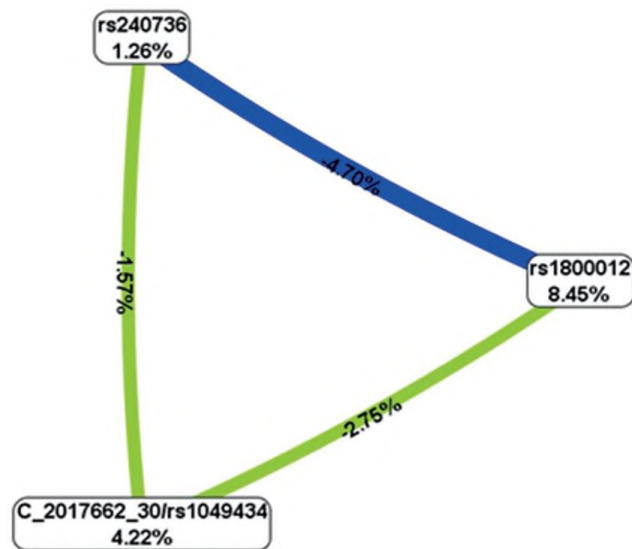


Рис. 6.6. SNPs графічна модель, яка описує процент ентропії кожного з факторів. Синергічна взаємодія позначена зеленим кольором з негативним відсотком ентропії: *rs1800012* – поліморфізм гену *COL1A1*, *rs1049434* – поліморфізм гену *MCT1*, *rs240736* – поліморфізм гену *COL12A1*.

При порівняльному аналізі виявлених змін в основній групі та групі контролю встановлено підвищення частоти виявлення генотипу G/G гену *COL1A1* у пацієнтів зі спортивною грижею ( $p < 0,05$ ). Тоді як генотип T/T поліморфізмів генів *COL1A1 rs180012* and *MTC1 rs1049434* пов'язаний зі зниженням ризику появи хронічного пахвинного болю. Найбільш важливими результатами цього дослідження є те, що виявлено значимий зв'язок між спортивною грижею та поліморфізмами генів *MCT1 rs1049434*, *COL1A1 rs1800012*, *COL12A1 rs240736*.

Були отримані результати про зв'язок поліморфізмів генів на ризик виникнення хронічного пахвинного болю у гравців футболу. Вперше встановлено зв'язок поліморфізм гену *COL1A1 rs1800012* (G→T) та виникненням хронічного пахвинного болю ( $P < 0,05$ ). Знайдена синергічна взаємодія цього поліморфізму із поліморфізмом гену *MCT1 rs1049434* (A→T), який був включений у дану математичну модель та становив другий за вагомістю впливу предиктор ( $P > 0,05$ ) [171]. Практична значимість

одержаних результатів полягає в тому, що особам, які в групі ризику виникнення хронічного пахвинного болю та появи спортивної грижі, необхідно проводити диференційований підхід з наданням рекомендаціями щодо оптимізації фізичної підготовки спортсменів та інтенсивності фізичних навантажень або ж вибором іншого виду спорту. Виявлення генотипів поліморфізмів генів *MCT1 rs1049434*, *COL1A1 rs1800012*, *COL12A1 rs240736* у футболістів з ризиком виникнення хронічного пахвинного болю можна впроваджувати на початкових етапах вибору ігрового виду спорту.

Таким чином, нами вперше встановлено зв'язок появи хронічного пахвинного болю у футболістів з поліморфізмами гену *COL1A1 rs1800012* (G→T) та гену *MCT1 rs1049434* (A→T). Генотип T/T обох цих генів пов'язаний зі зниженням ризику появи хронічного пахвинного болю ( $p < 0.05$ ). Враховуючи отримані результати майбутні дослідження можуть бути спрямовані на застосування спортивної генетики та розробку тестів на генетичну схильність до спортивної грижі. Ці дані мають важливе значення для визначення певних амплуа у команді, а також для створення індивідуальних підходів до фізичної підготовки та подальшого розвитку спортсмена у ігрових видах спорту.

Матеріали даного розділу відображено в роботі:

1. Ioffe OY, Omelchenko AV, Goncharov SV, Stroy DO, Drozdovska SB, Stetsenko OP, Kryvopustov MS, Dibrova YA, Galyga TM, Vasilyev AV, Perepadya VM, Tarasiuk TV, Dosenko VE. Association analysis of gene polymorphisms COL1A, MCT1, COL12A1 with sports hernia in football players. *Фізіологічний журнал*. 2020; 66(6): 33-41.

## АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Розвиток спорту високих досягнень на даний час супроводжується виникненням травм та захворювань, що перешкоджають успішному розвитку кар'єри спортсменів [1]. Проблема виникнення спортивної грижі є актуальною як для професійних спортсменів, так і для футболістів - аматорів. Спортивна грижа виявляється майже у 80 % спортсменів з наявним пахвинним болям [14-16]. У футболістів професійного рівня на травми пахової ділянки припадає до 19% втрат професійної діяльності.

Аналітичний огляд світової літератури вказує на важливість вивчення проблеми спортивної грижі. Особливості змін пахвинного проміжку у футболістів внаслідок специфічних фізичних навантажень та локалізація болю є важливими при встановленні діагнозу та прогнозу часу повернення до спортивних занять.

Наукова робота вивчала особливості хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів. Її метою було покращення результатів хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів шляхом впровадження МРТ та УЗД діагностичних критеріїв та оптимізації вибору мініінвазивних методик лапароскопічної герніопластики.

Дослідження виконувалось з 2017 по 2021 рр. на клінічних базах кафедри загальної хірургії №2 НМУ імені О.О. Богомольця. Дослідження проводилося у відповідності з принципами доказової медицини, дотриманням принципів біоетики та відповідно до вимог конфіденційності.

Використовувались наступні методи дослідження: клінічні, інструментальні дослідження (ультразвукове дослідження та магнітно-резонансна томографія пахвинної ділянки, вимірювання пікової сили прямих та косих м'язів живота, привідної групи м'язів стегна), лабораторні та молекулярно-генетичні (поліморфізми генів *COL1A1 rs1800012*, *MCT1 rs1049434*, *COL12A1 rs240736*), оцінювання інтенсивності болю за ВАШ, оцінка якості життя за опитувальниками HAGOS, Euro HS-QoL до та після

операції. Для статистичного аналізу отриманих результатів (логістична регресія, кореляційний аналіз, Random forest) використовувались статистичні пакети EZR версія 1,54, R версія 4,0 (r-project.org), MedCalc Statistical Software версія 17,5 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium).

Дисертаційне дослідження включало два проміжних та п'ять основних етапів.

На першому основному етапі дисертаційного дослідження проведено ретроспективну оцінку результатів хірургічного лікування «відкритими» як натяжними, так і ненатяжними методиками, шляхом анкетування (шкала Eura HS Quality of Life score (Eura HSQoL)).

Отримані результати «відкритих» методик хірургічного лікування свідчили про необхідність зміцнення задньої стінки пахвинного каналу у футболістів зі спортивною грижею. Показник болю при фізичному навантаженні та показник обмеження рухів при грі у футбол достовірно знизився за ВАШ з  $7,38 \pm 0,86$  балів до  $4,66 \pm 0,65$  балів ( $p < 0,001$ ) та з  $7,53 \pm 0,87$  балів до  $0,84 \pm 0,55$  балів ( $p < 0,001$ ) відповідно у пацієнтів після пластики задньої стінки пахвинного каналу.

На другому, основному етапі, здійснено клінічне, лабораторно-інструментальне обстеження та обґрунтування МРТ та УЗД-критеріїв для постановки діагнозу спортивна грижа.

Більш детальні зміни анатомічних структур пахвинної ділянки дослідили за допомогою результатів МРТ дослідження у футболістів з пахвинним болем. Результати МРТ дали можливість визначити характер анатомічних структурних змін пахвинного каналу [24, 106]. Виявлено, що в проекції задньої стінки пахвинного каналу поперечна фасція зазнає найбільшого впливу внутрішньочеревного тиску, особливо при розширенні пахвинного проміжку, а її стоншення між внутрішнім краєм глибокого пахвинного кільця та пахвинним серпом супроводжується розтягненням задньої стінки пахвинного каналу, що є причиною збільшення висоти пахвинного проміжку.

За результатами проведеного аналізу нами було встановлено, що для діагностування спортивної грижі у футболістів найбільш сильний вплив мали дві МРТ-ознаки: підвищення МР-сигналу на PDfs від структур пахвинного каналу ( $p < 0,001$ ) та підвищення МР-сигналу на PDfs від верхньої гілки лобкової кістки ( $p = 0,003$ ).

Інформативним методом скринінгової діагностики для оцінки стану пахвинної ділянки є ультразвукове дослідження (УЗД) [100]. За результатами дослідження з використанням УЗ пахвинної ділянки основним критерієм наявності спортивної грижі виявлено збільшення розміру пахвинного проміжку ( $p = 0,04$ ). В результаті проведеного багатофакторного аналізу встановлено, що діагностичною ознакою високоїмовірного прогнозу больового синдрому та спортивної грижі з протилежної сторони, за даними УЗД, є різниця розмірів висоти пахових проміжків ( $p = 0,01$ ). Нами визначено, що при збільшенні різниці висоти пахвинних проміжків на УЗД - больовий синдром в правій пахвинній ділянці зростає, ВШ 2,15 (95% 1,21–3,85) ( $p = 0,005$ ), тоді, як в пахвинній ділянці зліва – ВШ 0,59 (95% 0,38– 0,94) ( $p = 0,02$ ).

Також нами, на основі визначених діагностичних критеріїв обґрунтовано оптимальний спосіб хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів. Здійснено аналіз результатів хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів «відкритими» та лапароскопічними методиками, а згодом вивчена якість життя футболістів в післяопераційному періоді.

Основними критеріями ефективності хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів визначено відсутність болю при ударах по м'ячу та при фізичному навантаженні, повернення спортсмена до тренувань без обмежень, відсутність обмеження рухової активності при занятті спортом.

В залежності від вибору способу хірургічного втручання пацієнти були поділені на дві групи. В першій групі (основній) – 36 (50%) футболістам, яким виконувались лапароскопічні методики герніоалопластики, в другій

(групі порівняння) – 36 (50%) футболістам, яким застосовані «відкриті» методики хірургічного втручання.

Лапароскопічний доступ дозволяв якісно і повною мірою візуалізувати та оцінити стан задньої стінки пахвинної ділянки, що полегшувало проведення двобічної пластики [138] та значно скорочувало терміни відновлення в порівнянні з «відкритими» способам хірургічного втручання. [139-143]. При аналізі результатів анкетування за HAGOS якість життя футболістів після проведення хірургічного лікування значно підвищилась у другій підгрупі (після двобічної лапароскопічної герніопластики методикою TAPP) до 96 балів та в першій підгрупі після проведення лапароскопічної герніоалопластики (IPOM) до 80 балів ( $p < 0,001$ ). При порівнянні ефективності результатів через 1 місяць після операції TAPP та оцінюванні ймовірності уникнення негативного результату – відношення ризиків (BR) становить 16,7% (95% ДІ 2,9%-38,5%) ( $p = 0,05$ ) і свідчить про те, що хірургічне втручання у футболістів зі спортивною грижею за методикою TAPP дозволяє знизити ризик негативного результату при хірургічному лікуванні спортивної грижі порівняно з групою футболістів, де виконувались хірургічні втручання за методикою IPOM BR 66,7% (95% ДІ 42,2%-87,1%) ( $p = 0,05$ ).

Нами визначено, що оптимальною методикою хірургічного втручання у футболістів зі спортивною грижею є пластика задньої стінки пахового каналу за методикою TAPP з імплантацією самофіксуючого сітчатого імпланту. Обґрунтовано доцільність проводити хірургічне втручання при спортивній грижі з обох сторін одночасно. При цьому термін повернення спортсмена до повноцінних тренувань становив 3,2 (95% ДІ 3,1-3,5) тижні ( $p = 0,03$ ).

Хірургічне лікування спортивної грижі підвищує шанси повернутись до активних занять спортом [117]. В нашому дослідженні визначено, що результати хірургічного лікування професійних футболістів зі спортивною грижею в подальшому впливали на розвиток їх кар'єри.

На заключному етапі дослідження нами проведено визначення частоти алельних варіантів генів *COL1A* rs1800012, *MCT1* rs1049434, *COL12A1* rs240736 з метою оцінки ризику виникнення хронічного пахвинного болю у футболістів при різних генотипах за алельним поліморфізмом цих генів.

Найбільш значущими з досліджуваних були наступні предиктори: однонуклеотидні поліморфізми rs1800012, rs1049434. Мінорна гомозигота поліморфізму гену *COL1A* rs1800012 (Т/Т), пов'язана зі зниженням ризику появи спортивної грижі ( $p < 0,05$ ). Було встановлено, що поліморфізм rs1049434 (А→Т) гену *MCT1* був другим за значимістю предиктором хронічного пахвинного болю, який було включено до математичної моделі прогнозування ( $P > 0,05$ ). Генотип Т/Т цього гену пов'язаний зі зниженням ризику появи хронічного пахвинного болю, який було виявлено у групі здорових футболістів в порівнянні з футболістами з пахвинним болем ( $p < 0,05$ ). Практична значимість одержаних результатів полягає в тому, що особам, які в групі ризику появи спортивної грижі, необхідно проводити диференційований підхід з наданням рекомендаціями щодо оптимізації фізичної підготовки спортсменів та інтенсивності фізичних навантажень або ж вибором іншого виду спорту.

Біль в пахвинній ділянці часто є основним проявом спортивної грижі у футболістів. Імовірність появи випинання задньої стінки пахвинного каналу зростає за наявності вродженої слабкості м'язово-апоневротичних структур [142] та при втраті еластичності поперечної фасції внаслідок запальних змін в цій ділянці. Надмірні інтенсивні, неправильно скеровані тренування, призводять до дисбалансу в силі, витривалості, координації та здатності до розтягнення між м'язами нижніх кінцівок та м'язами передньої стінки живота [64]. У зв'язку з цим, збільшується різниця між різновекторними та досить значними силами, що діють на лобковий симфіз, а це зумовлює виникнення надривів в поперечній фасції, пахвинному серпі та інших структурах пахвинного каналу і прилеглих м'язах. При цьому через надмірні



та незбалансовані навантаження на м'язи слабкі зони пахвинної ділянки збільшуються в розмірах [49].

Виникнення болю провокується різкими поворотними рухами тулуба та нижніх кінцівок з подальшим сильним ударом по м'ячу [24]. На думку деяких авторів патогенез виникнення та прогресування болю також може бути обумовлений теорією «м'язового дисбалансу» [25].

За результатами четвертого етапу дослідження в другій групі середній показник пікової сили прямого м'язу живота праворуч  $F=82,2\pm 2,7$  Н та ліворуч  $F=78,3\pm 2,8$  Н у пацієнтів після хірургічного втручання відрізнявся незначно від середнього показника у здорових професійних гравців у футбол  $F=79,2\pm 3,1$  Н та  $F=76,1\pm 3,7$  Н відповідно, їх різниця праворуч ( $p<0,001$ ) та ліворуч ( $p=0,005$ ). При цьому у футболістів першої групи, які отримували консервативну терапію, показники пікової сили прямих м'язів живота становили праворуч  $F=105,6\pm 3,0$  Н та ліворуч  $F=84,9\pm 3,4$  Н, зовнішніх косих м'язів живота праворуч  $F=112,2\pm 2,8$  Н та ліворуч  $F=123,2\pm 3,1$  Н відповідно ( $p<0,01$ ), що могло б свідчити про їх компенсаторну гіпертрофію внаслідок надмірних тренувань. Отримані дані свідчать, що показників пікової сили прямих та косих м'язів живота, привідної групи м'язів стегна дають об'єктивну оцінку функціонального стану футболіста та можуть визначати можливість його повернення до професійної діяльності.

Отже, встановлення МРТ та УЗД критеріїв діагностики спортивної грижі, визначення оптимального способу хірургічного втручання, визначення поліморфізмів генів та вивчення особливостей біомеханіки специфічних рухів у футболістів з наявною спортивною грижею – сприяло покращенню результатів хірургічного лікування даної патології у футболістів.

## ВИСНОВКИ

У дисертації наведено нове вирішення актуального завдання хірургії, а саме підвищення ефективності хірургічного лікування футболістів зі спортивною грижею шляхом застосування визначених діагностичних критеріїв та вибору оптимального способу хірургічного лікування з урахуванням анатомічних особливостей пахвинної ділянки у футболістів.

1. При ретроспективному аналізі відкритих методик хірургічного лікування за даними анкетування виявлено статистично значущі незадовільні результати при виконанні пластики передньої стінки пахового каналу у футболістів зі спортивними грижами, а саме: подовження тривалості перебування в стаціонарі –  $7,8 \pm 0,3$  діб ( $p < 0,01$ ), вищий показник болю при фізичному навантаженні –  $7,18 \pm 0,87$  бала ( $p < 0,01$ ), вищий показник обмеження рухів при занятті спортом –  $6,36 \pm 1,02$  ( $p < 0,01$ ) бала у віддаленому післяопераційному періоді. Використання відкритої методики ненатяжної герніопластики задньої стінки пахового каналу продемонструвало задовільні результати у порівнянні з пластикою передньої стінки та натяжними пластиками задньої стінки, однак, в 37,5% випадків не дозволило досягнути зниження рівня інтенсивності болю при виконанні професійної діяльності у футболістів.
2. УЗД критерієм для встановлення попереднього діагнозу спортивної грижі у футболістів є збільшення розмірів пахвинного проміжку ВШ  $1,55$  (95% ДІ  $1,01-2,38$ ) ( $p = 0,04$ ). Наявність різниці розмірів висоти пахвинних проміжків дозволяє спрогнозувати появу спортивної грижі з протилежної сторони ( $p = 0,01$ ). При збільшенні різниці висоти пахвинних проміжків ймовірність больового синдрому зростає: в правій пахвинній ділянці – ВШ  $2,15$  (95% ДІ  $1,21-3,85$ ) ( $p = 0,005$ ), в лівій – ВШ  $0,59$  (95% ДІ  $0,38-0,94$ ) ( $p = 0,02$ ). МРТ є остаточним методом верифікації спортивної грижі у футболістів, основними критеріями якої встановлено підвищення

МР-сигналу від структур пахвинного каналу ( $p < 0,001$ ) та підвищення МР-сигналу від верхньої гілки лобкової кістки на МРТ пахвинної ділянки ( $p = 0,003$ ).

3. Застосування двобічної лапароскопічної трансабдомінальної преперитонеальної герніоалопластики зі встановленням самофіксуючого імпланту визначено найбільш оптимальним способом хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів ( $p = 0,001$ ). Обгрунтовано доцільність встановлення сітчатого імпланту з обох сторін при наявності спортивної грижі з однієї сторони та при одночасному прогнозуванні її з протилежної сторони ( $p < 0,01$ ).
4. Терміни реабілітації (повернення до повноцінної професійної діяльності) після лапароскопічної герніоалопластики скорочуються в порівнянні з відкритими методами хірургічного лікування спортивної грижі ( $p < 0,001$ ), при цьому методика ТАРР демонструє скорочення даного показника до 22 (21-23) днів в порівнянні з методикою ІРОМ – 27 (25-28) днів ( $p = 0,001$ ). Визначено, що показники якості життя зростають після використання двобічних лапароскопічних методик лікування спортивної грижі, однак трансабдомінальна преперитонеальна герніоалопластика демонструє переваги над інтраперитонеальною герніоалопластиком ( $p = 0,001$ ).
5. Показники біомеханіки специфічних рухів у футболістів, а саме пікова сила прямих та косих м'язів живота, привідної групи м'язів стегна після виконання двобічної лапароскопічної трансабдомінальної преперитонеальної герніоалопластики відновлюються до рівня здорових професійних футболістів ( $p < 0,001$ ) та ( $p = 0,04$ ).
6. Нами встановлено зв'язок появи хронічного пахвинного болю у футболістів з поліморфізмами гену *COL1A1 rs1800012* (G→T) та гену *MCT1 rs1049434* (A→T). Генотип Т/Т обох цих генів пов'язаний зі зниженням ризику появи хронічного пахвинного болю ( $p < 0,05$ ).

## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Результати проведеного дослідження дозволили розробити основні діагностичні критерії спортивної грижі. При появі больового синдрому в пахвинній ділянці у футболістів необхідно проводити УЗД та МРТ пахвинних ділянок. При виявленні ARS-синдрому необхідно розпочинати консервативне лікування, при встановленні діагнозу спортивної грижі показано проведення хірургічного лікування спортивної грижі.
2. Оптимальним способом хірургічного втручання є лапароскопічна двобічна трансабдомінальна преперитонеальна герніоалопластика за методикою TAPP із застосуванням самофіксуючого імпланту.
3. З метою прогнозування виникнення хронічного пахвинного болю впроваджувати виявлення поліморфізмів генів *COL1A1 rs1800012*, *MCT1 rs1049434*, *COL12A1 rs240736* та їх генотипів на початкових етапах вибору ігрового виду спорту.
4. Показники пікової сили прямих та косих м'язів живота, привідної групи м'язів стегна у футболістів можуть визначати терміни його повернення до професійної діяльності. Виявлені зміни біомеханіки рухів футболістів спричинені специфічними фізичними навантаженнями дають змогу визначати тренерам футбольних команд специфічну індивідуальну програму фізичної підготовки для спортсменів.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. López-Valenciano, A., Ruiz-Pérez, I., Garcia-Gómez, A., Vera-Garcia, F. J., Croix, M. D. S., Myer, G. D., Ayala, F. (2020). Epidemiology of injuries in professional football: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 54(12), 711-718.
2. Falotico, G. G., Arliani, G. G., Yamada, A. F., Fernandes, A. D. R. C., Ejnisman, B., Cohen, M. (2019). Professional soccer is associated with radiographic cam and pincer hip morphology. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 27(10), 3142-3148.
3. Salles, A., Brunt, L. M. (2018). Sports Hernia and Athletic Pubalgia. In *Surgical Principles in Inguinal Hernia Repair* (pp. 127-137). Springer, Cham.
4. Akita, M., Yamasaki, N., Miyake, T., Mimura, K., Maeda, E., Nishimura, T., Kaneda, K. (2020). Bochdalek hernia in an adult: two case reports and a review of perioperative cardiopulmonary complications. *Surgical case reports*, 6(1), 1-6.
5. Clarsen, B., Bahr, R., Myklebust, G., Andersson, S. H., Docking, S. I., Drew, M., Verhagen, E. (2020). Improved reporting of overuse injuries and health problems in sport: an update of the Oslo sport trauma research center questionnaires. *British journal of sports medicine*, 54(7), 390-396.
6. Mosler, A. B., Weir, A., Eirale, C., Farooq, A., Thorborg, K., Whiteley, R. J., Crossley, K. M. (2018). Epidemiology of time loss groin injuries in a men's professional football league: a 2-year prospective study of 17 clubs and 606 players. *British journal of sports medicine*, 52(5), 292-297.
7. Коструб, О. О., Блонський, Р. І., Лучко, Р. В. (2017). Результати оперативного лікування ARS-синдрому у спортсменів. *Вісник ортопедії, травматології та протезування*, (3), 4-7.
8. Bastia, P., Ghirarduzzi, P., Schiavi, P., Donelli, D., Pedrazzini, A.,

- Leigheb, M., Pogliacomini, F. (2019). Surgical or conservative treatment in ARGP syndrome? A systematic review. *Acta Bio Medica: Atenei Parmensis*, 90(Suppl 12), 14.
9. Hopkins, J. N., Brown, W., Lee, C. A. (2017). Sports hernia: definition, evaluation, and treatment. *JBJS reviews*, 5(9), e6.
  10. Thorborg, K., Reiman, M. P., Weir, A., Kemp, J. L., Serner, A., Mosler, A. B., Hölmich, P. (2018). Clinical examination, diagnostic imaging, and testing of athletes with groin pain: an evidence-based approach to effective management. *journal of orthopaedic sports physical therapy*, 48(4), 239-249.
  11. Bourne, M. N., Williams, M., Jackson, J., Williams, K. L., Timmins, R. G., Pizzari, T. (2020). Preseason hip/groin strength and HAGOS scores are associated with subsequent injury in professional male soccer players. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*, 50(5), 234-242.
  12. Lundgårdh, F., Svensson, K., Alricsson, M. (2020). Epidemiology of hip and groin injuries in Swedish male first football league. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 28(4), 1325-1332.
  13. Schache, A. G., Woodley, S. J., Schilders, E., Orchard, J. W., Crossley, K. M. (2017). Anatomical and morphological characteristics may explain why groin pain is more common in male than female athletes, 554-555.
  14. Gerhardt, M., Christiansen, J., Sherman, B., Miranda, A., Hutchinson, W., Chahla, J. (2020). Outcomes following surgical management of inguinal-related groin pain in athletes: a case series. *Journal of hip preservation surgery*, 7(1), 103-108.
  15. diSilvestro, K., Quinn, M., Tabaddor, R. R. (2020). A Clinician's Guide to Femoroacetabular Impingement in Athletes. *Rhode Island Medical Journal*, 103(7), 41-48.
  16. Abouelnaga, W. A., Aboelnour, N. H. (2019). Effectiveness of active rehabilitation program on sports hernia: randomized control trial. *Annals of rehabilitation medicine*, 43(3), 305.

17. Hoffman, D. T., Dwyer, D. B., Bowe, S. J., Clifton, P., Gastin, P. B. (2020). Is injury associated with team performance in elite Australian football? 20 years of player injury and team performance data that include measures of individual player value. *British journal of sports medicine*, 54(8), 475-479.
18. Pandey, R., Kadam, N. (2020). Prevalence of Groin Injury in Recreational Male Football Players. *Indian Journal of Public Health Research Development*, 11(5).
19. Pandey, R. S., Yadav, T., Rayjade, A., Chintamani, R., Kolhatkar, A. (2020). Effectiveness of Open Kinematic Chain Exercises and Closed Kinematic Chain Exercises in Adductor Groin Pain in Recreational Football Players. *Indian Journal of Forensic Medicine Toxicology*, 14(2).
20. Tabben, M., Eirale, C., Singh, G., Al-Kuwari, A., Ekstrand, J., Chalabi, H., Chamari, K. (2021). Injury and illness epidemiology in professional Asian football: lower general incidence and burden but higher ACL and hamstring injury burden compared with Europe. *British journal of sports medicine*.
21. Meckel, Y., Doron, O., Eliakim, E., Eliakim, A. (2018). Seasonal variations in physical fitness and performance indices of elite soccer players. *Sports*, 6(1), 14.
22. Eirale, C., Gillogly, S., Singh, G., Chamari, K. (2017). Injury and illness epidemiology in soccer—effects of global geographical differences—a call for standardized and consistent research studies. *Biology of sport*, 34(3), 249.
23. Harr, J. N., Brody, F. (2017). Sports hernia repair with adductor tenotomy. *Hernia*, 21(1), 139-147.
24. Niebuhr, H., Malaibari, Z., Dag, H., Reinhold, W., Köckerling, F. (2021). Dynamic Inguinal Ultrasound (DIUS) in diagnosing groin hernias: Technique, examples and results. *International Journal of Abdominal Wall and Hernia Surgery*, 4(2), 70.

25. Paksoy, M., Sekmen, Ü. (2016). Sportsman hernia; the review of current diagnosis and treatment modalities. *Turkish Journal of Surgery/Ulusal cerrahi dergisi*, 32(2), 122.
26. Emblom, B. A., Mathis, T., Aune, K. (2018). Athletic Pubalgia Secondary to Rectus Abdominis–Adductor Longus Aponeurotic Plate Injury: Diagnosis, Management, and Operative Treatment of 100 Competitive Athletes. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 6(9), 2325967118798333.
27. Strosberg, D. S., Ellis, T. J., Renton, D. B. (2016). The role of femoroacetabular impingement in core muscle injury/athletic pubalgia: diagnosis and management. *Frontiers in surgery*, 3, 6.
28. Arnason, A., Sigurdsson, S. B., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L., Bahr, R. (2004). Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Medicine Science in Sports Exercise*, 36(2), 278-285.
29. Arnason, A., Sigurdsson, S. B., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L., Bahr, R. (2004). Risk factors for injuries in football. *The American journal of sports medicine*, 32(1\_suppl), 5-16.
30. Clarsen, B., Rønsen, O., Myklebust, G., Flørenes, T. W., Bahr, R. (2014). The Oslo Sports Trauma Research Center questionnaire on health problems: a new approach to prospective monitoring of illness and injury in elite athletes. *British journal of sports medicine*, 48(9), 754-760.
31. Simons, M.P., Smietanski, M. International guidelines for groin hernia management (2018) *Hernia*, 22(8), 1-165 – T. 22. – C. 1-165.
32. Tak, I., Engelaar, L., Gouttebauge, V., Barendrecht, M., Van den Heuvel, S., Kerkhoffs, G., Weir, A. (2017). Is lower hip range of motion a risk factor for groin pain in athletes? A systematic review with clinical applications. *British journal of sports medicine*, 51(22), 1611-1621.
33. Massa, J., Vanstraelen, F., Bogaerts, S., Peers, K. (2020). Prevalence of asymptomatic radiological findings in the groin region: a systematic review. *The Physician and sportsmedicine*, 48(4), 378-384.



34. Brody, F., Harr, J. (2015). Sports hernia with adductor tendonitis. In SAGES Manuel of Groin Pain (1st ed., p. 453). Springer. p453.
35. Reiman, M. P., Thorborg, K. (2014). Clinical examination and physical assessment of hip joint-related pain in athletes. *International journal of sports physical therapy*, 9(6), 737.
36. Valle X, Alentorn-Geli E, Tol JL, Hamilton B, Garrett WE Jr, Pruna R, Til L, Gutierrez JA, Alomar X, Balius R, Malliaropoulos N, Monllau JC, Whiteley R, Witvrouw E, Samuelsson K, Rodas G. Muscle Injuries in Sports: A new Evidence-Informed and Expert Consensus-Based Classification with Clinical Application. *Sports Med*. 2017 Jul;47(7):1241-1253.
37. Zuckerbraun BS, Cyr AR, Mauro CS. (2020) Groin pain syndrome known as sports hernia: a review. *JAMA Surg*. 155(4):340-348.
38. Білянський, Л., М'ялковський, Д., Крест'янов, М., Косяк, А. (2013). Діагностика слабкості задньої стінки пахвинного каналу як причини хронічного пахвинного болю. *Науковий Вісник Ужгородського Університету*, 3(48), 95-97.
39. Jo, S., Sammet, S., Thomas, S., Stacy, G. S. (2019). Musculoskeletal MRI Pulse Sequences: A Review for Residents and Fellows. *RadioGraphics*, 39(7), 2038-2039.
40. Persson, U. M., O'Sullivan, R. M., Morrissey, D., Wallace, J. (2017). The ability of athletes with long-standing groin pain to maintain a stable lumbopelvic position: A laboratory study. *Physical Therapy in Sport*, 23, 45-49.
41. Pokorny, H., Resinger, C., Fischer, I., Lorenz, V., Noske, H., Podar, S., Schrittwieser, R. (2017). Fast early recovery after transabdominal preperitoneal repair in athletes with sportsman's groin: A prospective clinical cohort study. *Journal of Laparoendoscopic Advanced Surgical Techniques*, 27(3), 272-276.

42. Tan, W. H., Brunt, L. M. (2018). Management of Abdominal Wall Hernias, Sports Hernias, and Athletic Pubalgia. In *Management of Abdominal Hernias* (pp. 291-304). Springer, Cham.
43. Yousefzadeh, A., Shadmehr, A., Olyaei, G. R., Naseri, N., Khazaeipour, Z. (2018). The Effect of Therapeutic Exercise on Long-Standing Adductor-Related Groin Pain in Athletes: Modified Hölmich Protocol. *Rehabilitation research and practice, 2018*.
44. He, J., Xu, Y. J., Sun, P., Wang, J., Yang, C. G. (2021). The incidence and analysis of ipsilateral occult hernia in patients undergoing hernia repair: a single institution retrospective study of 1066 patients. *BMC surgery, 21*(1), 1-8.
45. Tyler, T. F., Ellsworth, A. (2014). Rehabilitation and Return to Activity Following Sports Hernia Surgery. In *Sports Hernia and Athletic Pubalgia* (pp. 189-200). Springer, Boston, MA.
46. Tan, Y. P., Rao, J. (2020). Sportsman Hernia. In *Techniques of Abdominal Wall Hernia Repair* (pp. 157-161). Springer, New Delhi.
47. Цигикало, О., Мардар, Г., Луканьова, С., Марценяк, І. (2011). Динамічна анатомія (с. 76-79).
48. Sheen, A. J., Montgomery, A., Simon, T., Ilves, I., Paajanen, H. (2019). Randomized clinical trial of open suture repair versus totally extraperitoneal repair for treatment of sportsman's hernia. *Journal of British Surgery, 106*(7), 837-844.
49. Jack, R. A., Evans, D. C., Echo, A., McCulloch, P. C., Lintner, D. M., Varner, K. E., Harris, J. D. (2017). Performance and return to sport after sports hernia surgery in NFL players. *Orthopaedic journal of sports medicine, 5*(4), 2325967117699590.
50. Бабій, І. (2019) Порівняльна оцінка алопластичних методів хірургічного лікування пахвинної грижі (Дисертація канд. мед. наук 14.01.03). Вінницький національний медичний університет ім. М.І., Пирогова, Вінниця.

51. Яцишин, І. В. (2015). Важливі естетичні аспекти корекції передньої черевної стінки. *Клінічна хірургія*, (2), 22-24.
52. Мялковський, Д. (2015). Клінічна семіотика та хірургічні аспекти синдрому хронічного пахвинного болю (Дисертація канд. мед. наук 14.01.03). Нац. акад. мед. наук України, Нац. ін-т хірургії та трансплантології ім. О. О. Шалімова, Київ.
53. Сobotа, Й. (2009) Атлас анатомії людини. В 2-х томах/[Переробка та редакція ВГ Черкасова, переклад з нім. мови ОІ Ковальчука]. К.: *Український медичний вісник*, 1, 987.
54. Григор'єва О., Булдишкін В., Скаковський Е.(2018) Клінічна анатомія та оперативна хірургія передньобічної стінки живота та черевної порожнини. Запоріжжя: *ЗДМУ*. 172.
55. Verhagen, T., Zwaans, W. A. R., Loos, M. J. A., Charbon, J. A., Scheltinga, M. R. M., Roumen, R. M. H. (2016). Randomized clinical trial comparing self-gripping mesh with a standard polypropylene mesh for open inguinal hernia repair. *Journal of British Surgery*, 103(7), 812-818.
56. Di Marzo, F. (2017). Sports Hernia: A Comparison of the Different Surgical Techniques. In *Groin Pain Syndrome* (pp. 109-115). Springer, Cham.
57. Davis, J. A., Stringer, M. D., Woodley, S. J. (2012). New insights into the proximal tendons of adductor longus, adductor brevis and gracilis. *British journal of sports medicine*, 46(12), 871-876.
58. Strauss, E. J., Campbell, K., Bosco, J. A. (2007). Analysis of the cross-sectional area of the adductor longus tendon: a descriptive anatomic study. *The American journal of sports medicine*, 35(6), 996-999.
59. Tuite, D. J., Finegan, P. J., Saliaris, A. P., Renstroem, P. A. F. H., Donne, B., & O'Brien, M. (1998). Anatomy of the proximal musculotendinous junction of the adductor longus muscle. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 6(2), 134-137.

60. Heijboer, W. M., Weir, A., Delahunt, E., Hölmich, P., Schache, A. G., Tol, J. L., Serner, A. Research protocol Adoption and evaluation of the Doha agreement classification system of groin pain in athletes (part 2): a worldwide survey, 17.
61. Garvey, J. F. W., Hazard, H. (2014). Sports hernia or groin disruption injury? Chronic athletic groin pain: a retrospective study of 100 patients with long-term follow-up. *Hernia*, 18(6), 815-823.
62. Jørgensen, S. G., Öberg, S., Rosenberg, J. (2019). Treatment of longstanding groin pain: a systematic review. *Hernia*, 23(6), 1035-1044.
63. Drager, J., Rasio, J., & Newhouse, A. (2020). Athletic Pubalgia (Sports Hernia): Presentation and Treatment. *Arthroscopy*, 36(12), 2952-2953.
64. Guglielmi, A. (2017). Sports Hernia: Diagnostic and Therapeutic Approach. In *Groin Pain Syndrome* (pp. 103-107). Springer, Cham.
65. Meyers, W. C., Havens, B. K., Horner, G. J. (2014). Core muscle injury (a better name than “athletic pubalgia” or “sports hernia”). *Current Orthopaedic Practice*, 25(4), 321-326.
66. King, E., Ward, J., Small, L., Falvey, E., Franklyn-Miller, A. (2015). Athletic groin pain: a systematic review and meta-analysis of surgical versus physical therapy rehabilitation outcomes. *British journal of sports medicine*, 49(22), 1447-1451.
67. Zoland, M. P., Maeder, M. E., Iraci, J. C., Klein, D. A. (2017). Referral Patterns for Chronic Groin Pain and Athletic Pubalgia/Sports Hernia: Magnetic Resonance Imaging Findings, Treatment, and Outcomes. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*, 46(4), E251-E25.
68. Герич, І., Анрющенко, Д. (2018). Особливості діагностичної тактики при грижі Гілмора. *Український Журнал Хірургії*, 36(1), 42-46.
69. Герич, І., Стояновський, І., Герич, Г., Чемерис, О. (2011). Новий спосіб хірургічного лікування кили Гілмора. *Український Журнал Хірургії*, 2(11), 103-108.

70. Schröder, J. H., Conze, J., Dora, C., Fortelny, R., Gebhart, C., Gollwitzer, H., Lorenz, R. (2020). Diagnostik-Algorithmus Grenzbereich „FAI und Sportlerleiste“. *Der Orthopäde*, 49(3), 211-217.
71. Коструб О.О., Блонський Р.І., Котюк В.В., Засаднюк І.А., Смірнов Д.О., Вадзюк Н.С. (2019). Синдром пахвинного болю спортсменів. Система диференційованого хірургічного лікування. *Травма*. 20(6), 186033.
72. Campanelli, G., Bruni, P. G., Morlacchi, A., Cavalli, M. (2017). Chronic pain after inguinal hernia repair. In *Inguinal Hernia Surgery* (pp. 157-168). Springer, Milano.
73. Muschaweck, U., Koch A (2019). Sportlerleiste: Begriffsbestimmung, Differenzialdiagnostik und Therapie [Sportsmens groin: Definition, differential diagnosis and treatment]. *Der Radiologe* 59(3), 224-233.
74. Larson, C. M. (2014). Sports hernia/athletic pubalgia: evaluation and management. *Sports Health*, 6(2), 139-144.
75. Delahunt, E., Thorborg, K., Khan, K. M., Robinson, P., Hölmich, P., Weir, A. (2015). Minimum reporting standards for clinical research on groin pain in athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 49(12), 775-781.
76. Choi, H. R., Elattar, O., Dills, V. D., Busconi, B. (2016). Return to play after sports hernia surgery. *Clinics in sports medicine*, 35(4), 621-636.
77. Serner, A., van Eijck, C. H., Beumer, B. R., Hölmich, P., Weir, A., de Vos, R. J. (2015). Study quality on groin injury management remains low: a systematic review on treatment of groin pain in athletes. *British journal of sports medicine*, 49(12), 813-813.
78. Zini, R., Volpi, P., Bisciotti, G. (2018). Groin Pain Syndrome. A Multidisciplinary Guide to diagnosis and Treatment (1st ed.). Spinger, p 57.
79. Cupeiro, R., Benito, P. J., Maffulli, N., Calderón, F. J., González-Lamuño, D. (2010). MCT1 genetic polymorphism influence in high intensity circuit training: a pilot study. *Journal of science and medicine in sport*, 13(5), 526-530.

80. Bou Antoun, M., Reboul, G., Ronot, M., Crombe, A., Poussange, N., Pesquer, L. (2018). Imaging of inguinal-related groin pain in athletes. *The British journal of radiology*, 91(1092), 20170856.
81. Meyers, W., Yoo, E., Devon, O., Jain, N., Horner, M., Lauencin, C., Zoga, A. (2007). Understanding “Sports Hernia” (Athletic Pubalgia): The Anatomic and Pathophysiologic Basis for Abdominal and Groin Pain in Athletes. *Operative Techniques In Sports Medicine*, 15(4), 165-177.
82. Drager, J., Rasio, J., Newhouse, A. (2020). Athletic Pubalgia (Sports Hernia): Presentation and Treatment. *Arthroscopy*, 36(12), 2952-2953.
83. Le, C. B., Zadeh, J., Ben-David, K. (2021). Total extraperitoneal laparoscopic inguinal hernia repair with adductor tenotomy: a 10-year experience in the treatment of athletic pubalgia. *Surgical endoscopy*, 35(6), 2743-2749.
84. Di Marzo, F. (2017). Sports Hernia: A Comparison of the Different Surgical Techniques. In *Groin Pain Syndrome* (pp. 109-115). Springer, Cham.
85. Kraeutler, M. J., Mei-Dan, O., Belk, J. W., Larson, C. M., Talishinskiy, T., Scillia, A. J. (2021). A Systematic Review Demonstrates High Variation of Terminology, Surgical Techniques, Preoperative Diagnostic Measures, and Geographic Differences in the Treatment of Athletic Pubalgia/Sports Hernia/Core Muscle Injury/Inguinal Disruption. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic Related Surgery*. In Press.
86. Gamborg, S., Öberg, S., Hölmich, P., Skjoldby, B., Rosenberg, J. (2019). Sports hernia is not a hernia. *Ugeskrift for laeger*, 181(29).
87. Madani, H., Robinson, P. (2019, August). Top-Ten Tips for Imaging Groin Injury in Athletes. In *Seminars in musculoskeletal radiology*, 23(4), 361-375.
88. de Sa D, Holmich P, Philips M, Heaven S, Simunovic N, Philippon MJ Ayeni OR (2016). Athletic groin pain: a systemic review of surgical diagnoses, investigations and treatment. *British journal of sports medicine*, 50(19),1181-1186.

89. Taylor, R., Vuckovic, Z., Mosler, A., Otten, R., Jacobsen, P., Holmich, P., Weir, A. (2018). Multidisciplinary assessment of 100 athletes with groin pain using the Doha agreement: high prevalence of adductor-related groin pain in conjunction with multiple causes. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 28(4), 364-369.
90. Weir, A., Brukner, P., Delahunt, E., Ekstrand, J., Griffin, D., Khan, K. et al. (2015). Doha agreement meeting on terminology and definitions in groin pain in athletes. *British Journal Of Sports Medicine*, 49(12), 768-774.
91. de Leeuw, A. W., van der Zwaard, S., van Baar, R., Knobbe, A. (2021). Personalized machine learning approach to injury monitoring in elite volleyball players. *European journal of sport science*, 1-10.
92. Chopra, A., Robinson, P. (2016). Imaging Athletic Groin Pain. *Radiologic Clinics Of North America*, 54(5), 865-873.
93. Hölmich, P. (2017). Groin injuries in athletes—new stepping stones. *Sports Orthopaedics and Traumatology*, 33(2), 106-112.
94. Branci S, Thorborg K, Bech B, et al. (2014) The Copenhagen Standardised MRI protocol to assess the pubic symphysis and adductor regions of athletes: outline and intratester and intertester reliability. *British Journal of Sports Medicine*, 49(10): 692-699.
95. Weir, A., Robinson, P., Hogan, B., Franklyn-Miller, A. (2017). MRI investigation for groin pain in athletes: is radiological terminology clarifying or confusing? *British Journal of Sports Medicine*, 51, 1185-1186.
96. Koh, E., Boyle, J. (2020). Pubic apophysitis in elite Australian Rules football players: MRI findings and the utility of VIBE sequences in evaluating athletes with groin pain. *Clinical radiology*, 75(4), 293-301.
97. Koutserimpas C, Ioannidis A, Konstanyinidis MK, Markis MC, Antonakopoulos F, Mazarakis A, Papagelopoulos PJ, Vlasis K. (2020). Insights in clinical examination and diagnosis of Athletic Pubalgia. *II Giornale di chirurgia*, 41(1), 131-135.

98. Falvey, É. C., King, E., Kinsella, S., Franklyn-Miller, A. (2016). Athletic groin pain (part 1): a prospective anatomical diagnosis of 382 patients—clinical findings, MRI findings and patient-reported outcome measures at baseline. *British journal of sports medicine*, 50(7), 423-430.
99. Hölmich, P., Hölmich, L. R., & Bjerg, A. M. (2004). Clinical examination of athletes with groin pain: an intraobserver and interobserver reliability study. *British Journal of Sports Medicine*, 38(4), 446-451.
100. Kwee, R. M., Kwee, T. C. (2018). Ultrasonography in diagnosing clinically occult groin hernia: systematic review and meta-analysis. *European radiology*, 28(11), 4550-4560.
101. Aly, M., Farquharson, B. M., Clarke, O., Atkin, G. K. (2021). Should surgeons repair symptomatic, clinically occult, radiologically evident, inguinal hernias? A case–control study of patient-reported outcomes. *Hernia*, 1-5.
102. Ramazzina, I., Bernazzoli, B., Braghieri, V., Costantino, C. (2018). Groin pain in athletes and non-interventional rehabilitative treatment: a systematic review. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 59(6), 1001-1010.
103. Vasileff, W. K., Nekhline, M., Kolowich, P. A., Talpos, G. B., Eyler, W. R., van Holsbeeck, M. (2017). Inguinal hernia in athletes: role of dynamic ultrasound. *Sports health*, 9(5), 414-421.
104. Depasquale, R., Landes, C., Doyle, G. (2009). Audit of ultrasound and decision to operate in groin pain of unknown aetiology with ultrasound technique explained. *Clinical Radiology*, 64(6), 608-614.
105. Khan, W., Zoga, A., Meyers, W. (2013). Magnetic Resonance Imaging of Athletic Pubalgia and the Sports Hernia. *Magnetic Resonance Imaging Clinics Of North America*, 21(1), 97-110.
106. Berquist, T. H. (Ed.). (2012). MRI of the musculoskeletal system. *Lippincott Williams Wilkins*, 1147.



107. Dekker, T. M., Uppstrom, T. J., Emerson, C. P., Vickers, R. F., Greditzer IV, H. G. (2021). Magnetic Resonance Imaging Findings of Core Muscle Injuries in High Level Athletes. *Current Sports Medicine Reports*, 20(3), 157-163.
108. Dupré, T., Funken, J., Müller, R., Mortensen, K. R., Lysdal, F. G., Braun, M., Potthast, W. (2018). Does inside passing contribute to the high incidence of groin injuries in soccer? A biomechanical analysis. *Journal of sports sciences*, 36(16), 1827-1835.
109. Lee, S. C., Endo, Y., Potter, H. G. (2017). Imaging of groin pain: magnetic resonance and ultrasound imaging features. *Sports health*, 9(5), 428-435.
110. Knapik, J. J., Reynolds, K., Hoedebecke, K. L. (2017). Stress Fractures: Etiology, Epidemiology, Diagnosis, Treatment, and Prevention. *Journal of special operations medicine: a peer reviewed journal for SOF medical professionals*, 17(2), 120-130.
111. Premkumar, A., Godfrey, W., Gottschalk, M. B., Boden, S. D. (2018). Red flags for low back pain are not always really red: a prospective evaluation of the clinical utility of commonly used screening questions for low back pain. *JBJS*, 100(5), 368-374.
112. Montgomery, J., Dimick, J. B., Telem, D. A. (2018). Management of groin hernias in adults—2018. *Jama*, 320(10), 1029-1030.
113. Alfieri, S., Amid, P., Campanelli, G., Izard, G., Kehlet, H., Wijsmuller, A. et al. (2011). International guidelines for prevention and management of post-operative chronic pain following inguinal hernia surgery. *Hernia*, 15(3), 239-249.
114. Білянський, Л., Годуров, І., М'ялковський, Д., Крестянов, М. (2012). Нейропатія пахвинних нервів в структурі синдрому хронічного болю у пахвинній ділянці. *Клінічна Хірургія*, (10), 41-44.
115. Медичний, В. Н. (2019). Порівняльна оцінка алопластичних методів хірургічного лікування пахвинної грижі грижі (Дисертація канд. мед. наук 14.01.03). Вінницький національний медичний університет ім.

М.І. Пирогова, Вінниця.

116. Muschaweck, U., Berger, L. (2010). Sportsmen's Groin—Diagnostic Approach and Treatment With the Minimal Repair Technique: A Single-Center Uncontrolled Clinical Review. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 2(3), 216-221.
117. Arner, J. W., Disantis, A., Bradley, J. P., Zuckerbraun, B. S., Mauro, C. S. (2017). Management of hip and groin pain in American football players. *Annals of Joint*, 2, 78.
118. Белянський, Л., Паламарчук, В., Мялковський, Д., Крестьянов, М., Свисенко, О. (2013). Выбор патогенетически обоснованного метода лечения пациентов со спортивной грыжей. *Харківська Хірургічна Школа*, 62(5), 80-82.
119. McCrory, P., Bell, S., Bradshaw, C. (2002). Nerve entrapments of the lower leg, ankle and foot in sport. *Sports Medicine*, 32(6), 371-391.
120. Mischitz, M., Zeitlinger, S., Mischlinger, J., Rab, M. (2020). Nerve decompression according to AL Dellon in Morton's neuroma-A retrospective analysis. *Journal of Plastic, Reconstructive Aesthetic Surgery*, 73(6), 1099-1104.
121. Белянський Л.С., Тодуров І.М. (2010). Інтерпретація рекомендацій європейської асоціації герніологів по проблемам лікування пахової грижі. *Клінічна хірургія*, (3): 5-9.
122. Тодуров І.М., Усенко О.Ю., Нечитайло М.Ю., Перехрестенко О.В., Бублик І.І. Косюк В.П. (2016) Порівняльний аналіз ендоскопічних способів преперитонеальної алопластики пахвинного каналу. *Матеріали ІХ науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні способи та технології у хірургічному лікуванні гриж живота», с.м.т. Коблеве – 29-30 вересня; 22-24.*
123. Фелештинський Я.П., Коханевич А.В. (2019) Оцінка варіантів фіксації сітчатого імплантата при трансабдомінальній преперитонеальній

- алоластиці у хворих на пахвинну грижу. *Медичні перспективи*, 24 (1): 46-49.
124. Koutserimpas C, Vlasis K, Makris MC, Ionnidis A, Konstantinidis MK (2020). Operative treatment of athletic pubalgia in competitive athletes: a retrospective study. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 60 (5), 758-763.
  125. Hung, T. Y., Wu, C. C., Chen, L. S., Kang, Y. N. (2020). Safety of two common laparoscopic inguinal herniorrhaphy approaches: an updated systematic review with meta-analysis of randomized clinical trials. *Translational Andrology and Urology*, 9(5), 2007.
  126. Иоффе, А., Васильев, А. (2012). Лапароскопическая интраабдоминальная герниопластика как операция выбора при лечении паховой грыжи. *Клінічна Хірургія*, (1), 26-29.
  127. Mei-Dan, O., Lopez, V., Carmont, M., MCConkey, M., Steinbacher, G., Alvarez, P., Cugat, R. (2013). Adductor Tenotomy as a Treatment for Groin Pain in Professional Soccer Players. *Orthopedics*, 36(9), 1189-1197.
  128. Nicholas, S., Tyler, T. (2002). Adductor Muscle Strains in Sport. *Sports Medicine*, 32(5), 339-344.
  129. Paajanen, H., Brinck, T., Hermunen, H., Airo, I. (2011). Laparoscopic surgery for chronic groin pain in athletes is more effective than nonoperative treatment: A randomized clinical trial with magnetic resonance imaging of 60 patients with sportsman's hernia (athletic pubalgia). *Surgery*, 150(1), 99-107.
  130. Dojcinovic, B., Sebecic, B., Staresinic, M., Jankovic, S., Japjec, M., Culjak, V. (2012). Surgical treatment of chronic groin pain in athletes. *International Orthopaedics*, 36(11), 2361-2365.
  131. Oelschlager, B. K., Petersen, R. P., Brunt, L. M., Soper, N. J., Sheppard, B. C., Mitsumori, L., Pellegrini, C. A. (2012). Laparoscopic paraesophageal hernia repair: defining long-term clinical and anatomic outcomes. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 16(3), 453-459.

132. Ducouret, E., Reboul, G., Dalmay, F., Iosif, C., Mounayer, C., Pesquer, L., Dallaudiere, B. (2018). MRI in chronic groin pain: sequence diagnostic reliability compared to systematic surgical assessment. *Skeletal radiology*, 47(5), 649-660.
133. Schilders, E., Bharam, S., Golan, E., Dimitrakopoulou, A., Mitchell, A., Spaepen, M., Holmich, P. (2017). The pyramidalis–anterior pubic ligament–adductor longus complex (PLAC) and its role with adductor injuries: a new anatomical concept. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 25(12), 3969-3977.
134. Santilli, O. L., Nardelli, N., Santilli, H. A., Tripoloni, D. E. (2016). Sports hernias: experience in a sports medicine center. *Hernia*, 20(1), 77-84.
135. Kloskowska, P., Morrissey, D., Small, C., Malliaras, P., Barton, C. (2016). Movement patterns and muscular function before and after onset of sports-related groin pain: a systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine*, 46(12), 1847-1867.
136. Moore, J., Giakoumis, M. (2020). Conservative management of groin injuries: acute and chronic. *A Comprehensive Guide to Sports Physiology and Injury Management E-Book: An Interdisciplinary Approach*, 171.
137. Омельченко, А. (2020). The features of the diagnosis and treatment of a sports hernia: a literature review. *Український науково-медичний молодіжний журнал*, 116(2), 58-66.
138. Preskitt, J. T. (2011, April). Sports hernia: the experience of Baylor University Medical Center at Dallas. *Baylor University Medical Center Proceedings*, 24(2) 89-91.
139. Piozzi, G. N., Cirelli, R., Salati, I., Maino, M. E. M., Leopaldi, E., Lenna, G., Sansonetti, G. M. (2019). Laparoscopic approach to inguinal disruption in athletes: a retrospective 13-year analysis of 198 patients in a single-surgeon setting. *Sports medicine-open*, 5(1), 1-10.
140. Byrne, C. A., Bowden, D. J., Alkhatat, A., Kavanagh, E. C., Eustace, S. J. (2017). Sports-related groin pain secondary to symphysis pubis disorders:

- correlation between MRI findings and outcome after fluoroscopy-guided injection of steroid and local anesthetic. *American Journal of Roentgenology*, 209(2), 380-388.
141. Charlton, P. C., Drew, M. K., Mentiplay, B. F., Grimaldi, A., Clark, R. A. (2017). Exercise interventions for the prevention and treatment of groin pain and injury in athletes: a critical and systematic review. *Sports Medicine*, 47(10), 2011-2026.
  142. Kler, A., Sekhon, N., Antoniou, G. A., Satyadas, T. (2021). Totally extra-peritoneal repair versus trans-abdominal pre-peritoneal repair for the laparoscopic surgical management of sportsman's hernia: A systematic review and meta-analysis. *Surgical Endoscopy*, 1-15.
  143. Bakken, A., Targett, S., Bere, T., Eirale, C., Farooq, A., Mosler, A. B., Bahr, R. (2018). Muscle strength is a poor screening test for predicting lower extremity injuries in professional male soccer players: A 2-year prospective cohort study. *The American journal of sports medicine*, 46(6), 1481-1491.
  144. Niebuhr, H., Wegner, F., Hukauf, M., Lechner, M., Fortelny, R., Bittner, R., Köckerling, F. (2018). What are the influencing factors for chronic pain following TAPP inguinal hernia repair: an analysis of 20,004 patients from the Herniated Registry. *Surgical endoscopy*, 32(4), 1971-1983.
  145. Wirth, U., Saller, M. L., von Ahnen, T., Köckerling, F., Schardey, H. M., Schopf, S. (2019). Long-term outcome and chronic pain in atraumatic fibrin glue versus staple fixation of extra light titanized meshes in laparoscopic inguinal hernia repair (TAPP): a single-center experience. *Surgical endoscopy*, 1-10.
  146. Theodoraki, K., Papacharalampous, P., Tsaroucha, A., Vezakis, A., Argyra, E. (2019). The effect of transversus abdominis plane block on acute and chronic pain after inguinal hernia repair. A randomized controlled trial. *International Journal of Surgery*, 63, 63-70.

147. Feleshtynskiy, Y. P., Shtaiyer, A. A. (2020). Morphological justification of laparoscopic transabdominal preperitoneal (TAPP) operation for the inguinal hernia recurrence. *Journal of Education, Health and Sport*, 10(9), 455-463.
148. PilkingtonJJ, Obeidallah R (2020). Totally extraperitoneal repair for the «sportsmans groin» via «the Manchester groin repair»: a comparison of elite versus amateur players. *Surgical endoscopy*, 10.1007/s00464-020-07930-9.
149. Lloyd, D. M., Sutton, C. D., Altafa, A., Fareed, K., Bloxham, L., Spencer, L., Garcea, G. (2008). Laparoscopic inguinal ligament tenotomy and mesh reinforcement of the anterior abdominal wall: a new approach for the management of chronic groin pain. *Surgical Laparoscopy Endoscopy Percutaneous Techniques*, 18(4), 363-368.
150. Murthagh CF, Brownlee TE, Rienzi E, Roquero S, Moreno S, et al. (2020) The genetic profile of elite youth soccer players and its association with power and speed depends on maturity status. *Plos one* 15(6):e0234458.
151. Ahmetov, I. I., & Fedotovskaya, O. N. (2015). Current progress in sports genomics. *Advances in clinical chemistry*, 70, 247-314.
152. Ahmetov, I. I., Egorova, E. S., Gabdrakhmanova, L. J., & Fedotovskaya, O. N. (2016). Genes and athletic performance: an update. *Genetics and Sports*, 61, 41-54.
153. Qi, W., Jia-cheng, F., Ya-wen, D. (2018). Correlation of four gene polymorphic loci with athlete endurance phenotype. *Chinese Journal of Tissue Engineering Research*, 22(16), 2508.
154. Mattsson, C. M., Wheeler, M. T., Waggott, D., Caleshu, C., & Ashley, E. A. (2016). Sports genetics moving forward: lessons learned from medical research. *Physiological genomics*, 48(3), 175-182.
155. Gibbon, A., Raleigh, S. M., Ribbans, W. J., Posthumus, M., Collins, M., September, A. V. (2020). Functional COL1A1 variants are associated with

- the risk of acute musculoskeletal soft tissue injuries. *Journal of Orthopaedic Research®*, 38(10), 2290-2298.
156. Khoschnau, S., Melhus, H., Jacobson, A., Rahme, H., Bengtsson, H., Ribom, E., Michaëlsson, K. (2008). Type I collagen  $\alpha 1$  Sp1 polymorphism and the risk of cruciate ligament ruptures or shoulder dislocations. *The American journal of sports medicine*, 36(12), 2432-2436.
157. Massidda, M., Scorcu, M., & Calò, C. M. (2014). New genetic model for predicting phenotype traits in sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(3), 554-560.
158. Massidda, M., Eynon, N., Bachis, V., Corrias, L., Culigioni, C., Cugia, P., Calò, C. M. (2016). Association between MCT1 A1470T polymorphism and fat-free mass in well-trained young soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(4), 1171-1176.
159. van Breda, E., van Dam, K. G., van Ginneken, M. M. E., de Graaf-Roelfsema, E., Keizer, H. A., Truijen, S., van der Kolk, J. (2017). Effects of training on monocarboxylate transporters (MCT1, MCT2 and MCT4) in vastus lateralis muscle from standardbred horses. *J Bone Muscles Stud*, 2017, 34-40.
160. Massidda, M., Eynon, N., Bachis, V., Corrias, L., Culigioni, C., Piras, F., Calò, C. M. (2015). Influence of the MCT1 rs1049434 on indirect muscle disorders/injuries in elite football players. *Sports medicine-open*, 1(1), 1-6.
161. Massidda M, Corrias L, Bachis V, Culigioni C, Piras F, Scorcu M, and Calò C. Genetic polymorphisms and muscle injuries among Italian soccer players. *Ann Sports Med Res*. 2014;(1):1004.
162. Perez-Bey, A., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Martinez-Gomez, D., Mota, J., Veiga, O. L., Castro-Piñero, J. (2020). Bidirectional associations between fitness and fatness in youth: A longitudinal study. *Scandinavian journal of medicine science in sports*, 30(8), 1483-1496.
163. Kikuchi, N., Fuku, N., Matsumoto, R., Matsumoto, S., Murakami, H.,

- Miyachi, M., Nakazato, K. (2017). The association between MCT1 T1470A polymorphism and power-oriented athletic performance. *International journal of sports medicine*, 38(01), 76-80.
164. Muysoms, F. E., Vanlander, A., Ceulemans, R., Kyle-Leinhase, I., Michiels, M., Jacobs, I., Berrevoet, F. (2016). A prospective, multicenter, observational study on quality of life after laparoscopic inguinal hernia repair with ProGrip laparoscopic, self-fixating mesh according to the European Registry for Abdominal Wall Hernias Quality of Life Instrument. *Surgery*, 160(5), 1344-1357.
165. Іоффе, О.Ю., Стеценко, О.П., Тарасюк, Т.В., Цюра, Ю.П., Омельченко, А.В. Спосіб лапароскопічної інтраабдомінальної герніопластики у спортсменів. *Патент України на корисну модель №123905*, 2018 бер 12.
166. Ioffe, O. Y., Negria, N. M., Omelchenko, A. V., Stetsenko, O. P., Dibrova, Y. A., Kryvopustov, M. S., Tarasiuk, T. V. (2020). Mri and ultrasound criteria for the diagnosis of a sports hernia in football players. *Wiad Lek*, 73(4), 755-760.
167. Іоффе, О.Ю., Стеценко, О.П., Омельченко, А.В., Діброва, Ю.А., Кривоустов, М.С, Цюра, Ю.П., Тарасюк, Т.В., Васильєв, А.В. (2019). Оцінка причин больового синдрому в пахвинній ділянці та прогнозування спортивної грижі у футболістів за допомогою магнітно-резонансної томографії та ультразвукового дослідження. *Науково-практичний журнал «Хірургія Донбасу»*,8(3):24-32.
168. Іоффе, О. Ю., Ватаманюк, В. Ф., Омельченко, А. В., Стеценко, О. П., Діброва, Ю. А., Свиридовський, С. А., Тарасюк, Т. В. (2018). Оцінка віддалених результатів хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник української медичної стоматологічної академії*, 18(1), 34-40.
169. Іоффе, О.Ю., Омельченко, А.В., Стеценко, О.П., Тарасюк, Т.В. (2020). Особливості хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів.



*Журнал «Шпитальна хірургія», (4): 5-14.*

170. Омельченко, А.В., Іоффе, О.Ю., Ковальчук, О.І., Негря, Н.М., Резниченко, Б.В., Кривопустов, М.С., Сергієнко, В.Р., Данильченко, В.О., Діброва, Ю.А., Стеценко, О.П., Цюра, Ю.П., Кіндзер, С.Л., Тарасюк, Т.В. (2021). Особливості впливу біомеханіки рухів у футболістів на анатомічні структури пахвинної ділянки. *Український науково-медичний молодіжний журнал*, 121(1): 94-105.
171. Ioffe, O. Y., Omelchenko, A. V., Goncharov, S. V., Stroy, D. O., Drozdovska, S. B., Stetsenko, O. P., Kryvopustov, M.S., Dibrova, Y.A., Galyga, T.M., Vasilyev, A.V., Perepadya, V.M., Tarasiuk, T.V., Dosenko, V. E. (2020). Association analysis of gene polymorphisms COL1A, MCT1, COL12A1 with sports hernia in football players. *Фізіологічний журнал*, 66(6): 33-41.
172. Migliore, A., Giovannangeli, F., Granata, M., & Laganà, B. (2010). Hylan gf 20: review of its safety and efficacy in the management of joint pain in osteoarthritis. *Clinical Medicine Insights: Arthritis and Musculoskeletal Disorders*, 3, 117954411000300001.

**ДОДАТКИ****ДОДАТОК 1****Список публікацій здобувача**

1. Ioffe OY, Negria NM, Omelchenko AV, Stetsenko OP, Dibrova YA, Kryvopustov MS, Tsiura YP, Tarasiuk TV. MRI and ultrasound criteria for the diagnosis of a sports hernia in football players. Wiad. Lek. 2020, LXXIII(4):755-760. Scopus (Q3)
2. Іоффе ОЮ, Стеценко ОП, Омельченко АВ, Діброва ЮА, Кривоустов МС, Цюра ЮП, Тарасюк ТВ, Васильєв АВ. Оцінка причин больового синдрому в пахвинній ділянці та прогнозування спортивної грижі у футболістів за допомогою магнітно-резонансної томографії та ультразвукового дослідження. Науково-практичний журнал «Хірургія Донбасу». 2019;8(3):24-32.
3. Ioffe OY, Omelchenko AV, Goncharov SV, Stroy DO, Drozdovska SB, Stetsenko OP, Kryvopustov MS, Dibrova YA, Galyga TM, Vasilyev AV, Perepadya VM, Tarasiuk TV, Dosenko VE. Association analysis of gene polymorphisms COL1A, MCT1, COL12A1 with sports hernia in football players. Фізіологічний журнал. 2020; 66(6): 33-41.
4. Іоффе ОЮ, Омельченко АВ, Стеценко ОП, Тарасюк ТВ. Особливості хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів. Журнал «Шпитальна хірургія». 2020; (4): 5-14.
5. Омельченко АВ, Іоффе ОЮ, Ковальчук ОІ, Негря НМ, Резниченко БВ, Кривоустов МС, Сергієнко ВР, Данильченко ВО, Діброва ЮА, Стеценко ОП, Цюра ЮП, Кіндзер СЛ, Тарасюк ТВ. Особливості впливу біомеханіки рухів у футболістів на анатомічні структури пахвинної ділянки. Український науково-медичний молодіжний журнал. 2021; 121(1): 94-105.
6. Іоффе ОЮ, Ватаманюк ВФ, Омельченко АВ, Стеценко ОП, Діброва ЮА, Свиридовський СА, Тарасюк ТВ. Оцінка віддалених результатів хірургічного лікування спортивної грижі у футболістів. Журн. Вісник

- Української медичної стоматологічної академії: Актуальні проблеми сучасної медицини. 2018;1(61 Т18): 34-40.
7. Omelchenko AV., Stetsenko O.P., Tarasiuk T.V. Tutor Ioffe O.Y. Analysis of long-term results after sports hernia surgery in football players. In: Book of Abstracts Abstract book13-th Bialystok International Medical Congress for young scientists. 2018 May17-19 may; Bialystok, Poland. 2018. p. 260.
  8. Омельченко А.В. Шляхи покращення віддалених результатів оперативних втручань при спортивній грижі у футболістів. Журнал Національної академії медичних наук України. Спеціальний випуск. Матер. Наук.-практ. конференції молодих вчених, присвяч. 25-річчю НАМН України. 2018 бер 23. м.Київ. 2018; с.19
  9. Іоффе ОЮ, Стеценко ОП, Омельченко АВ, Діброва ЮА, Кривопустов МС, Цюра ЮП. Аналіз критеріїв УЗД спортивної грижі при больовому синдромі в пахвинних ділянках у футболістів. Матер. науково–практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні технології в алопластичній та лапароскопічній хірургії гриж живота». 2019 Лист 14-15. м. Київ. 2019. с.34-36.
  10. Іоффе ОЮ, Стеценко ОП., Тарасюк ТВ., Цюра ЮП, Омельченко АВ. Спосіб лапароскопічної інтраабдомінальної герніопластики у спортсменів. Патент України на корисну модель №123905 2018 бер 12.
  11. Омельченко АВ. Особливості діагностики та лікування спортивної грижі: огляд літератури. Український науково-медичний молодіжний журнал.2020.- 116(2):58-66.

### Відомості про апробацію результатів дисертації

Основні положення дисертації доповідалися автором на наукових форумах:

1. Науково-практична конференція молодих вчених, присвячена 25-річчю НАМН України (м. Київ, 23 березня 2018 року).
2. 13-th ВІМС Bialystok International Medical Congress for young scientists (Бялосток 17-19 травня 2018 року).
3. Науково-практична конференція з міжнародною участю «Сучасні технології в алопластичній та лапароскопічній хірургії гриж живота» (м. Київ, 14-15 листопада 2019 року).
4. Науково-практична конференція «Технологічні аспекти якісної променевої діагностики» (сmt. Яремче, 7 листопада 2019 року).
5. Науково-практична конференція «Променева діагностика спортивних травм кінцівок» (сmt. Яремче, 8 листопада 2019 року).

Дата народження: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Ім'я Прізвище: \_\_\_\_\_

**ІНСТРУКЦІЯ:** Ця анкета дозволяє оцінити проблеми Вашого стегна та / або пахвинної ділянки. Необхідно відповісти на запитання, враховуючи ділянку стегна та/або пахвинної ділянки. Ця інформація допоможе нам відстежувати, як Ви себе відчуваєте. Оберіть одну правильну відповідь для кожного питання.

### Симптоми

На ці питання слід відповісти, враховуючи симптоми в ділянці стегна та/або пахвинної ділянки.

S1 Чи відчуваєте дискомфорт в стегні та/або в пахвинній ділянці?

Ніколи	Рідко	Іноді	Часто	Завжди
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S2 Ви відчуваєте клацання чи будь-який інший тип шуму від стегна та/або пахвинній ділянці?

Ніколи	Рідко	Іноді	Часто	Весь час
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S3 Вам складно розтягнути ноги в сторону?

Ні	Незначно	Помірно	Сильно	Дуже сильно
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S4 У Вас є труднощі, коли Ви ходите повним кроком?

Ні	Незначно	Помірно	Сильно	Дуже сильно
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S5 Чи Ви відчуваєте раптові відчуття скутості в ногах та/або пахвинній ділянці?

Ніколи	Рідко	Іноді	Часто	Весь час
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Обмеження рухової активності (жорсткість)

Наступні питання стосуються жорсткості, яку Ви відмічаєте в ділянці в стегна та / або пахвинній ділянці. Жорсткість - це відчуття обмеження або сповільнення у легкості рухів, з якою Ви рухаєте стегна та/або пах.

S6 Наскільки сильна Ваша жорсткість стегна та/або пахвинної ділянки після першого пробудження вранці?

Ні	Незначно	Помірно	Сильно	Дуже сильно
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S7 Наскільки сильна Ваша жорсткість стегна та/або пахвинної ділянки після сидіння, лежання чи відпочинку протягом дня?

Ні	Незначно	Помірно	Сильно	Дуже сильно
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Болю

P1 Як часто у Вас виникає біль в ділянці стегна та/або пахвинної ділянки?

Ніколи	Щомісяця	Щотижня	Щодня	Завжди
--------	----------	---------	-------	--------

P2 Як часто у Вас є біль у інших ділянках, крім Вашого стегна та/або пахвинної ділянки, які, на Вашу думку, можуть бути пов'язані з проблемою стегна та/або пахвинної ділянки?

Ніколи                      Щомісяця                      Щотижня                      Щодня                      Завжди

Наступні питання стосуються болю, який Ви відмічали в ділянці стегна та/або пахвинній ділянці. **Який біль в ділянці стегна та/або пахвинній ділянці Ви відмічали під час наступних заходів?**

P3 виправлення стегна повністю

Ні                      Незначний                      Помірний                      Сильний                      Вкрай виражений

P4 згинання стегна повністю

Ні                      Незначний                      Помірний                      Сильний                      Вкрай виражений

P5 При ходьбі вгору або вниз по сходах

Ні                      Незначний                      Помірний                      Сильний                      Вкрай виражений

P6 Вночі, коли в ліжку (біль, яка турбує Ваш сон)

Ні                      Незначний                      Помірний                      Сильний                      Вкрай виражений

P7 Сидячи або лежачи

Ні                      Незначний                      Помірний                      Сильний                      Вкрай виражений

P8 Стоячи вертикально

Ні                      Незначний                      Помірний                      Сильний                      Вкрай виражений

P9 При ходьбі на твердій поверхні (асфальт, бетон тощо)

Ні                      Незначний                      Помірний                      Сильний                      Вкрай виражений

P10 При ходьбі на нерівній поверхні

Ні                      Незначний                      Помірний                      Сильний                      Вкрай виражений

### **Фізична активність, повсякденне життя**

Наступні питання стосуються вашої фізичної активності. Для кожного з наведених нижче діяльність, будь ласка, вкажіть ступінь інтенсивності, який Ви відмічали через проблему стегна та/або пахвинної ділянки.

A1 При спусканні по сходах

Ні                      Незначний                      Помірний                      Сильний                      Вкрай виражений

A2 Згинаючись, наприклад, щоб підняти щось з підлоги

Ні	Незначний	Помірний	Сильний	Вкрай виражений
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A3 Вхід / вихід автомобіля

Ні	Незначний	Помірний	Сильний	Вкрай виражений
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A4 Лежачи в ліжку (при перевертанні або збереженні тієї ж позиції стегон протягом тривалого часу)

Ні	Незначний	Помірний	Сильний	Вкрай виражений
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A5 Важкі домашні обов'язки (чищення підлоги, з пирососом, переміщення важких коробок, тощо)

Ні	Незначний	Помірний	Сильний	Вкрай виражений
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### **Функціональні, спортивні та оздоровчі заходи**

Наступні питання стосуються Вашої фізичної активності при участі на вищому рівні Вашої професійної діяльності.

SP1 Присіданні

Ні	Незначний	Помірний	Сильний	Вкрай виражений
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP2 При бігу

Ні	Незначний	Помірний	Сильний	Вкрай виражений
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP3 При обертанні / поворотах тримаючись на нозі

Ні	Незначний	Помірний	Сильний	Вкрай виражений
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP4 При ходьбі на нерівній поверхні

Ні	Незначний	Помірний	Сильний	Вкрай виражений
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP5 Під час бігу так швидко, як Ви можете

Ні	Незначний	Помірний	Сильний	Вкрай виражений
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP6 При приведенні ноги силою вперед і / або в бік, наприклад, під час удару, катанні на ковзанах тощо.

Ні	Незначний	Помірний	Сильний	Вкрай виражений
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP7 При раптових різких рухах, що передбачають швидку роботу, такі як прискорення, сповільнення, зміна напрямків тощо.

Ні	Незначний	Помірний	Сильний	Вкрай виражений
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP8 Ситуації, коли нога витягнута в зовнішню позицію  
(наприклад, коли нога розташована наскільки це можливо далеко від тіла)

Ні                      Незначний                      Помірний                      Сильний                      Вкрай виражений

### Участь у фізичних вправах

Наступні питання стосуються Вашої здатності брати участь у фізичній активності. Фізична діяльність включає спортивні заходи, а також всі інші види діяльності. Коли Ви відповідаєте на ці питання, відмічайте як впливають проблеми в області стегна та/або пахвинної ділянки на Вашу здатність брати участь у фізичних заняттях.

РА1 Чи можете Ви брати участь у Ваших фізичних заняттях так довго як Ви цього бажаєте?

Завжди                      Часто                      Іноді                      Рідко                      Ніколи

РА2 Чи можете Ви брати участь у Ваших бажаних фізичних вправах з нормальною продуктивністю?

Завжди                      Часто                      Іноді                      Рідко                      Ніколи

### Якість життя

Q1 Як часто Ви відмічаєте проблему стегна та/або пахвинній ділянці?

Ніколи                      Щомісяця                      Щотижня                      Щодня                      Постійно

Q2 Ви змінили свій спосіб життя, щоб уникнути потенційно шкідливих впливів на ділянку Вашого стегна та/або пахвинну ділянку?

Не зовсім                      Легко                      Помірно                      Серйозно                      Цілком

Q3 Загалом, скільки складностей у Вас виникає через проблеми в ділянці стегна та/або пахвинній ділянці?

Ні                      Незначний                      Помірний                      Сильний                      Крайній

Q4 Чи Ваша проблема в ділянці стегна та/або пахвинній ділянці впливає на Ваш настрій негативним чином?

Не зовсім                      Рідко                      Іноді                      Часто                      Весь час

Q5 Ви відчуваєте обмеженість у зв'язку з Вашою проблемою в ділянці стегна та/або пахвинній ділянці?

Не зовсім                      Рідко                      Іноді                      Часто                      Весь час

**Дякую за заповнення анкети!**



Eura HS- QoL *Перед операцією*

1. Біль в ділянці пахової ділянки/грижового випинання/												
	0 = немає болю 10 = виражений біль											
Біль у спокої (лежачи)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Біль при фізичному навантаженні (1) ходьбі, 2) їзді на велосипеді, 3) занятті спортом	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Біль протягом останнього тижня	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2. Обмеження рухової активності через біль або дискомфорт пахової ділянки /грижового випинання/												
	0 = немає обмеження рухів 10 = повне обмеження рухів											
Щоденне обмеження рухової активності (в побуті)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Обмеження рухів на вулиці (1)при ходьбі, 2)їзді на велосипеді, 3) водінні	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Обмеження рухів при занятті спортом	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Обмеження рухів при виконанні важкої фізичної роботи	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	X = якщо не можете оцінити один з показників											

Eura HS- QoL *Після операції*

1. Біль в ділянці пахової ділянки/грижового випинання/												
	0 = немає болю 10 = виражений біль											
Біль у спокої (лежачи)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Біль при фізичному навантаженні 1) ходьбі 2) їзді на велосипеді 3) занятті спортом	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Біль протягом останнього тижня	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2. Обмеження рухової активності через біль або дискомфорт пахової ділянки /грижового випинання/												
	0 = немає обмеження рухів 10 = повне обмеження рухів											
Щоденне обмеження рухової активності (в побуті)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Обмеження рухів на вулиці (1)при ходьбі, 2) їзді на велосипеді, 3) водінні	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Обмеження рухів при занятті спортом	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Обмеження рухів при виконанні важкої роботи	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
X = якщо не можете оцінити один з показників												