

травня 2013 р. № 386-р.

5. Триус Ю. В., Герасименко І. В. Комбіноване навчання як інноваційна освітня технологія у вищій школі. *Теорія та методика електронного навчання* : збірник наукових праць. Випуск III. – Кривий Ріг, 2012. – С.299-308.
6. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Черкаський нац. ун-т ім. Богдана Хмельницького. – Черкаси, 2005. – 649 с.
7. Кухаренко В.М. Змішане навчання. URL: <http://www.wiziq.com/online-class/2190095-intel-blended>
8. Петухова Л.С., Осипова Н.В. Електронна система підтримки нормативно-правової бази дистанційної системи навчання. URL: http://ite.kspu.edu/webfm_send/671
9. Смешанное обучение: ведущие образовательные технологии современности URL: <http://doc4web.ru/pedagogika/smешанное-obuchenie-vedushchie-obrazovatelnie-tehnologii-sovreme.html>
10. Blended Learning: 10 Trends. April, 2014. URL: <http://www.dreambox.com/blog/blended-learning-10-trends>

References

1. Galus O.M. (2005). Individualization of learning in the context of adaptation of students to cognitive activity in a pedagogical university. *Bulletin of Zhytomyr State University named after Ivan Franko*. - Zhytomyr, №20 - 71-74 p.
2. Krivonos O.M., Korotun O.V. (2015). Blended learning as a basis for the formation of ICT competence of teachers. *Proceedings*. - Issue 8. - Series: Problems of methods of physical-mathematical and technological education. Part 2. - Kirovograd: RVV KDPU them. V. Vinnichenko, 180 p.
3. Petukhova L.E., Spivakovsky O.V. (2011). Current issues of formation of information competencies of future primary school teachers. *Computer in school and family*. -№1. - with. P.7-11
4. Strategy for the Development of the Information Society in Ukraine :Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine of May 15, 2013 (№ 386-r)
5. Trius Yu. V. (2012). Combined learning as an innovative educational technology in high school. *Theory and methods of electronic learning: a collection of scientific papers*. Issue III. - Kryvyi Rih, - 299-308 p.
6. Trius Yu. V. (2005). Computer-oriented methodical systems of teaching mathematical disciplines in higher educational institutions: Ph.D. Sciences: 13.00.02 - theory and methods of teaching of Informatics. Cherkasy national Univ. Bohdan Khmelnytsky. - Cherkasy, - 649 p
7. Кухаренко В.М. Blended learning. URL: <http://www.wiziq.com/online-class/2190095-intel-blended>.
8. Petukhova LE, Osipova NV Electronic system of support of normative-legal base of distance learning system. URL: http://ite.kspu.edu/webfm_send/671
9. Blended learning: leading educational technologies of modernity. URL: <http://doc4web.ru/pedagogika/smешанное-obuchenie-vedushchie-obrazovatelnie-tehnologii-sovreme.html>
10. Blended Learning: 10 Trends. April, 2014. URL: <http://www.dreambox.com/blog/blended-learning-10-trends>

DOI 10.31392/NPU-nc.series15.2021.5(135).27
УДК 616: 613.773:796

Степаненко О. С.,
аспірант кафедри фізичного виховання і спорту, асистент кафедри фізичної терапії, ерготерапії та спортивної медицини Сумського державного університету
Буйвало В. П.,
викладач-стажист кафедри фізичної терапії, ерготерапії та спортивної медицини Сумського державного університету

ЗАСТОСУВАННЯ ВІЗУАЛЬНИХ МЕТОДІВ У ДІАГНОСТИЦІ ТЕНДІНОПАТІЙ СПОРТСМЕНІВ

У даній статті представлений аналіз проблеми діагностики тендінопатій у спортсменів за даними наукових досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених. Розглянуто переваги та недоліки візуальних методів діагностики (УЗД, МРТ). У статті з'ясовуються переваги та недоліки адекватних діагностичних методів тендінопатій нижніх кінцівок на основі аналізу вітчизняних та зарубіжних наукових джерел, а також план проведення лікування та фізичної реабілітації при болях у сухожиллях, що ґрунтується на фактичних даних: клінічний висновок лікаря, скарги пацієнта та дані щодо рухових дисфункцій. Зроблено висновок про можливість діагностики тендінопатій функціональними тестами, що представлені в оглядовому дослідженні, опублікованому в січні 2012 року, де запропоновані три функціональні тести, що дозволяють виявити тендінопатію верхнього сухожилля двоголового м'яза стегна.

Ключові слова: тендінопатія, діагностика, УЗД, МРТ, спортсмени.

Stepanenko Oleksandr, Buivalo Valentyna. Application of visual methods in the diagnosis of tendinopathy of athletes. This article presents an analysis of the problem of diagnosis of tendinopathy in athletes according to scientific research of domestic and foreign scientists. The advantages and disadvantages of visual diagnostic methods (ultrasound, MRI) are considered. The article clarifies the advantages and disadvantages of adequate diagnostic methods of tendinopathy of the lower extremities based on the analysis of domestic and foreign scientific sources, as well as a plan for treatment and physical rehabilitation of tendon pain based on evidence: clinical doctor's opinion, patient complaints and data regarding motor dysfunctions. It is concluded that the possibility of diagnosing tendinopathy by functional tests presented in a review published in January 2012, which proposed three functional tests to detect tendinopathy of the upper tendon of the biceps femoris. It should be noted that severe tendinopathy may be

asymptomatic (without pain and manifestations of motor dysfunction) for a long period before the onset of clinical signs. Studies have shown ultrasound anomalies of the patellar tendon among asymptomatic athletes of game sports, as well as athletes. There is an assumption that by means of ultrasonic inspection of sinews of athletes who did not have a pain syndrome - it is possible to predict group of risk of development of a tendinopathy. These diagnostic methods can be useful to confirm the diagnosis where it is doubtful. Diagnosis of tendinopathy in athletes by visual methods should be carried out in case of difficulty in diagnosis. If there are clinical signs of tendinopathy, it is sufficient to perform a series of functional tests to confirm (histological changes in the tendons will be present) or to refute the diagnosis.

Key words: *tendinopathy, diagnosis, ultrasound, MRI, athletes.*

Постановка проблеми. Спортивні травми складають 2-3 % від загальної кількості пошкоджень травматичного походження. Кількість травм у осіб, які займаються фізичною культурою і спортом коливається за даними різних авторів від 26 до 47 на 10000 чоловік. Так, за статистичними даними країн Євросоюзу у середньому фіксується щорічно 26 спортивних травм на 1000 осіб; у США – до 34 спортивних травм на 1000 осіб. У спортивному травматизмі відзначається переважно ураження суглобів – 38%, забиття м'яких тканин – 31%, переломи – 9%, вивихи – 4% [3]. Більшу частину ушкоджень становлять травми нижніх кінцівок і розтягнення, що виникли під час заняття баскетболом, американським футболом, футболом та легкою атлетикою (42%). Захворюваність тендінопатіями в розвинених країнах зростає через збільшення участі в розважальних видах спорту. Близько 30% всіх бігунів мають тендінопатію ахіллового сухожилля, при цьому бігуни на довгі дистанції в порівнянні з контрольною групою бігунів на короткі дистанції такого ж віку демонструють підвищену частоту патології. Тендінопатія надколінка поширена в волейболі (14%), гандболі (13%), баскетболі (12%), легкої атлетики (7%), менше - в футболі (2,5%).

Окрему групу ушкоджень займають різноманітні тендінопатії та тендінози, що входять до групи ентезопатій М 76 за МКХ 10. Науково-дослідна база, що стосується лікування та реабілітації тендінопатій, склалася практично за останні два десятиліття. Найбільшу частку досліджень присвячено тендінопатіям нижніх кінцівок, насамперед, тендінопатіям ахіллового сухожилля та зв'язок наколінка.

Дослідники зазначають, що основна складність у лікуванні та реабілітації тендінопатій пов'язана із їх діагностикою [2]. Диференційну діагностику тендінопатій, як правило, можна провести лише після появи розгорнутої симптоматики. Водночас, розриви сухожилля у спортсменів у більшості випадків відбуваються без попередньої симптоматики, але майже у всіх травмованих осіб у сухожиллях уже присутні виражені дегенеративні зміни. Отже, порушення структури сухожилля з'являється набагато раніше, тому раннє своєчасне діагностування надасть можливість запобігти ускладненням і переходу захворювання в хронічну форму.

Мета статті полягає в з'ясуванні адекватних діагностичних методів тендінопатій нижніх кінцівок на основі аналізу вітчизняних та зарубіжних наукових джерел.

Матеріали і методи дослідження. Пошук наукових джерел здійснювався у таких базах даних: для вітчизняних наукових робіт – база GoogleScholar; для зарубіжних – бази PEDro (Physiotherapy Evidence Database) та PubMed (National Library of Medicine). Провідним пошуковим терміном використано «тендінопатія / tendinopathy». У базі даних PEDro отримано 205 наукових джерел, у базі даних PubMed – 9181 наукових джерел. Для результатів у базах даних були поставлені обмеження: за останні 5 років. У базі даних PubMed отримано результат – 2241 наукових джерел, у базі даних PEDro – 107 наукових джерел.

Можливості пошуку у базі даних PubMed дозволили по чергово застосувати фільтри – джерела на основі мета-аналізу (результат 59 джерел); систематичний огляд (116 наукових джерел). Для звуження поля пошуку були відібрані повнотекстові статті, що знаходяться у вільному доступі та відносяться до систематичних оглядів та мета-аналізу (Filters applied: Free full text, Meta-Analysis, Systematic Review, in the last 5 years). Одержаний перелік із 46 наукових джерел. У базі даних PEDro поле пошуку було звужено за рахунок введення додаткового фільтра «діагностика / diagnosis»: одержано 10 наукових джерел.

За даними GoogleScholar за фільтром «тендінопатія, тендінопатія» одержано 28 наукових джерел.

Дані з кожної статті були вилучені для вивчення проблеми діагностики тендінопатій, насамперед, колінного суглобу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Термін «тендінопатія» вперше ввів G.Pudu в 1976 році, описуючи гістологічні зміни ахіллового сухожилля: втрату нормальної колагенової структури, появу аморфної муцинової речовини, збільшення кількості клітин та глікозаміногліканів [7]. Тендінопатії зустрічаються все частіше і складають значну частину всіх спортивних травм і професійних розладів. Паратенон сухожилля і синовіальні сумки, насколишні сухожилля, часто схильні до класичного запалення у відповідь на повторювані стреси через більшу щільності кровоносних судин і нервів. Тим часом власне сухожилля, в основному аваскулярне і аневрональне, в нормальних умовах не проявляє класичних запальних реакцій.

Як правило, причина, через яку спортсмен звертається за медичною допомогою, полягає в больовому синдромі, або функціональних обмеженнях руху. Клінічно тендінопатії характеризуються поступовим початком скутості в сухожиллі, болем, пов'язаним з діяльністю, зниженням / погіршенням рухової функції, а іноді локалізованими набряками та відчутною крєпїтацією [6].

У деяких пацієнтів можуть розвинути тендінопатії неспортивної етіології. Порушення метаболізму глюкози і атеросклероз були визначені в якості основних факторів тендінопатій. Ожиріння, артеріальна гіпертензія, цукровий діабет, гіперхолестеринемія та інші метаболічні розлади пов'язані зі збільшенням частоти тендінопатій. Частина тендінопатій можна віднести до запальних захворювань суглобів, таких як ревматоїдний артрит або остеоартрит [1]. Нещодавно були ідентифіковані варіанти генетичної послідовності, які кодують кілька білків позаклітинного матриксу сухожилля, пов'язаних з тендінопатією. Пацієнти з цим синдромом схильні до множинних проблем, включаючи обертантя манжети, епікондиліт,

синдром зап'ястного каналу.

Виклад основного матеріалу дослідження. План проведення лікування та фізичної реабілітації при болях у сухожиллях повинен базуватися на підході, що ґрунтується на фактичних даних: клінічний висновок лікаря, скарги пацієнта та дані щодо рухових дисфункцій. Незважаючи на те, що тендінопатії досить часто явище серед спортсменів, існує дуже мало доказів високого рівня, що підтверджують вибір методів і засобів для проведення фізичної реабілітації [1].

Результати аналізу наукових досліджень дозволяють зробити висновок, що найчастіше для діагностики тендінопатії застосовують функціональні тести та інструментальні візуальні методи, такі як рентгенографія, ультразвукове дослідження, магнітно-резонансна томографія (МРТ), комп'ютерна томографія (КТ). МРТ вважається більш точним методом діагностики, ніж звичайна рентгенографія або КТ. Деякі науковці вважають, що ультразвукове дослідження є найбільш точним методом для діагностування тендінопатій. Цей метод дозволяє виявити потовщення сухожилля [3]. Деякі надають перевагу МРТ, у зв'язку з тим, що за даними МРТ можна визначити наявність й інших захворювань суглобів [2].

В оглядовому дослідженні, опублікованому в січні 2012 року, запропоновані три функціональні теста, що дозволяють виявити тендінопатію верхнього сухожилля двоголового м'яза стегна.

Перший - це проста вправа на розтягування задньої поверхні стегна в положенні стоячи, для виконання якого ставлять стопу на опору висотою від коліна до пояса і при цьому треба тягнутися руками до пальців ноги.

Другий - це розтягування задньої поверхні стегна в положенні лежачи на спині. Треба підняти вгору зігнуту в коліні ногу, а лікар повільно випрямляє її, щоб розтягнути двоголовий м'яз стегна.

Третій тест схожий на другий, але на цей раз нога в колінному суглобі випрямляється лікарем швидко. Біль у верхній частині задньої поверхні стегна або в сідниці під час виконання будь-якого з цих трьох тестів є ознакою тендінопатії верхнього сухожилля двоголового м'яза стегна.

Хоча ці тести є досить точними і дозволяють правильно ідентифікувати травму в 76-89% випадків, жоден з них не є ідеальним, що підкреслює корисність високотехнологічної візуалізації для максимально точної діагностики ушкодження.

МРТ може бути дуже корисна для оцінки тендінопатії сухожилля двоголового м'яза стегна. МРТ може виявити потовщення, розрив або запалення сухожилля і набряк кістки в області сідничного горба. Ультразвук також може використовуватися для діагностики, але, на відміну від МРТ, він не може візуалізувати набряк кісткового мозку.

Слід зазначити, що важкі тендінопатії можуть бути безсимптомними (без болю та проявів рухових дисфункцій) протягом тривалого періоду до появи клінічних ознак. Проведені дослідження довели ультразвукові аномалії надколінка сухожилля серед безсимптомних спортсменів ігрових видів спорту, а також легкоатлетів [5]. Є припущення, що за допомогою ультразвукового обстеження сухожилля спортсменів, у яких не було больового синдрому – можна передбачити групу ризику розвитку тендінопатії [4]. Отже, хронічні тендінопатії можна порівняти з айсбергом, де біль представляє тільки вершину.

Виходячи з цих результатів досліджень, можна зробити висновок, що візуальні методи дослідження дозволяють встановити гістологічні зміни у сухожиллях і можуть застосовуватися для діагностики тендінопатій. Але останнім часом застосування візуальних методів у лікуванні та фізичній реабілітації все більше піддається критиці. Є ряд науковців, які висловлюють сумніви щодо прогностичної цінності УЗД та МРТ з точки зору розвитку симптомів та клінічних висновків. Як стверджують Khan та Warden, аномалії на зображеннях сухожилля зберігаються навіть тоді, коли спортсмени мають хороше функціональне відновлення після лікування та фізичної реабілітації. Наприклад, на зображенні УЗД було показано, що сухожилля залишаються як якісно, так і кількісно ушкодженими навіть через 12 місяців після операції на зв'язках наколінка у спортсменів, які повернулися до повноцінних фізичних навантажень і змагань [8].

Доктор Остін Бараки, практикуючий лікар-терапевт, пауерліфтер і інструктор по силовій підготовці, Сан-Антоніо, штат Техас, стверджує, що «відчуваючи біль, люди часто хочуть знати, чи потрібно робити медичні знімки, такі як рентген, ультразвук або МРТ, щоб підтвердити діагноз і уточнити лікування. Певні типи знімків можуть показати ознаки тендінопатії, такі як неорганізовані колагенові пучки, зміни теноцитів і посилення утворення кровеносних судин і нервів. Однак з часом ми дізналися, що існує слабка кореляція між результатами візуалізації і тим, як людина насправді відчуває себе і функціонує. Іншими словами, іноді ми можемо виявити значні зміни в сухожиллях на ультразвуковому зображенні, в той час як у людини немає ніяких симптомів або проблем з функцією в цій області».

Насправді, здатність сухожилля переносити навантаження не сильно пов'язана з наявністю або ступенем тканинних змін в сухожиллі. Навіть якщо ці зміни більш вірогідні у людей з симптомами тендінопатій, вони зазвичай не змінюють рекомендацій з реабілітації. З цієї причини знімки зазвичай не рекомендуються при первинній оцінці при підозрі на тендінопатію. Тому нам необхідно розробити стратегію, яка менше фокусується на конкретних змінах на тканинному рівні і більше на сприянні поверненню людини до бажаної діяльності» [6].

Хоча клінічне обстеження являє собою золотий стандарт діагностики тендінопатій, звичайним явищем є виконання діагностичної візуалізації сухожилля надколінка для підтвердження діагнозу і виключення альтернативних діагнозів. Крім того, візуалізацію можна використовувати для оцінки реакції на лікування. Ця діагностична візуалізація зазвичай складається з магнітної резонансної томографії (МРТ), ультразвукової діагностики або, іноді, їх комбінації. На "звичайному" МРТ, збільшення розміру сухожилля і візуально підвищена інтенсивність сигналу в проксимальному відділі сухожилля надколінка може спостерігатися при тендінопатії надколінка, але зі зміненою мікроструктурою сухожилля не видно. Новим інноваційним методом виявлення аномалій сухожилля є UTE MPT. UTE дозволяє точно визначати зміни в реактивному сухожиллі як візуально, так і кількісно, шляхом вимірювання часу релаксації. На МРТ UTE також можна відобразити зміни мікроструктури сухожилля і, отже, цей інноваційний метод візуалізації дозволяє оцінити регенерацію сухожилля *in vivo*. Отже, методи візуалізації не здатні розрізнити пацієнтів до та після хірургічного втручання [7].

Тому, враховуючи вартість УЗД та МРТ, можна припустити, що діагностику тендінопатії у спортсменів візуальними методами доцільно здійснювати у випадку складності постановки діагнозу. За наявності клінічних ознак тендінопатій достатньо провести низку функціональних тестів для підтвердження (гістологічні зміни у сухожиллях обов'язково будуть

наявні) чи спростування діагнозу.

Цікавою є думка М. Ф. Reinking, який вважає, що виходячи з сучасних гістопатологічних знань, недоречно у лікуванні та фізичній реабілітації тендінопатій фокусуватися виключно на запальному процесі в сухожиллі; швидше, втручання повинно бути зосереджене на загоєнні сухожилля та їх зміцненні, а також поверненні пацієнта до відповідних функціональних видів діяльності [9].

Висновки.

1. Клінічна оцінка залишається проблемною ланкою в діагностиці, лікуванні та фізичній реабілітації спортсменів з тендінопатіями.

2. МРТ та УЗД є методом вибору при діагностиці тендінопатій у спортсменів. Зображення, отримані за допомогою візуальних методів дослідження, не відіграють великої ролі у діагностуванні тендінопатій.

3. Зазначені методи діагностики можуть бути корисними для підтвердження діагнозу там, де він є сумнівний.

Перспективи подальших розвідок. Подальші наукові дослідження з фізичної реабілітації спортсменів щодо діагностики тендінопатій плануються спрямувати на з'ясування адекватних функціональних тестів.

Література

1. Zazirnyi I.M. (2018). Place of endoscopic interventions in Achilles tendon tendinopathy. Problems of traumatology and osteosynthesis. IMPEER [in Ukrainian].

2. Kostrub O. Smirnov D. Blonskyi R. Fastovets G. (2016). Mechanisms of development, gender features and quality of life in the syndrome of mediopatellar fold hypertrophy. Bulletin of orthopedics, traumatology and prosthetics. 4:55-59. [in Ukrainian].

3. Stepanenko O. Tomya L. Olkhovyk A. Mordvinova I. (2019). Analysis of injuries in sports and ways to prevent it. Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports. 4 (1): 320-324. [in Ukrainian].

4. Fredberg U, Bolvig L, Andersen NT. (2018). Prophylactic training in asymptomatic soccer players with ultrasonographic abnormalities in Achilles and patellar tendons: The Danish super league study. Am J Sports Med. March; 36(3):451-60. [in Ukrainian].

5. Fredberg U, Stengaard-Pedersen K. (2018). Chronic tendinopathy tissue pathology, pain mechanisms, and etiology with a special focus on inflammation. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports. 18:3-15. [in Ukrainian].

6. Docking SI, Cook J. (2019). How do tendons adapt? Going beyond tissue responses to understand positive adaptation and pathology development: A narrative review. Journal of musculoskeletal & neuronal interactions. 19(3):300-310. [in Ukrainian].

7. Fredberg U, Bolvig L, Andersen NT. (2018). Prophylactic training in asymptomatic soccer players with ultrasonographic abnormalities in Achilles and patellar tendons: the Danish Super League Study. Am J Sports Med. 36(3):451-460. doi:10.1177/0363546507310073. [in Ukrainian].

8. Khan KM, Cook JL, Kannus P, Maffulli N, Bonar SF. (2012). Time to abandon the «tendinitis» myth. British Medical Journal. 324:626-627. [in Ukrainian].

9. Malliaras P, Cook J, Purdam C, Rio E. (2015). Patellar Tendinopathy: Clinical Diagnosis, Load Management, and Advice for Challenging Case Presentations. J Orthop Sports Phys Ther. 45(11):887-898. doi:10.2519/jospt.2015.5987. [in Ukrainian].

10. Reinking MF. (2016). Current concepts in the treatment of patellar tendinopathy. Int J Sports Phys Ther. December;11(6):854-866. [in Ukrainian].

DOI 10.31392/NPU-nc.series15.2021.5(135).28

УДК 796.342

Супруненко М.В.
кандидат педагогічних наук, доцент,
Київський національний університет культури і мистецтв

АУТОГЕННЕ ТРЕНУВАННЯ І МЕТОДИ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ

У статті на основі аналізу літератури та результатів дослідження з'ясується психологічна підготовка спортсменів до змагань, вплив ідеомоторного акту, візуалізація уявлень, сучасний стан використання аутогенного тренування. Визначається зміст терміну «аутогенне тренування», наводяться його основні види, надаються основні положення, які повинні забезпечувати навчання аутогенному тренуванню. У статті відзначається використання методів аутогенного тренування для регуляції психічного стану спортсменів і зняття надлишкового психічного напруження поперед змаганнями та під час їх проведення (може бути використано в різних стресових ситуаціях, в які потрапляє людина). Цей процес будується на використанні інформації, набутою досвідом та перетворенням її на виразні ментальні образи. Аналізується аутогенне тренування, міжнародний та зарубіжний досвід, що буде сприяти використанню студентської молоді в різноманітних життєвих ситуаціях.

Ключові слова: уявлення, навчання, психічний стан, ментальні образи, тренування.

Suprunenko Maxim. Autogenic training and how to use it. In the article on the basis of analysis of literature and research results psychological preparation of sportsmen turns out to be the competitions, influence of ideomotor act (appearances of nervous impulses, providing motion, as soon as there is an idea about him), visualization of presentations, modern state of the use of the autogenic training. Maintenance of term is determined "autogenic training", its basic kinds over are brought, substantive provisions that must provide educating to the autogenic training are given. The types of mental images, how and when it act, their use and effectiveness, bases of training of creation of the clear controlled mental images, are examined. The creation of mental images in combination with practical exercises has proven to be an effective method of mastering and training movement skills, technique, tactics and increases the effect of traditionally used strength training. Examples of the use of mental images by outstanding athletes are given. In the article marked the uses of methods of the autogenic training for adjusting of