



10
2014
2024

10 LAT
POLSKIEGO TOWARZYSTWA
MIĘŚNI, ŚCIĘGIEN I WIĘZADEŁ

IV Międzynarodowy Kongres Polskiego Towarzystwa Mięśni, Ścięgien i Więzadeł

STAY IN THE GAME

Praktyczne zastosowanie medycyny w sporcie

12-14 grudnia 2024 | Pabianice
Centrum Konferencyjne Hotelu Fabryka Wełny



KSIĄŻKA ABSTRAKTÓW

Współorganizatorzy



Centralny Ośrodek
Medycyny Sportowej

COMS



POLSKIE STOWARZYSZENIE
SPECJALISTÓW FIZJOTERAPII



ZAKŁAD
BIOMEDYCYN
I GENETYKI

UNIwersytetu Medycznego w Łodzi



Udziałowe Laboratorium Bioru i Wytrzymałości: Fizjologia, Ciężarowa
Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

Zespoły uciskowe nerwów obwodowych w sporcie: diagnostyka i leczenie

Nerves entrapment syndromes in sports

dr n. med. Adamczyk Grzegorz¹

1. Centrum Medyczne Gamma Sp. z o.o. w Warszawie

Ucisk na nerw lub nadmierne jego wydłużenie w regionach ekspozowanych na ucisk, takich jak np. nadgarstek lub łokieć, może prowadzić do zmniejszenia liczby aksonów, włóknienia i proliferacji osłonek nerwowych, a potem do zaburzeń funkcji nerwu. Ta sytuacja prowadzi do zaników mięśniowych, bólu, a w konsekwencji do poważnych kontuzji mięśniowych. 70% kolarzy w rajdach długodystansowych powyżej 600 km, ma czasowe niedowłady nerwów pośrodkowych, łokciowych.

Najczęściej te zjawiska mają charakter przemijający, ale jeśli trwanie objawów przekracza 6 tygodni, należy wdrożyć pełną diagnostykę ich przyczyn i podjąć decyzję o koniecznym leczeniu. Diagnostyka opiera się na wnikliwym badaniu sportowca, większość jednostek klinicznych może być trafnie rozpoznana w oparciu o wywiad i badanie kliniczne.

Pomocne mogą się okazać zdjęcia rtg i rezonans magnetyczny, ujawniające zjawiska, które mogą prowadzić do ucisku i określające stopień atrofii mięśniowej. Elektromiografia staje się diagnostyczna po upływie 4 tygodni od urazu. Badania ultradźwiękowe są łatwo dostępne, ale wymagają wykonywania przez bardzo doświadczonego badacza, są bardzo „operator – dependent”.

W większości sytuacji uszkodzenie ma złożoną naturę i wiele przyczyn (w tzw. „pachwinie hokeisty” w 90% przypadków) i zawsze musimy brać pod uwagę towarzyszące patologie, takie jak dyskropatia czy problemy naczynio – ruchowe. Znakomitym przykładem jest koncepcja „double – crush” (podwójnego poziomu ucisku) w cieśni kanału nadgarstka, lub wszystkie postaci neurologiczne zespołu górnego otworu klatki piersiowej.

Leczenie w większości sytuacji jest zachowawcze, modyfikacja pozycji uchwytu, techniki ćwiczenia czy treningu, neuromobilizacja, odpowiednie ochraniacze, siodełko czy rękawice. Gdy konieczne jest leczenie operacyjne, odbarczenie nerwu z neurolizą zewnętrzną jest zazwyczaj wystarczające, w niektórych patologjach sportowo – specyficznych np. w okolicy łokcia, konieczne może być transpozycja nerwu lub dodatkowe pokrycie płatem tłuszczu.

Compression of the nerve, entrapment, and elongation in exposed to pressure regions like the wrist or elbow might lead to a reduction in the number of axons, fibrotization, and proliferation of nerve sheaths and permanent nerve dysfunction. This condition in consequence is responsible for muscle atrophy, painful hypersensitivity, and finally leads to severe sport contusion. Approximately 70% of bikers in long distance rides above 600 km experience temporary ulnar or median nerves paresis. Most of these phenomena are temporary, but when symptoms persist more than 6 weeks, a full diagnostic evaluation should be performed to determine the need for treatment. This diagnosis is based on careful clinical investigation. Most clinical entities can be precisely identified after

anamnesis and manual testing. X-rays and magnetic resonance may help to identify accompanying factors that provoke compression or muscle atrophy level. Electromyography is useful after 4 weeks. Ultrasound is almost always disponible, but needs an experienced investigator, because it is very operator-dependent. In most cases the lesion is polyetiological in nature (in hockey, the groin region is involved in 90% of cases) and one should absolutely take under consideration the coexistence of accompanying pathologies like cervical or lumbar discopathy or vascular abnormalities. The so-called “double-crush” concept that provokes carpal tunnel or thoracic outlet syndrome is a perfect example. In most cases, conservative treatment includes: modification of grip or technique, neuromobilization, or protective gloves. When an operative treatment is needed, decompression with external neurolysis might be sufficient; but in some pathologies, sport-specific, transposition of the nerve, or better coverage by autologous fat are indicated.

Wpływ autologicznych komórek PBSC niehodowanych *in vitro* na kataboliczne i anaboliczne markery molekularne związane z homeostazą chrząstki *in vivo* - czy można je wykorzystać w regeneracji chrząstki?

The effects of autologous not cultured in vitro (nonculture expanded) PBSCs on catabolic and anabolic molecular markers involving in cartilage homeostasis in vivo - the hope to be exploited for cartilage regeneration?

dr n. med. Baran Kamila¹, dr n. med. Kryczka Jolanta¹, mgr Anna Michalak-Wikalińska², lek. med. Krochmalski Marek³, prof. dr hab. n. med. Brzeziańska-Lasota Ewa¹

1. Zakład Biomedycyny i Genetyki, Katedra Biologii i Mikrobiologii Medycznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi
2. Zakład Mikrobiologii i Laboratoryjnej Immunologii Medycznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi
3. Medical Magnus Sp z o.o., Lodz, Poland

Choroba zwyrodnieniowa stawów (ang. osteoarthritis, OA) należy do najczęściej występujących chorób przewlekłych układu ruchu. W przebiegu OA dochodzi do nadmiernego wydzielania przez chondrocyty cytokin prozapalnych i enzymów proteolitycznych, powodujących degradację proteoglikanów i kolagenu chrząstki. Opracowywane są nowe strategie terapeutyczne dla pacjentów z OA, a jedną z nich jest stosowanie terapii opartych na komórkach, w tym autologicznych komórkach macierzystych krwi obwodowej (ang. peripheral blood stem cells, PBSCs).

Celem badania jest ocena wpływu leczenia dostawowymi iniekcjami PBSCs na wybrane molekularne markery anaboliczno-kataboliczne charakterystyczne dla patologicznie zmienionej chrząstki stawowej u pacjentów z OA.

Metody: Do badania zakwalifikowano 43 pacjentów ze zdiagnozowaną OA (n=43), u których zastosowano terapię z wykorzystaniem autologicznych PBSCs, pozyskanymi drogą aferezy. Uzyskane PBSCs analizowano pod kontem żywotności oraz obecności antygenów CD34, CD45, CD73, CD90, CD105 metodą cytometrii przepływowej. Całkowite RNA izolowano z komórek aspiratu stawu kolanowego pobranego przed podaniem PBSCs (T0) oraz rok po ich podaniu (T1). Poziom ekspresji badanych genów: FGF2, HIF2A, ACAN, ADAMTS4 mRNA oraz regulatorowych miRNA: miR-16 i miR-335 oceniono za pomocą metody qRT-PCR w czasie rzeczywistym.

Wyniki: Średnia żywotność komórek pozyskanych drogą aferezy wynosiła 99,2%. Analiza względnego poziomu ekspresji badanych genów oraz miRNA nie wykazała istotnych zmian w zależności od stadium zaawansowania choroby (wg skali Outerbridge'a) ($p > 0,05$, test U Manna-Whitneya). Analiza względnego poziomu ekspresji badanych genów oraz miRNA w dwóch punktach czasowych (T0 vs. T1) wykazała istotnie statystycznie wyższy poziom ekspresji miR-16 w punkcie czasowym T1 w porównaniu do T0, a także istotnie statystycznie niższy poziom ekspresji ACAN mRNA oraz miR-335 ($p < 0,05$, test Wilcoxona). Zaobserwowano również wyższy poziom ekspresji FGF2, HIF2A, ADAMTS4 mRNA w punkcie czasowym T1 w porównaniu do T0 ($p > 0,05$, test Wilcoxona).

Wnioski: Wzrost poziomu ekspresji miR-16, a także obniżenie poziomu ekspresji miR-335 po podaniu PBSCs może świadczyć o aktywacji szlaków odpowiedzialnych za procesy anaboliczne tkanki chrzęstnej. Podwyższona ekspresja FGF2 mRNA po zastosowanym leczeniu może również wskazywać na promowanie procesów naprawczych. Wzrost poziomu ekspresji ADAMTS4 oraz HIF2A mRNA po podaniu komórek PBSCs może świadczyć o przejściu chondrocytów w fenotyp hipertroficzny.

Osteoarthritis (OA) is one of the most common chronic diseases of the musculoskeletal system. In the course of OA, chondrocytes excessively secrete proinflammatory cytokines and proteolytic enzymes, causing degradation of proteoglycans and cartilage collagen. New therapeutic strategies are being developed for patients with OA, and one of them is the use of cell-based therapies, including autologous peripheral blood stem cells (PBSCs).

The aim of the study is to assess the effect of intra-articular injections of PBSCs on selected molecular anabolic-catabolic markers characteristic of pathologically changed joint cartilage in patients with OA.

Methods: *The study included 43 patients diagnosed with OA (n=43) who underwent therapy using autologous PBSCs obtained by apheresis. The obtained PBSCs were analyzed for viability and the presence of CD34, CD45, CD73, CD90, CD105 antigens using flow cytometry. Total RNA was isolated from knee joint aspirate cells collected before PBSCs administration (T0) and one year after their administration (T1). The expression level of the studied genes: FGF2, HIF2A, ACAN, ADAMTS4 and regulatory miRNAs: miR-16 and miR-335 was assessed using the qRT-PCR method.*

Results: *The average viability of cells obtained by apheresis was 99.2%. The analysis of the studied genes and miRNAs expression level did not show any significant changes depending on the stage of the disease (according to the Outerbridge scale)(Mann-Whitney U test). The analysis of the expression level of the studied genes and miRNAs at two time points (T0 vs. T1) showed a statistically significantly higher miR-16 expression level at time point T1 vs. T0, as well as a statistically significantly lower ACAN and miR-335 expression level (Wilcoxon test). A higher FGF2, HIF2A, ADAMTS4 expression level was observed at time point T1 vs. T0 (Wilcoxon test).*

Conclusions: *The increase in the miR-16 expression level, as well as the decrease in the miR-335 expression level after the administration of PBSCs may indicate the activation of pathways responsible for the anabolic processes of cartilage tissue. Increased expression of FGF2 after the treatment may also indicate the promotion of repair processes. Increased expression of ADAMTS4 and HIF2A after PBSCs administration may indicate the transition of chondrocytes into a hypertrophic phenotype.*

Minimally invasive, cost effective techniques in musculoskeletal injuries

MD Dalius Barkauskas¹

1. Lithuanian sports medicine federation

Introduction: Practice of sports medicine is challenging, because it requires an understanding not only structural, but as well functional approach when dealing with musculoskeletal injuries and pain syndromes. The practical importance of such approach is that if the most important link in the whole chain is treated the whole system is normalised. In such approach the biotensegrity model is of paramount importance. Fascial system is a neglected in medical practice, but plays a crucial part in various clinical symptoms-such as restricted range of motion, vague, localised pain and may contribute to healing through immunocompetent reactions. It is possible that functional diagnosis will be inconsistent with medical diagnoses based on magnetic resonance imaging (MRI) or ultrasound. But simple treatment modalities may be not only clinically, but as well cost effective.

Summary: Dry needling has contemporary scientific methodology and so is different from empirical model of acupuncture.

Some articles suggest that the physiological mechanism of dry needling includes a combination of peripheral effects (such as spinal [i.e., gate control] and supraspinal [i.e., endogenous opioid system] mechanisms. Dry needling might downregulate proinflammatory neuropeptides, proinflammatory cytokines, and neurotrophins, and modulating transient receptor potential. Some studies demonstrate possible ways to use dry needling for sports recovery optimization and explore needling potential for sports performance.

Glucopuncture is a new injection technique for licensed practioners.. The technique consists of multiple injections of G5W (Glucose 5% in Water) in the region of complaint. Intradermal injections are given for pain modulation, intralesional injections are given in, for example, muscles, tendons, and ligaments to stimulate tissue repair. One can also apply these injections adjacent to peripheral nerve endings

Conclusion: Dry needling is scientifically based method which is effective in managing musculoskeletal pain syndroms, sports related injuries and may be used to aid recovery, some aspects of sports performance. More studies are needed to explore needling neurophysiology and interaction with neurotransmitters.

Glucopuncture is a minimally invasive, potential pain modulation technique for patients with musculoskeletal pain syndromes without clear imaging abnormalities

Well-designed trials are needed to validate glucopuncture's efficacy. Palpation-guided injections in glucopuncture offer a practical intervention, especially in resource-limited healthcare settings,

Gęsia stopka - leczyć czy szukać przyczyny. 2 przypadki

Goose foot - to treat or to look for cause,. 2 cases

dr Biernat Ryszard¹

1. Ruch i Rehabilitacja Ryszard Biernat

Na podstawie 2 przypadków opiszę, jak różne przyczyny mogą być początkiem bólu w obszarze przyśrodkowej partii mięśni biegnących do gęsiej stopki. Wskażę, że planowanie rehabilitacji nie powinno opierać się o jeden algorytm. Każdy pacjent wymaga indywidualnego podejścia. Zrozumienie gry mięśniowej, wpływ osłabienia jednej grupy na inne bądź wcześniejszy uraz mogą być pierwotną przyczyną bólu w okolicy gęsiej stopki. Krok po kroku pokażę swój sposób dochodzenia do rozwiązania problemu.

W części praktycznej będziemy wspólnie pracować nad wyznaczeniem nacelowanych, precyzyjnych ćwiczeń, doradzać, jak często, ile powtórzeń, serii. Wszystko w celu bycia skutecznym

Based on 2 cases I will present, how different causes can be the sources of medial hamstring distal attachment pain. Relying on the recipe during rehabilitation planning could be failure.

Each patient demands individual planning. Understanding muscle interplay, how weakness of one segment impacts on neighbouring body parts or previous trauma could be primal cause of goose foot pain. Step by step I will explain how I solve the puzzle.

Practical session will be shared effort with participants to establish the course of precise, targeting exercises, to plan the number of reps, sets. To be effective

Psychologiczne aspekty powrotu zawodnika po urazie fizycznym do aktywności sportowej – zagrożenie czy wyzwanie?

Psychological Aspects of an Athlete's Return to Sport After Physical Injury – Threat or Challenge?

prof. dr hab. Blecharz Jan¹

1. Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie, Instytut Nauk Społecznych,
Zakład Psychologii

Fizyczne i psychologiczne problemy pojawiające się w czasie powrotu po urazie fizycznym do sportu mogą zachwiać pewnością siebie i tożsamością sportowca (Blecharz, 2008). Koniecznym wymogiem sprawnego powrotu do sportu jest przekonanie, że kontuzjowana część ciała jest w pełni wyleczona a ryzyko ponownego urazu jest mało prawdopodobne. Oprócz komponentu fizycznego bardzo ważną rolę w tym procesie odgrywają czynniki psychologiczne takie jak: poczucie własnej skuteczności, zaufanie do własnego ciała, motywacja do poradzenia sobie z obawami, że uraz odnowi się lub czy osiągnie się sprawność i skuteczność sprzed urazu.

Odkrycia Adera udowodniły, że umysł i ciało komunikują się ze sobą poprzez dwukierunkowy przepływ hormonów, neurotransmiterów i cytokin (Ader, Cohen, 1993). Stres i negatywne emocje mogą w istotny sposób zaburzać proces leczenia, natomiast pozytywne emocje i mobilizacja organizmu mogą ten proces w istotny sposób wspomóc.

Według transakcyjnej teorii stresu Lazarusa i Folkman sytuację trudną, a w takiej znajduje się sportowiec po doznaniu urazu, można potraktować jako stratę, krzywdę, zagrożenie lub wyzwanie (Lazarus, Folkman, 1984).

Zagrożenie mogą stanowić pośpiech, niecierpliwość, presja ze strony otoczenia (trenera, kolegów z zespołu, bliskich), brak kompetentnej wiedzy o naturze urazu a także błędne stereotypy dobrego sportowca, zachęcające by stawać do rywalizacji mimo urazów lub niezakończonych w pełni procesu rehabilitacji.

Zespół pracujący z zawodnikiem po urazie powinien udzielać mu wsparcia, które pomoże potraktować powstałą sytuację jako wyzwanie, wzmacniać i tworzyć zasoby radzenia sobie oraz unikać zagrożeń, które mogą opóźnić lub uniemożliwić proces pełnej rehabilitacji. Pracując z zawodnikiem po urazie należy postępować zgodnie z modelem holistycznym uwzględniającym założenia salutogenezy, ze szczególnym uwzględnieniem teorii koherencji (Heszen, Sęk, 2007).

Wzorcowy zespół pracujący z zawodnikiem wysokiego wyczynu wspierający go w powrocie do sportu po urazie powinien składać się z lekarza prowadzącego, fizjoterapeuty, trenera przygotowania motorycznego oraz psychologa sportu, a czasami również psychologa klinicznego. Właściwa współpraca zespołu i udzielane przez niego wsparcie będzie w znacznym stopniu determinować przebieg procesu rehabilitacji, powrót do sportu a następnie poziom satysfakcji z ponownego uczestniczenia w rywalizacji sportowej.

Physical and psychological problems that arise during the return to sport after a physical injury can shake an athlete's confidence and identity (Blecharz 2008). A necessary requirement for a smooth return to sport is the belief that the injured part of the body is fully healed and that the risk of

re-injury is unlikely. Besides the physical component, psychological factors play a very important role in this process, such as self-efficacy, trust in one's own body, and motivation to cope with fears of re-injury or achieving pre-injury performance and effectiveness.

Ader's findings have proven that the mind and body communicate with each other through a bidirectional flow of hormones, neurotransmitters, and cytokines (Ader, R., Cohen, N. 1993). Stress and negative emotions can significantly disrupt the healing process, while positive emotions and mobilization of the body can significantly support this process.

According to Lazarus and Folkman's transactional model of stress, a difficult situation, such as the one an athlete finds themselves in after an injury, can be treated as a loss, harm, threat, or challenge (Lazarus, R.S., Folkman, S. 1984). Threats can include haste, impatience, pressure from the environment (coach, teammates, family), lack of competent knowledge about the nature of the injury, and incorrect stereotypes of a good athlete, encouraging competition despite injuries or an incomplete rehabilitation process.

The team working with an athlete after an injury should provide support that helps treat the situation as a challenge, strengthen and create coping resources, and avoid threats that may delay or prevent full rehabilitation. Working with an athlete after an injury should involve a holistic model that includes the principles of salutogenesis, with particular emphasis on the theory of coherence (Heszen, I., Sęk, H. 2007).

An exemplary team working with a high-performance athlete supporting their return to sport after an injury should consist of a lead physician, physiotherapist, fitness coach, and sports psychologist, and sometimes also a clinical psychologist. Proper cooperation of the team and the support provided by them will significantly determine the course of the rehabilitation process, the return to sport, and the level of satisfaction from re-engaging in sports competition.

Związek pomiędzy polimorfizmami w genie *COL1A1* a ryzykiem zerwania więzadła krzyżowego u piłkarzy nożnych

Association of COL1A1 Polymorphisms with Anterior Cruciate Ligament Ruptures in Professional Soccer Players

dr Bojarczuk Aleksandra¹, prof. dr hab. n. med. Ficek Krzysztof^{2,3}, prof. dr hab. Cięszczyk Paweł⁴

1. Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku
2. Galen-Ortopedia sp. z o.o.
3. Uniwersytet Szczeciński
4. Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku

Wstęp: Jednym z głównych problemów dyscyplin sportowych, takich jak piłka nożna, w których przebieg gry wymusza na zawodnikach wykonanie w ciągu meczu licznych, nagłych zmian tempa lub/i kierunku ruchu, jest zwiększone ryzyko wystąpienia urazów i następczych uszkodzeń układu ruchu. Do najczęstszych spośród nich należą zerwania więzadła krzyżowego przedniego (ang. Anterior Cruciate Ligament, ACL). Chociaż etiologia tego typu kontuzji nie jest wciąż do końca poznana, istnieją silne przesłanki do upatrywania czynników genetycznych jako jednych z ważnych determinantów zwiększonego ryzyka ich występowania. Do genów najczęściej kojarzonych z uszkodzeniami ścięgien i więzadeł należą te kodujące białka kolagenowe, które stanowią głównym składnik budulcowy ścięgien i więzadeł. Konsekwencją polimorfizmu genetycznego jest powszechne występowanie w populacji ludzkiej wariantów allelicznych genów kolagenowych, które mogą być powiązane z występowaniem zróżnicowania lub anomalii w budowie czy funkcjonowaniu ścięgien i więzadeł.

Dokonano przeglądu polskiego badania, w którym głównym celem była ocena zależności pomiędzy polimorfizmami -1997 G/T (rs1107946) i +1245G/T (rs1800012) zlokalizowanymi w genie *COL1A1* a ryzykiem zerwania więzadła krzyżowego u piłkarzy nożnych (Ficek *et al.*, 2013).

Materiały i Metody: Grupę badaną (n=91) stanowili profesjonalni piłkarze nożni z chirurgicznie zdiagnozowanym zerwaniem/uszkodzeniem więzadła przedniego. Natomiast do grupy kontrolnej (n=143) zostali zakwalifikowani piłkarze o porównywalnym poziomie ekspozycji sportowej, u których nigdy nie stwierdzono uszkodzenia struktur więzadłowych czy też ścięgniastych, w tym ACL. Przeprowadzone analizy genetyczne opierały się na łańcuchowej reakcji polimerazy w czasie rzeczywistym (real-time PCR).

Wyniki: Analizy pojedynczych polimorfizmów nie wykazały istotnie statystycznych asocjacji pomiędzy polimorfizmami rs1107946 i rs1800012 *COL1A1* a ryzykiem uszkodzenia ACL. Jednakże analiza haplotypów pokazała, że nosicielstwo haplotypu G;T (odpowiednio rs1107946, rs1800012) jest związane ze zmniejszonym ryzykiem wystąpienia uszkodzeń tkanek miękkich, takich jak zerwanie ACL ($p = 0.048$).

Wnioski: Uzyskane wyniki badań wskazują, że specyficzny układ genotypowy w genie *COL1A1* może wpływać na zróżnicowane ryzyko uszkodzenia ACL w populacji polskiej. W szczególności należy podkreślić, że haplotyp G;T może mieć charakter protektywny, obniżający względne ryzyko uszkodzenia ACL.

Introduction: *One of the main issues in sports disciplines such as soccer, where the flow of the game forces players to make numerous sudden changes in pace and/or direction during a match, is the increased risk of injuries and subsequent musculoskeletal damage. One of the most common injuries among them is the rupture of the anterior cruciate ligament (ACL). Although the etiology of this type of injury is still not fully understood, there is strong evidence suggesting that genetic factors are important determinants of the increased risk of their occurrence. The genes most commonly associated with tendon and ligament injuries encode collagen proteins, the main structural components of tendons and ligaments. The consequence of genetic polymorphism is the common presence of allelic variants of collagen genes in the human population, which may be linked to variations or anomalies in the structure or function of tendons and ligaments.*

In a recent Polish study by Ficek et al. (2013), the main objective was to assess the relationship between the polymorphisms -1997 G/T (rs1107946) and +1245 G/T (rs1800012) located in the COL1A1 gene and the risk of ACL rupture in soccer players.

Materials and Methods: *The study group recruited 91 male professional soccer players who had surgically confirmed primary ACL ruptures and were eligible for ligament reconstruction. The control group (n=143) included players with comparable sports exposure who had never been diagnosed with ligamentous or tendinous injuries, including ACL injuries. Genetic analyses were conducted using real-time polymerase chain reaction (PCR).*

Results: *Analysis of individual polymorphisms did not reveal statistically significant associations between the polymorphisms rs1107946 and rs1800012 in COL1A1 and the risk of ACL injury. However, haplotype analysis showed that carrying the G;T haplotype (rs1107946 and rs1800012, respectively) is associated with a reduced risk of soft tissue injuries, such as ACL rupture ($p = 0.048$).*

Conclusions: *The study's results indicate that specific genotypic configurations in the COL1A1 gene may influence the Polish population's varied risk of ACL injury. In particular, the G;T haplotype may have a protective effect, lowering the relative risk of ACL injury.*

Ból barku u osób trenujących sporty siłowe *Shoulder pain in resistance training and weightlifting*

dr n. med. Bręborowicz Ewa¹, prof. dr hab. n. med. Romanowski Leszek¹

1. Traumatology, Orthopedic and Hand Surgery Department Poznan University of Medical Sciences

Trening siłowy jest popularną formą aktywności zarówno w wymiarze rekreacyjnym jak i zawodowym. Trening siłowy wpływa na rozwój masy mięśniowej jednak nieprawidłowo prowadzony może prowadzić do uszkodzeń w układzie mięśniowo – szkieletowym. Ponad 35% wszystkich uszkodzeń w sportach siłowych dotyczą stawu ramiennego.

Jedną z najczęstszych przyczyn bólu barku wśród osób trenujących sporty siłowe jest konflikt w przestrzeni podbarkowej. Główną przyczyną tego problemu jest dysbalans pomiędzy „dużymi” grupami mięśniowymi nazywanymi „mirror muscles” a „małymi” grupami mięśni barku. Dysbalans zarówno siły jak i mocy mięśni barku został potwierdzony w licznych badaniach izokinetycznych. Dysproporcja ta wynika ze specyfiki ćwiczeń siłowych Mięsień naramienny oraz rotatory wewnętrzne stawu ramiennego zwykle są nadmiernie obciążane natomiast dolna część mięśnia czworobocznego i rotatory zewnętrzne są w treningu często pomijane. Większość badaczy podkreśla, że ćwiczenia w których ramię ustawione jest w rotacji wewnętrznej i odwiedzeniu przyczyniają się do rozwoju konfliktu podbarkowego.

Wiedza na temat biomechaniki i wzajemnej pracy mięśni barku jest niezbędna do planowania efektywnego i bezpiecznego planu treningowego.

Weight lifting and resistance training is common form of activity. It is popular among both recreational athletes and professionals. Improper unsupervised training can lead to overuse and musculoskeletal injury. More than 35% of all disorders in weightlifters involve the shoulder.

One of the most common reasons of shoulder pain in weightlifters is impingement. The cause is the imbalance between large muscles called “mirror muscles” and small shoulder muscle groups. This imbalance occurs in strength and power of the muscles. It was proven in many biomechanics and isokinetic assessments. Differences between muscle groups are result of specific strengthening exercises. Deltoid and internal rotators usually are over trained while external rotators and lower trapezius are neglected. Many research suggests that exercises like upward row or deltoid rise are strongly related to development of shoulder impingement. In those exercises shoulder is placed in internal rotation and abduction.

Knowledge about shoulder biomechanics and mutual muscle work is necessary to plan safe and effective weightlifting training program.

Czy trening wyobrażeniowy może pomóc w rehabilitacji po urazie fizycznym?

dr Budnik – Przybylska Dagmara¹

1. Uniwersytet Gdański Instytut Psychologii, Zakład Psychologii Sportu

Wprowadzenie: Trening wyobrażeniowy jako najczęściej stosowana metoda w treningu mentalnym prowadząca do optymalizacji wyników sportowych (Morris, Spittle, & Watt, 2005) jest również stosowany w rehabilitacji. Wyobrażenia to wielozmysłowa mentalna reprezentacja obrazu działań (lub obiektów i sytuacji), bez rzeczywistego doświadczenia i bez odpowiedniego oddziaływania bodźców (White i Hardy, 1998; Kosslyn, 2005). Wyobrażenia mogą być przywoływane z pamięci lub mogą być nową kombinacją bodźców (Pearson i in., 2015). Sportowcy różnią się pod względem preferencji w zakresie wykorzystania zmysłów, choć najczęściej stosowaną techniką jest połączenie kinestetycznych i wizualnych (Callow & Ross, 2010).

Cel: Celem wystąpienia jest wprowadzenie do tematu treningu mentalnego, a głównie treningu wyobrażeniowego ze sportowcem po urazie.

Metody: Istnieje wiele modeli stosowania treningu wyobrażeniowego w sporcie, w tym model PETTLEP (Holmes & Collins, 2001) lub zrewidowany stosowany model celowego wykorzystania wyobrażeń w sporcie, tańcu, ćwiczeniach i rehabilitacji (Cumming & Williams, 2012). Podczas wystąpienia przedstawione zostaną krótko oba modele.

Wyniki: W kolejnym kroku przedstawione zostaną zasady stosowania treningu wyobrażeniowego po urazie oraz dobre praktyki prawidłowo przeprowadzonego procesu. Często uważa się, że trening wyobrażeniowy jest skuteczny w każdej formie, jednak istnieją pewne elementy, które mogą ułatwić ten proces w celu uzyskania pożądanego rezultatu. Przedstawione zostaną również przykłady prawidłowo stosowanego treningu wyobrażeniowego na kolejnych etapach rehabilitacji.

Wnioski: Trening wyobrażeniowy może przyspieszyć powrót do zdrowia sportowca, jednakże powinien być stosowany we właściwy sposób, a sportowiec powinien być gotowy do jego stosowania.

Różnice międzypłciowe cech skurczu jednostek ruchowych mięśni szkieletowych

Sex related differences in motor unit contractile properties in skeletal muscles

prof. dr hab. Celichowski Jan¹

1. Akademia Wychowania Fizycznego w Poznaniu

W ramach wykładu będą przedstawione różnice międzypłciowe dotyczące proporcji jednostek ruchowych i włókien mięśniowych oraz ich cech skurczu, liczby i gęstości wrzecion mięśniowych, potencjałów błonowych i wyładować motoneuronów unerwiających szybkie i wolne jednostki ruchowe, jak i monosynaptycznych wpływów włókien czuciowych Ia na motoneurony. Te obserwacje poszerzają podstawową wiedzę w zakresie udziału kobiet i mężczyzn w sporcie, częściowo wyjaśniają uwarunkowania płciowe realizacji ruchów jak i warunkują doskonalenie technik fizjoterapeutycznych.

The lecture will present sex related differences concerning motor unit and muscle fibers proportions and their contractile properties in skeletal muscles, the number and density of muscle spindles, membrane and firing properties of motoneurons innervating fast and slow motor units as well as monosynaptic inputs to motoneurons from Ia afferents. These observations enlarge the basic knowledge concerning women's and men's sports, explain a part of sex-related differences in the execution of movements as well as determine future progress of physiotherapy techniques.

Wpływ 8-tygodniowego treningu interwałowego o wysokiej intensywności połączonego z suplementacją ashwagandhy na skład ciała, wydolność tlenową oraz wybrane parametry stanu zdrowia u młodych zdrowych mężczyzn

Effects of 8-week high-intensity interval training combined with ashwagandha supplementation on body composition, aerobic capacity, and selected health parameters in young healthy men

dr Charmas Małgorzata, Długołęcka B, Klusiewicz A, Jówko E, Przybylska I.

Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie; Wydział Wychowania Fizycznego i Zdrowia w Białej Podlaskiej

University of Physical Education in Warsaw; Faculty of Physical Education and Health in Biala Podlaska

Wprowadzenie: Trening interwałowy o wysokiej intensywności (HIIT) jest uważany za bardziej skuteczny w zwiększaniu wydolności tlenowej, a także poprawie szeregu wskaźników zdrowotnych, w porównaniu z tradycyjnym treningiem wytrzymałościowym (wysiłki długotrwałe o charakterze ciągłym), przy jednoczesnym skróceniu całkowitego czasu spędzonego na treningu. Co więcej, ashwagandha (*Withania somnifera*) jest rośliną ziołową o potencjalnych właściwościach zdrowotnych. Doniesiono, że fitoskładniki ekstraktu z ashwagandhy mogą regulować wiele funkcji biologicznych i szlaków metabolicznych, co może skutkować poprawą parametrów zdrowotnych i wydolności fizycznej. Jednak większość badań w dostępnej literaturze naukowej na temat wpływu suplementacji ashwagandhą na wydolność wysiłkową dotyczy populacji indyjskiej, z pośrednimi metodami pomiaru wydolności tlenowej i bez nadzorowanego treningu badanych. Dlatego też uzasadnione jest przeprowadzenie badań w celu oceny wpływu długotrwałego podawania ashwagandhy na wydolność tlenową u osób niebędących sportowcami, poddawanych w pełni nadzorowanemu treningowi fizycznemu.

Celem tego badania była ocena wpływu suplementacji ashwagandhą (600 mg/dzień) na skład ciała, wydolność tlenową, parametry morfologiczne i profil lipidowy krwi, a także poziom hormonów we krwi (uwalnianych przez tkankę mięśniową lub tłuszczową), które odgrywają ważną rolę w utrzymaniu homeostazy energetycznej, u zdrowych mężczyzn niebędących sportowcami poddawanych 8-tygodniowemu treningowi HIIT.

Metody: Badanie przeprowadzono w warunkach randomizacji, z podwójnie ślepą próbą i kontrolą placebo (grupa placebo, PL, n=20; grupa ashwagandhy, A, n=18). HIIT wykonywano na ergometrze wioślarskim (3 sesje tygodniowo, 5-7 serii po 1,5 minuty w każdej sesji, przy obciążeniu 85-95% maksymalnej mocy aerobowej i z przerwami na odpoczynek między seriami wynoszącymi 1,5 minuty przy mocy wyjściowej 70 W). Wydolność tlenową określono podczas maksymalnego stopniowanego

testu wysiłkowego (GXT) na ergometrze wioślarskim, przeprowadzonego przed (termin 1) i po (termin 2) 8-tygodniowej interwencji. Skład ciała (masa ciała, masa tkanki tłuszczowej, beztłuszczowa masa ciała) oceniono za pomocą analizy bioelektrycznej impedancji ciała (BIA) przy użyciu Tanita TBF 300P (Japonia). Morfologię oznaczano w próbkach pełnej krwi obwodowej pobranej w spoczynku (termin 1 i termin 2). Próbkę krwi do badania profilu lipidowego (cholesterol całkowity, TC; cholesterol lipoprotein o wysokiej gęstości, HDL-C; cholesterol lipoprotein o niskiej gęstości, LDL-C; trójglicerydy, TG) i profilu hormonalnego (adiponektyna, asprozyna, iryzyna) pobierano w obu terminach przed (pre) i 5 minut po (post) GXT, a także po 24-godzinnym okresie regeneracji (24h). Uczestnicy zostali poproszeni o powstrzymanie się od modyfikacji diety przez cały okres badania. Dwuczynnikowa ANOVA (2x2): czas (termin1, termin2) x grupa (PL, A) z powtarzanymi pomiarami, z testem post-hoc Tuckey'a dla porównań wielokrotnych została wykorzystana do analizy wydolności tlenowej, składu ciała i parametrów morfologicznych krwi. Z kolei 3-czynnikowa mieszana ANOVA, z czynnikami: grupa (PL; A) x termin (termin 1; termin 2) x czas (trzy punkty czasowe: odpoczynek, post, 24h) została wykorzystana do analizy statystycznej profilu lipidowego i hormonalnego surowicy, z porównaniami post-hoc Tuckey'a.

Wyniki: Nie stwierdzono wpływu suplementacji (brak efektu grupy oraz interakcji czasu i grupy; $P>0,05$) na wydolność tlenową i parametry morfologiczne krwi. Natomiast w wyniku treningu, zarówno grupa PL jak i A wykazały dużą istotną poprawę parametrów wydolności tlenowej, tj. czasu testu, maksymalnej mocy tlenowej i progu beztlenowego (efekt główny czasu, $P=0.00001$, różnice post-hoc w obrębie grupy; pre-post, $P<0,001$; z wielkością efektu dla ANOVA, oszacowaną przez eta kwadrat- η^2 wynoszącą 0,60-0,78), z mniej wyraźnymi zmianami w maksymalnym poborze tlenu (główny efekt czasu, $P=0,019$; $\eta^2= 0,16$). Ani trening, ani suplementacja nie wpłynęły na parametry hematologiczne, a także masę i skład ciała ($P>0,05$ dla głównych efektów czasu, grupy i interakcji czasu i grupy). To samo dotyczyło profilu lipidowego. Z kolei 8-tygodniowy HIIT miał pozytywny wpływ na profil hormonalny we krwi, powodując spadek spoczynkowego poziomu adiponektyny, a także wzrost poziomu iryzyny po wysiłku i po 24-godzinnej regeneracji (dla obu parametrów: interakcja czasu i terminu, $P<0,05$). Jednocześnie nie stwierdzono wpływu suplementacji ashwagandhą na profil hormonalny ($P>0,05$ dla efektu głównego grupy lub interakcji grupy z czasem i terminem).

Wnioski: u zdrowych mężczyzn poddanych 8-tygodniowemu HIIT, suplementacja ashwagandhą (w dawce 600 mg dziennie) nie wydaje się wpływać na parametry stanu zdrowia związane z morfologią krwi, profilem lipidowym i składem ciała. Ponadto, podawanie ekstraktu z ashwagandhy nie przynosi dodatkowych korzyści w zakresie wydolności tlenowej i profilu hormonalnego w stosunku do tych obserwowanych pod wpływem treningu.

Introduction: High-intensity interval training (HIIT) is considered to be more effective in increasing aerobic capacity, as well as improving a number of health indicators, compared to traditional continuous endurance training, while reducing the overall time spent on training. Furthermore, ashwagandha (*Withania somnifera*) is an herb with potential health properties. It has been reported that the phytonutrients of ashwagandha extract can regulate many biological functions and metabolic pathways, possibly resulting in improved health parameters and physical performance. However, most of the studies in the available scientific literature on the effect of ashwagandha supplementation on exercise capacity are in the Indian population, with indirect methods of measuring aerobic capacity and no supervised training of the subjects. Therefore, studies are

warranted to assess the chronic effects of ashwagandha administration on aerobic capacity in non-athletes undergoing fully supervised physical training.

The purpose of this study was to evaluate the effects of ashwagandha supplementation (600 mg/day) on body composition, aerobic capacity, haematological status and lipid profile, as well as blood levels of hormones (released by muscle or adipose tissue) that play an important role in maintaining energy homeostasis, in healthy male non-athletes undergoing an 8-week HIIT.

Methods: The study was performed in randomized, double-blind, placebo-controlled manner (placebo group, PL, n=20; ashwagandha group, A, n=18). HIIT was performed on a rowing ergometer (3 sessions per week, 5-7 sets of 1.5 minutes in each session, at a load of 85-95% of maximum aerobic power, and with rest intervals between sets of 1.5 minutes at a power output of 70 W). Aerobic capacity was determined during a maximal graded exercise test (GXT) on rowing ergometer, performed before (term 1) and after (term 2) the 8-week intervention. Body composition (body mass, fat mass, fat free mass) was assessed by bioelectrical body impedance analysis (BIA) using Tanita TBF 300P (Japan). Hematological status was measured in the whole blood in resting condition (term 1 and term 2). Blood samples for lipid profile (total cholesterol, TC; high density lipoprotein cholesterol, HDL-C; low density lipoprotein cholesterol, LDL-C; triglycerides, TG) and hormonal profile (adiponectin, asprosin, irisin) were obtained, in both terms, prior to (pre) and 5 min after (post) GXT, as well as after 24-hour recovery period (24h). Participants were asked to refrain from modification of their diet throughout the study period. The two-factor ANOVA (2x2): time (term1, term2) x group (PL, A) with repeated measures, with the Tuckey post-hoc test for multiple comparison was used to analyses of aerobic capacity, body composition and haematological parameters. In turn, mixed three-way ANOVA, with the factors: group (PL; A) x term (term 1; term 2) x time (three time points: rest, post, 24h) was used to statistical analysis of serum lipid and hormonal profile, with the Tuckey post-hoc comparisons.

Results: No effect of group and time and group interaction on aerobic capacity or haematological parameters was found ($P>0.05$). In turn, as a result of training, both PL and A groups showed large significant improvements in aerobic capacity parameters, i.e. test time, maximal aerobic power and anaerobic threshold (main effect of time, $P=0.00001$, post-hoc differences within group; pre-post, $P<0.001$; with the effect size for the ANOVA, estimated by eta squared- η^2 amounted 0.60-0.78), with less pronounced changes in maximal oxygen uptake (main effect of time, $P=0.019$; with $\eta^2=0.16$). Neither training nor supplementation affected haematological status parameters, as well as body mass and body composition ($P>0.05$ for main effects of time, group and the interaction of time and group). The same regarded lipid profile. Meanwhile, the 8-week HIIT had a positive effect on the hormonal profile, resulting in a decrease in resting adiponectin levels, as well as an increase in irisin levels post-exercise and after 24-hour recovery (for both parameters: interaction of time and term, $P<0.05$). On the other hand, no effect of ashwagandha supplementation on hormonal profile was found ($P>0.05$ for main group effect or interaction of group with time and term). **In conclusion**, in healthy men subjected to an 8-week HIIT, ashwagandha supplementation (at dose 600 mg daily) does not appear to affect health status related to blood haematology, lipid profile and body composition. Also, administration of ashwagandha extract does not offer additional benefits in aerobic capacity and hormonal profile over those observed under training.

Sztuczna inteligencja w medycynie i sporcie

Artificial Intelligence in Medicine and Sports

dr inż. Czaderna-Lekka Anna¹

1. Katedra Uczenia Maszynowego, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Piotr Stefański, Przemysław Juszcuk, Jan Kozak

W ostatnich latach nastąpił dynamiczny rozwój technologii sztucznej inteligencji – tzn. rozległej dziedziny wiedzy obejmującej budowanie systemów zdolnych do rozwiązywania zadań wymagających ludzkiej inteligencji, takich jak przetwarzanie języka naturalnego, analizowanie obrazów, rozwiązywanie problemów, czy podejmowanie decyzji. Jedną z poddziedzin sztucznej inteligencji jest uczenie maszynowe, które skupia się na tworzeniu algorytmów i modeli, które umożliwiają maszynom uczenie się z danych. Uczenie maszynowe obejmuje również tzw. uczenie głębokie, wykorzystujące wielowarstwowe, sztuczne sieci neuronowe, będące uproszczonym modelem działania ludzkiego mózgu. Z kolei, generatywna sztuczna inteligencja, oparta na uczeniu głębokim, jest zdolna do tworzenia nowych treści, np. za pomocą narzędzi takich jak ChatGPT. Sztuczna inteligencja znajduje zastosowanie w wielu dziedzinach medycyny i ochrony zdrowia, np. w wspomaganie przetwarzania ogromnych zbiorów danych medycznych, a następnie, w analizie obrazów radiologicznych zarówno w diagnostyce jak i terapii. Systemy sztucznej inteligencji umożliwiają segmentację semantyczną obrazów pomagając w precyzyjnym określaniu obszarów zmian nowotworowych czy urazów oraz rozpoznawaniu różnych struktur [1]. Co więcej, narzędzia sztucznej inteligencji mogą służyć do wspomaganie wykrywania określonych anomalii, np. w zapisie EKG.

W przypadku ortopedii oraz medycyny sportowej techniki sztucznej inteligencji są wykorzystywane m. in. do analizy i interpretacji obrazów medycznych, w analizie predykcyjnej np. do przewidywania i zapobiegania urazom u sportowców, identyfikacji czynników ryzyka, czy do oceny, monitoringu i zarządzania zdrowiem [2]. W sporcie, technologie sztucznej inteligencji odgrywają kluczową rolę przede wszystkim w analizie i monitoringu danych biometrycznych sportowców przy użyciu aplikacji dla inteligentnych urządzeń przenośnych. Ciekawym zastosowaniem jest wspieranie decyzji sędziowskich poprzez automatyczne systemy, np. do wykrywania uderzeń bokserskich [3]. Należy pamiętać, iż z intensywnym rozwojem technologii sztucznej inteligencji związanych jest wiele aspektów etycznych i wyzwań oraz konieczne jest odpowiedzialne wdrażanie rozwiązań z tej dziedziny.

[1] B.Sahiner, A.Pezeshk, L.M.Hadjiiski, X.Wang, K.Drukker, K.H.Cha, R.M.Summers, M.L.Giger, Deep learning in medical imaging and radiation therapy, *Medical Physics* 2019, 46, e1-e36. [2] H.Van Eetvelde, L.D.Mendonça, Ch.Ley, R.Seil, T.Tischer, Machine learning methods in sport injury prediction and prevention: a systematic review, *Journal of Experimental Orthopaedics* 2021, 8, 27. [3] P.Stefański, J.Kozak, T.Jach, Boxing Punch Detection with Single Static Camera, *Entropy* 2024, 26, 617.

Metody objętościowe i bioimpedancja w medycynie i sporcie

Volumetric methods and bioimpedance in medicine and sports

dr hab. n.med., prof. UM Czarnecka-Chrebelska Karolina H.¹, Adam Michalski², Karolina Kopacz^{3,4}

1. Zakład Biomedycyny i Genetyki, Uniwersytet Medyczny w Łodzi
2. Uczelniane Laboratorium Antropometrii Trójwymiarowej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi
3. Uczelniane Laboratorium Ruchu i Wydolności Fizycznej Człowieka „DynamoLab”, Uniwersytet Medyczny w Łodzi
4. Warszawska Akademia Medyczna Nauk Stosowanych

Ocena zmian objętościowych ciała zawodnika lub pacjenta może być przeprowadzona zarówno w oparciu o trójwymiarową analizę antropometryczną z wykorzystaniem skanu 3D całego ciała, jak i analizę bioimpedancji elektrycznej (BIA – ang. bioelectric impedance analysis). W pracy przedstawiono zastosowanie wykorzystania metod objętościowych i bioimpedancji w medycynie i sporcie na podstawie badań własnych i analizy literatury przedmiotu.

Bioimpedancja jest szeroko stosowana w diagnostyce i monitorowaniu różnych stanów klinicznych, takich jak nadwaga, otyłość, niewydolność serca czy wyniszczenie nowotworowe (kacheksja). Dzięki nieinwazyjności, technologia ta pozwala na ocenę zmian fizjologicznych i składu ciała w czasie, co jest kluczowe w analizie klinicznej pacjentów. W badaniu porównującym trening w podwieszeniu na taśmach z tradycyjnym oporowym u starszych mężczyzn, na podstawie analizy wektorów bioimpedancji oceniono poprawę masy mięśniowej i siłę chwytu dłoni.

Przeprowadzenie oceny zmian objętościowych kończyn dolnych oraz górnych może być istotnym elementem monitorowania zmian potreningowych lub procesu fizjoterapii kończyny zarówno u sportowców, jak i u osób nie uprawiających sportu. Taką ocenę można przeprowadzić w oparciu o analizę bioimpedancji z wykorzystaniem 8-elektrodowego, wieloczęstotliwościowego analizatora TANITA MC-980 MA, lub w oparciu o trójwymiarowy skan ciała z wykorzystaniem 10 głowicowego systemu wieloobrazowego System 3dMDbody. W analizie porównawczej objętości kończyn przeprowadzonej u osób uprawiających sport amatorsko (n=4) wykazano, że wyniki uzyskane w BIA są zgodne z wynikami analizy antropometrycznej 3D. Ocena objętości kończyn dolnych w oparciu o dane z BIA (z wykorzystaniem danych o zawartości tkanki tłuszczowej i masy beztłuszczowej) wykazała 96-99% zgodność z wynikami pomiarów skanu 3D.

Zastosowanie technologii skanowania 3D w medycynie i sporcie znacząco ewoluowało w ostatnich dziesięciu latach, oferując nowe możliwości diagnostyczne, terapeutyczne i analityczne. Skanery 3D umożliwiają precyzyjne odwzorowanie kształtów ciała pacjenta, co wpływa na produkcję ortez i protez dostosowanych do indywidualnych potrzeb. Zastosowanie skanerów jest preferowane przez pacjentów w porównaniu z tradycyjnymi metodami gipsowymi, oferując większą dokładność i komfort użytkowania. Ponadto, w neurologii i onkologii skanery 3D są używane do analizy objętości ciała, co wspiera dokładne planowanie zabiegów terapeutycznych, postępowanie wspierające przy

zmianach nowotworowych czy urazach czaszki/głowy. Dzięki minimalizacji ekspozycji na promieniowanie stanowią bezpieczniejszą alternatywę dla tomografii komputerowej. W sporcie skanery 3D wspierają projektowanie sprzętu sportowego i odzieży dopasowanej do indywidualnych potrzeb sportowców. Precyzyjne odwzorowanie kształtu ciała pozwala na poprawę ergonomii i wydajności sprzętu.

Assessment of volumetric changes in an athlete's or patient's body can be carried out based on both 3D anthropometric analysis using a 3D whole-body scan and bioelectric impedance analysis (BIA). The presentation discusses the application of the use of volumetric and bioimpedance methods in medicine and sports based on our own research and analysis of the literature.

Bioimpedance is widely used in the diagnosis and monitoring of various clinical conditions, such as overweight, obesity, heart failure or cancer cachexia. Thanks to its non-invasiveness, the technology allows assessment of physiological changes and body composition over time, which is crucial for clinical analysis of patients. In a study comparing suspension band training with traditional resistance training in older men, improvements in muscle mass and hand grip strength were assessed based on bioimpedance vector analysis.

Conducting an assessment of volumetric changes in the lower and upper extremities can be an important part of monitoring post-training changes or the limb physiotherapy process in both athletes and people not involved in sports. Such an assessment can be carried out based on bio-impedance analysis using the TANITA MC-980 MA 8-electrode multi-frequency analyzer, or based on a 3-D body scan with the 10-head multi-imaging 3dMDbody System. In a comparative analysis of limb volumes conducted in amateur athletes (n=4), the results obtained by BIA were shown to be consistent with the results of 3D anthropometric analysis. Evaluation of lower limb volumes based on BIA data (using body fat and lean mass data) showed 96-99% conformity with 3D scan measurements.

The use of 3D scanning technology in medicine and sports has evolved significantly over the past decade, offering new diagnostic, therapeutic and analytical capabilities. 3D scanners make it possible to precisely replicate the shapes of a patient's body, which influences the production of customized orthoses and prosthetics. The use of scanners is preferred by patients over traditional plaster methods, offering greater accuracy and comfort. In addition, in neurology and oncology, 3D scanners are used for body volume analysis, which supports accurate planning of therapeutic procedures, supportive management of cancerous lesions or cranial/head injuries. By minimizing radiation exposure, they provide a safer alternative to CT scans. In sports, 3D scanners support the design of sports equipment and customized clothing for athletes. Precise mapping of the body shape allows for improved ergonomics and equipment performance.

Urazy, ból, niesprawność stawu ramiennego, łokciowego, stawów ręki jako konsekwencja dysfunkcji kręgosłupa szyjnego, szyjno-piersiowego, piersiowego oraz struktur anatomicznych obręczy barkowej.

Injuries, pain, disability of the shoulder, elbow, hand joints as a consequence of dysfunction of the cervical spine, cervicothoracic spine, thoracic spine and anatomical structures of the shoulder girdle.

dr n. o zdr. Dampc Bagumiła¹

1. Instytut Rakowskiego Sierosław ul. Leśna 1

Sportowcy skarżący się na dolegliwości w rejonie stawu ramiennego, łokciowego, nadgarstka, czy stawów ręki – to sportowcy związani z różnymi dyscyplinami sportu. To lekkoatleci, triathloniści, pływacy, kajakarze i kanadyjkarze, jeźdźcy, tancerze, zapaśnicy, osoby trenujące sporty walki, tenisistów. Każda dyscyplina sportowa wymaga od zawodników na wysokim poziomie wytrenowania sprawności wszystkich segmentów ruchowych kręgosłupa (srk). Dla optymalnej funkcji stawów kończyny górnej szczególne znaczenie mają segmenty ruchowe kręgosłupa szyjnego, szyjno-piersiowego oraz piersiowego. Segment ruchowy kręgosłupa to system dwóch sąsiadujących ze sobą kręgów, zaopatrzonych w struktury nerwowe, więzadłowe i mięśniowo-powięziowe. To precyzyjnie działający mechanizm, który zaburzony czynnościowo może generować objawy pozorujące konflikt dyskowo-korzeniowy. Dysfunkcje segmentów ruchowych kręgosłupa mogą doprowadzać do stanów ostrych dolegliwości bólowych, które uniemożliwiają realizowanie planu treningowego i niejednokrotnie wykluczają z możliwości realizacji zaplanowanych startów i osiągnięcia celów sportowych. W systemie Terapii Manualnej Rakowskiego posługujemy się opisaną przez doktora A. Rakowskiego charakterystyką objawową poszczególnych tkanek narządu ruchu. Wykorzystując wnioski z wieloletniej obserwacji narządu ruchu, na bazie wiedzy anatomicznej i fizjologicznej, opisał objawy powiązane z poszczególnymi segmentami ruchowymi kręgosłupa, dopasował do tego techniki badawcze i zabiegowe oraz autoterapeutyczne. W ten sposób TMR przekazuje nam sprawdzone procedury różnicowania, diagnozowania oraz terapii wybranych dolegliwościach narządu ruchu.

Podczas wystąpienia zostaną przedstawione również związki przyczynowo-skutkowe struktur obręczy barkowej ze stawami kończyny górnej. Zostaną omówione objawy generowane przez zaburzenia czynności struktur anatomicznych obręczy barkowej, w tym charakterystyka objawowa: okostnej kąta górnego łopatki, okostnej wyrostka kruczego łopatki, mięśnia biodrowo-żebrowego na przyczepach do kątów żeber, tkanek okołostawowych stawu barkowo-obojużkowego i guzka podpanewkowego łopatki. Do charakterystyki tej włączone zostaną również okostne nadkłykci: przyśrodkowego i bocznego kości ramiennej uczestniczące w generowaniu objawów związanych z epikondylalgiami. Na przykładzie sportowców różnych dyscyplin sportowych zaprezentowane zostanie wykorzystanie specyficznie dobranych testów kontrolnych, różnicowanie, techniki terapii

oraz autoterapii w problemach związanych z kończyną górną. Powyższe będzie dotyczyć objawów wynikających z zaburzeń czynności narządu ruchu w/w struktur, jednak wskazane zostaną również techniki wspomagające powrót do pełnej sprawności po urazach, kontuzjach i zabiegach operacyjnych w obrębie kończyny górnej.

Athletes complaining about pain in the shoulder, elbow, wrist or hand joints are athletes involved in various sports. They are track and field athletes, triathletes, swimmers, canoeists and kayakers, equestrians, dancers, wrestlers, people practising combat sports, tennis players. Every sport requires high performance athletes to train the fitness of all spinal motion segments (srk). For optimal function of the upper limb joints, the motion segments of the cervical, cervicothoracic and thoracic spine are particularly important. The motion segment of the spine is a system of two adjacent vertebrae, provided with nerve, ligamentous and musculofascial structures. It is a precisely working mechanism that, when dysfunctional, can generate symptoms feigning root-disc conflict. Dysfunctions of the motion segments of the spine can lead to acute pain conditions, which make it impossible to follow a training plan and often also prevent participation in planned competitions and achieving intended sports goals. In the Manual Therapy by Rakowski (TMR) concept, we use the symptom profile of individual tissues of the motor system, described by Dr. A. Rakowski. Using the conclusions of many years of observation of the motor system, based on anatomical and physiological knowledge, he described the symptoms associated with the individual motion segments of the spine, and adapted examination and treatment as well as self-therapeutic techniques. In this way, TMR provides us with proven procedures for the differentiation, diagnosis and treatment of selected motor system conditions.

The presentation will also outline the cause-and-effect relationship of the structures of the shoulder girdle with the joints of the upper limb. Symptoms generated by dysfunction of anatomical structures of the shoulder girdle will be discussed, including symptom profile of the following tissues: the periosteum of the superior angle of the scapula, the periosteum of the coracoid process of the scapula, the iliocostalis muscle at the attachments to the rib angles, the periarticular tissues of the acromioclavicular joint and the infraglenoid tubercle of the scapula. The periosteum of the epicondyles will also be included in this profile: the medial and lateral epicondyles of the humerus are involved in generating symptoms associated with epicondylalgia. The use of specific control tests, differentiation, therapy techniques and self-therapy for upper limb problems will be presented using the example of athletes from various sports. The above will address symptoms resulting from dysfunction of the previously mentioned structures of the motor system, but techniques to aid recovery from injuries, trauma and surgery in the upper limb will also be indicated.



10
2014
2024
10 LAT
POLSKIEGO TOWARZYSTWA
MIĘSIŃ, SCHEGIEŃ I WIEŻADEŁ

Zewnętrzna terapia falami uderzeniowymi

Extracorporeal Shockwave Therapy

dr med. Di Maio Carlo¹

1. MVZ Dr. Di Maio GmbH

Wprowadzenie i demonstracja koncepcji

Integracyjnej terapii bólu mięśniowo-powięziowego.

Jest to multimodalna i elastyczna koncepcja diagnozowania i leczenia bólu i/lub zaburzeń czynnościowych w urazach i ostrych lub przewlekłych chorobach układu mięśniowo-szkieletowego, oparta na zastosowaniu mięśniowo-powięziowej fali uderzeniowej jako centralnego filaru terapii.

Opiera się na terapii punktów spustowych, akupunkturze i koncepcji FDM według Stevena Typaldosa. Wykorzystuje wszystkie rodzaje aplikatorów fal uderzeniowych oraz kombinację radialnej i zogniskowanej ESWT w terapii bólu mięśniowo-powięziowego.

Introduction to and demonstration of the concept of

Integrative Myofascial Pain Therapy.

It is a multimodal and flexible concept for the diagnosis and treatment of pain and/or functional disorders in injuries and acute or chronic diseases of the musculoskeletal system based on myofascial shock wave application as the central pillar of therapy.

It is based on Triggerpoint-therapy, acupuncture and the FDM-concept according to Steven Typaldos. It uses all types of shockwave applicators and the combination of radial and focussed ESWT in Myofascial Pain Therapy .

Uszkodzenie chrząstki stawowej – i co dalej?

Articular cartilage damage – what next?

dr hab. n. med.; profesor uczelni Dragan Szymon¹

1. Katedry Nauk Przedklinicznych, Farmakologii i Diagnostyki Medycznej; Wydział Medyczny, Politechnika Wrocławska

Uszkodzenia powierzchni stawowych są powszechnym problemem współczesnej Ortopedii. Stanowią istotny problem socjo-ekonomiczny i co roku dotyczą istotnej części populacji. Powstają w wyniku rozwijającej się choroby zwyrodnieniowej, ale także mogą występować jako izolowane uszkodzenia pourazowe albo jako wynik innych toczących się w organizmie procesów chorobowych. Chrząstka stawowa nie regeneruje się spontanicznie, w związku z czym proces jej leczenia jest znacznie utrudniony. Powstające natomiast przerwy w jej ciągłości powodują silne dolegliwości bólowe i często są przyczynami długich absencji w pracy a nawet wykluczenia społecznego.

Uszkodzenia chrząstki stawowej rzadko są izolowanymi zmianami. Zazwyczaj towarzyszą im zmiany w obrębie części miękkich stawów, takich jak łąkotki, obrąbki, ścięgna czy więzadła. Dotyczy to zarówno choroby zwyrodnieniowej jak i postaci urazowych. Z tego powodu niezwykle ważne jest kompleksowe podejście do leczenia. Izolowana naprawa chrząstki z pozostawieniem uszkodzenia w obrębie innych struktur prowadzi w dłuższej perspektywie czasowej do niepowodzenia.

Przyjmuje się, że uszkodzenia chrzęstne lub chrzęstno-kostne występują u około 20% pacjentów po urazach stawów kolanowych a uszkodzenia struktur miękotkankowych towarzyszą u około 60% przypadków.

Leczenie uszkodzeń chrząstki stawowej jest skomplikowane i często kilkietapowe. W nielicznych przypadkach i powierzchniowych uszkodzeniach możliwe jest stosowanie biologicznie czynnych preparatów bioortopedycznych, takich jak kwas hialuronowy, osocze bogatopłytkowe, aspiraty szpiku kostnego, czy mezenchymalne komórki macierzyste. W większości przypadków konieczna jest jednak interwencja chirurgiczna, która musi polegać na zaopatrzeniu wszystkich struktur wewnątrzstawowych odpowiadających za stabilność stawu a dopiero w drugim etapie na naprawie chrząstki stawowej. W przypadku stawu kolanowego w pierwszej kolejności niezbędna jest naprawa więzadeł krzyżowych, pobocznych czy obu kompleksów tylnych oraz łąkotek.

Chirurgiczne metody zaopatrywania uszkodzeń chrząstki stawowej zależą od rodzaju i stopnia uszkodzenia. W mniej istotnych klinicznie uszkodzeniach możliwe jest podjęcie próby „rekonstrukcji” chrząstki. Pierwszym stosowanym i zarazem najstarszym sposobem są metody stymulacji szpiku kostnego (bone marrow stimulation) takie jak mikrołamania i mikronawiercenia. Powszechnie stosowane są również techniki takie jak ACI (autologous chondrocyte implantation), AMIC (autologous matrix-induced chondrogenesis), czy CARFIMA (cartilage fragment implantation membrane augmented). Niestety w najbardziej zaawansowanych stadiach choroby i rozwiniętej chorobie zwyrodnieniowej często jedynym rozwiązaniem jest endoprotezoplastyka stawu.

Damage to the joint surfaces is a common problem in modern Orthopedics. It is a significant socio-economic problem and affects a significant part of the population every year. It occurs because of developing degenerative disease but can also occur as isolated post-traumatic damage or as a result of other disease processes occurring in the body. Joint cartilage does not regenerate spontaneously, which makes its treatment process much more difficult. However, the resulting breaks in its continuity cause severe pain and are often the cause of long absences from work and even social exclusion.

Cartilage lesion is rarely an isolated change. It is usually accompanied by changes in the soft tissues of the joints, such as the menisci, labrum, tendons or ligaments. This applies to both degenerative disease and traumatic forms. For this reason, a comprehensive approach to treatment is extremely important. Isolated cartilage repair with damage left in other structures leads to failure in the long term.

It is assumed that chondral or osteochondral defect occurs in about 20% of patients after knee joint injuries, and damage to soft tissue structures accompanies about 60% of cases.

Treatment of joint cartilage damage is complicated and often multi-stage. In rare cases and superficial damage, it is possible to use biologically active bioorthopedic preparations, such as hyaluronic acid, platelet-rich plasma, bone marrow aspirates, or mesenchymal stem cells. In most cases, however, surgical intervention is necessary, which must consist of supplying all intra-articular structures responsible for joint stability and only in the second stage repairing the joint cartilage. In the case of the knee joint, the first thing that is necessary is to repair the cruciate ligaments, collateral ligaments, or both posterior complexes and the menisci.

Surgical methods of supplying joint cartilage damage depend on the type and degree of damage. In less clinically significant damage, it is possible to attempt to "reconstruct" the cartilage. The first and oldest method used is bone marrow stimulation, such as microfractures and microdrilling. Techniques such as ACI (autologous chondrocyte implantation), AMIC (autologous matrix-induced chondrogenesis), or CARFIMA (cartilage fragment implantation membrane augmented) are also commonly used. Unfortunately, in the most advanced stages of the disease and advanced degenerative disease, joint endoprosthesis are often the only solution.

Czy PRP to recepta na wszystko?

Is PRP a cure-all?

dr hab. n. med.; profesor uczelni Szymon Dragan¹

W niektórych przypadkach z powodzeniem można zastąpić lub uzupełnić klasyczne terapie inwazyjne, zabiegami z użyciem preparatów bioaktywnych. Stosowanie biologicznie aktywnych, naturalnych składników w postaci skoncentrowanej, takich jak osocze bogate w płytki krwi (PRP) stało się w ostatnich latach bardzo popularne. Metoda ta ma dobry profil bezpieczeństwa, jest tania, małoinwazyjna i nie powoduje istotnych skutków ubocznych. Stosowana jest zarówno w schorzenia przewlekłych, jak i urazach czy zmianach przeciążeniowych. PRP stosowane jest w chorobie zwyrodnieniowej stawów, w uszkodzeniach ścięgien, mięśni, więzadeł, w leczeniu zaburzeń wzrostu kostnego, w trudno gojących się ranach, a nawet stosowane jest jako stymulator przebudowy tkankowej po zabiegach rekonstrukcyjnych.

Rodzi się jednak pytanie czy osocze bogatopłytkowe to recepta na wszystko? Okazuje się, że jego szerokie zastosowanie w Ortopedii i Traumatologii ma pewne ograniczenia.

Przed decyzją o rozpoczęciu terapii osoczem bogatopłytkowym należy zastanowić się nad:

- Celem terapii i efektem jaki preparat ma wywrzeć na komórki i tkanki
- Doborem odpowiedniego rodzaju osocza bogatopłytkowego
- Doborem odpowiedniego składu jakościowego preparatu
- Doborem właściwego protokołu iniekcji (pojedyncze wstrzyknięcie lub seria iniekcji)
- Doborem objętości preparatu i sposobu iniekcji
- Ewentualnym skojarzeniem terapii PRP z innymi sposobami leczenia

Istnieją cztery główne grupy osocza bogatopłytkowego

- L-PRP – ubogoleukocytarne osocze bogatopłytkowe
- P-PRP – bogatoleukocytarne osocze bogatopłytkowe
- L-PRF – ubogoleukocytarne fibryna bogatopłytkowa
- P-PRF – bogatoleukocytarne fibryna bogatopłytkowa

Nie istnieje jeden uniwersalny preparat stosowany we wszystkich wskazaniach. Mechanizmy działania poszczególnych rodzajów PRP różnią się ze względu na różnice w składach jakościowych i właściwościach biologicznych.

Preparaty bogatoleukocytarne działają przeciwbólowo, przeciw infekcyjnie, wywołują naprawczy, miejscowy stan zapalny i stymulują produkcję czynników wzrostu.

W preparatach ubogoleukocytarnych stymulacja zachodzi głównie na poziomie komórkowym i ich głównym zastosowaniem jest regeneracji chrząstki stawowej. Są częściowo pozbawione cech preparatów bogatoleukocytarnych.

Ze względu na własności fizyczne wyróżnia się dwie główne postaci PRP – iniekcijną i żelu.

Postać iniekcyjna, płynna, znajduje zastosowanie głównie w medycynie regeneracyjnej, sportowej i klasycznej ortopedii. Stosowana jest do iniekcji dostawowych i leczenia uszkodzeń mięśniowych, ścięgnistych i więzadłowych. Postać żelowa stosowana jest głównie jako klej tkankowy i opatrunek aktywny biologicznie.

Biorąc pod uwagę różnorodność właściwości biologicznych i fizycznych preparatów decyzja o zastosowaniu danego jego typu, powinna być podejmowana indywidualnie, po określeniu reakcji tkanek i odpowiedzi komórkowej, której oczekujemy.

In some cases, classic invasive therapies can be successfully replaced or supplemented with procedures using bioactive preparations. The use of biologically active, natural ingredients in concentrated form, such as platelet-rich plasma (PRP), has become very popular in recent years. This method has a good safety profile, is cheap, minimally invasive and does not cause significant side effects. It is used both in chronic diseases and in injuries or overload changes. PRP is used in degenerative joint disease, in tendon, muscle and ligament damage, in the treatment of bone union disorders, in wounds that are difficult to heal, and is even used as a tissue remodeling stimulator after reconstructive procedures.

However, the question arises whether platelet-rich plasma is a cure-all? It turns out that its wide use in Orthopedics and Traumatology has certain limitations.

Before deciding to start platelet-rich plasma therapy, you should consider:

- *The purpose of the therapy and the effect the preparation is to have on cells and tissues*
- *Selecting the appropriate type of platelet-rich plasma*
- *Selecting the appropriate qualitative composition of the preparation*
- *Selecting the appropriate injection protocol (single injection or series of injections)*
- *Selecting the volume of the preparation and the method of injection*
- *Possible combination of PRP therapy with other treatment methods*

There are four main groups of platelet-rich plasma

- *L-PRP – leukocyte-poor platelet-rich plasma*
- *P-PRP – leukocyte-rich platelet-rich plasma*
- *L-PRF – leukocyte-poor platelet-rich fibrin*
- *P-PRF – leukocyte-rich platelet-rich fibrin*

There is no single universal preparation used for all indications. The mechanisms of action of individual types of PRP differ due to differences in qualitative compositions and biological properties.

Leukocyte-rich preparations have analgesic and anti-infective effects, cause repair, local inflammation and stimulate the production of growth factors.

In leukocyte-poor preparations, stimulation occurs mainly at the cellular level and their main application is the regeneration of joint cartilage. They are partially devoid of the features of leukocyte-rich preparations.

Due to their physical properties, two main forms of PRP are distinguished - injection and gel.

The injectable, liquid form is used mainly in regenerative medicine, sports medicine and classical orthopedics. It is used for intra-articular injections and the treatment of muscle, tendon and ligament injuries. The gel form is mainly used as a tissue glue and a biologically active dressing.

Considering the variety of biological and physical properties of preparations, the decision to use a given type should be made individually, after determining the tissue reaction and the cellular response that we expect.

Warianty genów metaloproteinaz macierzy a ryzyko wystąpienia bezkontaktowego zerwania więzadła krzyżowego przedniego

Matrix metalloproteinase gene variants and risk of non-contact anterior cruciate ligament rupture

dr n. med. Magdalena Dzitkowska-Zabielska¹, Ewelina Lulińska¹, Paweł Cięższyk¹

1. Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku

Więzadło krzyżowe przednie (ACL) jest jednym z najczęściej uszkodzanych więzadeł kolana zarówno wśród sportowców jak i osób nieaktywnych fizycznie. Od wielu lat prowadzone są badania mające na celu poznanie etiologii, mechanizmów i czynników ryzyka czynników ryzyka urazu ACL. W oparciu o liczne publikacje sugeruje się, że ze względu na różnice w pewnych genach lub sekwencjach DNA niektóre osoby mogą być bardziej podatne na uszkodzenia ACL. Mocnym kandydatem są tutaj geny kodujące metaloproteinazy macierzy (MMP). Jest to duża rodzina ponad 25 strukturalnie spokrewnionych, endopeptydaz zależnych od cynku i wapnia, które działają w celu utrzymania podstawowej homeostazy macierzy zewnątrzkomórkowej (ECM) poprzez modulowanie strukturalnej i biologicznej integralności ścięgien i więzadeł. Ponieważ MMP odgrywają kluczową rolę w przebudowie ECM, rozregulowanie ich aktywności może prowadzić do zmian prawidłowej architektury ECM a w konsekwencji wpływać na rozwój urazów lub chorób. Dlatego też, w celu zdefiniowania profilu genetycznego predysponującego do urazów ACL w polskiej kohorcie, zbadano następujące warianty w obrębie kolagenazy 1 (MMP1, rs1799750 - > G), stromelizyny 2 (MMP10, rs486055 C > T) i metaloelastazy makrofagowej (MMP12, rs2276109 T > C). Ponadto badanie to miało na celu ustalenie, czy pseudohaplotypy skonstruowane z badanych wariantów w obrębie genów MMP1, MMP10 i MMP12 modulowały ryzyko zerwania ACL.

Metody: W badaniu wzięli udział niespokrewnieni, samodzielnie zgłaszający się polscy uczestnicy z pierwotnym bezkontaktowym zerwaniem ACL (n=228) oraz uczestnicy bez historii zerwania ACL (n=202). Wszystkie próbki zostały poddane genotypowaniu. Analizy statystyczne obejmowały określenie rozkładu częstości genotypów i alleli dla wybranych polimorfizmów pomiędzy grupami badanymi. Ponadto skonstruowano pseudohaplotypy w celu oceny możliwych interakcji gen-gen.

Wyniki: Wszystkie częstości genotypów w grupie z urazem ACL i grupie kontrolnej były zgodne z prawem Hardy'ego-Weinberga. Nie wykazano związku istotnego statystycznie żadnego z polimorfizmów z ryzykiem zerwania ACL w modelach genetycznych kodominujących, dominujących, recesywnych i nadmiernie dominujących. Podobnie, żadne kombinacje genotyp-genotyp wywnioskowane jako „haplotypy” nie były związane z ryzykiem zerwania ACL.

Wnioski: Uzyskane wyniki nie potwierdziły wpływu wariantów genetycznych w obrębie MMP1, MMP10 i MMP12 na ryzyko zerwania ACL, stąd przyszłe prace powinny obejmować wysokoprzepustowe technologie sekwencjonowania w celu identyfikacji potencjalnych polimorfizmów oraz rozważyć obecność innych, niepoznanych dotychczas wariantów w obrębie analizowanych genów.

The anterior cruciate ligament (ACL) is one of the most commonly injured ligaments of the knee among athletes and physically inactive people. Research has been conducted for many years to understand the etiology, mechanisms, and risk factors for ACL injury. Based on numerous publications, it has been suggested that due to differences in specific genes or DNA sequences, some individuals

may be more susceptible to ACL injury. Strong candidate genes are genes encoding matrix metalloproteinases (MMPs). MMPs are a large family of more than 25 structurally related, zinc- and calcium-dependent endopeptidases that maintain basal extracellular matrix (ECM) homeostasis by modulating tendons' and ligaments' structural and biological integrity. As MMPs play a crucial role in ECM remodeling, dysregulation of their activity can lead to changes in the standard ECM architecture and consequently influence the development of injury or disease. Therefore, the following variants within collagenase 1 (MMP1, rs1799750 - > G), stromelysin 2 (MMP10, rs486055 C > T), and macrophage metalloelastase (MMP12, rs2276109 T > C), were investigated to define the genetic profile predisposing to ACL injury in the Polish cohort. In addition, this study aimed to determine whether pseudo haplotypes constructed from tested variants within the MMP1, MMP10, and MMP12 genes modulated the risk of ACL rupture.

Methods: Unrelated, self-reported Polish participants with a primary non-contact ACL rupture (n=228) and participants without a history of ACL rupture (n=202) participated in the study. All samples were genotyped, and statistical analyses were performed to determine the distribution of genotype and allele frequencies for selected polymorphisms between the study groups. In addition, pseudo haplotypes were constructed to assess possible gene-gene interactions.

Results: All genotype frequencies in the ACL injury group and the control group followed the Hardy-Weinberg law. In codominant, dominant, recessive, and over-dominant genetic models, no polymorphisms were statistically associated with the risk of ACL rupture. Similarly, no genotype-genotype combinations inferred as 'haplotypes' were associated with the risk of ACL rupture.

Conclusions: Our results did not confirm the influence of genetic variants within MMP1, MMP10, and MMP12 on the risk of ACL rupture. Hence, future work should include high-throughput sequencing technologies to identify potential polymorphisms and consider the presence of other, as yet unrecognized variants within the genes analyzed.

HA and scaffolds in (osteo)arthritis

prof., MD, FEBPRM Foti Calogero¹

1. Physical and Rehabilitation Medicine Chair Clinical Sciences and Translational Department Tor Vergata University, Rome, Italy – EU

Introduction: *Osteoarthritis (OA) is a disabling disease that causes pain and functional limitation. OA symptoms can be treated with intra-articular injections of anti-inflammatory, viscosupplementary, or viscoinductive products. Non-responders to these approaches have limited options, often surgical (e.g. knee replacement).*

Materials and Methods: *This retrospective study aims to evaluate the efficacy of a single injection of Carboxymethyl-Chitosan for advanced (Kellgren-Lawrence ≥ 3) and symptomatic knee OA in non-responders to hyaluronic acid. We enrolled 10 patients (5 female, 5 male). Treatment efficacy was assessed through the Visual Analogue Scale (VAS, pain) and the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS, knee function). Data are acquired from rating scales administered at the time of injection (T0), one month (T1), three months (T2), and six months (T3) after treatment as for clinical practice.*

Results: *Results showed a significant improvement in pain and function at T1, with a subsequent gradual resumption of symptoms.*

Conclusion: *the treatment showed a better outcome in the short term (i.e. up to 1 month after treatment); however, raw values of VAS and KOOS did not return to baseline levels showing a maintenance of improvement albeit not statistically significant.*

Physical therapy in muscle injuries

prof., MD, FEBPRM Foti Calogero¹

1. Physical and Rehabilitation Medicine Chair Clinical Sciences and Translational Department
Tor Vergata University, Rome, Italy – EU

Introduction: *Muscle injuries are a frequent and sometimes unknown pathology, which if neglected can cause serious functional outcomes; in fact, it is often underestimated by the patient himself who continues his activity without requiring targeted tests. Despite this, current knowledge regarding the physiopathology, treatment and healing is extremely limited, especially when compared to that of tendon and ligament pathologies. "We know the minimum about things that we see often"*

Summary: *After an overview of the classification of muscle injuries, we will move on to discuss the physical therapies that can be useful in muscle injuries: lasertherapy, magnetotherapy, cryotherapy, endogenous thermotherapy, diathermy with capacitive and resistive waves, ultrasound therapy, muscle stimulation electrotherapy, analgesic electrotherapy. We will also mention different types of therapeutic exercise.*

Conclusions: *In muscle injuries, the rehabilitation approach must be global, multimodal, multidisciplinary, and aimed at the needs of the patient in his complexity.*

HA and scaffolds in (osteo)arthritis

prof., MD, FEBPRM Foti Calogero¹

1. Physical and Rehabilitation Medicine Chair Clinical Sciences and Translational Department
Tor Vergata University, Rome, Italy – EU

Introduction: Osteoarthritis (OA) is a disabling disease that causes pain and functional limitation. OA symptoms can be treated with intra-articular injections of anti-inflammatory, viscosupplementary, or viscoinductive products. Non-responders to these approaches have limited options, often surgical (e.g. knee replacement).

Materials and Methods: This retrospective study aims to evaluate the efficacy of a single injection of Carboxymethyl-Chitosan for advanced (Kellgren-Lawrence ≥ 3) and symptomatic knee OA in non-responders to hyaluronic acid. We enrolled 10 patients (5 female, 5 male). Treatment efficacy was assessed through the Visual Analogue Scale (VAS, pain) and the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS, knee function). Data are acquired from rating scales administered at the time of injection (T0), one month (T1), three months (T2), and six months (T3) after treatment as for clinical practice.

Results: Results showed a significant improvement in pain and function at T1, with a subsequent gradual resumption of symptoms.

Conclusions: the treatment showed a better outcome in the short term (i.e. up to 1 month after treatment); however, raw values of VAS and KOOS did not return to baseline levels showing a maintenance of improvement albeit not statistically significant.

Zastosowanie optycznych systemów do kompleksowej analizy ruchu w medycynie i sporcie.

Application of optical systems for comprehensive motion analysis in medicine and sport.

dr n. med. inż. Fronczek Magdalena^{1,2}, dr n. med. Kopacz Karolina^{1,2}, dr n. med. Padula Gianluca¹

1. Uczelniane Laboratorium Ruchu i Wydolności Fizycznej Człowieka DynamoLab, Uniwersytet Medyczny w Łodzi
2. Warszawska Akademia Medyczna Nauk Stosowanych

Systemy optyczne do kompleksowej analizy ruchu są istotnym narzędziem do oceny ruchów i postawy ciała, w tym występowania kompensacji, w różnych populacjach. Problemem z ich zastosowaniem może być brak wystandardyzowanych protokołów dla wielu rodzajów ruchu, co ogranicza znaczenie funkcjonalne i kliniczne takich systemów. Celem pracy było przedstawienie czołowych systemów optycznych wykorzystywanych na potrzeby analizy ruchu w medycynie i sporcie. Przedstawiono podstawowe wady i zalety stosowanych systemów. Ponadto, na podstawie badań własnych i przeglądu literatury zademonstrowano kilka zastosowań systemów optycznych z przykładowymi protokołami pomiarowymi. Odniesiono się do zastosowań sportowych z uwzględnieniem piłki nożnej, ręcznej i siatkowej, a także codziennej aktywności fizycznej na przykładzie chodu, ćwiczeń z elementami jogi czy ocenie czynności funkcjonalnych. W zastosowaniach medycznych zwrócono ponadto uwagę na ocenę ruchomości łopatki, ustawienie kręgosłupa, czy predykcję zmian zwyrodnieniowych w stawach kolanowych. Wskazano przykładowe implikacje kliniczne badań z wykorzystaniem analizy ruchu oraz możliwości rozwoju tej technologii. Podsumowując, systemy optyczne do oceny ruchu współpracujące z dodatkowymi narzędziami do analizy kinematycznej i kinetycznej stanowią cenne uzupełnienie współczesnej diagnostyki.

Optical systems for comprehensive motion analysis is a powerful tool for assessing body movements and posture, including compensations in different populations. Their application may be limited by the lack of a standardised protocols for many types of movement, which affects the functional and clinical relevance of such systems. The aim of the study was to present the leading optical systems used for the needs of motion analysis in medicine and sport. The basic advantages and disadvantages of the optical systems were presented. In addition, several applications of optical systems with sample measurement protocols were demonstrated on the basis of own research and literature review. Reference was made to sports applications, including football, handball and volleyball, as well as daily physical activity on the example of walking, exercises with elements of yoga or assessment of functional activities. In medical applications, attention was also paid to the assessment of scapula mobility, spine position, or prediction of osteoarthritis of the knee joints. Examples of clinical implications of research using motion analysis and the possibilities of developing this technology were indicated. In conclusion, optical systems for movement evaluation working together with additional tools for kinematic and kinetic analysis are a valuable addition to modern diagnostics.

Możliwości moderowania procesami regeneracyjnymi tkanek czyli jak bezpiecznie skrócić czas rehabilitacji po urazie sportowym

dr hab. n. o zdr. Piotr Gawda^{1,2,3}, Sławomir Zaborek³, Mikołaj Stańczak^{2,4}, Jakub Surmacz²

1. Zakład Medycyny Sportowej Uniwersytet Medyczny w Lublinie
2. Centrum Medyczne Orto-Optymist Lublin
3. Klinika Ortopedii i Rehabilitacji Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 4 w Lublinie
4. AECC University College, Bournemouth, UK

Sukces we współczesnym sporcie wyczynowym jest oparty na treningu w granicach fizjologicznych możliwości, co sprzyja występowaniu kontuzji. Profesjonalna profilaktyka urazów oraz umiejętność wczesnego rozpoznania uszkodzenia i podjęcie skutecznych działań terapeutycznych, opartych na naturalnych biologicznych procesach obronnych, to wyzwania współczesnej medycyny sportowej. Uraz sportowy wywołuje w organizmie kaskadę procesów biologicznych obejmujących fazy: zapalną, której celem jest usunięcie martwych tkanek i zainicjowanie procesów naprawczych, proliferacyjną, polegającą na odbudowie uszkodzonych tkanek przez namnażanie komórek, przebudowy, gdzie dochodzi do ostatecznego formowania się nowych tkanek i ich adaptacja do funkcjonowania. Przejście każdej z tych faz jest niezbędne do pełnego powrotu do zdrowia i zależy od wielu czynników takich jak: stopień urazu, wiek, stan zdrowia pacjenta, a także zastosowane metody terapeutyczne. Rehabilitacja po urazie sportowym jest kluczowym elementem powrotu do pełnej sprawności i minimalizacji ryzyka ponownego uszkodzenia tkanek. Współczesna medycyna oferuje różnorodne metody i technologie, które mogą skrócić czas potrzebny na regenerację poprzez przyspieszenie cykli biologicznych, jednocześnie dbając o bezpieczeństwo pacjenta. Przedstawione zostaną strategie moderowania procesami naprawy uszkodzonych tkanek z wykorzystaniem nowoczesnych metod regeneracji biologicznej, iniekcji kolagenowych celem odbudowy bio-rusztowania uszkodzonych struktur tkankowych jak również iniekcji kwasu hialuronowego celem przywrócenia mobilności w obrębie pourazowo zmienionych tkanek. Wymienione strategie uzupełnione są zastosowaniem wybranych metod fizykalnych oraz suplementacji składników odżywczych które wspierają gojenie jak siarczan chondroityny czy witamina C. Omówione zostaną korzyści płynące z zastosowania ćwiczeń z ograniczeniem przepływu krwi (BFR), która ograniczając cyrkulację krwi w pracujących mięśniach podczas wysiłku wywołuje pożądane skutki fizjologiczne przy małych obciążeniach. Powiązanie opisanej metody treningowej (BFR) z procedurami zabiegów małoinwazyjnych wykonanych precyzyjnie pod kontrolą USG oraz odpowiednią suplementacją i zastosowaniem wybranych zabiegów fizykalnych w odpowiednim czasie stanowi autorską koncepcję której synergia w sposób wymierny intensyfikuje leczenie i rehabilitację urazów sportowych.



10
2014
2024
10 LAT
POLSKIEGO TŁUMACZYSTWA
MIĘSIŃ: SIERPIEŃ I WIEZADEŁ

Znaczenie badań obrazowych w praktyce fizjoterapeuty

The importance of medical imaging in practice of a physiotherapist

mgr fizj., specjalista fizjoterapii Gorgul Wojciech¹, Składowski Radosław

1. FRSc

Warsztaty mają na celu zrozumienie miejsca i roli radiologii w praktyce fizjoterapeuty. W ich trakcie omówione zostaną badania obrazowe wybranych przypadków klinicznych, pokazując na ich podstawie, na co zwracać szczególną uwagę planując oraz prowadząc fizjoterapię. Podstawą będą badania takie jak RTG, CT, czy MRI, zwłaszcza kręgosłupa oraz miednicy. Omówione zostaną możliwości poszczególnych metod obrazowania. Zaprezentowane zostaną również tzw. "czerwone flagi", czyli obrazy świadczące o konieczności podjęcia innego leczenia niż usprawnianie.

The workshop aims to understand the place and role of radiology in the practice of a physiotherapist. During them, imaging studies of selected clinical cases will be discussed, showing what to pay special attention to when planning and performing physiotherapy. The basis will be X-ray, CT or MRI, especially of the spine and pelvis. The capabilities of particular imaging methods will be discussed. The so-called "red flags", i.e. images indicating the need to undertake treatment other than rehabilitation will be also shown.

Żywnienie i suplementacja seniorów dla sprawnych mięśni

Nutrition and Supplementation for Senior Muscle Health

dr hab n. o zdr., prof. UM Guligowska Agnieszka¹

1. Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Klinika Geriatrii

Wraz z wiekiem następuje utrata tkanki mięśniowej, a także znaczne pogorszenia funkcji mięśni, rozwija się sarkopenia, choroba, która zwiększając ryzyko upadków, złamań kości oraz nasilenia niepełnosprawności. W świetle bieżących badań naukowych, obok treningu oporowego, właściwe żywienie oraz stosowana suplementacja są istotnym elementem wspomagającym leczenie oraz profilaktykę sarkopenii. Kluczowym elementem diety jest zapewnienie odpowiedniej podaży pełnowartościowego białka oraz aminokwasów rozgałęzionych (BCAA), przede wszystkim leucyny. Grupa badawcza PROT-AGE zaleca ćwiczącym seniorom średnie dzienne spożycie białka na poziomie $\geq 1,2$ g na kilogram masy ciała dziennie, natomiast dla większości osób starszych z ostrymi lub przewlekłymi chorobami zapotrzebowanie na białko jest jeszcze wyższe i wynosi 1,2-1,5 g/kg masy ciała/d. Ponadto dieta powinna obfitować w antyoksydanty, szczególnie flawonoidy, wielonienasycone kwasy tłuszczowe - omega 3 oraz selen, cynk, żelazo i witaminy z grupy B. Należy przeciwdziałać niedożywieniu, które jest dość powszechne w tej grupie wiekowej. Wspierać mikrobiotę jelitową, gdyż metabolizm krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych, urolityna A i produkcja kwasów żółciowych mogą być kluczowymi czynnikami w szlaku osi jelitowo-mięśniowej.

W badaniach randomizowanych wykazano częściową skuteczność działania suplementacji witaminy D, β -hydroksy- β -metylomaślanu (HMB), kreatyny, leucyny, kwasów tłuszczowych DHA, EPA. Część metaanaliz podkreśla stosowanie zintegrowanych strategii, np. leucyny oraz witaminy D. Naukowcy badali także stosowanie terapii hormonalnej z zastosowaniem testosteronu, hormonu wzrostu, siarcznanu dehydroepiandrosteronu (DHEAS). Wyniki tych badań nie są jednoznaczne, a część metaanaliz wskazuje nie tylko na brak efektów, ale także na występowanie niepożądanych skutków ubocznych.

W przypadku otyłości sarkopenicznej obiecujące rezultaty dla zwiększenia beztłuszczowej masy ciała, redukcji tkanki tłuszczowej oraz poprawy biomarkerów metabolicznych i zapalnych, zaobserwowano podczas jednoczesnego stosowania treningu oporowego i suplementacji białkiem serwatkowym. Naukowcy zwracają jednak uwagę na zachowaniu ostrożności w stosowaniu wysokich dawek białka u pacjentów tej grupy wiekowej. Ze względu na często występującą wielochorobowość i polipragmazję, strategie suplementacyjne muszą być skonsultowane z lekarzem prowadzącym, a stan zdrowia pacjenta, w szczególności wydolność nerek, powinna być regularnie kontrolowana.

Niezbędne są przyszłe randomizowane badania w celu ustalenia optymalnego programu ćwiczeń i interwencji żywieniowej dla tej populacji.

As people age, muscle tissue gradually declines, leading to a significant loss of muscle function and the development of sarcopenia. This disease increases the risk of falls, bone fractures, and exacerbates disability. According to current scientific research, in addition to resistance training, proper nutrition and supplementation are key elements in supporting the treatment and prevention of sarcopenia. A crucial aspect of the diet is ensuring sufficient intake of high-quality protein and

branched-chain amino acids (BCAAs), particularly leucine. The PROT-AGE research group recommends a daily protein intake of ≥ 1.2 grams per kilogram of body weight for individuals engaging in exercise. The protein requirement is higher for older adults with acute or chronic diseases, ranging from 1.2 to 1.5 grams per kilogram of body weight per day. Additionally, the diet should be rich in antioxidants, particularly flavonoids, polyunsaturated fatty acids such as omega-3, and selenium, zinc, iron, and B Vitamins. Preventing malnutrition, which is common in this age group, is also essential. Supporting the gut microbiome is important, as the metabolism of short-chain fatty acids, urolithin A, and bile acid production may be key factors in the gut-muscle axis.

Randomized studies have shown partial effectiveness of vitamin D, β -hydroxy- β -methylbutyrate (HMB), creatine, leucine, and DHA/EPA fatty acids in improving muscle health. Some meta-analyses highlight the use of integrated strategies, such as combining leucine and vitamin D. Researchers have also investigated the use of hormonal therapies, including testosterone, growth hormone, and dehydroepiandrosterone sulfate (DHEAS). The results of these studies remain inconclusive, with some meta-analyses not only showing no effects but also reporting undesirable side effects.

In cases of sarcopenic obesity, promising results for increasing lean body mass, reducing fat tissue, and improving metabolic and inflammatory biomarkers have been observed with combined resistance training and whey protein supplementation. However, scientists caution against high protein doses in this age group. Given the frequent occurrence of multimorbidity and polypharmacy, supplementation strategies must be discussed with a healthcare provider, and the patient's health—especially kidney function—should be regularly monitored.

Future randomized studies are necessary to determine the optimal exercise program and nutritional intervention for this population.

Demise of the fittest – a holistic, national solution to protect the health of the aspiring athlete

Md, PhD, Ass, prof. Christine Holm Moseid¹

1. Oslo Sports Trauma Research Center, Norwegian school of sport sciences
Nimi (Norwegian institute of sports medicine), Volvat
Norwegian National Ballett

In this talk - the components of a national program developed in Norway since 2014 to prevent young athletes from succumbing to injuries and other health problems will be discussed. The specific programs developed to translate science into action across different levels of sport, opening with children and zooming in on the journey of youth athletes desiring to pursue an elite athletic career, will be discussed in the talk

The Oslo Sports Trauma Research Center have developed the Get Set – Train Smarter app, which since 2014 has been expanded with preventive exercise programs for all Olympic sports, a number of non-Olympic and Paralympic sports and all the key body regions (available in nine languages), available in 11 different languages. We have also developed the website www.fittoplay.org (available in English and Norwegian), which features an abundance of other relevant information in addition to the exercise programs. These tools will be presented and discussed.

To make real-life changes across all levels of youth sport, we need to speak directly to coaches, sport academies, national federations and the athletes. In their early years, children are coached by volunteers with limited or no previous formal coaching education. These are the target of two of our programs: The national coach certification program and local “crash courses”. And we also speak directly to young athletes by reaching out through SoMe channels.

Finally, an important target is the sport academy high schools. The most talented athletes often find themselves in a crossfire – often playing “up” with older athletes, often representing many teams and therefore having to relate to several coaches, who all want a piece of the prize. We know from science how these young athletes are at a particular risk of incurring injury and illness due to high training and competition load, combined with the loads from life itself, affecting adolescents. Targeting this group, we have developed an educational program Prep to be PRO – aiming to teach each athlete the survival skills they need to thrive in elite programs. The structure and some of the main topics covered in the program will be discussed in the talk.

Najczęstsza kontuzja u zawodników piłki nożnej

mgr Imiołek Jakub¹

1. Centrum Rehabilitacji Sportowej Tomasz Wiliński

Wstęp: Piłka nożna jest jedną z najpopularniejszych gier zespołowych na świecie. Charakteryzuje się wysoką dynamiką i kontaktowością co rzutuje na ryzyko odniesienia określonych kontuzji. Szacuje się, że na każdego piłkarza w drużynie przypadają średnio dwie kontuzje w sezonie. Ponadto ryzyko odniesienia kontuzji w meczu jest prawie dziesięciokrotnie wyższe niż na treningu.

Urazy w piłce nożnej dotyczą najczęściej kończyn dolnych. Prawie 30% wszystkich kontuzji piłkarskich stanowią urazy w obrębie mięśni uda. Najczęściej uszkodzonymi mięśniami są tzw. hamstringi czyli grupa tylnych mięśni uda do których należy mięsień półbłoniasty, półścięgnisty i dwugłowy uda. Z uwagi na skalę występowania tego typu urazów, niezwykle ważna jest odpowiednia diagnostyka, leczenie, rehabilitacja oraz profilaktyka.

Podsumowanie: W przypadku kontuzji grupy tylnych mięśni uda należy zacząć od odpowiedniej diagnostyki. MRI wraz z USG stanowią złoty standard w obrazowaniu tego typu urazów. W przypadku podejrzenia awulsyjnego złamania należy rozszerzyć diagnostykę o RTG. Warto zidentyfikować stopień uszkodzenia mięśni, gdyż będzie to wpływać na okres rekonwalescencji. W fazie ostrej celem jest przywrócenie bezbólowego zakresu ruchu. Osiąga się to poprzez zastosowanie protokołu POLICE. W fazie podostrej należy zastosować techniki terapii manualnej oraz fizykoterapii w celu optymalizacji procesu gojenia tkanek. Ćwiczenia w tej fazie obejmują stopniowe wzmacnianie, rozciąganie, ćwiczenia mięśni tułowia i propriocepcji. Stosuje się dość dużą objętość ruchów przy małym obciążeniu. Wraz z postępem rehabilitacji zwiększa się obciążenie, osiągając coraz większą tolerancję zajętych tkanek. W fazie funkcjonalnej należy skupić się na powrocie do czynności wykonywanych w piłce nożnej, poprzez stopniowe wprowadzanie elementów specyficznych dla tej dyscypliny. Ponadto wykorzystuje się zaawansowane ćwiczenia mięśni tułowia i submaksymalne obciążenie w treningu siłowym. W ocenie powrotu zawodnika do piłki nożnej należy uwzględnić wiele czynników. Należy do nich prawidłowy obraz w badaniu obrazowym, możliwość osiągnięcia eksplozywnego skurczu ekscentrycznego mięśnia, powrót do możliwości biegowych sprzed kontuzji.

Wnioski: Odpowiednia diagnostyka urazu i zindywidualizowany program rehabilitacji jest niezbędny do osiągnięcia bezpiecznego powrotu do sportu. W celu zminimalizowania ryzyka wystąpienia kontuzji mięśniowych należy wprowadzić szereg działań profilaktycznych. Należą do nich m.in. ćwiczenia ekscentryczne, ćwiczenia core stability, odpowiednia objętość treningowa, dieta, nawodnienie, odpoczynek.

Protokół rehabilitacyjny po urazach tylnej grupy mięśni uda - od urazu do pełnej sprawności

Rehabilitation protocol after hamstring injuries – from injury to sport performance

mgr Iwańczyk Kamil¹

1. Unity – Klinika Sportu; Reharmonia – Rehabilitacja Holistyczna

Urazy grupy tylnej mięśni uda to jedna z najczęstszych kontuzji w sportach profesjonalnych, charakteryzujących się biegami, w których osiąga się duże prędkości (takie jak piłka nożna, rugby czy biegi sprinterskie). Celem niniejszej pracy było stworzenie praktycznego protokołu postępowania po uszkodzeniach grupy tylnej mięśni uda – z uwzględnieniem badań naukowych i aktualnych międzynarodowych wytycznych.

Raportuje się, że częstotliwość urazów w sportach zespołowych wynosi od 0.3 do 1.9 na 1000 godzin ekspozycji sportowej, co reprezentuje, w zależności od badań 10-30% wszystkich urazów sportowych wśród sportowców. Badania wskazują, że urazów częściej doznają mężczyźni. Diagnostyka urazów grupy tylnej mięśni uda powinna polegać na wywiadzie, wykorzystaniu Skali Oceny Funkcjonalnej - FASH), testach prowokacyjnych, teście aktywnego wyprostu stawu kolanowego (AKE Test) oraz ocenie siły mięśni grupy tylnej uda. Badania obrazowe (MRI, USG) w przypadku uszkodzenia stopnia 1 i 2 nie są wymagane, w związku z tym, że zmiany mogą nie być zauważalne. Fizjoterapia w pierwszej kolejności powinna skupiać się na protokołach zapewniających prawidłowe otoczenie do regeneracji uszkodzonej tkanki, takich jak: PRICE, POLICE czy PEACE & LOVE, a następnie na odbudowaniu zdolności motorycznych, ze szczególnym uwzględnieniem treningu progresywnego obciążania grupy tylnej mięśni uda, treningu ekscentrycznego oraz zarządzania i monitorowania obciążenia treningowego. Pomocnym w procesie powrotu do pełnej sprawności może być zastosowanie periodyzacji treningowych - najczęściej wykorzystywaną w fizjoterapii jest progresja liniowa. Fizjoterapia powinna uwzględniać również inne grupy mięśniowe kończyn dolnych oraz mięśnie tułowia. Badania naukowe i aktualne wytyczne wskazują na potrzebę kompleksowej rehabilitacji oraz wykonania baterii testów psycho-fizycznych, ponieważ ich brak jest jednym z czynników ryzyka ponownych uszkodzeń grupy tylnej mięśni uda. Pomimo wielu badań, do dziś nie posiadamy wiedzy na znaczące zminimalizowanie urazów grupy tylnej mięśni uda.

Injuries of the hamstring muscles are one of the most common injuries in professional sports, characterized by running that involves high speeds (such as soccer, rugby and sprint running). The aim of this study was to create a practical protocol for the management of hamstring injuries, taking into account scientific research and current international guidelines. It is reported that the frequency of injuries in team sports ranges from 0.3 to 1.9 per 1,000 hours of sports exposure, which represents, depending on the study, 10-30% of all sports injuries among athletes. Studies indicate that injuries are more often sustained by men. Diagnosis of injuries of the hamstring muscles should consist of medical history, use of the Functional Assessment Scale for Acute Hamstring Injuries - FASH), provocative tests, active knee extension test (AKE Test) and assessment of the strength of the hamstring muscles. Medical Imaging Tests (MRI, ultrasound) for grade 1 and 2 damage are not required, due to the fact that changes may not be noticeable. Physiotherapy should first focus on protocols that provide the correct environment for regeneration of damaged tissue, such as PRICE, POLICE or PEACE & LOVE, and

then on rebuilding motor skills, with particular emphasis on progressive loading training of the hamstring muscles, eccentric training, as well as management and monitoring of training load. The use of training periodization - the most commonly used in physiotherapy is linear progression - can be helpful in the process of returning to full fitness. Physiotherapy should also consider other muscle groups of the lower extremities and muscles of the trunk. Scientific studies and current guidelines indicate the need for comprehensive rehabilitation and the performance of a battery of psycho-physical tests, since their absence is one of the risk factors for re-injury of the hamstring muscles. Despite many studies, to this date we do not have the knowledge on how to significantly minimize injuries to the hamstring muscles.

Metody terapii i rehabilitacji pacjentów z rozpoznaniem EILO, czyli czego sportowcy mogą się nauczyć os Śpiewaków: o roli treningu oddechowego w leczeniu pacjentów z EILO.

dr n. med. Jamróz Barbara¹

1. Klinika Otorinolaryngologii PIM MSWiA, Warszawa

Wstęp: Wysiłkowy skurcz krtani należy do zaburzeń czynnościowych, związanych ze zawężeniem światła krtani na poziomie głośni, nadgłośni lub na obu poziomach jednocześnie. Obserwujemy go na szczycie wysiłku, zwykle u nastolatków, częściej u dziewcząt. Do tej pory nie znamy jego mechanizmu, a różne sposoby terapii są skuteczne w ok 80%.

Protokół badania foniatrycznego w tej grupie chorych obejmuje: wywiad, ocenę kliniczną (czynność narządów artykulacyjnych w tym zakres wszystkich rodzajów ruchów, siły mięśniowej i koordynacji oraz pozycji spoczynkowa języka), badanie palpacyjne, ocenę toru oddechowego oraz nasofiberoskopię z oceną czynnościową krtani i gardła dla różnych zadań.

Cel pracy: Przewyświetlenie możliwości terapeutycznych w przypadku leczenia pacjentów z wysiłkowym skurczem krtani (EILO).

Przegląd technik terapeutycznych: W przypadku EILO można wykorzystać różne formy terapii (farmakoterapia, rehabilitacja, leczenie zabiegowe), przy czym zawsze powinno się rozpocząć od edukacji pacjenta, jego rodziców i trenera z zakresu funkcji krtani i fizjologii oddychania, tak aby byli oni przygotowani do dalszej rehabilitacji.

W przypadku rehabilitacji wykorzystuje się: ćwiczenia oddechowe z uruchomieniem przepony (w tym oporowe), technikę Lax Vox, terapię miofunkcjonalną, terapię manualną krtani, techniki oddechowe z oporem w czasie wdechu (OLIN EILOBI), trening mięśni oddechowych IMT oraz techniki relaksacyjne. W przypadku trudności z wykonywaniem ćwiczeń można wykorzystać rehabilitację pod kontrolą endoskopową, tzw. TLE.

W przypadku farmakoterapii pojawiają się próby z zastosowaniem: inhalacji z bromkiem ipratropium (aczkolwiek ich skuteczność nie jest udowodniona); leków o działaniu ośrodkowym tj. trójcykliczne leki p/depresyjne (np. amitryptylina), inhibitory wychwytu zwrotnego serotoniny (tu również brak dowodów na ich skuteczność); leki p/refluksowe, p/astmatyczne, sterydy donosowe w przypadkach współistnienia powyższych chorób; iniekcje do fałdów głosowych toksyny botulinowej (brak dowodów skuteczności) oraz Heliox, czyli inhalacje z mieszanki helu i tlenu, podawanego przez maskę, przez ok 5-10 min, do czasu ustąpienia objawów (również brak dowodów na skuteczność).

Wśród technik chirurgicznych wymienia się: supraglottoplastykę i epiglottoplastykę, które wydają się skuteczne w leczeniu EILO o typie nadgłośniowym. Niestety brakuje informacji o długotrwałych efektach terapeutycznych, a opisywane powikłania to: jednostronne porażenie n. krtaniowego wstecznego, rozległe blizny wymagające reoperacji, dysfagia i suchość gardła przez ok 2 tyg. od zabiegu.

Zważywszy na trudności z uzyskaniem długotrwałego efektu terapii, rehabilitacja powinna stanowić pracę zespołową, gdzie współpracuje ze sobą: foniatra, logopeda, fizjoterapeuta oraz psycholog.

Wnioski: Leczenie EILO nadal stanowi wyzwanie terapeutyczne. Nie opracowano do tej pory standardu postępowania. Jednakże ze względu na występowanie silnych zaburzeń czynnościowych w tej grupie

chorych, w terapii można wykorzystać techniki opracowane dla leczenia czynnościowych zaburzeń głosu i przewlekłego kaszlu. Dlatego też istotna jest współpraca interdyscyplinarna, z udziałem lekarzy foniatorów.

Wpływ suplementacji ashwagandą na regenerację powysiłkową (markery stresu oksydacyjnego, stanu zapalnego, uszkodzenia mięśni) oraz status anaboliczno-kataboliczny u wysoko kwalifikowanych zapaśników

Effects of ashwagandha supplementation on post-exercise recovery (blood markers of oxidative stress, inflammation and muscle damage) and anabolic-catabolic state in highly qualified wrestlers

dr hab. prof. AWF Jówko Ewa, Gierczuk D, Długołęcka B, Cieśliński I, Sadowski J.

Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie; Wydział Wychowania Fizycznego i Zdrowia w Białej Podlaskiej

University of Physical Education in Warsaw; Faculty of Physical Education and Health in Biala Podlaska

Wstęp: Ashwagandha (*Withania somnifera*) to roślina o potencjalnych właściwościach zdrowotnych. Korzenie tej rośliny są szeroko stosowane w tradycyjnej medycynie wschodniej w celu zwiększenia odporności organizmu na stres fizyczny i psychiczny. Aktywne składniki ekstraktu z ashwagandhy obejmują m.in. laktony steroidowe (witanolidy), flawonoidy i saponiny. Substancje te są uważane za odpowiedzialne za „adaptogenne” właściwości ashwagandhy, z potencjałem do poprawy sprawności umysłowej i fizycznej, poprzez wpływ na wiele funkcji biologicznych, w tym regulację funkcji nadnerczy i gonad, a także regulację szlaków przeciwzapalnych i przeciwutleniających. Doniesienia te wymagają jednak dalszego potwierdzenia w dobrze kontrolowanych badaniach naukowych. Ponadto nadal istnieją ograniczone dowody naukowe na skuteczność suplementacji ashwagandhą w sporcie zawodowym, zwłaszcza w odniesieniu do oceny specjalnych zdolności wysiłkowych specyficznych dla sportu, gdzie pomiar zdolności jest przeprowadzany w warunkach zbliżonych do wysiłku podczas zawodów.

Celem tego badania była ocena wpływu suplementacji ashwagandhą na wytrzymałość specjalną i profil hormonalny (status anaboliczno-kataboliczny), a także biochemiczne markery regeneracji po intensywnych ćwiczeniach u profesjonalnych sportowców.

Metody: W randomizowanym badaniu, z podwójnie ślełą próbą wzięło udział 21 wysoko wykwalifikowanych zapaśników kadry narodowej (juniorów trenujących zapasy w stylu klasycznym), którzy zostali przydzieleni do grupy otrzymującej ashwagandhę (A, n= 10) lub placebo (PL, n= 11). Podczas 8-tygodniowego badania zapaśnikom podawano kapsułki z ekstraktem z ashwagandhy (600 mg / dzień) lub placebo, a także poproszono ich o powstrzymanie się od modyfikacji diety w tym czasie. W 8-tygodniowym okresie badania zapaśnicy realizowali intensywny plan treningowy okresu przygotowawczego (w ramach rocznego cyklu treningowego). W dwóch terminach: przed (termin 1) i po (termin 2) 8-tygodniowym treningu zapaśniczym i suplementacji, zapaśnicy ukończyli specjalny wytrzymałościowy test wysiłkowy (SEET), obejmujący „rzuty suplesowe manekinem” (dwie 3-minutowe rundy z 30-sekundowym biernym odpoczynkiem; każda runda składała się z trzech serii rzutów bez przerw; każda seria składała się z 4 rzutów wykonanych w ciągu 45 sekund, po których następowała

maksymalna liczba rzutów w ciągu 15 sekund). Wynik SEET był całkowitą liczbą rzutów wykonanych z maksymalną intensywnością podczas testu (6 x 15 s). Próbkę krwi z żyły łokciowej pobrano przed (pre) i 5 minut po (post) SEET, a także po 24-godzinnym okresie regeneracji (24h). W surowicy oznaczono poziom testosteronu (T) i kortyzolu (C), a także wskaźniki równowagi prooksydacyjno-antyoksydacyjnej (całkowita pojemność antyoksydacyjna, TAC; całkowity status oksydacyjny, TOS); stan zapalny (interleukina 6, IL-6; czynnik martwicy nowotworów α , TNF α , interleukina 10, IL-10), uszkodzenie tkanki mięśniowej (kinaza kreatynowa; CK) i białka szoku cieplnego (HSP70, HSP27). Ponadto w erytrocytach zmierzono aktywność enzymów antyoksydacyjnych: dysmutazy ponadtlenkowej (SOD) i peroksydazy glutationowej (GPx). Analizę statystyczną przeprowadzono za pomocą programu Statistica wersja 13.3 (StatSoft, Kraków, Polska). Poziom istotności statystycznej ustalono na $P < 0,05$. Całkowity wynik w SEET analizowano za pomocą 2-czynnikowej ANOVA z powtarzanymi pomiarami: 2 grupy (PL; A) x 2 punkty czasowe (termin 1; termin 2), z testem post-hoc Tuckey'a dla porównań wielokrotnych. Parametry biochemiczne analizowano za pomocą 3-czynnikowej ANOVA z powtarzanymi pomiarami: 2 grupy (PL; A) x 2 terminy (termin 1; termin 2) x 3 punkty czasowe (odpoczynek, post, 24h) z porównaniami post-hoc Tuckey'a.

Wyniki: Zaobserwowano wzrost wytrzymałości specjalnej (całkowita liczba rzutów) jako rezultat treningu (efekt główny terminu, $P < 0,05$), bez wpływu suplementacji. W obu grupach 8-tygodniowy trening zapaśniczy (efekt główny: interakcja czas x termin, $P < 0,05$) zwiększył: T, HSP70 i HSP27 po 24 h, TAC po, utrzymujący się po 24 h, aktywność SOD w spoczynku jak też aktywność GPx po wysiłku. Ponadto, w terminie 2 stwierdzono obniżenie spoczynkowego poziomu kortyzolu i powysiłkowego poziomu TOS w surowicy w grupie A, w porównaniu do grupy PL (kortyzol: efekt główny grupy, $P < 0,05$; TOS: interakcja termin x grupa, $P < 0,05$).

Wnioski: Suplementacja ashwagandhą może poprawić regenerację po intensywnych ćwiczeniach u wyczynowych zapaśników. Ponadto podawanie ekstraktu z ashwagandhy może wykazywać działanie antystresowe poprzez obniżenie spoczynkowego poziomu hormonu stresu. Wydaje się jednak, że suplementacja nie wpływa na wytrzymałość specjalną. Dlatego też wyniki te muszą zostać potwierdzone w dalszych badaniach na większej populacji sportowców.

Introduction: *Ashwagandha (Withania somnifera) is a plant with the potential health properties. The roots of this plant are widely used in traditional Eastern medicine to increase the body's resistance to physical and mental stress. Active components of ashwagandha extract include, among others, steroid lactones (withanolides), flavonoids and saponins. These substances are reported to be responsible for the "adaptogenic" properties of ashwagandha, with the potential to improve mental and physical performance, by affecting many biological functions, including regulation of adrenal and gonadal function, as well as regulation of anti-inflammatory and anti-oxidative pathways. However, these reports still need further confirmation with well-controlled scientific studies. Also, there is still limited scientific evidence on the effectiveness of ashwagandha supplementation in professional sport, especially with regard to the assessment of sport-specific special exercise capacities, where the measurement of capacities is carried out under conditions similar to the competition effort. The purpose of this study was to effectiveness of ashwagandha supplementation on special endurance and hormonal profile (anabolic-catabolic state), as well as biochemical markers of recovery after intense exercise in professional athletes.*

Methods: In the randomized, double-blind study participated 21 highly qualified national team wrestlers (juniors training in Greco-Roman style wrestling), who were assigned to a ashwagandha (A, n= 10) or a placebo (PL, n= 11) group. During 8-week study, wrestlers administered capsules with ashwagandha extract (600 mg / day) or placebo, and they were asked to refrain from modification of their diet in this time. In 8-week study period, wrestlers following an intensive training plan of preparatory period (as part of an annual training cycle). In two terms: before (term 1) and after (term 2) 8-week wrestling training and supplementation, wrestlers completed special endurance exercise test (SEET), including the "suplex throws with a dummy" (two 3-minute rounds with a 30-second passive rest period; each round consisted of three sets of throws without breaks; each set consisted of 4 throws performed within 45 seconds, followed by the maximum number of throws in 15 seconds). The score of SEET was the total number of throws performed at maximum intensity during the test (6 x 15 s). Blood samples from the ulnar vein were obtained prior to (pre) and 5 min after (post) SEET, as well as after 24-hour recovery period (24h). Serum levels of testosterone (T) and cortisol (C), as well as indicators of prooxidant-antioxidant balance (total antioxidant capacity, TAC; total oxidant status, TOS); inflammation (interleukin 6, IL-6; tumor necrosis factor α , TNF α ; interleukin 10, IL-10), muscle tissue damage (creatine kinase, CK) and heat shock proteins (HSP70, HSP27) were determined. Moreover, the activity of antioxidant enzymes: superoxide dismutase (SOD) and glutathione peroxidase (GPx) were measured in erythrocytes. Statistical analysis was conducted with Statistica version 13.3 (StatSoft, Krakow, Poland). The level of statistical significance was set at $P < 0.05$. Total score in SEET was analysed by 2-way ANOVA with repeated measurements: 2 groups (PL; A) x 2 time points (term 1; term 2), with the Tuckey post-hoc test for multiple comparisons. Biochemical parameters were analysed by 3-way ANOVA with repeated measurements: 2 groups (PL; A) x 2 terms (term 1; term 2) x 3 time points (rest, post, 24h) with the Tuckey post-hoc comparisons.

Results: An increase in special endurance (total numbers of throws) was found as a results training (main effect of term, $P < 0.05$), without any effects of supplementation. In both groups, 8-week wrestling training (main effect: time x term interaction, $P < 0.05$) increased: T, HSP70 and HSP27 after 24 h, TAC after, sustained after 24 h, resting SOD activity as well as post-exercise GPx activity. In addition, at term 2, resting cortisol levels and post-exercise serum TOS levels were found to be reduced in group A, compared to group PL (cortisol: main effect of group, $P < 0.05$; TOS: term x group interaction, $P < 0.05$).

In conclusion, ashwagandha supplementation can improve regeneration after intense exercise in professional wrestlers. Also, administration of ashwagandha extract may exhibit anti-stress effects by lowering resting levels of the stress hormone. However it does not seem affect special endurance performance. Thus, these results need to be confirmed in further study on a larger population of athletes.

Specjalistyczne postępowanie fizjoterapeutyczne u seniorów aktywnych fizycznie po endoprotezoplastyce stawu kolanowego

Specialized physiotherapy treatment for physically active seniors after knee arthroplasty

dr n. med. Klupiński Kamil¹

1. Medical Magnus

Słowa kluczowe: choroba zwyrodnieniowa, alloplastyka, fizjoterapia.

Wstęp: Choroba zwyrodnieniowa stawów stanowi poważny problem medyczny. Z roku na rok choruje na nią coraz więcej ludzi. Istnieje wiele metod leczenia omawianego schorzenia. Jedną z nich jest alloplastyka. Nierozłącznym elementem terapeutycznym bezpośrednio po zabiegu operacyjnym jest kompleksowa fizjoterapia.

Cel: Przedstawienie jak najbardziej skutecznego programu usprawniającego po zabiegu alloplastyki.

Materiał i metody: Prezentacja powstała na bazie 500 rehabilitowanych pacjentów w latach 2020-2024.

Wyniki: Na bazie własnych obserwacji stwierdzamy skuteczność opisywanej terapii.

Dyskusja: Po zabiegu alloplastyki należy jak najszybciej zastosować specjalistyczną fizjoterapię. Ma ona na celu w dużej mierze przyspieszenie rekonwalescencji, a co za tym idzie poprawę sprawności ogólnej operowanego pacjenta.

Wnioski: Fizjoterapia powoduje przede wszystkim: zmniejszenie bólu, zwiększenie zakresu ruchu, przyrost siły i wytrzymałości mięśniowej, wzrost komfortu życia.

Key words: *degenerative disease, arthroplasty, physiotherapy*

Introduction: *Osteoarthritis is a serious medical problem. More and more people suffer from it every year. There are many treatments for this condition. One of them is arthroplasty. Comprehensive physiotherapy is an inseparable therapeutic element immediately after the surgery.*

Aim: *To present the most effective rehabilitation program after arthroplasty.*

Material and methods: *The presentation was prepared on the basis of over 500 rehabilitated patients in 2020-2024.*

Results: *On the basis of our own observations, we conclude the effectiveness of the described therapy.*

Discussion: *After arthroplasty, specialist physiotherapy should be applied as soon as possible. Its main purpose is to accelerate convalescence, and thus to improve the general efficiency of the operated patient.*

Conclusions: *Physiotherapy primarily reduces pain, increases the range of motion, increases muscle strength and endurance, increases the quality of life.*

Zastosowanie elektromiografii powierzchniowej w medycynie i sporcie.

Application of surface electromyography (sEMG) in medicine and sport.

dr n. med. Kopacz Karolina^{1,2}, Magdalena Fronczek^{1,2}, Karolina H. Czarnecka-Chrebelska³, Łukasz Kopacz¹, Gianluca Padula¹

1. Uczelniane Laboratorium Ruchu i Wydolności Fizycznej Człowieka „DynamoLab”, Uniwersytet Medyczny w Łodzi
2. Warszawska Akademia Medyczna Nauk Stosowanych
3. Zakład Biomedycyny i Genetyki, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Elektromiografia powierzchniowa (sEMG) na stałe wpisała się w metody diagnostyczne stosowane w sporcie i różnych specjalnościach medycznych. Jest narzędziem umożliwiającym ocenę aktywności mięśni poprzez rejestrację sygnałów elektrycznych generowanych podczas ich pracy. Dzięki swojej nieinwazyjności i wysokiej czułości znajduje szerokie zastosowanie w sporcie i medycynie, gdzie wspiera zarówno diagnozowanie, monitorowanie, jak i optymalizację treningu oraz fizjoterapii. Na podstawie badań własnych oraz analizy literatury wskazano kliniczne zastosowanie elektromiografii powierzchniowej w ergonomii stomatologicznej, u pacjenta pediatrycznego oraz u pacjenta dorosłego. Ponadto wskazano zastosowanie elektromiografii powierzchniowej w różnych dyscyplinach sportowych, m.in. w pływaniu, wspinaczce, piłce nożnej.

W sporcie sEMG jest wykorzystywane do analizy biomechaniki ruchu, oceny symetrii mięśniowej, oceny pourazowej zawodnika i precyzyjnego monitorowania aktywacji mięśniowej podczas treningu. Umożliwia to personalizację planów treningowych, minimalizację ryzyka kontuzji oraz poprawę wyników sportowych. Szczególnie istotne jest jej zastosowanie w badaniach nad sportami wymagającymi precyzyjnej kontroli motorycznej.

W medycynie sEMG stosuje się do oceny funkcji mięśniowych w procesie diagnostyki oraz monitorowania fizjoterapii u pacjentów po udarach mózgu, operacjach ortopedycznych, zaburzeniach funkcjonalnych i czynnościowych. Dzięki nowoczesnym urządzeniom mobilnym i algorytmom analitycznym sEMG umożliwia śledzenie zmęczenia mięśni oraz ocenę efektywności terapii z wysoką precyzją i w czasie rzeczywistym.

Integracja z technologiami uczenia maszynowego pozwala na coraz dokładniejsze klasyfikowanie wzorców ruchu i zmęczenia mięśni. Modele takie jak sieci neuronowe czy algorytmy SVM (Support Vector Machine) wykazują wysoką skuteczność w identyfikacji patologii czy przewidywaniu zmęczenia na podstawie danych sEMG. Rozwój urządzeń przenośnych i miniaturyzacja technologii umożliwiają ich stosowanie zarówno w sporcie jak i szeroko pojętej medycynie.

Surface electromyography (sEMG) has become an integral diagnostic tool in sports and various medical specialties. It enables the evaluation of muscle activity by recording electrical signals generated during muscle contractions. Due to its non-invasive nature and high sensitivity, it finds widespread applications in sports and medicine, supporting diagnosis, monitoring, and optimization of training and physiotherapy. Based on original research and literature analysis, the clinical applications of sEMG have been highlighted in dental ergonomics, in pediatric patients, and adult patient. Additionally, its use in various sports disciplines, including swimming, climbing, and football, has been documented.

In sports, sEMG is used to analyze biomechanics of movement, assess muscle symmetry, evaluate post-injury recovery, and precisely monitor muscle activation during training. This facilitates the personalization of training plans, minimizes the risk of injuries, and enhances athletic performance. Its application is particularly crucial in studies of sports that require precise motor control.

In medicine, sEMG is employed to assess muscle function during diagnostics and monitor physiotherapy in patients recovering from strokes, orthopedic surgeries, or those with functional and operational disorders. Thanks to modern mobile devices and analytical algorithms, sEMG enables real-time, high-precision monitoring of muscle fatigue and evaluation of therapeutic effectiveness.

Integration with machine learning technologies allows for increasingly accurate classification of movement patterns and muscle fatigue. Models such as neural networks and Support Vector Machines (SVM) demonstrate high efficiency in identifying pathologies and predicting fatigue based on sEMG data. The development of portable devices and the miniaturization of technology enable their use both in sports and broadly in medicine.

Trening dla spowolnienia utraty mięśni wraz z wiekiem

Training to slow muscle loss as you age

dr hab. n. o zdr., prof. UM Kostka Joanna¹

1. Zakład Gerontologii, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Wraz z wiekiem dochodzi do pogarszania się funkcjonowania mięśni. Szczytowa wartość siły i masy mięśniowej przypada na okres pomiędzy 2 a 4 dekadą życia, następnie dochodzi do stopniowego ich spadku. Zmiany te dotyczą zarówno osób nieaktywnych, jak i regularnie trenujących. Tempo utraty siły (jeszcze bardziej mocy) mięśniowej jest większe niż utrata masy mięśniowej.

Utrzymanie odpowiedniego poziomu masy i funkcji mięśni ma znaczenie nie tylko z punktu widzenia możliwości osiągnięcia dobrych wyników sportowych, ale stanowi także kluczowy element funkcjonowania w starszym wieku.

Najskuteczniejszą metodą utrzymania, a nawet poprawy siły mięśniowej jest trening oporowy (również w połączeniu ze strategiami żywieniowymi). W efekcie treningu dochodzi do hipertrofii komórek mięśniowych, wzrostu rekrutacji jednostek motorycznych, wzrostu częstości wyładowań motoneuronów, wzrostu pobudliwości neuronu ruchowego rdzenia kręgowego oraz poprawy przewodzenia eferentnego.

Zgodnie z zaleceniami Światowej Organizacji Zdrowia starsi dorośli powinni wykonywać ćwiczenia wzmacniające mięśnie o umiarkowanej lub większej intensywności, angażujące wszystkie główne grupy mięśni przez 2 lub więcej dni w tygodniu. Zalecenia towarzystw naukowych/grup ekspertów (International Conference on Frailty and Sarcopenia Research, National Strength and Conditioning Association) są podobne. Zawierają ponadto informacje na temat charakterystyki takich treningów.

Alternatywą lub uzupełnieniem dla klasycznego treningu oporowego może być trening oparty na elektrostymulacji. Coraz więcej badań wskazuje na jego skuteczność i bezpieczeństwo, również w grupie osób starszych. Trening taki może dotyczyć pojedynczych partii mięśni lub głównych mięśni całego ciała jednocześnie (Whole-body electromyostimulation - WB-EMS).

Nie ma granicy wieku w jakim może być uprawiany trening oporowy. W zawodach sportowych związanych z uprawianiem sportów siłowych biorą udział osoby w nawet bardzo zaawansowanym wieku, czego przykładem jest Edith Murway-Traina - najstarsza trójboistka siłowa świata – w wieku 100 lat wpisana do Księgi Rekordów Guinnessa.

Muscle function deteriorates with age. The peak value of muscle strength and mass occurs between the 2nd and 4th decade of life, then there is a gradual decline. These changes apply to both inactive and regularly trained people. The rate of loss of muscle strength (even more muscle power) is greater than the loss of muscle mass.

Maintaining an appropriate level of muscle mass and function is important not only from the point of view of achieving good sports results, but is also a key element of functioning in old age.

The most effective method of maintaining or even improving muscle strength is resistance training (also in combination with nutritional strategies). The effect of resistance training is muscle cell hypertrophy, increased motor unit recruitment, increased frequency of motor neuron discharges, improved spinal cord motor neuron excitability and efferent conduction.

According to the recommendations of the World Health Organization, older adults should perform muscle strengthening exercises of moderate or higher intensity, engaging all major muscle groups for 2 or more days a week. The recommendations of scientific societies/expert groups (International Conference on Frailty and Sarcopenia Research, National Strength and Conditioning Association) are similar. They also contain information on the characteristics of such training.

An alternative or supplement to classic resistance training may be training based on electrostimulation. More and more studies indicate its effectiveness and safety, also in the elderly group. Such training may concern individual muscle groups or the main muscles of the entire body at the same time (Whole-body electromyostimulation - WB-EMS).

There is no age limit for resistance training. People of even very advanced age take part in sports competitions related to strength sports. An example is Edith Murway-Traina - the oldest powerlifter in the world - entered into the Guinness World Records at the age of 100.

Sarkopenia – definicja, przyczyny i konsekwencje

Sarcopenia – definition, causes and consequences

prof. dr hab. n. med. Kostka Tomasz^{1,2}

1. Klinika Geriatrii, Uniwersytet Medyczny w Łodzi
2. Healthy Ageing Research Centre (HARC)

Sarkopenia to zanik mięśni szkieletowych wraz z wiekiem i towarzyszący temu zanikowi spadek funkcji (siły) mięśniowej oraz sprawności funkcjonalnej. Spadek siły mięśniowej nasila się po 40-50 roku życia i dotyczy bardziej kończyn dolnych niż kończyn górnych. Wg różnych autorów spadek siły mięśni czworogłowych uda wnosi 7,5-8,5% na dekadę, spadek mocy 8,3 do 10% na dekadę. Ze względu na przyczyny wyróżniamy sarkopenię pierwotną (związaną z wiekiem przy braku innych przyczyn niż starzenie) oraz wtórną. Sarkopenia wtórna może być związana z aktywnością (z powodu unieruchomienia, siedzącego trybu życia, hipograwii), związana z chorobami (zaawansowana niewydolność organów, choroby zapalne, nowotwory, choroby endokrynne) oraz związana z odżywianiem (zespół złego wchłaniania, zaburzenia żołądkowo-jelitowe, leki powodujące brak apetytu). Kryteria diagnostyczne sarkopenii nie zostały do chwili obecnej jednoznacznie ustalone. Najczęściej zalicza się do nich małą masę mięśniową, niską siłę mięśniową i małą sprawność funkcjonalną. Masę mięśniową można ocenić przy pomocy szeregu metod: antropometrii, absorpcjometrii promieniowania rentgenowskiego o podwójnej energii (DEXA), analizy impedancji bioelektrycznej (BIA), rezonansu magnetycznego (MRI), tomografii komputerowej (CT). Najlepsze efekty w profilaktyce i terapii sarkopenii przynosi trening siłowy (oporowy). Procentowy wzrost masy i siły mięśniowej pod wpływem treningu jest podobny u osób starszych i młodych. Ten rodzaj treningu, w o wiele większym stopniu niż wysiłek wytrzymałościowy, umożliwia zachowanie beztłuszczowej masy ciała u osób w zaawansowanym wieku. Umożliwia także powrót do aktywności fizycznej, w tym również sportowej, osobom w każdym wieku, z zanikami mięśniowymi związanymi z chorobą, operacją lub długotrwałym leczeniem. W jego wyniku wzrasta również spontaniczna aktywność ruchowa. Należy podkreślić, że nie ma ograniczeń wiekowych do uprawiania treningu fizycznego. Regularny trening fizyczny (także oporowy) jest wskazany u seniorów w każdym wieku, nawet u osób powyżej 80-85 roku życia.

Sarcopenia is the atrophy of skeletal muscles with age and the accompanying decrease in muscle function (strength) and functional efficiency. The decline in muscle strength intensifies after the age of 40-50 and affects the lower limbs more than the upper limbs. According to various authors, the decrease in the strength of the quadriceps muscles of the thigh is 7.5-8.5% per decade, the decrease in power is 8.3 to 10% per decade. Due to the causes, we distinguish between primary sarcopenia (age-related in the absence of causes other than aging) and secondary sarcopenia. Secondary sarcopenia can be associated with activity (due to immobility, sedentary lifestyle, hypogravita), associated with diseases (advanced organ failure, inflammatory diseases, cancer, endocrine diseases) and nutritionally related (malabsorption syndrome, gastrointestinal disorders, medications causing lack of appetite). The diagnostic criteria for sarcopenia have not yet been clearly established. Most often, these include low muscle mass, low muscle strength and low functional efficiency. Muscle mass can be assessed using a number of methods: anthropometry, dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA), bioelectrical impedance analysis (BIA), magnetic resonance imaging (MRI), computed tomography (CT). The best results in the prevention and treatment of sarcopenia are achieved by strength (resistance) training. The percentage increase in muscle mass and strength under the influence of training is similar in older and young people.

This type of training, to a much greater extent than endurance exercise, allows people of advanced age to maintain lean body mass. It also allows people of all ages to return to physical activity, including sports, with muscle atrophy related to disease, surgery or long-term treatment. As a result, spontaneous motor activity also increases. It should be emphasized that there are no age restrictions for physical training. Regular physical training (including resistance training) is recommended for seniors of all ages, even for people over 80-85 years of age.

Jak przyspieszyć powrót do zdrowia po urazie bądź zabiegu ortopedycznym? Droga od urazu do medalu olimpijskiego Tokyo 2020 w 6 miesięcy

How to Speed Up Recovery After an Injury or Orthopedic Procedure? From Injury to Olympic Medal Tokyo 2020 in 6 Months

dr n. kf Kowalczyk Małgorzata, Sieczech Krzesimir

1. Szpital Carolina w Warszawie

W przypadku urazu sportowca strategię leczniczą podjętą zarówno ze strony lekarza ortopedy, jak i fizjoterapeuty stanowią często o jego karierze sportowej. Autor przedstawi, na przykładzie kontuzji polskiej lekkoatletki (złamanie zmęczeniowe kości łódkowatej) leczenie podjęte przez sztab medyczny, które przyczyniły się do zdobycia medalu IO Tokio 2020.

W zależności od rodzaju urazu lekarz może zaproponować leczenie zachowawcze bądź operacyjne. Przewagą leczenia operacyjnego jest znacznie szybsze rozpoczęcie rehabilitacji i aktywowanie uszkodzonej części ciała. W tym przypadku jednak złamanie zmęczeniowe stopy, poza zespoleniem operacyjnym, wymagało dodatkowego unieruchomienia w opatrunku gipsowym przez okres 3 tygodni. W celu przyspieszenia gojenia kości zastosowano fale ultradźwiękowe o niskiej częstotliwości.

Ogromnym wyzwaniem współczesnej ortopedii i fizjoterapii pooperacyjnej są postępujące w bardzo szybkim tempie zaniki mięśniowe. W zaledwie kilka dni po unieruchomieniu czy zabiegu operacyjnym dochodzi do spadku masy i siły mięśniowej nawet o 30-60%. Podczas rekonwalescencji po urazie lub zabiegu ortopedycznym ważna jest profilaktyka zapobiegania nadmiernej utracie masy i siły mięśniowej szczególnie jeśli uraz wymagał unieruchomienia. W tym celu warto zadbać o aktywację mięśni już przed zabiegiem (o ile jest to możliwe) lub rozpocząć fizjoterapię we wczesnym okresie pooperacyjnym/ pourazowym. Z pomocą może przyjść elektrostymulacja mięśni rozpoczęta już w ciągu pierwszych 48h po zabiegu/unieruchomieniu, stosowana jako terapia wspomagająca do standardowej fizjoterapii oraz trening niedokrwienny (ang. Blood Flow Restriction Training). Metody te pozwalają na wczesne i bezpieczne aktywowanie mięśni bez nadmiernego obciążania stawów. Ogromne znaczenie stanowi odpowiednio dobrany trening w tym praca nad stereotypem biegu w warunkach odciążenia (bieżnia podwodna oraz antygravitacyjna).

Dodatkowo w rehabilitacji pacjenta ważna jest dobrze zbilansowana dieta, dostosowana do aktualnego zapotrzebowania energetycznego. Istotna jest ochrona przed niedoborami składników odżywczych, w szczególności białka, którego niedobory przyczyniają się rozpadu białek mięśniowych. Wysoka świadomość pacjenta oraz współpraca na linii pacjent-fizjoterapeuta-lekarz to klucz do sukcesu.

In the case of an athlete's injury, the treatment strategies undertaken by both the orthopedic doctor and the physiotherapist often determine their sports career. The author will present, using the example of an injury of a Polish athlete (fatigue fracture of the navicular bone), the treatment undertaken by the medical staff, which contributed to winning a medal at the Tokyo 2020 Olympic Games.

Depending on the type of injury, the doctor may suggest conservative or surgical treatment. The advantage of surgical treatment is a much faster start to rehabilitation and activation of the injured part of the body. In this case, however, the fatigue fracture of the foot, in addition to surgical fixation,

required additional immobilization in a light cast for 3 weeks. In order to accelerate bone healing, low-frequency ultrasound waves were used.

A huge challenge for modern orthopedics and post-operative physiotherapy is the rapidly progressing muscle atrophy. In just a few days after immobilization or surgery, muscle mass and strength decrease by as much as 30-60%. During convalescence after an injury or orthopedic procedure, prophylaxis is important to prevent excessive loss of muscle mass and strength, especially if the injury required immobilization. For this purpose, it is worth taking care of muscle activation before the procedure (if possible) or starting physiotherapy in the early post-operative/post-injury period. Muscle electrostimulation, started within the first 48 hours after the procedure/immobilization, used as a supportive therapy to standard physiotherapy, and ischemic training (Blood Flow Restriction Training) can come to the rescue. These methods allow for early and safe muscle activation without excessive joint strain. Properly selected training is of great importance, including work on the stereotype of running in non-weight-bearing conditions (underwater and anti-gravity treadmill).

Additionally, a well-balanced diet, adjusted to the current energy requirements, is important in the patient's rehabilitation. Protection against nutrient deficiencies is important, especially protein, the deficiencies of which contribute to the breakdown of muscle proteins. High patient awareness and cooperation between the patient-physiotherapist-doctor are the keys to success.

Spektroskopia Ramana – na drodze do diagnostyki stawu kolanowego *in-vivo*.

Raman spectroscopy – on the way to in-vivo diagnosis of the knee joint.

prof. dr hab. inż. Kozanecki Marcin¹, Turczyńska Karolina¹, Filipczak Paulina¹, Ulański Jacek¹, Kotela Ireneusz², Kotela Andrzej², Grodzik Marta³, Diem Tadeusz⁴

1. *Katedra Fizyki Molekularnej Politechnika Łódzka, Żeromskiego 116, 90-924 Łódź, Polska*
2. *Państwowy Instytut Medyczny MSWiA, Wołoska 137, 02-507 Warszawa, Polska*
3. *Katedra Nanobiotechnologii, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Ciszewskiego 8, 02-786 Warszawa, Polska*
4. *Collegium Civitas, Plac Defile 1, 00-901 Warszawa, Polska*

Rozwój metod spektroskopowych i mikro-spektroskopowych w ostatnich latach doprowadził do ich ekspansji jako doskonałego narzędzia analitycznego dostarczającego wielu cennych informacji nie tylko o budowie chemicznej materiałów, lecz również o składzie fazowym, oddziaływaniach międzycząsteczkowych oraz rozkładzie poszczególnych składników w przestrzeni. Powszechnie stosuje się je w analityce i monitoringu środowiska, kontroli jakości (w tym produktów medycznych), monitoringu procesów przemysłowych. Coraz szerzej metody spektroskopowe implementowane są w badaniach materiałów pochodzenia biologicznego na różnym poziomie organizacji (od składu chemicznego aż po obrazowanie komórek i tkanek). Wiele uwagi poświęca się opracowaniu metod diagnostycznych w oparciu o różnego typu metody spektroskopowe, w tym szczególnie spektroskopię wibracyjną.

W ramach niniejszego komunikatu zostaną przedstawione ostatnie osiągnięcia w zakresie wykorzystania spektroskopii Ramana jako narzędzia diagnostycznego ze szczególnym uwzględnieniem choroby zwyrodnieniowej stawów. Dyskutowane będą zalety tej metody oraz jej ograniczenia, jak również wyzwania jakie stawiają próbki biologiczne.

Podziękowania: Przedstawione wyniki uzyskane zostały częściowo finansowane ze środków projektów OPUS UMO-2018/29/B/ST5/02412 oraz EuroNanoMed III ENM3/IV/CaPreCon/2021

The development of spectroscopic and micro-spectroscopic methods in recent years has led to their expansion as an excellent analytical tool providing a lot of valuable information not only about the chemical structure of materials, but also about the phase composition, intermolecular interactions and the distribution of individual components in space. They are commonly used in environmental analysis and monitoring, quality control (including medical products), and industrial process monitoring. Spectroscopic methods are increasingly being implemented in the study of materials of biological origin at various levels of organization (from chemical composition to imaging of cells and tissues). Much attention is paid to the development of diagnostic methods based on various types of spectroscopic methods, especially vibrational spectroscopy.

This communication will present recent achievements in the use of Raman spectroscopy as a diagnostic tool, with particular focusing on osteoarthritis. The advantages and limitations of this method, as well as the challenges relating to biological samples, will be discussed.

Acknowledgments: The presented results were partially financed by the OPUS projects UMO-2018/29/B/ST5/02412 and EuroNanoMed III ENM3/IV/CaPreCon/2021

Zastosowanie narzędzi zintegrowanej bioinformatyki do identyfikacji genów, stanowiących potencjalne markery oraz cele terapeutyczne w diagnostyce i leczeniu osteoartrozy.

The application of integrated bioinformatic tools to identify genes that are potential markers and therapeutic targets in the diagnosis and therapy of osteoarthritis.

dr n. med. Kryczka Jakub¹, dr n. med. Jolanta Kryczka², prof. dr hab. n.med. Ewa Brzezińska-Lasota², prof. dr hab. Joanna Boncela¹

1. Pracownia Sygnalizacji Komórkowej, Instytut Biologii Medycznej Polskiej Akademii Nauk w Łodzi/Laboratory of Cell Signaling, Institute of Medical Biology, Polish Academy of Sciences, 93-232 Lodz, Poland.
2. Zakład Biomedycyny i Genetyki, Uniwersytet Medyczny w Łodzi/Department of Biomedicine and Genetics, Medical University of Lodz, 92-213 Lodz, Poland.

Choroba zwyrodnieniowa stawów, osteoartroza (OA) charakteryzuje się postępującą utratą chrząstki oraz przerostem błony maziowej na powierzchni stawowej. OA jest najczęstszą chorobą zwyrodnieniową stawów, prowadzącą do silnego bólu i niepełnosprawności funkcjonalnej u prawie 530 milionów ludzi na całym świecie. Rozwój OA może dotyczyć wszystkich stawów, jednak większość przypadków dotyczy stawów biodrowych i kolanowych – które są najbardziej podatne na uszkodzenia mechaniczne. Chociaż etiologia osteoartrozy jest w większości nieznana, powszechnie przyjmuje się, że zmiany zwyrodnieniowe wynikają z zaburzenia równowagi pomiędzy syntezą a degradacją macierzy zewnątrzkomórkowej w obrębie chrząstki oraz błony maziowej, przy czym urazy stawów, otyłość i wiek są znanymi czynnikami ryzyka. Na poziomie molekularnym, choroba zwyrodnieniowa stawów charakteryzuje się zwiększoną ekspresją enzymów proteolitycznych oraz czynników prozapalnych: TNF- α , IL-1 β , MMP-13, ADAMTS-5, IL-6, MMP-3, MMP-9 a także odkładaniem się COL-X.

Naszym celem jest zaprezentowanie wykorzystania narzędzi zintegrowanej bioinformatyki oraz danych transkryptomicznych pacjentów dotkniętych chorobą zwyrodnieniową stawów do identyfikacji genów kodujących białka bezpośrednio zaangażowane w rozwój choroby. Do analizy wykorzystano dane pobrane z repozytorium Gene Expression Omnibus (GEO). Geny, których ekspresja w komórkach chondrocytów i błony maziowej pacjentów dotkniętych osteoartrozą ulega statystycznie istotnej zmianie, zostały wybrane i przeanalizowane pod kątem zaangażowania w regulację aktywności biologicznych szlaków sygnałowych w komórce. Najważniejsze różnice zaobserwowano w zakresie szlaków sygnałowych w zakresie odpowiedzi immunologicznej, apoptozy, sygnalizacji poprzez szlak Wnt, licznych szlaków metabolicznych oraz regulacji przejścia nabłonkowo mezenchymalnego z ang.: epithelial to mesenchymal transition - EMT. Ponadto wykorzystano sieć interakcji białko-białko (z ang.: protein-protein interaction network - PPI) do zidentyfikowania kluczowych białek, zaangażowanych w regulację wybranych szlaków sygnałowych. Dalsza analiza z wykorzystaniem bazy danych Vesiclopedia dowiodła, iż z pośród wybranych białek, 19 było wcześniej opisanych jako białka wydzielane przez komórki zrębu za pomocą egzosomów. Białka te, odpowiedzialne są głównie za regulację procesów związanych z autofagią, która według najnowszych danych może prowadzić do rozwoju choroby zwyrodnieniowej stawów.

Zastosowanie narzędzi zintegrowanej bioinformatyki umożliwia analizę skomplikowanych układów

interakcji i współzależności białek, a co za tym idzie molekularnych aspektów przebieg choroby zwyrodnieniowej stawów umożliwiając rozwój nowoczesnej terapii.

Osteoarthritis (OA) characterized by progressive loss of cartilage and synovial hyperplasia from the articulating surfaces of diarthrodial joints, is the most common degenerative joint disease, leading to severe pain and functional disability for nearly 530 million people worldwide. OA can develop in any joint, however, the majority of incidents account for the hip and knee joints as these are the most prone to mechanical shocks. Although OA etiology is mostly unknown, it is widely accepted that these degenerative changes arise from an imbalance in the cartilage and synovium extracellular matrix synthesis and degradation, with joint injury, obesity, and age being known risk factors. From the molecular perspective, OA is characterized by increased expression of proteolytical enzymes and pro-inflammatory factors: TNF- α , IL-1 β , MMP-13, ADAMTS-5, IL-6, MMP-3, MMP-9, and deposition of COL-X.

Herein we present the application of integrated bioinformatic tools and OA-affected patients' transcriptomic data downloaded from the Gene Expression Omnibus database (GEO) to identify genes encoding proteins directly involved in osteoarthritis development. Commonly dysregulated genes for OA-affected chondrocytes and synovium were selected and analyzed according to their biological signaling pathways enriched by proteins encoded by them. The most important differences were noted regarding immune signaling, apoptosis, Wnt signaling, metabolic pathways, and regulation of epithelial-to-mesenchymal transition - EMT and EMT-related signaling pathways. Additionally, a protein-protein interaction (PPI) network was used to identify important proteins that are further involved in the regulation of affected signaling pathways. Further analysis using Vesiclopedia database, proved that 19 proteins, were previously observed to be present in exosome cargo secreted by various stromal cells, and are responsible for the regulation of the autophagy-related process, that according to recent data may lead to OA development.

The use of integrated bioinformatics tools enables the analysis of complex systems of interactions and interdependencies of proteins, thus the molecular aspects of osteoarthritis, enabling the development of modern therapy.

Względny niedobór energii w sporcie (*REDS- Relative Energy Deficiency in Sport*), stary problem nowe spojrzenie.

Relative Energy Deficiency in Sports (RED's): A Renewed Perspective on an Age-Old Challenge.

dr n. med. Krzywański Jarosław¹

1. Centralny Ośrodek Medycyny Sportowej, Polski Związek Lekkiej Atletyki

Względny niedobór energii w sporcie (RED-s - relative energy deficiency in sport) to zespół zaburzeń fizjologicznych i/lub psychologicznych występujących u zawodników obu płci (obejmujących m.in. obniżenie metabolizmu energetycznego, funkcji rozrodczych, funkcji układu mięśniowo-szkieletowego, krążenia, krwiotwórczego, odporności, syntezy glikogenu), spowodowanych niską dostępnością energii (LEA – low energy availability). Dostępność energii (EA- energy availability) to energia niezbędna do utrzymania prawidłowych procesów fizjologicznych organizmu, pozostająca po odjęciu od całkowitej energii przyjętej z pożywieniem, kosztu energetycznego wysiłku fizycznego. LEA powstaje w sytuacji niewystarczającego spożycia energii z dietą (intencjonalnie np. zaburzenia odżywiania lub nieświadomie np. supresja apetytu) i/lub wysokiego wydatku energetycznego indukowanego wysiłkiem fizycznym.

Ta niekorzystna dla organizmu sytuacja energetyczna zmusza organizm do uruchomienia szeregu mechanizmów adaptacyjnych, które mają na celu zabezpieczenie źródeł energetycznych. Są to przede wszystkim zaburzenia neuroendokrynne obejmujące upośledzenie funkcjonowania osi podwzgórze – przysadka a w konsekwencji: gonad (upośledzone wydzielanie LH i FSH oraz hormonów płciowych), tarczycy (upośledzona synteza T3), nadnerczy (zwiększone wydzielanie ACTH i kortyzolu) oraz zwiększone wydzielanie hormonu wzrostu przez przysadkę (GH) a zmniejszona produkcja insulinopodobnego czynnika wzrostu (IGF-1) w wątrobie. Następstwem są zaburzenia: funkcji rozrodczych, metabolizmu kostnego, hematologiczne, immunologiczne, żołądkowo - jelitowe, sercowo – naczyniowe, nerwowo-mięśniowe oraz psychologiczne, które pojedynczo i synergistycznie mogą prowadzić do pogorszenia samopoczucia i zdrowia zawodnika, prowadząc do zwiększonego ryzyka kontuzji i pogorszenia wyników sportowych. Dane epidemiologiczne wskazują, że w zależności od rodzaju dyscypliny sportowej problem może dotyczyć 23 – 80% kobiet oraz 15 – 70% mężczyzn. Rozpoznanie REDS jest trudnym zadaniem ze względu na brak precyzyjnej definicji tego zespołu oraz trudności metodologiczne związane z pomiarem EA. Leczenie wymaga zaangażowania specjalistów z różnych dziedzin odpowiedzialnych za zdrowie zawodnika: lekarzy, dietetyków, fizjoterapeutów, psychologów oraz trenerów.

Głównym celem leczenia jest odwrócenie mechanizmów fizjopatologicznych odpowiedzialnych za wystąpienie LEA. Powinno się ono koncentrować na interwencjach żywieniowych oraz psychoedukacyjnych związanych ze stylem życia i zachowaniami żywieniowymi.

Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S) is a multifaceted syndrome affecting both female and male athletes, characterized by impaired physiological and psychological functioning. This condition encompasses disruptions in energy metabolism, reproductive and musculoskeletal health, cardiovascular and hematological systems, immunity, and glycogen synthesis. RED-S stems from low energy availability (LEA), a state where insufficient dietary energy remains to support the body's optimal physiological

functions after accounting for energy expended during exercise. LEA may arise from inadequate dietary intake - whether intentional, as seen in eating disorders, or unintentional, such as appetite suppression - and/or excessive energy expenditure from physical activity.

This energy imbalance triggers a cascade of adaptive neuroendocrine responses aimed at conserving energy. Key disruptions include impaired hypothalamic-pituitary axis function, which affects gonadal (reduced LH, FSH, and sex hormone secretion), thyroid (decreased T3 synthesis), and adrenal systems (increased ACTH and cortisol production). Additionally, growth hormone (GH) secretion increases, while liver production of insulin-like growth factor-1 (IGF-1) declines. The clinical consequences of RED-S are profound, spanning dysfunctions in reproductive, bone, hematological, immunological, gastrointestinal, cardiovascular, neuromuscular, and psychological systems. These issues collectively undermine well-being, elevate injury risk, and impair athletic performance. Epidemiological studies suggest that RED-S prevalence varies widely depending on the sport, affecting 23–80% of women and 15–70% of men. Diagnosing RED-S remains challenging due to the absence of a universally accepted definition and difficulties in accurately assessing energy availability. Effective management requires a multidisciplinary approach involving physicians, dietitians, physiotherapists, psychologists, and coaches.

Treatment focuses on reversing the physiological disruptions caused by LEA through targeted nutritional and psychoeducational interventions. Addressing lifestyle and dietary behaviors is essential to restoring energy balance and safeguarding long-term athlete health and performance.

Stare i nowe peptydy – miokiny i ekserkiny w wysiłku fizycznym i dopingu

Old and new peptides – myokines and exerkins in physical exercise and doping

dr inż. Leciejewska Natalia^{1,2}, Pruszyńska- Oszmałek Ewa¹, Sassek Maciej¹, Grzeda Emilia¹, Kołodziejcki Paweł A.¹

1. Katedra Fizjologii, Biochemii i Biostruktury Zwierząt Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
2. Institute of Biochemistry, German Sport University Cologne

Wstęp: Wprowadzenie koncepcji miokin w 2005 roku zrewolucjonizowało spojrzenie na rolę mięśni szkieletowych jako organów wydzielniczych. Miokiny, definiowane jako cytokiny i inne peptydy produkowane i uwalniane przez włókna mięśniowe, wywierają różnorodne efekty autokrynne, parakrynne oraz endokrynne. Zaproponowano, aby całkowitą sumę czynników indukowanych wysiłkiem fizycznym i uwalnianych z mięśni oraz innych narządów do krwi nazwać „ekserkinami” - należą do nich m.in. kardiokiny z serca, hepatokiny z wątroby, adipokiny z białej tkanki tłuszczowej i neurokiny z neuronów.

Cytokiny te odgrywają kluczową rolę w rozwoju, regeneracji mięśni, a także w modulacji metabolizmu i funkcji immunologicznych. Wśród ekserkin, które wzbudziły szczególne zainteresowanie wśród sportowców oraz naukowców, znajdują się peptydy pochodzenia mitochondrialnego, takie jak MOTS-c i humanina, a także mózgowypochodny czynnik neurotroficzny (BDNF), mechaniczny czynnik wzrostu (MGF) czy iryzyna. Znanych jest już blisko 650 miokin, a liczba ta stale rośnie.

Podsumowanie: MOTS-c i inne miokiny, ze względu na swoje potencjalne właściwości poprawiające wydolność fizyczną, stały się obiektem zainteresowania nie tylko w kontekście terapii, ale także dopingu. Dostępne jako substancje tylko do użytku laboratoryjnego, oferowane są jako naturalne wsparcie procesów regeneracyjnych, a w badaniach naukowych testowane jedynie z wykorzystaniem modeli zwierzęcych. Chociaż część z tych związków zarówno w formie występującej w organizmie jak i w formie analogów jest na wczesnym etapie badań, już teraz opracowano metody wykrywania nielegalnego wspomaganie np. MOTS-c.

Wnioski: Chociaż ćwiczenia wywierają wiele korzystnych efektów na różne narządy i układy, nasza wiedza na temat mechanizmów napędzających korzyści z ćwiczeń i zmienność tych korzyści pozostaje szczątkowa. Zwiększone zainteresowanie peptydami, zarówno jako potencjalnym środkiem terapeutycznym, jak i dopingującym, wymaga dalszych badań farmakokinetycznych, określenia stężeń fizjologicznych oraz natury metabolizmu. Ważnym aspektem jest także rozwój lepszych metod wykrywania, które pozwolą na jednoznaczne rozróżnienie poziomów endogennych od tych pochodzących z niedozwolonego użycia.

Introduction: *The discovery of myokines in 2005 marked a paradigm shift in understanding skeletal muscle as a secretory organ. Myokines, which are cytokines and other peptides produced and released by muscle fibers, have wide-ranging autocrine, paracrine, and endocrine effects. Recently, the broader term “exerkins” has been introduced to describe the array of bioactive molecules induced by physical exercise and released into circulation from muscles and other organs. These include cardiokines from the heart, hepatokines from the liver, adipokines from adipose tissue and neurokines from neurons. Exerkins*

play crucial roles in muscle growth, repair, and metabolic and immune system modulation. Particularly intriguing for both scientists and athletes are mitochondrial-derived peptides like MOTS-c and humanin, as well as brain-derived neurotrophic factor (BDNF), mechanical growth factor (MGF), and irisin. With nearly 650 myokines identified to date, this number is rapidly expanding, underscoring their complexity and significance.

Summary: *MOTS-c and other myokines, due to their performance-enhancing potential, have sparked interest not only as therapeutic agents but also as possible doping substances. Although these peptides are currently restricted to laboratory research and primarily tested in animal models, their potential for misuse in sports has raised concerns. Some of these compounds, whether in their natural form or as synthetic analogs, are still in early research phases, but methods for detecting their illegal use, such as those for MOTS-c, have already been developed.*

Conclusion: *While exercise offers numerous health benefits across multiple organ systems, our understanding of the underlying molecular mechanisms and the variability of these benefits remains limited. The growing interest in peptides as both therapeutic and doping agents highlights the urgent need for more comprehensive pharmacokinetic studies, a better understanding of physiological concentrations, and elucidation of metabolic pathways. Furthermore, the development of more sensitive detection methods is critical to distinguish between endogenous levels and exogenous abuse, ensuring fair play in sports.*

Wpływ zróżnicowania genu ACTN3 na ryzyko uszkodzeń mięśni u osób aktywnych fizycznie

The effect of ACTN3 gene variation on physically active individuals' susceptibility to muscle injury

dr hab. prof. AWFIS Leońska-Duniec Agata¹, Rzeszutko-Bełzowska Agata²

1. Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku
2. Instytut Nauk o Kulturze Fizycznej, Uniwersytet Rzeszowski

Wstęp: Aktywność fizyczna wiąże się z podwyższonym ryzykiem wystąpienia uszkodzeń mięśni szkieletowych. Zidentyfikowano wiele czynników, zarówno egzogennych (środowiskowych), jak i endogennych (wrodzonych) determinujących międzyosobnicze zróżnicowanie uszkodzeń tkanek miękkich. Wiele z czynników wewnątrzustrojowych jest w mniejszym lub większym stopniu determinowana genetycznie, w szczególności te związane z właściwościami strukturalnymi mięśni. W związku z tym, jednym z potencjalnych markerów predyspozycji do wystąpienia uszkodzeń mięśni jest gen ACTN3 kodujący α -aktyninę 3. Białko to jest składnikiem linii Z oddzielających sarkomery, gdzie zakotwicza filamenty aktynowe i stabilizuje aparat kurczliwy mięśni. Podczas wysiłku fizycznego dyski Z są narażone na mikrourazy. Z tego powodu przyjmuje się, że α -aktyninę 3 odgrywa rolę w ograniczeniu uszkodzeń spowodowanych ekscentrycznymi skurczami mięśni. Powszechnie występujący polimorfizm R577X (rs1815739) ACTN3, polegający na zamianie cytozyny na tyminę, powoduje zmianę kodonu argininy (allel R) na kodon STOP (allel X). Substytucja nukleotydowa jest przyczyną powstania białka o nieprawidłowej budowie. W związku z tym osoby o genotypie XX teoretycznie nie są zdolne do produkcji funkcjonalnej α -aktyniny 3, co może upośledzać funkcję włókien mięśniowych i wpływać na zwiększone ryzyko wystąpienia kontuzji. Głównym celem prowadzonych badań była ocena zależności pomiędzy polimorfizmem R577X w genie ACTN3 a ryzykiem wystąpienia uszkodzeń mięśni u osób aktywnych fizycznie.

Materiały i Metody: Grupę badaną stanowiły osoby aktywne (n=142), u których odnotowano wystąpienie jednokrotne (n=26) lub wielokrotne (n=116) zerwania, naderwania, naciągnięcia lub stanu zapalnego mięśni. Natomiast w skład grupy kontrolnej weszli aktywni fizycznie studenci AWFIS w Gdańsku (n=163), którzy nie ulegli tego typu kontuzji. Przeprowadzone analizy genetyczne opierały się na łańcuchowej reakcji polimerazy w czasie rzeczywistym (real-time PCR).

Wyniki: Rozkład częstości genotypów w grupie badanej (37,3% RR; 45,8% RX; 16,9% XX) nie różnił się w sposób istotny statystycznie od rozkładu obserwowanego w grupie kontrolnej (38,7% RR; 46,0% RX; 15,3% XX; p = 0,927). Podobnie, gdy analizowano rozkłady częstości genotypów z uwzględnieniem uszkodzeń jednokrotnych i wielokrotnych w porównaniu do grupy kontrolnej, nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic.

Wnioski: Nie wykazano istnienia korelacji pomiędzy badanym polimorfizmem a ryzykiem uszkodzenia mięśni u aktywnych fizycznie Polaków. Z tego względu polimorfizm rs1815739 nie jest dobrym markerem genetycznym umożliwiającym określenie predyspozycji do uszkodzeń mięśni w badanej populacji. Jednak konieczne są dalsze, poszerzone badania.

Introduction: Physical activity is linked to an increased risk of skeletal muscle injury, influenced by various exogenous (environmental) and endogenous (inherited) factors. Many intrinsic factors, especially those related to muscle structure, are genetically determined. A potential genetic marker for muscle damage

predisposition is the ACTN3 gene, which encodes α -actinin-3. This protein is integral to the Z-line, anchoring actin filaments and stabilizing muscle contraction. Z-discs are prone to micro-injuries during intense exertion, suggesting that α -actinin-3 is critical in reducing damage from eccentric contractions. The R577X polymorphism (rs1815739) in the ACTN3 gene involves a substitution of cytosine for thymine, leading to a change from an arginine codon (allele R) to a STOP codon (allele X). Consequently, individuals with the XX genotype cannot produce functional α -actinin-3, potentially impairing muscle fiber function and increasing injury risk. This study aimed to evaluate the relationship between the R577X polymorphism in the ACTN3 gene and muscle damage risk in physically active individuals.

Materials and Methods: *The study included active individuals (n=142) who experienced either single (n=26) or multiple (n=116) muscle strains, tears, or inflammation. The control group comprised physically active students from the Academy of Physical Education and Sports in Gdansk (n=163) who had not sustained such injuries. Genetic analyses were conducted using real-time polymerase chain reaction.*

Results: *The distribution of genotypes in the study group (37.3% RR; 45.8% RX; 16.9% XX) did not significantly differ from the control group (38.7% RR; 46.0% RX; 15.3% XX; $p = 0.927$). Additionally, no statistically significant differences were found when analyzing genotype frequencies concerning single and multiple injuries compared to the control group.*

Conclusions: *The study found no correlation between the R577X polymorphism and the risk of muscle injury in physically active Poles. Thus, the rs1815739 polymorphism is not a reliable genetic marker for predicting muscle injuries in this population. Further research is needed to confirm these findings.*

Ciągła videolaryngoskopia w trakcie wysiłku (CLE) w praktyce. Badanie CLE, czyli co i jak można zobaczyć w krtani w trakcie wysiłku fizycznego?

Continuous video laryngoscopy during exercise (CLE) in practice. CLE examination: what can be seen in the larynx during physical exercise?

dr n. med. Litwiniuk-Kosmala Małgorzata¹

1. Centralny Ośrodek Medycyny Sportowej; Klinika Otorinolaryngologii, Chirurgii Głowy i Szyi WUM

Ciągła videolaryngoskopia w trakcie wysiłku fizycznego (Continuous Laryngoscopy during Exercise-CLE) jest „złotym standardem” w diagnostyce EILO. Polega ona na rejestracji obrazu krtani przy użyciu giętkiego laryngoskopu w trakcie wykonywania próby wysiłkowej na bieżni/ rowerku mechanicznym. Laryngoskop jest umocowany na głowie osoby badanej przy użyciu specjalnego hełmu lub podtrzymywany przez lekarza wykonującego badanie. W trakcie całego badania nagrywa się zarówno obraz krtani jak i samego pacjenta, wraz z dźwiękiem, w celu zarejestrowania ewentualnego stridoru.

Wskazaniem do badania CLE jest podejrzenie EILO na podstawie wywiadu i zgłaszanych przez pacjenta charakterystycznych objawów. Do przeciwwskazań należy aktualna infekcja GDO oraz typowe przeciwwskazania do wykonania próby wysiłkowej.

Na podstawie obrazu laryngoskopowego wyróżniono 3 typy EILO: nadgłośniowy, głośniowy oraz mieszany nadgłośniowo-głośniowy, w zależności od poziomu krtani, na którym dochodzi do ograniczenia drożności dróg oddechowych. Dodatkowo ocenia się stopień zwężenia w skali od 0 do 3. Za pozytywny wynik badania (potwierdzenie diagnozy EILO) uważa się uwidocznienie zwężenia w stopniu 2 lub 3 na jednym lub kilku poziomach krtani.

Continuous laryngoscopy during exercise (CLE) is the “gold standard” in EILO diagnostics. It involves recording the image of the larynx using a flexible laryngoscope during a stress test on a treadmill/mechanical bicycle. The laryngoscope is attached to the head of the person being examined using a special helmet or held by the doctor performing the test. During the entire test, both the image of the larynx and the patient themselves are recorded, along with sound, in order to record any stridor.

The indication for CLE testing is a suspicion of EILO based on the interview and characteristic symptoms reported by the patient. Contraindications include a current respiratory tract infection and typical contraindications to performing a stress test.

Based on the laryngoscopic image, 3 types of EILO have been distinguished: supraglottic, glottic and mixed supraglottic-glottic, depending on the level of the larynx at which the airway is restricted. Additionally, the degree of stenosis is assessed on a scale from 0 to 3. A positive test result (confirmation of the EILO diagnosis) is considered to be the visualization of stenosis of degree 2 or 3 at one or more levels of the larynx.

Czy zmienność w obrębie genu kodującego dekorynę może być elementem determinującym podatność na uszkodzenia więzadła krzyżowego przedniego?

Could the gene encoding decorin contain a determinant of susceptibility to anterior cruciate ligament restrictions?

dr Łosińska Kinga¹, Ciężczyk Paweł¹

1. Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku

Wprowadzenie: Urazy więzadła krzyżowego przedniego (ACL) stanowią poważne wyzwanie dla medycyny sportowej, objawiając się różnymi formami od skręceń do całkowitych zerwań. Gen kodujący dekorynę (DCN) jest zaangażowany w integralność strukturalną więzadeł i chrząstki, odgrywający kluczową rolę w organizacji tkanki łącznej.

Cel: Niniejsze badanie ma na celu zbadanie związku między polimorfizmami pojedynczego nukleotydu (SNP) w genie DCN a częstością urazów ACL, skupiając się na odróżnieniu osób z pojedynczym urazem od osób z wieloma urazami. Badanie ocenia również powiązania genetyczne z różnymi ciężkościami urazów, w tym skręceniami, częściowymi zerwaniami i całkowitymi zerwaniami.

Metody: Przeprowadzono badanie powiązań genetycznych przy użyciu próbek DNA od 101 zdiagnozowanych uczestników ACLF. Wszystkie próbki zostały genotypowane pod kątem DCN: rs13312816 i rs516115. Związek został przetestowany przy użyciu ogólnych ram modelu liniowego w środowisku statystycznym R (R Core Team (2021)).

Wyniki: Analiza pojedynczego locus wskazała, że osoby z genotypem A/G SNP rs516115 mają zwiększone ryzyko wystąpienia wielu urazów więzadła krzyżowego przedniego (OR=6,03) w porównaniu z genotypem A/A, przy czym genotyp G/G dodatkowo zwiększa to ryzyko (OR=9,71). Dominujący model podkreślił silniejszą predyspozycję genetyczną (OR=6,48) do nawracających urazów więzadła krzyżowego przedniego u osób z genotypami A/G i G/G, podczas gdy model recesywny ujawnił istotny wzrost ryzyka (OR=3,88) u osób z genotypem G/G. Podobnie genotyp A/T SNP rs13312816 był związany z wyższym ryzykiem (OR=3,19) nawracających urazów więzadła krzyżowego przedniego. Nie znaleziono istotnych powiązań dla ACLS, ACLRP i ACLRC. fenotypy.

Wnioski: Obecność allelu G w obu SNP rs516115 oraz haplotypach [G:A] i [G:T] jest uznawana za czynniki ryzyka nawracających urazów więzadła krzyżowego przedniego. Wyniki te podkreślają potencjał markerów genetycznych w identyfikacji osób o wyższym ryzyku częstych urazów więzadła krzyżowego przedniego, co wspiera rozwój spersonalizowanych strategii zapobiegania i rehabilitacji.

Introduction: Anterior cruciate ligament (ACL) injuries present significant challenges in sports medicine, manifesting in various forms from sprains to complete ruptures. Decorin (DCN) is a gene implicated in the structural integrity of ligaments and cartilage, playing a crucial role in connective tissue organization.

Aim: This study aims to examine the association between single nucleotide polymorphisms (SNPs) in the DCN gene and the frequency of ACL injuries, focusing on distinguishing individuals with a single injury from those with multiple injuries. The study also evaluates the genetic associations with different injury severities, including sprains, partial ruptures, and complete ruptures.

Methods: A genetic association study was conducted using DNA samples from 101 diagnosed ACLF participants. All samples were genotyped for DCN: rs13312816 and rs516115. The association was tested using a general linear model framework within the statistical environment R (R Core Team (2021)).

Results: The single-locus analysis indicated that individuals with the A/G genotype of SNP rs516115 have an increased odds of multiple ACL injuries (OR=6.03) compared to the A/A genotype, with the G/G genotype further amplifying this risk (OR=9.71). The dominant model highlighted a stronger genetic predisposition (OR=6.48) toward recurrent ACL injuries for those carrying A/G and G/G genotypes, while the recessive model revealed a significant increase in risk (OR=3.88) for individuals with the G/G genotype. Similarly, the A/T genotype of SNP rs13312816 was associated with a higher risk (OR=3.19) of recurrent ACL injuries. No significant associations were found for ACLS, ACLRP, and ACLRC phenotypes.

Conclusions: The presence of the G allele in both SNP rs516115 and the [G:A] and [G:T] haplotypes are marked as risk factors for recurrent ACL injuries. These findings emphasize the potential of genetic markers in identifying individuals at higher risk for frequent ACL injuries, supporting the development of personalized prevention and rehabilitation strategies.

The usefulness of available classifications of muscle injuries in the treatment and rehabilitation procedures in sports. What when? – muscle surgery and conservative treatment.

prof. Nicola Maffulli MD, MS, PhD, FRCP, FRCS(Orth)¹

1. Department of Trauma and Orthopaedic Surgery, Sapienza University, Rome, Italy

Elite sports performance carries a high risk of musculoskeletal soft tissue injury. The overall injury rate of professional footballers is approximately 1000 times higher than that of typical industrial occupations generally regarded as high risk.

Injuries of the hamstring muscles are the most common type of injury in sports, where fast running and repeated sprints are the basic movement pattern. The biceps femoris (BF) is the most commonly injured of the hamstring muscles, and the muscle-tendon junction and adjacent muscle fibres are most commonly disrupted. Typically, BF injuries occur in sprinting, jumping, kicking, and tackling during high force and high-speed movement tasks, with electromyography showing that the hamstrings are active from mid-swing until terminal stance. The optimal treatment of these injuries is still largely unknown, and recurrent hamstring injuries occur far too often.

It is important to use a common terminology, as international and shared as possible, beginning with the classification of injuries. This can then aid in correct diagnosis, a focus prognosis, and appropriate therapy. Classification systems must thus be both accurate and complete but also clinically useful for those less familiar in injury management. Muscle injuries are divided into two main categories according to the mechanism of onset: direct muscle injuries caused by the impact of a blunt body against the muscular belly and in indirect muscle injuries, caused by a phenomenon of overstretching or eccentric contraction causing internal disruption on the muscle-tendon unit.

For the clinician who faces these pathologies, it is essential to utilize a classification system which considers both the clinical findings and information from diagnostic investigations, such as ultrasound and MRI. The multi-modal approach to muscle injury assessment (clinical, ultrasound and possibly resonance imaging) seems essential for a correct clinical framework and the assessment of the severity of injury, to subsequently determine the most appropriate therapeutic pathway. For an appropriate classification system, it is important

to adopt correct terminology and to rely not just on imaging but on clinical examination to ascertain whether a given athlete shall benefit from surgery or conservative management, and to evaluate return to sport.

Złamania zmęczeniowe - postępowanie diagnostyczno-terapeutyczne w sporcie

Stress Fractures – Diagnostic and Therapeutic Management in Sports

mgr Maliszewski Piotr¹

1. Centralny Ośrodek Medycyny Sportowej

Złamanie zmęczeniowe to uszkodzenie kości wynikające z licznych mikrourazów oddziałujących na tę samą okolicę. Najczęściej dotyczy sportowców i żołnierzy, z czego większość stanowią kobiety. Według badań ankietowych z 2024 roku ich występowanie odnotowano u około 7% polskich zawodników sportów olimpijskich. Złamania zmęczeniowe mogą dotyczyć różnych części ciała, jednak najczęściej występują w kończynach dolnych i są leczone zachowawczo.

W przypadku złamań wysokiego ryzyka, takich jak uszkodzenia rzepki czy szyjki kości udowej, konieczna może być interwencja chirurgiczna. Kluczowe dla procesu leczenia są m.in.: lokalizacja urazu, ewentualne zaburzenia hormonalne oraz niedobory żywieniowe. Szczególną uwagę zwraca się na wpływ względnego niedoboru energii w sporcie (RED-S), który prowadzi do osłabienia mineralizacji kości.

Leczenie zachowawcze obejmuje modyfikację aktywności fizycznej, począwszy od odciążenia, poprzez stosowanie ortez lub kul ortopedycznych, aż po stopniowe wprowadzanie treningu. Rehabilitacja wymaga indywidualnego podejścia, uwzględniającego lokalizację urazu, poziom bólu i czynniki ryzyka. W jej trakcie wykonuje się testy funkcjonalne, takie jak test skoku jedno nogi czy testy siły mięśniowej. Kluczowym etapem jest osiągnięcie bezbolesnego chodu, który umożliwi stopniowe przejście do fazy progresywnego biegania interwałowego. Czas powrotu do pełnych treningów specjalistycznych waha się od kilku tygodni do nawet roku.

Niektóre badania wskazują na korzystny wpływ fizykoterapii, takich jak pulsacyjne fale ultradźwiękowe o niskiej częstotliwości (LIPUS) czy terapia polem elektromagnetycznym, na przyspieszenie procesu gojenia. W celu zapobiegania nawrotom należy zidentyfikować potencjalne przyczyny urazu oraz monitorować czynniki ryzyka. Istotne jest także przeanalizowanie makrocykli treningowych, aby upewnić się, że uwzględniają one odpowiedni czas na regenerację. Pomocna może być dodatkowo analiza biomechaniki ruchu oraz ocena budowy stopy. Badania podkreślają, że brak przestrzegania wytycznych dotyczących powrotu do sportu znacząco zwiększa ryzyko nawrotu urazu, sięgające nawet 40% w grupach ryzyka.

Podsumowując, leczenie złamań zmęczeniowych wymaga kompleksowego podejścia, które łączy diagnostykę, fizjoterapię i edukację sportowców w zakresie profilaktyki. Nowoczesne wytyczne i indywidualizacja terapii znacząco poprawiają efekty leczenia i skracają czas powrotu do pełnej aktywności sportowej.

Stress fractures are bone injuries resulting from numerous microtraumas affecting the same area. They most commonly occur in athletes and soldiers, with women constituting the majority of cases. According to a 2024 survey, stress fractures were reported in approximately 7% of Polish Olympic sport athletes.

Stress fractures can affect various parts of the body; however, they most frequently occur in the lower limbs and are treated conservatively. For high-risk fractures, such as those involving the patella or femoral neck, surgical intervention may be required. Key factors influencing the treatment process include the location of the injury, hormonal imbalances, and nutritional deficiencies. Particular attention is given to the impact of Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S), which leads to impaired bone mineralization.

Conservative treatment involves modifying physical activity, starting with unloading the affected area, using orthotic devices or crutches, and gradually reintroducing training. Rehabilitation requires an individualized approach that takes into account the injury's location, pain levels, and risk factors. Functional tests, such as single-leg hop tests and muscle strength assessments, are performed during the rehabilitation process. A critical milestone is achieving pain-free walking, which allows the transition to progressive interval running. The time to return to full specialized training ranges from several weeks to even a year.

Some studies indicate the beneficial effects of physical therapy, such as Low-Intensity Pulsed Ultrasound (LIPUS) or electromagnetic field therapy, in accelerating the healing process. To prevent recurrence, it is essential to identify the potential causes of the injury and monitor risk factors. Analyzing training macrocycles to ensure sufficient recovery time is also crucial. Additionally, assessing movement biomechanics and foot structure can be helpful. Research highlights that failing to adhere to return-to-sport guidelines significantly increases the risk of reinjury, reaching up to 40% in high-risk groups.

In summary, treating stress fractures requires a comprehensive approach that combines diagnostics, physiotherapy, and athlete education on injury prevention. Modern guidelines and individualized therapy significantly improve treatment outcomes and shorten the time needed to return to full sports activity.

Warianty genów kodujących proteoglikany – czy wpływają na zwiększone prawdopodobieństwo wystąpienia urazu ACL.

Variants of genes encoding proteoglycans - do they influence the increased likelihood of ACL injury.

Michałowska-Sawczyn Monika¹ Humińska-Lisowska Kinga, Łosińska Kinga

1. Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku

Urazy ścięgien i więzadeł dotyczą rocznie około 100 milionów osób na całym świecie, tym samym stanowiąc jeden z najczęstszych urazów mięśniowo-szkieletowych. Jednym z najcięższych okazują się być urazy ACL. Integralną częścią więzadła krzyżowego przedniego są białka kolagenowe, ale także proteoglikany, takie jak agrekan, fibromodulina, biglikan, lumikan i dekoryna, które wspólnie tworzą jego strukturę. Wszystkie one wpływają na biochemiczne właściwości, a tym samym efektywne działanie stawu kolanowego. Ryzyko wystąpienia urazu w tym obszarze wzrasta w przypadku sportowców. Jednym z czynników, który wykazuje istotny wpływ na ten stan, są uwarunkowania genetyczne. Istnieje szereg doniesień wskazujących na istotne znaczenie genów kolagenowych, takich COL1A1, COL5A1, COL12A1. Jednakże ze względu na złożoną budowę więzadeł ciekawym obszarem analizy wydają się także być geny kodujące proteoglikany. Co więcej zróżnicowanie sekwencji genetycznej w obrębie genów kodujących proteoglikany może wpływać potencjalnie modulująco na właściwości struktur fibrylarnych tworzących ACL. W związku z tym postanowiono przeanalizować sekwencje w obrębie następujących genów: ACAN, BGN, DCN oraz VEGFA, który powiązany jest ze szlakiem sygnalizacyjnym procesu angiogenezy. Geny te mogą okazać się być skorelowane z prawdopodobieństwem wystąpienia urazu ACL. W przypadku genu ACAN rs1516769 zaobserwowano niższą częstotliwość występowania genotypu G/T w przypadku grupy kontrolnej, natomiast nie występowały różnice w częstotliwości alleli. W genie BGN rs1042103 nie zaobserwowano różnic częstotliwości występowania genotypu dla grupy mężczyzn, zaś allel A okazał się być rzadziej występującym. W obrębie genu DCN rs516115 nie zaobserwowano różnic w częstotliwości genotypów i alleli w grupie kobiet. Podobnie w przypadku genu VEGFA rs699947 nie występowały różnice istotne statystycznie.

Tendon and ligament injuries affect approximately 100 million people worldwide each year, making them one of the most common musculoskeletal injuries. ACL injuries turn out to be one of the most serious ones. An integral part of the anterior cruciate ligament are collagen proteins, but also proteoglycans, such as aggrecan, fibromodulin, biglycan, lumican and decorin, which together create its structure. They all influence the biochemical properties and thus the effective functioning of the knee joint. The risk of injury in this area increases for athletes. One of the factors that has a significant impact on this condition are genetic factors. There are a number of reports indicating the importance of collagen genes, such as COL1A1, COL5A1, COL12A1. However, due to their complex structure of ligaments, genes encoding proteoglycans also seem to be an interesting area of analysis. Moreover, variation in the genetic sequence within the genes encoding proteoglycans may have a potentially modulatory effect on the properties of the fibrillar structures that constitute the ACL. Therefore, it was decided to analyze the sequences within the following genes: ACAN, BGN, DCN and VEGFA, which is related to the signaling pathway of the angiogenesis process. These genes may turn out to be correlated with the likelihood of suffering an ACL injury. In the case of the ACAN rs1516769 gene, a lower frequency of the G/T genotype was observed in the control group, but there were no differences in allele frequencies. In the BGN rs1042103 gene, no differences in the genotype frequency were observed for the male group, and the A

allele turned out to be a less frequent one. Within the DCN rs516115 gene, no differences in the frequency of genotypes and alleles were observed in the group of women. Similarly, in the case of the VGFA rs699947 gene, there were no statistically significant differences.

Protokół rehabilitacyjny po urazie tylnej grupy mięśni uda - powrót do sportu.

Hamstring injury rehabilitation protocol - return to sport.

mgr Mieczkowski Dawid¹

1. Unity - Klinika Sportu, Reharmonia - Rehabilitacja Holistyczna

Urazy mięśni kulszowo-goleniowych (HSI) są jednymi z najczęstszych w sporcie, a w piłce nożnej najczęściej i stanowią nawet 19% wszystkich urazów. Mimo coraz szerszej wiedzy na temat HSI dotyczącej mechanizmów uszkodzeń czy zarządzania obciążeniem, w ostatnich 20 latach liczba odnotowanych urazów wzrosła 2-krotnie. Wiele z nich to nawroty występujące w krótkim czasie od powrotu do sportu po pierwszym urazie. To alarmujące i zmuszające do poszukiwania rozwiązań skutecznego procesu RTS/RTP, a może wyłącznie korzystania z tego, co oferuje dostępna wiedza. Aktualne kryteria RTS/RTP tworzone są w oparciu o eksperckie opinie i wymagają bieżących aktualizacji. Z uwagi na wielowymiarowy charakter HSI, jest to niewątpliwie trudne zadanie. Daje to jednak istotne wskazówki, na co należy zwrócić uwagę w procesie RTS/RTP. Skutecznymi narzędziami mogą okazać się trening ekscentryczny, biegi na wysokich i maksymalnych prędkościach oraz skrupulatne zarządzanie obciążeniem.

Hamstring injuries (HSI) are ones of the most common in sport, the most frequent in football and they represent even 19% of all injuries. Despite increasing knowledge on HSI mechanism or load management, the number of recorded injuries increased twice within the recent 20 years. Many of them are relapses and happen within short period after the return to sport after the first injury. It is alarming and triggering the search for effective solutions in RTS/RTP process or only applying current knowledge. Current RTS/RTP criteria are made by expert opinion and require regular updates. Due to multidimensional character of HSI, it is undoubtedly a difficult task. However, it provides important clues on what one should pay attention to in RTS/RTP process. Eccentric training, high speed running, max speed running and meticulous load management can happen to be effective tools.

Regenerative medicine - the use of current methods of treating joints and soft tissues

prof. Migliore Alberto¹

1. OSPEDALE SAN PIETRO FATEBENEFRATELLI ROME

INTRODUCTION; Osteoarthritis (OA), a leading cause of disability worldwide, is characterized by progressive cartilage degeneration and joint dysfunction. Conventional treatments focus on symptom relief but fail to address the underlying degeneration. Mesenchymal Stem Cells (MSCs) have emerged as a promising regenerative therapy, leveraging their paracrine, immunomodulatory, and regenerative capabilities to restore joint homeostasis.

SUMMARY: Mechanisms of Action: MSCs exert their therapeutic effects primarily through paracrine signaling, secreting cytokines and growth factors that modulate inflammation and promote cartilage repair. They suppress pro-inflammatory mediators like IL-1 β and TNF- α while enhancing anti-inflammatory cytokines such as IL-10. MSCs also recruit reparative cells and promote extracellular matrix (ECM) synthesis, improving glycosaminoglycan content. Although direct differentiation into cartilage-producing cells is limited, MSCs effectively respond to the inflammatory microenvironment to modulate repair processes.

Clinical Evidence: Studies report significant pain relief and functional improvement in OA patients treated with MSCs, with benefits lasting 12–24 months. Imaging and arthroscopic evaluations show enhanced cartilage quality and hyaline-like regeneration. Bone marrow-derived MSCs (BMSCs), adipose-derived MSCs (ADSCs), and amniotic fluid MSCs are commonly used, each with distinct advantages and challenges. BMSCs offer high regenerative potential but require invasive harvesting, while ADSCs provide easier accessibility and promising immunomodulatory effects. Challenges and limitations: MSC therapies face challenges due to variability in cell preparation, dosing, and delivery methods. Small sample sizes, lack of standardized protocols, and short follow-up durations limit the reliability of current evidence. Safety profiles are favorable, with minimal adverse events reported, but long-term effects remain uncertain.

Future Directions: Research priorities include the development of standardized MSC preparation methods, exploration of MSC-derived products such as secretome therapies, and large-scale multicenter trials. Combining MSCs with orthobiologics like PRP or hyaluronic acid offers potential for enhanced outcomes. The use of non-invasive biomarkers and advanced imaging will improve treatment monitoring.

CONCLUSIONS: MSC-based therapies show significant promise in managing OA by alleviating symptoms and supporting cartilage repair. Further research is essential to optimize protocols, ensure long-term efficacy, and expand clinical applications.

Objawy REDS's okiem trenera, fizjoterapeuty, dietetyka i lekarza. Czy może podejście zespołowe?

Symptoms of RED-S from the Perspective of a Coach, Physiotherapist, Dietitian, and Physician. Could a Team-Based Approach Be the Solution?

dr inż. Mizera Olga¹

1. Polski Związek Lekkiej Atletyki

Wstęp: Zespół względnego niedoboru energii w sporcie (Relative Energy Deficiency in Sport, RED-S) jest stanem klinicznym wynikającym z przewlekłym stanem braku dostępności energii (Low Energy Availability, LEA). Konsekwencje tego stanu obejmują zaburzenia funkcji menstruacyjnych, obniżoną gęstość mineralną kości, zaburzenia nastroju, zwiększoną podatność na urazy, osłabioną wydolność fizyczną i ograniczoną zdolność do regeneracji (De Souza et al., 2014). Praca z zawodowym sportowcem wiąże się z koniecznością zaangażowania szerokiego grona specjalistów, w tym trenera, lekarza, fizjoterapeuty, dietetyka i psychologa, którzy w ramach współpracy w sztabie medycznym oraz trenerskim mają możliwość obserwacji zawodnika. Dzięki specyfice swojej pracy, każdy z tych specjalistów może dostrzec różne aspekty zdrowia sportowca oraz zauważyć objawy RED-S, które mogą manifestować się w zróżnicowanych sytuacjach, takich jak trening, zawody czy codzienne funkcjonowanie.

Trenerzy odgrywają kluczową rolę w identyfikacji wczesnych objawów RED-S, które mogą obejmować spadek wydolności fizycznej, osłabioną regenerację po treningach, obniżenie masy ciała oraz zwiększoną częstotliwość urazów przeciążeniowych, takich jak złamania stresowe (Logue et al., 2018). Fizjoterapeuci mogą rozpoznać ograniczoną regenerację, osłabienie siły mięśniowej oraz objawy związane z obniżoną gęstością mineralną kości, co zwiększa ryzyko złamań przeciążeniowych (Ackerman & Misra, 2011). Lekarze zajmują się diagnozowaniem zaburzeń hormonalnych, takich jak niski poziom estrogenów u kobiet i testosteronu u mężczyzn, a także metabolicznych konsekwencji RED-S, takich jak bradykardia, hipotensja czy obniżony poziom leptyny (De Souza et al., 2014). Dietetycy monitorują nawyki żywieniowe sportowców, oceniają dostępność energetyczną oraz identyfikują niedobory mikro- i makroskładników, które mogą pogłębiać objawy RED-S (Logue et al., 2018). Psychologowie wspierają ocenę zdrowia psychicznego sportowców, identyfikując objawy depresji, lęku, zaburzenia nastroju, problemy z koncentracją oraz zaburzenia odżywiania, takie jak anoreksja, bulimia czy ortoreksja (Mountjoy et al., 2014).

Wnioski: Efektywne rozpoznanie RED-S wymaga interdyscyplinarnej współpracy oraz skoordynowanego podejścia w opiece nad sportowcem. Dzięki różnorodnym kompetencjom członkowie zespołu medycznego i trenerskiego mają możliwość dostrzegania specyficznych objawów i wdrażania indywidualnie dopasowanych interwencji. Wczesne rozpoznanie zespołu RED-S pozwala na wdrożenie odpowiednich interwencji, które minimalizują ryzyko poważnych konsekwencji zdrowotnych oraz umożliwiają powrót do pełnej sprawności fizycznej i psychicznej.

Introduction: Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S) is a clinical condition resulting from a chronic state of Low Energy Availability (LEA). The consequences of this condition include menstrual dysfunction, reduced bone mineral density, mood disturbances, increased susceptibility to injuries, impaired physical

performance, and limited recovery capacity (De Souza et al., 2014). Working with a professional athlete requires the involvement of a broad team of specialists, including a coach, physician, physiotherapist, dietitian, and psychologist. Within the framework of cooperation in the medical and coaching staff, these professionals have the opportunity to observe the athlete. Due to the specific nature of their work, each of these specialists can identify different aspects of the athlete's health and recognize symptoms of RED-S, which may manifest in various situations, such as training, competition, or daily functioning.

Coaches play a key role in identifying early signs of RED-S, which may include decreased physical performance, delayed recovery after training sessions, weight loss, and an increased frequency of overuse injuries, such as stress fractures (Logue et al., 2018). Physiotherapists can recognize delayed recovery, muscle weakness, and symptoms related to reduced bone mineral density, which heighten the risk of stress fractures (Ackerman & Misra, 2011). Physicians are responsible for diagnosing hormonal imbalances, such as low estrogen levels in women and testosterone levels in men, as well as metabolic consequences of RED-S, including bradycardia, hypotension, and reduced leptin levels (De Souza et al., 2014). Dietitians monitor athletes' dietary habits, assess energy availability, and identify deficiencies in micro- and macronutrients that may exacerbate RED-S symptoms (Logue et al., 2018). Psychologists support the evaluation of athletes' mental health by identifying symptoms of depression, anxiety, mood disorders, concentration difficulties, and eating disorders, such as anorexia, bulimia, or orthorexia (Mountjoy et al., 2014).

Conclusions: The effective identification of RED-S requires interdisciplinary collaboration and a coordinated approach to athlete care. With their diverse competencies, members of the medical and coaching team are uniquely positioned to detect specific symptoms and implement individually tailored interventions. Early recognition of RED-S enables the initiation of appropriate measures that minimize the risk of severe health consequences and facilitate the athlete's return to full physical and psychological fitness.

Clinical Phenotypes, Molecular Endotypes and Therapeutic Subtypes (Theratypes): the Pathway to Personalised Medicine for Osteoarthritis

prof. Mobasheri Ali¹

1. Research Unit of Health Sciences and Technology, Faculty of Medicine, University of Oulu, Oulu, Finland

Introduction: *Osteoarthritis (OA), the most common form of arthritis, represents a heterogeneous and multifactorial condition that significantly contributes to global disability and healthcare burden.*

Summary: *This presentation explores the integration of clinical phenotypes, molecular endotypes, and therapeutic subtypes (theratypes) in the pursuit of personalized medicine for OA. The proposed framework emphasizes the categorization of OA patients based on distinct clinical characteristics, underlying molecular pathways, and response to targeted therapies. By dissecting OA into specific subtypes, this approach aims to overcome the limitations of the "one size fits all" treatment model, offering precision therapeutic strategies tailored to the individual. The presentation highlights the importance of developing robust definitions for OA phenotypes and endotypes and the need for innovative therapeutic approaches that address the diverse pathophysiology of OA.*

Conclusions: *Understanding clinical phenotypes and molecular endotypes of OA is essential for the future development of disease-modifying osteoarthritis drugs (DMOADs) and improving patient outcomes.*

5 bullet points summarizing the presentation:

- *Heterogeneity of Osteoarthritis (OA): OA is a complex and multifactorial disease with diverse clinical presentations, making it difficult to treat using uniform approaches. This presentation underscores the need to classify OA into distinct phenotypes and endotypes for better-targeted therapies.*
- *Emerging Personalized Medicine Approaches: The concept of theratypes (therapeutic subtypes) is introduced as a strategy for precision medicine, allowing the development of personalized treatments based on specific OA phenotypes and molecular pathways.*
- *Clinical and Molecular Subtyping: OA patients can be categorized into different clinical phenotypes and molecular endotypes, which represent underlying biological mechanisms. These classifications can guide treatment decisions.*
- *Addressing Challenges in OA Drug Development: The current difficulty in developing disease-modifying osteoarthritis drugs (DMOADs) is linked to the heterogeneous nature of OA. Focusing on molecular endotypes may lead to more effective interventions.*
- *Future Directions: The presentation emphasizes the need for further research into biomarkers and phenotypic classifications to improve early diagnosis and intervention, which can shift treatment paradigms from generalized to precision-based approaches.*

New Perspectives in Osteoarthritis Management: Who Should be Treated for Osteoarthritis?

prof. Mobasher Ali¹

1. Research Unit of Health Sciences and Technology, Faculty of Medicine, University of Oulu, Oulu, Finland

Introduction: *Osteoarthritis (OA) is the most common form of arthritis and a major contributor to pain and reduced mobility globally. OA is a mechano-inflammatory characterized by the gradual breakdown of articular cartilage and other joint tissue structures, and the subsequent development of inflammation, pain, stiffness, and reduced joint function.*

Summary: *New perspectives in OA management represent a shift from traditional symptom management with pharmacological pain medications toward more holistic, patient-centered, self-managed and science-driven approaches to address this common and debilitating joint condition. The European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO) has recently performed a review of multimodal/multicomponent approaches for knee OA therapy. The new perspectives aim to address expectations of patients, healthcare providers and regulators. The emerging approaches in OA management aim to improve patient outcomes, slow disease progression, and enhance overall quality of life. There is increasing emphasis on the importance of weight management, exercise, diet and lifestyle. Disease modification with disease-modifying OA drugs (DMOADs) remains a very challenging but active area of research and development. The identification and validation of specific biomarkers associated with OA can assist in early diagnosis and monitoring of disease progression. However, there are currently no biomarkers that can be used to predict patient responses to various interventions, thus highlighting a major gap in the availability of tools for developing individualized treatments and precision medicine. Regenerative medicine approaches, including stem cell therapies, gene therapies and platelet-rich plasma (PRP) injections, are being investigated for their potential to repair damaged joint tissues and promote healing, but none of these have been approved by regulators. In the absence of effective disease modifying and regenerative treatments, there is increasing recognition of lifestyle factors, such as diet, exercise, weight management, sleep quality and mental health in OA management. Lifestyle modifications can help reduce pain and improve function in OA patients, and behavioural interventions are gaining importance in pain management. Digital health and wearable technologies have the potential to transform clinical practice and the design of clinical trials. Mobile apps, wearable devices, and telemedicine can be used to monitor OA patients' symptoms, activity levels, and adherence to treatment plans. These technologies can provide real-time data to healthcare providers for more effective management and intervention. Digital technologies are also likely to impact on patient education and shared decision-making, empowering patients with better knowledge about their condition, allowing them to self-manage their symptoms and involving them in shared decision-making processes, leading to better treatment adherence and patient satisfaction.*

Conclusions: *In the future, OA management will involve multi-disciplinary teams and collaborative care models involving various healthcare professionals, such as rheumatologists, orthopaedic surgeons, physical therapists, pain specialists, and nutritionists, can provide comprehensive and personalized care for OA patients. These new perspectives in OA management represent a shift toward more holistic, patient-centered, self-managed and science-driven approaches to address this common and debilitating*

joint condition. Continued research, innovation, and collaboration among healthcare providers, researchers, and patients are essential to further advance the field of OA management.

5 bullet points summarizing the presentation:

- 1. Heterogeneity of Osteoarthritis (OA): OA is a complex and multifactorial disease with diverse clinical presentations, making it difficult to treat using uniform approaches. This presentation underscores the need to classify OA into distinct phenotypes and endotypes for better-targeted therapies.*
- 2. Emerging Personalized Medicine Approaches: The concept of theratypes (therapeutic subtypes) is introduced as a strategy for precision medicine, allowing the development of personalized treatments based on specific OA phenotypes and molecular pathways.*
- 3. Clinical and Molecular Subtyping: OA patients can be categorized into different clinical phenotypes and molecular endotypes, which represent underlying biological mechanisms. These classifications can guide treatment decisions.*
- 4. Addressing Challenges in OA Drug Development: The current difficulty in developing disease-modifying osteoarthritis drugs (DMOADs) is linked to the heterogeneous nature of OA. Focusing on molecular endotypes may lead to more effective interventions.*
- 5. Future Directions: The presentation emphasizes the need for further research into biomarkers and phenotypic classifications to improve early diagnosis and intervention, which can shift treatment paradigms from generalized to precision-based approaches.*

Psychologiczne strategie regeneracji układu nerwowego w prewencji urazów fizycznych w sporcie

mgr Nowicki Dariusz¹

1. Akademia Ateneum w Gdańsku, Agencja Szkoleniowo-Treningowa Korio w Olsztynie

Psychologiczne strategie regeneracji układu nerwowego w prewencji urazów fizycznych w sporcie ma charakter doniesienia o praktycznych aspektach psychologicznego wsparcia udzielanego zawodnikom przygotowującym się do głównego startu w sezonie. Wsparcie to ma charakter przeciwdziałania chronicznemu stresowi oraz reakcji psychologicznej „ucieczki w kontuzję” w sytuacji przemęczenia poprzez zastosowanie psychosomatycznych strategii relaksacyjnych oraz nowoczesnych technologii wzmacniających efekt psychosomatycznej regeneracji.

Kluczowe pojęcia znajdujące się w pracy to: trening mentalny, stresor, oddech przeponowy, trening relaksacyjny, biologiczne sprzężenie zwrotne, neuroregeneracja.

Autor zwraca uwagę na znaczenie postawy zawodnika względem nowej dla niego sytuacji omawiając fazy reakcji psychicznej na zmianę (szoku i odmowy, oporu, eksperymentowania i akceptacji) jak również przedstawia autorski model treningu mentalnego w sporcie KOP (autorstwo Blecharz J. i Nowicki D.) zastosowanego w pracy ze sportowcami.

Prezentując swoje praktyczne podejście w pracy ze sportowcami autor powołuje się na model opracowany przez J. Blecharza (2008) dotyczący etapów powrotu zawodnika do sportu akcent kładąc na dwa z nich, tj. „Powrót fizycznych i technicznych możliwości” oraz „Powrót do rywalizacji” wskazując na praktyczne fazy zastosowania treningu mentalnego w:

- zmianie perspektywy spostrzegania odnowy psychosomatycznej w procesie treningowym przez zawodnika,
- pracy ze strachem i lękiem przed nowym urazem oraz przed bólem w trakcie kolejnego startu,
- pracy nad akceptacją znaczenia stanu wypoczynku w kształtowaniu gotowości startowej
- utrwalaniu wspomnień związanych z optymalną gotowością startową,
- zastosowaniu technologii BFB (biologicznego sprzężenia zwrotnego) i neuroregeneracji w procesie odnowy psychosomatycznej

Przedstawione są tu również podstawowe techniki treningu mentalnego (w tym techniki oddechowe, ćwiczenia relaksacji umysłowej i relaksacji mięśniowej) z wykorzystaniem aparatury BFB i stymulacji układu nerwowego światłem mające na celu skuteczne oddziaływanie na psychosomatyczne funkcjonowanie zawodnika oraz wsparcie procesu treningowego sportowca na drodze powrotu na arenę sportową po urazie fizycznym.

Ukryty wróg sportowców: blizny okołonerwowe- diagnostyka ultrasonograficzna i leczenie

Hidden enemy of athletes: perineural injuries - US diagnosis and treatment

dr n. med. Pacholec Anna¹ lek. med. Krochmalski Marek²

1. National Centre for Sports Medicine, Warsaw, Poland
2. Medical Magnus, Lodz, Poland

Jednym z głównych wyzwań dla medycyny sportowej i rehabilitacji sportowców są blizny okołonerwowe po urazach mięśni. Pacjenci skarżą się na ciągły lub okresowy spontaniczny ból, na przykład pieczenie, kłucie, ściskanie, któremu może towarzyszyć ból wywołany przez dotyk i zimno.

Badanie ultrasonograficzne nerwów i powiązanych tkanek może odgrywać ważną rolę w diagnozowaniu i leczeniu pacjentów z bólem neuropatycznym.

Nerw prawidłowy w przekroju poprzecznym to małe obszary hipoechogeniczne rozdzielone przegrodami hiperechogenicznymi, co daje wygląd „plastra miodu”. Nieprawidłowy nerw jest widoczny jako hipoechogeniczny, z utratą prawidłowej architektury wiązkowej.

Typowy wygląd tkanki bliznowatej w badaniu USG to echogeniczny obszar jednorodny lub niejednorodny. Mniej typowym wyglądem tkanki bliznowatej w badaniu USG jest obszar hipoechogeniczny z powodu obecności nieregularnie zorientowanej tkanki łącznej włóknistej.

Nasza propozycja leczenia blizn okołonerwowych to iniekcje pod kontrolą USG: Kolagen Neural, kortykosteroidy i lignokaina. Kolagen Neural rozluźnia bliznę i stymuluje neoangiogenezę. Kortykosteroid zapobiega bliznom, zmniejsza blizny, działa przeciwbólowo i przeciwobrzękowo. Rola lignokainy to działanie przeciwbólowe.

Dawka to: 1 amp Kolagenu Neural, 1/3 amp Diprophosu, 1 amp Lignocainy. Wstrzyknięcia należy stosować od 3 do 5 razy, co dwa tygodnie.

Efektom leczenia jest zmniejszenie bólu i drętwienia.

To wstępny raport wymagający dalszych badań.

One of the key challenges for sports medicine and rehabilitation of athletes is perineural scarring after muscle injuries. Most patients complain of an ongoing or intermittent spontaneous pain of, for example, burning, pricking, squeezing quality, which may be accompanied by evoked pain, particular to light touch and cold.

Ultrasound imaging of nerves and associated tissues may play an important role in the management of patients with neuropathic pain.

The normal nerve, in transverse section, reveals small hypoechoic areas separated by hyperechoic septae, giving a “honeycomb-like” appearance. Abnormal nerve is seen as hypoechoic appearance of nerve with loss of normal fascicular architecture.

The typical US appearance of scar tissue is that of an echogenic homogeneous or inhomogeneous irregular area .The less typical US appearance of scar tissue is hypoechoic area because of presence of irregularly oriented dense fibrous tissue.

Our proposal for the treatment of a scar are ultrasound guided Kolagen Neural, corticosteroid and Lignocain injections around nerves.The role of Kolagen Neural is: scar relaxation and neoangiogenesis.The role of Corticosteroid is: scar prevention,scar regression, analgesic and anti-edematous effect. The role of Lignocain is analgesic effect.

The dose is: 1 amp of Kolagen Neural, 1/3 amp of Diprophos, 1 amp of Lignocain. Apply injections from 3 to 5 times, every two weeks.

*The final effect of the ultrasound guided perineural injections is reducing pain and numbness.
This is a preliminary report requiring further investigation.*

Synthesis of polymers with bottlebrush architecture as useful materials for osteoarthritis treatment

Pietrasik Joanna¹, Jerczyński Krzysztof¹, Charmi Gholamreza¹, Rahimi Mahdi¹, Turczyńska Karolina¹, Filipczak Paulina¹, Kozanecki Marcin¹, Matyjaszewski Krzysztof^{1,3}, Banquy Xavier², Ulański Jacek¹

1. 1. Faculty of Chemistry, Lodz University of Technology, Lodz, Poland
2. 2. Canadian Research Chair in Bioinspired materials, Faculty of Pharmacy, Université de Montréal, Montréal, QC, Canada
3. 3. Department of Chemistry, Carnegie Mellon University, 4400 Fifth Avenue, Pittsburgh, Pennsylvania 15213, United States

Many synthetic polymers have been explored for the treatment of human diseases, but only a limited number have been applied in the treatment of osteoarthritis (OA). Recently, a novel class of polymers known as bottlebrush polymers (BBs) has garnered significant research interest. These polymers can be easily synthesized using controlled radical polymerization techniques such as atom transfer radical polymerization (ATRP) or reversible addition–fragmentation chain-transfer polymerization (RAFT). BBs are promising candidates for OA treatment due to their exceptional lubrication properties. Interestingly, the bottle-brush polymer architecture is also found in nature, such as in extracellular polysaccharides on bacterial surfaces and in proteins like aggrecans, which are abundant in synovial joints.

In this work, we highlight examples of bottlebrush polymers that show potential for osteoarthritis treatment due to their affinity for cartilage surfaces. This affinity arises from functional groups incorporated into the bottle-brush macromolecules, which act as anchoring blocks (or cartilage-binding blocks). Additionally, we present a biomimetic bottlebrush design featuring two main regions tailored for lubrication and drug delivery. The brush zone enhances lubrication by forming a robust hydration layer around the polymer, while the anchoring zone enables localized delivery of curcumin, an anti-inflammatory drug. Furthermore, we discuss the application of bottlebrush polymers as components of lubricating polymer gels.

These synthesized bottlebrush polymers, with their integrated functionalities, hold promise as effective nanomedicines for the treatment of OA.

Acknowledgment: Project co-financed/financed by the National Center for Research and Development as part of the 4th competition of the EuroNanoMed III program (ENM3/IV/6/CaPreCon/2021).

Monitorowanie wydolności fizycznej w sporcie wyczynowym

Monitoring physical performance in elite sports

dr n. med. Pietruszyński Robert¹, dr Bazańska-Janaszek Marta²

1. dr n. med. Robert Pietruszyński. Specjalistyczna Praktyka Lekarska
2. VO2 MAX sp. z o.o

Wydolność fizyczna to zdolność organizmu do wykonywania długotrwałej pracy fizycznej bez istotnych zmian homeostazy, które mogłyby prowadzić do szybkiego narastania zmęczenia (Kozłowski 1984). Praca fizyczna wymaga odpowiedniego wydatku energetycznego, a sposób pozyskiwania energii (szlak tlenowy lub beztlenowy) zależy od intensywności oraz czasu trwania wysiłku. Maksymalne pochłanianie tlenu ($VO_2\max$) jest jednym z najważniejszych wskaźników wydolności fizycznej tlenowej, odzwierciedlającym zdolność organizmu do absorpcji i efektywnego wykorzystania tlenu podczas intensywnego wysiłku. Jego pomiar jest możliwy dzięki testowi ergospirometrycznemu (CPET – Cardiopulmonary Exercise Test), który znajduje szerokie zastosowanie w sportach wytrzymałościowych.

Test ergospirometryczny umożliwia nie tylko ocenę $VO_2\max$, ale także wyznaczenie progów metabolicznych, takich jak próg przemian beztlenowych (AT) oraz punkt kompensacji oddechowej (RCP). Te wskaźniki są kluczowe dla precyzyjnego określania zakresów treningowych, co ma fundamentalne znaczenie w planowaniu i monitorowaniu obciążeń treningowych. Do wyznaczania AT i RCP w CPET wykorzystuje się metodę V-slope oraz analizę równoważników wentylacyjnych dla tlenu (VE/VO_2) i dwutlenku węgla (VE/VCO_2) oraz ciśnień parcjalnych tlenu ($P_{et}O_2$) i dwutlenku węgla ($P_{et}CO_2$).

W monitorowaniu i programowaniu treningu często stosuje się progową częstość skurczów serca (HR), jednak jej wartości mogą być zaburzone przez czynniki fizjologiczne, takie jak zmiana temperatury otoczenia, zmęczenie, czy odwodnienie. Z tego powodu w dyscyplinach takich jak kolarstwo, czy triathlon coraz częściej korzysta się z danych pochodzących z mierników mocy, które pozwalają na bardziej precyzyjną kontrolę obciążeń treningowych. Dla sportowca, szczególnie wyczynowego ważne jest stosowanie powtarzalnych, nieinwazyjnych metod oznaczania AT. W ostatnich latach metoda wyznaczania AT na podstawie stężenia kwasu mlekowego we krwi jest coraz częściej zastępowana przez bardziej zaawansowane techniki, takie jak test ergospirometryczny (CPET).

Wprowadzenie nowoczesnych metod oceny zdolności wysiłkowych oraz umiejętne wykorzystanie współczesnych narzędzi przyczyni się do poprawy wyników sportowych, ale także ograniczy ryzyko wystąpienia niepożądanych zdarzeń związanych z wysiłkiem fizycznym. Edukacja w zakresie progów metabolicznych oraz właściwego wyznaczania obciążeń treningowych odgrywa znaczącą rolę, ponieważ brak tej wiedzy zwiększa ryzyko przetrenowania i negatywnie wpływa na dyspozycję sportową oraz zdrowie.

Physical performance is the body's ability to perform prolonged physical work without significant disruptions to homeostasis that could lead to rapid fatigue onset (Kozłowski, 1984). Physical activity requires adequate energy expenditure, and the energy acquisition pathway (aerobic or anaerobic) depends on the intensity and duration of the effort. Maximal oxygen uptake ($VO_2\max$) is one of the most important indicators of aerobic physical performance, reflecting the body's ability to absorb and

efficiently utilize oxygen during intense exercise. Its measurement is possible through the cardiopulmonary exercise test (CPET), which is widely used in endurance sports.

The ergospirometry test not only evaluates $VO_2\max$ but also determines metabolic thresholds such as the anaerobic threshold (AT) and the respiratory compensation point (RCP). These indicators are crucial for accurately defining training zones, which is fundamental for planning and monitoring training loads. The determination of AT and RCP in CPET employs methods such as the V-slope approach, ventilatory equivalents for oxygen (VE/VO_2) and carbon dioxide (VE/VCO_2), and partial pressures of oxygen ($P_{et}O_2$) and carbon dioxide ($P_{et}CO_2$).

Threshold heart rate (HR) is often used in training monitoring and programming. However, its values can be influenced by physiological factors such as changes in ambient temperature, fatigue, or dehydration. For this reason, disciplines like cycling and triathlon increasingly rely on data from power meters, which allow for more precise control of training loads. For athletes, particularly elite ones, it is essential to use repeatable and non-invasive methods for determining AT. In recent years, the method of determining AT based on blood lactate concentration has been increasingly replaced by more advanced techniques, such as the cardiopulmonary exercise test (CPET).

The implementation of modern methods for assessing exercise capacity and the skillful use of contemporary tools will not only improve sports performance but also reduce the risk of adverse events associated with physical activity. Education about metabolic thresholds and proper determination of training loads plays a significant role, as the lack of such knowledge increases the risk of overtraining and negatively impacts athletic performance and health.

Czy tylko konsekwencje zdrowotne? Czy REDs może wpływać na wyniki na mecie?

Only health consequences? Can REDs affect results at the finish line?

mgr Piotrowicz Zofia¹

1. Polski Związek Lekkiej Atletyki

Względny niedobór energii w sporcie (ang. Relative Energy Deficiency in Sports; REDs) to zespół objawów zdrowotnych i fizjologicznych obejmujących m.in. zaburzenia funkcji hematologicznych, gastroenterologicznych, immunologicznych, neurokognitywnych, kardiologicznych, a także metabolicznych. Jego negatywne skutki obserwujemy także w obszarze zdrowia kości i funkcjonowania tkanki mięśniowej. U podłoża REDs leży niska dostępność energii (ang. low energy availability; LEA) i / lub węglowodanów. W konsekwencji zaburzenia te prowadzą w sposób pośredni jak i bezpośredni do obniżenia wydolności, wytrzymałości, a także obniżenia siły mięśniowej sportowców.

Badania na sportowcach z LEA wykazały, że zmniejszeniu może ulec m.in. szczytowa siła koncentryczna i ekscentryczna mięśni, a także wydajność nerwowo-mięśniowa. U sportowców wytrzymałościowych odnotowano obniżenie VO₂max i gorsze wyniki w stopniowany testach do odmowy na bieżni oraz jeździe na rowerze na czas na dystansie 4000 m. Co więcej, udowodniono że w okresie zwiększonych obciążeń treningowych LEA może predysponować do rozwoju stanu przeciążenia i/lub przetrenowania. W celu utrzymania wysokiej formy sportowej, kluczowe jest więc obok prawidłowo zaplanowanego treningu, dostosowanie podaży energii do aktualnych obciążeń treningowych.

Relative Energy Deficiency in Sports (REDs) is a set of health and physiological symptoms that include disorders of hematological, cardiological, neurocognitive, gastrointestinal function. Its negative effects are also observed in bone health and skeletal muscle function. Moreover, REDs can lead to impaired of energy metabolism/regulation. REDs is caused by low energy availability (LEA) and/or carbohydrates. Therefore, it leads directly and indirectly to a decrease in performance, endurance as well as a decrease in muscle strength and power in athletes. Studies on LEA athletes have shown decreased concentric and eccentric peak force and neuromuscular strength. Endurance athletes showed reduced VO₂max, decreased performance of treadmill run protocol and decrease performance of 4000 m time trial.

Doping nieświadomy

Unintentional doping

dr n. farm. Pokrywka Andrzej¹

1. Katedra i Zakład Biochemii i Farmakogenomiki, Wydział Farmaceutyczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Stwierdzenie obecności substancji zabronionej lub jej markerów w próbce sportowca pobranej podczas kontroli dopingu nie zawsze jest równoznaczne ze świadomym wspomaganie farmakologicznym. Na główną przyczynę niezamierzonego użycia substancji zabronionej, tzw. dopingu nieświadomego, przez lata wskazywano spożycie produktów żywnościowych zawierających substancje zabronione (w tym suplementów diety zanieczyszczonych lub zafałszowanych środkami dopingującymi, jak i produktów odzwierzęcych czy pochodzenia roślinnego).

Jednak głośne w ostatnich miesiącach przypadki naruszenia reguł antydopingowych wśród czołowych zawodników świata, w tym także polskich olimpijczyków, przypomniały całemu środowisku sportowemu, jak i uświadomiły kibiców, że należy pamiętać o innych drogach narażenia się na doping nieświadomy. Okazuje się, że nawet zachowanie należytej staranności przez sportowca i jego zespół może być niewystarczające, aby uchronić się przed oskarżeniami o łamanie reguł. Tym większa więc konieczność właściwej edukacji, aby minimalizować ryzyko.

Stąd też należy mieć na uwadze, że na pozytywny wynik kontroli dopingu, oprócz wspomnianych produktów żywnościowych, mogą wpłynąć:

- bierne palenie,
- zastosowanie w celach medycznych substancji dozwolonych, które w organizmie ulegają biotransformacji do związków zabronionych,
- pomoc w aplikacji leków (zarówno ludziom, jak i zwierzętom),
- kontakty towarzyskie (pocałunki, stosunki seksualne),
- sabotaż,
- brak stosownej dokumentacji medycznej, mogącej potwierdzić, że sportowiec zastosował lek zawierający substancję zabronioną, ale w postaci dozwolonej przez WADA (wziewnie, w postaci kropli do oczu czy nosa, zewnętrznie – na skórę itp.).

Powszechnie wiadomo, że w przypadku sportowców, negatywne konsekwencje nieświadomego użycia substancji zabronionej przez WADA nie ograniczają się wyłącznie do możliwości wystąpienia niekorzystnych efektów zdrowotnych i pogorszenia zdolności wysiłkowych. Szczególnie dotkliwe mogą być kary dyskwalifikacji wynikające z pozytywnego wyniku badań antydopingowych. Reguły są bardzo surowe, chociażby ze względu na zastosowanie tzw. odpowiedzialności obiektywnej. Stanowi on, że pozytywny wynik kontroli dopingu sportowca jest wystarczającą przesłanką do uznania go za winnego naruszenia reguł antydopingowych i w takim przypadku to sportowiec musi udowodnić swoją niewinność, a nie stosowny organ (np. narodowa agencja antydopingowa czy międzynarodowa federacja sportowa) winę.

Zaburzenia mięśniowo-szkieletowe jako predyktor kontuzji w sporcie: Praktyczna personalizacja rehabilitacji i treningu

Musculoskeletal Disorders as a Predictor of Injury in Sports: Practical Personalization of Rehabilitation and Training

mgr Prończuk Magdalena¹

1. Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu Im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku

W tej prezentacji omówię, jak zaburzenia w układzie mięśniowo-szkieletowym wpływają na zwiększone ryzyko kontuzji sportowych oraz dlaczego personalizacja programów rehabilitacyjnych i treningowych jest kluczowa w prewencji, leczeniu urazów i poprawie motoryki. Pokażę, jak precyzyjna diagnoza oraz indywidualne podejście do rehabilitacji i treningu motorycznego mogą wspierać zdrowie sportowców oraz poprawiać ich zdolności motoryczne. Kluczowym aspektem będzie także zaprezentowanie, jak przy pomocy prostych testów funkcjonalnych można skutecznie mierzyć postępy zawodników bez zaawansowanych narzędzi, co czyni te metody praktycznymi i dostępnymi dla każdego trenera czy fizjoterapeuty.

In this presentation, I will discuss how disorders in the musculoskeletal system affect the increased risk of sports injuries and why personalization of rehabilitation and training programs is key to prevention, treatment of injuries and improvement of motor skills. I will show how precise diagnosis and an individual approach to rehabilitation and motor training can support the health of athletes and improve their motor skills. A key aspect will also be to present how, using simple functional tests, you can effectively measure the progress of athletes without advanced tools, which makes these methods practical and accessible to every coach or physiotherapist.

Komórki macierzyste które są bezpieczne i jak działają?

Stem cells: which ones are safe, and how do they work?

prof. Ratajczak Mariusz¹

1. Laboratory of Regenerative Medicine, Medical Univeristy of Warsaw

Regenerative medicine is searching for stem cells with the potential to differentiate into all three germ layers. Evidence accumulated that adult tissues harbor a population of very rare stem cells endowed with broad differentiation potential. These dormant, cells described as very small embryonic-like stem cells (VSEs) display several epiblast/germline markers what suggest their embryonic origin and developmental deposition in adult tissues. Recently, we found that VSEs do express several sex hormone (SexHs) receptors and respond in vivo to SexHs stimulation. Moreover, since VSEs share several markers characteristic of migrating primordial germ cells (PGCs) and can be specified into long-term hematopoietic stem cells (LT-HSCs) and mesenchymal stem cells (MSCs), this observation sheds new light on the BM stem cell hierarchy. Nevertheless, in spite of the expression of pluripotent stem cell markers, changes in the epigenetic signature of imprinted genes (e.g., by erasure of imprinting at the Igf-2–H19 locus) in VSEs are involved in their resistance to Igf-1/Igf-2 signaling and keep these cells in adult tissues in quiescent state. As reported in several emergency situations related to organ damage (e.g., heart infarct, stroke, skin burns), VSEs can be activated and mobilized into peripheral blood (PB) and in appropriate animal models contribute to tissue organ/regeneration. Our data indicate that mobilization of VSEs into PB is regulated by purinergic signaling, Nlrp3 inflammasome and activation of innate immunity. Interestingly, their number correlates with life span in mice and we noticed a positive effect of regular physical exercise and calorie restriction on ameliorating age-dependent depletion of VSEs from adult tissues. Recently, to bring these cells for potential clinical applications we developed an efficient ex vivo expansion strategy for these cells.

Nowe mechanizmy regulacji funkcji mięśni szkieletowych: Niekonwencjonalna miozyna VI

Novel mechanisms of regulation of skeletal muscle function: Unconventional myosin VI

prof. dr hab. Rędownicz Maria Jolanta¹

1. Nencki Institute of Experimental Biology, Polish Academy of Sciences

Niekonwencjonalna miozyna VI (MVI), unikalny motor molekularny poruszający się w kierunku końca minus filamentu aktynowego, jest obecna w mięśniach szkieletowych i komórkach miogennych. Ekspresja genu kodującego to białko jest najwyższa zarówno w mięśniach noworodków myszy oraz w niezróżnicowanych mioblastach. Co więcej, jest ona również zależna zarówno od typu mięśnia, jak i wieku zwierzęcia, będąc najwyższą w wolnokurczliwym mięśniu płaszczkowatym (SOL) dorosłych zwierząt. Co ciekawe, skutki utraty MVI są najbardziej widoczne właśnie w tym typie mięśni, charakteryzującym się największą liczbą mitochondriów w odniesieniu do mięśni szybkokurczliwych. W naszych badaniach nad rolą MVI w mięśniach szkieletowych wykorzystaliśmy mięśnie kończyn tylnych myszy Snell's waltzer, naturalnych nokautów MVI (MVI-KO), uzyskanych od noworodków (P0), 3-miesięcznych i 12-miesięcznych zwierząt, a także pierwotnych mioblastów pochodzących z mięśni dorosłych oraz mysich mioblastów C2C12 z obniżonym poziomem MVI (MVI-KD). Analiza typów włókien mięśniowych wykazała, że brak MVI powoduje przejście w kierunku wolnokurczliwych włókien OX/PHOS. Wykazaliśmy, że mioblasty pozbawione MVI mają znaczną redukcję zdolności oddechowej w stosunku do komórek kontrolnych, czemu towarzyszy spadek produkcji ATP, co wskazuje na upośledzoną funkcję mitochondriów. Spadek poziomu ATP zaobserwowano również we wszystkich badanych mięśniach MVI-KO. Co więcej, zaobserwowaliśmy również deregulację szlaków cAMP/PKA, AMPK i mTOR, potwierdzając zmiany w metabolizmie mięśni MVI-KO. W zgodzie z tymi obserwacjami są wyniki wskazujące na aktywację enzymów lipolitycznych w mięśniach MVI-KO, co skutkuje obniżeniem poziomu triacylogliceroli i zmniejszeniem ilości tłuszczu w najądrzach. Dane te wskazują na ważną rolę MVI w metabolizmie mięśni szkieletowych, sugerując iż to białko motoryczne jest regulatorem procesów metabolicznych. Co ciekawe, obniżenie poziomu lub brak MVI wpływa również na różnicowanie mioblastów w miotuby, co sugeruje, że ten motor molekularny może odgrywać ważną rolę w regeneracji i naprawie mięśni.

Badania były realizowane w ramach grantów nr 2017/27/B/NZ3/01984, 2020/04/X/NZ3/01305 and 2022/47/D/NZ3/02737, finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki.

Unconventional myosin VI (MVI), a unique molecular motor moving backwards on actin filament, is expressed in skeletal muscle and myogenic cells. Its expression is highest both in muscles of newborn mice and undifferentiated myoblasts. Moreover, it is also dependent on both muscle type and animal age, being highest in slow-twitch soleus muscle (SOL) of adult animals. Remarkably, effects of MVI loss are most pronounced in this muscle type, characterized by the highest number of mitochondria with respect to fast-twitch muscles. In our studies on the role of MVI in skeletal muscles, we use the hindlimb muscles of Snell's waltzer mice, a natural MVI knockouts (MVI-KO), obtained from newborns (P0), 3-month and 12-month old animals as well as primary myoblasts derived from adult muscles and murine C2C12 myoblasts with MVI knockdown (MVI-KD). Analysis of the myofiber types revealed that lack of MVI triggers a transition towards slow-twitch OX/PHOS fibers. We showed that MVI-depleted myoblasts have a significant reduction in respiratory capacity with respect to control cells, accompanied by a

decline in the overall ATP production, indicating a compromised mitochondrial function. A drop in ATP level was also observed in all the examined MVI-KO muscles. Furthermore, we also observed deregulation of cAMP/PKA, AMPK and mTOR pathways confirming alterations in MVI-KO muscles metabolism. In line with these observations are the results showing activation of lipolytic enzymes in MVI-KO muscles, resulting in a decrease in triacyl glycerol levels and a reduction in epididymal fat pads. These data indicate an important role of MVI in skeletal muscle metabolism, pointing at this molecular motor as a new regulator of metabolic processes. Also, MVI depletion affected myoblast differentiation into myotubes suggesting that this molecular motor could play important role in muscle regeneration and repair.

The work was supported by grants nr 2017/27/B/NZ3/01984, 2020/04/X/NZ3/01305 and 2022/47/D/NZ3/02737 from National Science Centre, Poland.

Zaburzenia uroandrologiczne w sporcie wyczynowym i amatorskim.

Uroandrological disorders in professional and amateur sports.

mgr Rujna Krzysztof¹

1. Uniwersytet Medyczny w Poznaniu, Zakład biofizyki, Katedra biofizyki,
Wyższa Szkoła Edukacji I Terapii, Pracownia terapii manualnej i masażu
Centrum Fizjoterapii Specjalistycznej Kore W Swarzędzu. ZWKF AWF Poznań

Wystąpienie koncentrować będzie się na zaburzeniach uroandrologicznych wśród sportowców wyczynowych i amatorów, ze szczególnym uwzględnieniem zespołu bólowego miednicy mniejszej, zaburzeń erekcji oraz problemów z nietrzymaniem moczu. Omówione zostaną ich przyczyny, czynniki predykcyjne oraz sposoby leczenia i łagodzenia dolegliwości. Wskazane zostaną konkretne dyscypliny sportowe, narażone na powstanie patologii. Na bazie literatury i doświadczeń własnych zaprezentowane zostaną różne podejścia terapeutyczne, rehabilitacja i nowoczesna fizykoterapia, kluczowe w procesie leczenia i prowadzenia zawodnika przez sztab szkoleniowy. Zwrócona zostanie też uwaga na profilaktykę, w tym planowanie treningów i techniki regeneracyjne. Prezentacja zawiera liczne przypadki kliniczne ilustrujące różnorodność problemów uroandrologicznych wśród sportowców, podkreślona zostanie konieczność holistycznego podejścia do ich zdrowia, współpracy między specjalistami różnych profesji oraz edukacji w zakresie profilaktyki i wczesnego rozpoznawania objawów.

The presentation will focus on uroandrological disorders among professional athletes and amateurs, with particular emphasis on pelvic pain syndrome, erectile dysfunction and urinary incontinence problems. Their causes, predictive factors and ways of treating and alleviating the symptoms will be discussed. Specific sports disciplines at risk of pathology will be indicated. Based on literature and own experience, various therapeutic approaches, rehabilitation and modern physical therapy will be presented, which are key in the process of treatment and management of the player by the training staff. Attention will also be paid to prevention, including training planning and regeneration techniques. The presentation includes numerous clinical cases illustrating the variety of uroandrological problems among athletes, and will emphasize the need for a holistic approach to their health, cooperation between specialists of various

Istota wywiadu i rezultaty wykorzystania Globalnej Analizy Mięśniowo-Powięziowej na ruchomość tułowia i kończyn dolnych.

The essence of the anamnesis and the results of using the Global Myofascial Analysis on the mobility of the trunk and lower limbs

dr n. med. prof. UML Senderek Tomasz¹

1. Zakład Rehabilitacji i Fizjoterapii, Wydziału Nauk o Zdrowiu, Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Wstęp: Mobilność tułowia jest niezbędna do prawidłowego funkcjonowania kręgosłupa, miednicy i optymalnego przenoszenia obciążeń w ciele. Prawidłowość funkcjonowania powięzi piersiowo-lędźwiowej to nie tylko zależność strukturalna, ale również czynnościowa warunkowana poziomem emocjonalnym pacjenta wpływającym na występowanie dysfunkcji nie tylko tułowia, ale i kończyn, zgodnie z założeniami Globalnej Analizy Mięśniowo -Powięziowej.

Cel pracy. Celem pracy było określenie wpływu mobilizacji powięzi piersiowo-lędźwiowej na ruchomość tułowia i kończyn dolnych w płaszczyźnie strzałkowej z uwzględnieniem występowania wcześniejszych urazów, chorób przewlekłych i poziomu stresu.

Materiały i metody: Badania przeprowadzone zostały na grupie 60 studentów (42 kobiety i 18 mężczyzn) fizjoterapii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie. W dwóch sesjach pomiarowych została wykonana seria testów funkcjonalnych. Ruchomości globalna określona przez testy: Thomayera, test wyprostu tułowia, ruchomości lokalna: test Schobera, test SLR, zakresu ruchomości stawu skokowego. Uczestnicy przez siedem dni pomiędzy sesjami pomiarowymi wykonywali automobilizację powięzi piersiowo- lędźwiowej.

Wyniki: Mobilizacja powięzi piersiowo-lędźwiowej powoduje zwiększenie zakresu ruchomości tułowia, potwierdzona wynikami badań na podstawie testu Tomayera i testu wyprostu tułowia, istotna statystycznie- dla testu Tomayera.

***Introduction:** Trunk mobility is essential for the proper functioning of the spine, pelvis and optimal transfer of loads in the body. The proper functioning of the thoracolumbar fascia is not only a structural relationship, but also a functional one, conditioned by the patient's emotional level, which influences the occurrence of dysfunctions of the trunk, and limbs with the assumptions of the Global Myofascial Analysis. The aim of the study was to determine the impact of mobilization of the thoracolumbar fascia on the mobility of the trunk and lower limbs in the sagittal plane, taking into account the occurrence of previous injuries, chronic diseases and the level of stress.*

***Materials and methods:** The research was conducted on a group of 60 physiotherapy students (42 women and 18 men) of the Medical University of Lublin. To assess global mobility, the Thomayer test and the trunk extension test were used, and to determine local mobility: the Schober test, SLR test and assessment of the range of motion of the ankle joint. Participants performed automobilization of the thoracolumbar fascia for seven days between measurement sessions.*

***Results:** The influence of lifestyle on the range of trunk mobility was confirmed by research results based on the Tomayer test and the Schober test, statistically significant. In most subjects, significant differences were found between the average results of the trunk extension test obtained in study 1 and 2. SLR test significant changes were found in the right side in the case of subjects after surgery and in people who*

were not treated for chronic diseases.

Conclusions:

- 1. Mobilization of the thoracolumbar fascia increases the range of trunk mobility, confirmed by the results of the Tomayer test and trunk extension test,*
- 2. Significant changes in the Schober test values occurred only in people exposed to great stress, as well as those who, exposed to great stress, also declare high physical activity*
- 3. A significant difference in changes in the range of ankle extension motion was found among the respondents who experienced an injury and those who did not declare an injury.*

Postęp badań anatomicznych dotyczących lipodynii

The progress of anatomical research considering lipodynias

mgr Skibiński Krzysztof¹ Składowski Radosław, Olewnik Łukasz, Zielinska Nicol, Czajka Bartosz

1. Akademia Mazowiecka w Płocku

Założeniem pracy będącej przedmiotem wykładu jest próba sekcyjnego zidentyfikowania oraz opisanie anatomicznej lokalizacji systemu zagęszczonych formacji tłuszczowych na poziomie tkanki podskórnej w obrębie całego ciała człowieka. W przypadku pozytywnej identyfikacji ww. struktur i po ich odpowiedniej analizie zostanie stworzona pełna charakterystyka anatomicznego przebiegu zagęszczeń, ocena powtarzalności tego przebiegu wraz z charakterystyką morfologiczną oraz histologiczną. Tego rodzaju opis może ułatwić zrozumienie znaczenia występowania systemu zagęszczeń w tkance podskórnej, co w dalszej perspektywie może przekładać się na usprawnienie klinicznej praktyki specjalistów, szczególnie tych zajmujących się schorzeniami ściśle związanymi z zaburzeniami fizjologicznej pracy autonomicznego układu nerwowego.

Subject of the research which is the main topic of the lecture is to identify and describe the localization of system of dense subcutaneous tissue areas which probably exist all over human body's fat tissue. In case of positive identification of those structures and after their analysis it will be possible to describe their exact anatomical characteristics, including morphological and histological description. This research and its description can help in identifying the meaning of such a dense areas in subcutaneous tissue. In further perspective this knowledge can help in clinical practice, especially in disorders of autonomic nervous system.

Przedstawienie działania łańcucha synkinetycznego na przykładzie znoszenia zaburzeń bólowych i kinematycznych barku za pomocą celowanych technik pozamiejscowych

Presentation of the synkinetic chain function on the example of eliminating pain and kinematic disorders of the shoulder using targeted extralocal therapeutic techniques

lek. med. Składowski Radosław¹

1. FRSc (Five Regulatory Systems concept)

Wykład przedstawia na przykładzie funkcji barku zaobserwowane zjawisko motoryczne, polegające na tym, że warunkiem wykonania produktywnego ruchu w dużym stawie jest zsynchronizowane napięcie wielu pozamiejscowych mięśni układających się w powtarzalne ciągi i sieci.

Zjawisko zsynchronizowanego napięcia wielu mięśni nazwano synkinezą, zaś algorytmy współnapięć określonych mięśni dla określonych ruchów nazwano łańcuchami synkinetycznymi.

Algorytmy napinania się tych mięśni (czyli łańcuchy synkinetyczne) zostały zmapowane. Ich przebieg wskazuje na to, że mogą one wynikać z mechaniki chodu czterokończynowego.

Jednym z istotnych czynników sprawczych spadku produktywności ruchów wybranych dużych stawów (np. barku) są zaburzenia odległych mięśni połączonych wspólnym algorytmem. Tezę tę postawiono na podstawie wielokrotnie obserwowanego powrotu utraconych funkcji dużych stawów (m.in. barku) po usunięciu dysfunkcji odległych mięśni objętych wspólnym algorytmem.

Algorytmy dotyczące funkcji barku zostaną szczegółowo przedstawione podczas wykładu i w sesji warsztatowej. Wykład będzie zawierał pokaz praktycznego zastosowania terapii.

The lecture presents, using the example of shoulder function, the observed motor phenomenon, which consists in the fact that the condition for performing productive movement in a large joint is the synchronized tension of many extra-local muscles arranged in repetitive sequences and networks.

The phenomenon of synchronized tension of many muscles has been called synkinesis, while the algorithms of co-tensions of specific muscles for specific movements have been called synkinetic chains.

The algorithms of tensioning these muscles (i.e. synkinetic chains) have been mapped. Their course indicates that they may result from the mechanics of quadriplegic gait.

One of the significant causative factors of the decrease in the productivity of movements of selected large joints (e.g. shoulder) are disorders of distant muscles connected by a common algorithm. This thesis was put forward based on the repeatedly observed return of lost functions of large joints (including the shoulder) after the removal of dysfunctions of distant muscles covered by a common algorithm.

The algorithms concerning shoulder function will be presented in detail during the lecture. The lecture will include - if time allows - a demonstration of the practical application of the therapy.

Czy hormony zawsze są dopingiem?

Are hormones always doping?

dr n. med. Skrzypiec-Spring Monika¹

1. Katedra Farmakologii Uniwersytet medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

Niniejsza prezentacja jest próbą zebrania informacji na temat chorób wymagających suplementacji hormonalnej w kontekście przepisów sportowych i antydopingowych. Przedstawiono charakterystykę chorób, które mogą wymagać hormonalnej terapii zastępczej, wskazania do jej stosowania oraz aktualne wytyczne dotyczące wymagań niezbędnych do uzyskania zwolnienia terapeutycznego dla poszczególnych leków hormonalnych.

This presentation is an attempt to collect information regarding diseases requiring hormonal supplementation in the context of sports and anti-doping regulations. The characteristics of diseases that may require hormonal replacement, indications for its use and current guidelines on the requirements necessary to obtain therapeutic exemption for individual hormonal drugs are presented here.

Urazy, ból, niesprawność stawu kolanowego, skokowego jako konsekwencja dysfunkcji miednicy, stawów biodrowych, kręgosłupa piersiowo-lędźwiowego i lędźwiowo-krzyżowego.

Injuries, pain, disability of the knee, of the ankle joint as a consequence of dysfunction of the pelvis, hip joints, thoracolumbar and lumbosacral spine.

dr n.med. Słobodzian-Rakowska Janina¹

1. Instytut Rakowskiego Sierosław; NZOZ Provita Bolesławiec

Sport wyczynowy niezależnie od dyscypliny wymaga od zawodnika długich przygotowań, wielu lat specjalistycznego treningu, ogromnego wysiłku zarówno fizycznego jak również mentalnego i duchowego. Wielu aktywnych sportowców, nastawionych na rozwój kariery sportowej, zmotywowanych do treningu boryka się z różnego rodzaju dolegliwościami, kontuzjami, zaburzeniami narządu ruchu, które obniżają wydolność fizyczną, siłę, szybkość i inne cechy motoryczne. Dlaczego aktualnie w dobie niezwykle prężnego rozwoju technologii medycznej, genialnych odkryć nauk biologicznych, postępu w zakresie nowoczesnych metod leczenia zawodnicy nadal cierpią z powodu kontuzji, nadal doświadczają bólu, niesprawności, przerw w treningach?

Doktor Andrzej Rakowski – twórca oryginalnej koncepcji Terapii Manualnej w swoich pracach podkreśla fakt, iż tkanki narządu ruchu mogą generować ból i inne objawy nie tylko wówczas, gdy są zmienione zapalnie czy uległy uszkodzeniu podczas kontuzji, ale także wówczas, gdy dochodzi do zaburzenia czynności bez zmian morfologicznych. Jeśli w obiektywnych badaniach laboratoryjnych, obrazowych nie stwierdza się rzeczywistych przyczyn objawów, wówczas należy przyjąć, że dolegliwości są konsekwencją zaburzenia czynności konkretnych struktur narządu ruchu. Zaburzenia czynności mogą występować samodzielnie jako wyizolowane przyczyny cierpienia i niesprawności zawodnika, ale mogą także towarzyszyć chorobom organicznym, urazom, kontuzjom. Najczęstszą przyczyną zaburzeń czynności narządu ruchu jest przeciążenie statyczne, czyli reakcja tkanek na siły grawitacji a także na stres. W obu przypadkach tkanki narządu ruchu reagują podwyższeniem napięcia spoczynkowego, zmianami biochemicznymi, biomechanicznymi, odruchowymi. Długotrwałe przeciążenia dynamiczne, którym poddawani są sportowcy prowokują także szereg konsekwencji w narządzie ruchu, które wymagają specyficznych technik kompensujących te przeciążenia. Osobowość człowieka reaguje całością na różne bodźce, w tym dekompensacyjne. Szczególnie podatne na nie są stawy, które A. Rakowski nazwał odbiorcami dysfunkcji. W kończynie dolnej są to staw kolanowy, staw piszczelowo-strzałkowy bliższy, dalszy, stawy stopy, śródstopia. Wymienione stawy reagują objawami bólowymi, zaburzeniami biomechaniki, zmniejszeniem siły, itd. itp. na dysfunkcje stawów biodrowych, stawów krzyżowo-biodrowych, segmentów ruchowych kręgosłupa lędźwiowego, przejścia piersiowo-lędźwiowego. A zatem jeśli przyczyną dolegliwości stawów kończyny dolnej są zaburzenia ww struktur, leczeniu powinny być poddane te struktury, a nie miejsca gdzie występuje ból, czy lokalizuje się kontuzja.

Terapia Manualna Rakowskiego (TMR) proponuje specyficzne techniki badawcze, różnicujące, testy czynnościowe mające za zadanie zdefiniować te struktury narządu ruchu, które u danego zawodnika cechują się dysfunkcyjnością. Techniki lecznicze oraz autoterapeutyczne mają za zadanie wyeliminować objawy oraz doprowadzić narząd ruchu do równowagi mięśniowej i stawowej. Wykorzystanie zasobów TMR daje szansę na szybszy powrót do treningów zawodnikom po rzeczywistych urazach, po zabiegach operacyjnych, a przede wszystkim w tych przypadkach, kiedy lekarz nie może

zdefiniować przyczyny dolegliwości. Daje możliwości odpowiedniej kwalifikacji młodych zawodników do sportu a także może być skuteczną profilaktyką urazów sportowych.

High-performance sport, regardless of the discipline, requires long preparation, many years of specialised training, tremendous effort both physically as well as mentally and psychologically. Many active athletes, who are focused on the development of their sporting careers and motivated to train, face various types of health conditions, injuries, motor system disorders which reduce their physical performance, strength, speed and other motor characteristics. Why is it that currently, in an era of extremely buoyant development of medical technology, brilliant discoveries of biological sciences, advances in modern treatment methods, athletes are still suffering from injuries, still experiencing pain, disability and training interruptions?

Dr Andrzej Rakowski - the author of the original Manual Therapy Concept - emphasises in his work the fact that the motor system tissues can generate pain and other symptoms not only when they are inflamed or damaged by injury, but also when there is dysfunction with no morphological lesions. If objective laboratory, medical imaging tests do not identify the actual causes of the symptoms, then it should be assumed that the complaints are the result of a dysfunction of specific motor system structures. Functional disorders can occur on their own as isolated causes of an athlete's suffering and disability, but can also accompany organic diseases, injuries, trauma. The most common cause of motor system dysfunction is static overload, i.e. the reaction of tissues to gravity force as well as to stress. In both cases, the motor system tissues respond with an increase in resting tone, with biochemical, biomechanical and reflex changes. The long-term dynamic overload to which athletes are subjected also provokes a number of consequences in the motor system that require specific techniques to compensate for the overload. The human being reacts as a whole to various stimuli, including decompensation. Joints, which A. Rakowski called recipients of dysfunction, are particularly susceptible to those. In the lower limb, these are the knee joint, proximal tibiofibular joint, distal tibiofibular joint, tarsal joint, metatarsal joint. The aforementioned joints react with pain symptoms, disturbed biomechanics, reduced strength, etc. to dysfunctions of the hip joints, sacroiliac joints, motion segments of the lumbar spine, thoracolumbar junction. Therefore, if disorders of the above-mentioned structures are the cause of joint problems in the lower limb, these structures should be treated, not the area where the pain occurs or the injury is located.

Manual Therapy by Rakowski (TMR) offers specific examination, differential techniques and functional tests in order to establish those motor system structures which are dysfunctional in a given athlete. Therapeutic and self-therapeutic techniques are designed to get rid of symptoms and restore the muscle and joint balance of the motor system. The use of TMR resources makes it possible for athletes to return to training more quickly after real injuries, after surgery and, above all, in those cases where the doctor cannot define the cause of the complaints. It also provides opportunities for proper qualification of young athletes for sport and can also be effective in prevention of sports injuries.

Rola połączenia głowowo-szyjnego w procesie treningowym sportowców różnych dyscyplin.

The role of the head-neck junction (atlanto-occipital joints) in the training process of athletes in various sports.

dr n. med. Słobodzian-Rakowska Janina^{1,2}; dr n. kf. Kaczmarek Agnieszka¹;

1. Instytut Rakowskiego; NZOZ Provita
2. Instytut Rakowskiego

Połączenie głowowo-szyjne to rejon szczególny w narządzie ruchu, ponieważ składa się z wielu struktur wzajemnie na siebie oddziałujących, mających wpływ na funkcje narządu mowy, percepcję narządów zmysłu: słuchu, wzroku, równowagi, propriocepcji jak również na czynności poszczególnych stawów całego kręgosłupa. Według autorów Arlena, Ecclesa, Lohse-Buscha może to wynikać ze szczególnych uwarunkowań embriologicznych: górne segmenty pierwotne embrionu tworzą podstawę potylicy i jednocześnie stąd rozwijają się wszystkie segmenty ruchowe kręgosłupa. Z metamerów C1, C2 pochodzą nerwy, które współuczestniczą w zasilaniu grasicy, układu sercowo-płucnego, części przewodu pokarmowego oraz układu moczowo-płciowego. Wymienieni badacze traktują tę okolicę jako pole receptorów karku ponieważ występuje tu 100 razy większe zagęszczenie receptorów w głębokich, krótkich mięśniach karku oraz torebkach stawowych i więzadłach tej okolicy, w porównaniu z np. m. brzuchatym łydki. Okolica ta ma ścisły związek z nerwami czaszkowymi: V, VII, IX, X, XI odpowiedzialnymi m.in. za odbieranie wrażeń zmysłowych, funkcję narządów klatki piersiowej i jamy brzucha, rozdrabnianie pokarmów i przełykanie, możliwości orofacjalne.

Zaburzenie funkcji górnych segmentów kręgosłupa szyjnego może prowokować zmiany napięć prostownika grzbietu, zaburzenia równowagi, zawroty głowy, zasłabnięcia, omdlenia bez przyczyn chorobowych. Szczególnie dokuczliwe bywają bóle głowy u podstawy czaszki, a także reakcje błon śluzowych pod postacią np.: łzawienia, wysięku płynu surowiczego z nosa bez przyczyn obiektywnych. Równowaga stawowa i mięśniowa połączenia głowowo-szyjnego jest niezbędnym elementem dla sportowców każdej dyscypliny. Przekłada się na możliwości utrzymania równowagi np. u: kanadyjkarza, kajakarza, strzelca, łyżwiarza, zawodnika uprawiającego koszykówkę oraz sportowców innych dyscyplin. Bierze udział w procesach stabilizacji lokalnej i globalnej miednicy, łopatek, kręgosłupa. Poprzez wpływ na układ nerwowy przywspółczulny za sprawą nerwu błędnego sprzyja odpoczynkowi, powrotowi do stanu naturalnego, uspokojeniu na poziomie umysłu, na poziomie ciała, umożliwia rozluźnienie, relaks, co jest niezbędnym warunkiem osiągnięcia najwyższych wyników sportowych, jak również regeneracji organizmu sportowca po zawodach.

Podczas wystąpienia autorki omówią rejon połączenia głowowo-szyjnego w kontekście Terapii Manualnej Rakowskiego oraz przedstawią własne doświadczenia w tym zakresie.

The head-neck junction is a special region in the motor system, as it is made up of many structures interacting with each other, influencing the functions of the speech organ, the perception of the sense organs: hearing, vision, balance, proprioception as well as the functions of the individual joints of the entire spine. According to authors Arlen, Eccles, Lohse-Busch, this may be due to specific embryological conditions: the upper primary segments of the embryo form the base of the occiput and at the same time all the motion segments of the spine develop from here. From the C1, C2 metamers come

nerves that contribute to the supply of the thymus, the cardiopulmonary system, parts of the gastrointestinal tract and the genitourinary system. The aforementioned scientists consider this area to be the receptor field of the neck as there is a 100 times higher density of receptors in the deep, short muscles of the neck and the joint capsules and ligaments of this region, compared to, for example, the gastrocnemius muscle. This region has a close relationship with the cranial nerves: V, VII, IX, X, XI which are responsible, among other things, for the perception of sensory impressions, the function of the thoracic and abdominal organs, the grinding of food and swallowing, the orofacial abilities.

Dysfunction of the upper segments of the cervical spine can provoke changes in spinal erector tone, balance disorders, dizziness, collapse, fainting without pathological causes. Particularly troublesome are headaches at the base of the skull, as well as mucous membrane reactions in the form of, e.g. lacrimation, exudation of serous fluid from the nose without objective causes.

The joint and muscle balance of the head-neck junction is an essential element for athletes in any sport. It translates into the ability to maintain balance for canoeists, kayakers, shooters, skaters, basketball players and athletes in other sports. It is involved in local and global stabilisation processes of the pelvis, shoulder blades, spine. By influencing the parasympathetic nervous system via the vagus nerve, it supports rest, the return to a natural state, calmness at the level of the mind, at the level of the body, it enables relaxation, chill out, which is a prerequisite for top sporting performance, as well as the athlete's recovery after the contest.

During the presentation, the authors will discuss the head-neck junction region in the context of Rakowski's Manual Therapy and present their own experience in this area.

Wpływ obciążenia mechanicznego i metod regeneracyjnych na funkcjonowanie komórek ścięgien.

Stańczak Mikołaj^{1,2}, Surmacz Jakub², Gawda Piotr^{2,3}

1. AECC University College, Bournemouth, UK
2. Centrum Medyczne Orto-Optymist Lublin
3. Zakład Medycyny Sportowej Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Wprowadzenie: Ścięgna odgrywają kluczową rolę w układzie mięśniowo-szkieletowym, przenosząc siły między mięśniami a kośćmi [1]. Tendinopatia, obejmująca 20% dolegliwości mięśniowo-szkieletowych, wynika z braku równowagi między mikrourazami a procesami naprawy [2]. Struktura ścięgien, zbudowana głównie z kolagenu typu I, proteoglikanów i glikoprotein, jest regulowana przez mechanotransdukcję, która aktywuje ścieżki sygnałowe takie jak MAPK/ERK i PI3K/Akt, umożliwiając adaptację do obciążeń [3].

Cel: Badanie miało na celu zrozumienie molekularnych i mechanicznych mechanizmów adaptacji ścięgien do obciążeń oraz tendinopatii, aby opracować lepsze strategie rehabilitacyjne i terapeutyczne.

Metody: Analizowano strukturę i skład macierzy pozakomórkowej ścięgien oraz wpływ obciążeń mechanicznych (rozciąganie, kompresja, ścinanie) na ich adaptację. Zbadano także mechanotransdukcję, która reguluje syntezę kolagenu i przebudowę macierzy. Dane dotyczyły adaptacji ścięgien w różnych warunkach fizjologicznych i patologicznych.

Wyniki: Ścięgna wykazują zdolność do adaptacji w odpowiedzi na obciążenia mechaniczne. Intensywny trening zwiększa ich sztywność i przekrój poprzeczny, podczas gdy brak obciążenia prowadzi do dezorganizacji macierzy i osłabienia wytrzymałości. Regiony poddawane rozciąganiu i kompresji różnią się w odpowiedzi adaptacyjnej. Mechanotransdukcja, z udziałem integryn i kinaz ERK, reguluje syntezę kolagenu oraz przebudowę macierzy. Tendinopatia wynika z zaburzenia równowagi między degradacją a naprawą macierzy.

Wnioski: Zrozumienie adaptacyjnych mechanizmów ścięgien jest kluczowe dla skutecznej terapii tendinopatii. Odpowiednie obciążenie wspiera regenerację, co podkreśla rolę indywidualnych strategii rehabilitacyjnych. Badania molekularne mogą przyczynić się do rozwoju innowacyjnych terapii regeneracyjnych, optymalizując zdrowie i funkcję ścięgien.

Bibliografia [1] Stańczak M, Kacprzak B, Gawda P. Tendon Cell Biology: Effect of Mechanical Loading. Cell Physiol Biochem. 2024 Nov 21;58(6):677-701. doi: 10.33594/000000743. PMID: 39568406.

Ocena leczenia autologiczną fibryną bogatopłytkową w zespołach przeciążeniowych układu ruchowego - wyniki średniookresowe oraz praktyczne aspekty leczenia.

Evaluation of treatment with autologous platelet-rich fibrin in musculoskeletal overuse syndromes - medium-term results and practical aspects of treatment.

dr n. med. Sokołowicz Paweł¹

1. Indywidualna Praktyka Lekarska Paweł Sokołowicz

Autologiczna fibryna bogatopłytkowa [I-PRF, Injectable Platelet Rich Fibrin] to krwiopochodny materiał autologiczny pozyskiwany z krwi własnej pacjenta. Zawiera czynniki przyspieszających tworzenie nowych naczyń krwionośnych (angiogenezę). Metody autologiczne z zastosowaniem fibryny bogatopłytkowej lub osocza bogatopłytkowe cechują się tym, że wykorzystują własny materiał dawcy, który jest jednocześnie biorcą, do celów terapeutycznych w chorobach układu ruchu. Ta szybka i prosta procedura charakteryzuje się wysokim profilem bezpieczeństwa dla pacjenta. Wykorzystywana jest w ortopedii do leczenia w charakterze regeneracyjnym. W procesie aktywacji fibrynogenu powstaje trójwymiarowa macierz fibrynowa, która w połączeniu z czynnikami wzrostu i komórkami macierzystymi wpływa na regenerację tkanki. Fibrynę bogatopłytkową ortopedii stosuje się w regeneracji ścięgien, entez, mięśni, więzadeł, tkanki chrzęstnej, tkanki kostnej, leczeniu ran.

Przygotowanie procedury polega na pobraniu krwi obwodowej, wirowaniu przez 3 minuty 800-850 rpm, a następnie podaniu zgodnie z założeniem terapeutycznym.

Wskazania do leczenia to: zwyrodnienia stawów, częściowe uszkodzenie ścięgien mięśni stożka rotatorów, łokieć tenisisty i golfisty, entezopatiach mięśni, kolanie skoczka, chondropatii stawu rzepkowo-udowego, zwyrodnieniowe uszkodzenie łąkotki, zapalenie rozścięgna podszwowego, zespoły bólowe dolnego odcinka kręgosłupa i inne.

Ocena leczenia bólu u pacjentów ze zwyrodnieniowym uszkodzeniem łąkotki przyśrodkowej wykazała znaczną i trwałą poprawę w zakresie redukcji bólu utrzymująca się do 24 miesięcy od zakończenia leczenia. Redukcja odczuwanego bólu nastąpiła z poziomu VAS 7.3 do poziomu VAS 1.7.

Ocena leczenia bólu u pacjentów z chondropatią stawu rzepkowo-udowego wykazała znaczną i trwałą poprawę w zakresie redukcji bólu utrzymująca się do 12 miesięcy od zakończenia leczenia. Redukcja odczuwanego bólu nastąpiła z poziomu VAS 6.2 do poziomu VAS 1.8. W obserwacji klinicznej zaobserwowano zmniejszenie krepitacji stawowych.

Ocena leczenia bólu u pacjentów z łokciem tenisisty wykazała znaczną i trwałą poprawę w zakresie redukcji bólu utrzymująca się do 24 miesięcy od zakończenia leczenia. Redukcja odczuwanego bólu nastąpiła z poziomu VAS 8 do poziomu VAS 0.1. W obserwacji klinicznej pacjenci podają zaprzestanie przyjmowania leków przeciwbólowych.

Wnioskuje, że leczenie autologiczną fibryną bogatopłytkową jest skutecznym sposobem leczenia zwyrodnieniowego uszkodzenia łąkotki przyśrodkowej, chondropatii stawu rzepkowo-udowego i entezopatii nadkłykcia bocznej kości ramiennej.

Autologous Platelet-Rich Fibrin [I-PRF, Injectable Platelet Rich Fibrin] is an autologous, blood-derived material obtained from the patient's own blood. It contains factors that accelerate the formation of new blood vessels (angiogenesis). Autologous methods using platelet-rich fibrin or platelet-rich plasma rely on the donor's own material, who is also the recipient, for therapeutic purposes in musculoskeletal diseases. This fast and simple procedure has a high safety profile for the patient. It is used in orthopedics for regenerative treatment. In the process of fibrinogen activation, a three-dimensional fibrin matrix is formed, which, in combination with growth factors and stem cells, influences tissue regeneration. Platelet-rich fibrin is used in orthopedics for tendon, enthesis, muscle, ligament, cartilage, bone tissue regeneration, and wound healing.

The procedure preparation involves drawing peripheral blood, centrifuging it for 3 minutes at 800-850 rpm, and then administering it according to the therapeutic objective.

Indications for treatment include: joint degeneration, partial tendon injuries in the rotator cuff, tennis and golfer's elbow, enthesopathies of muscles, jumper's knee, patellofemoral chondropathy, degenerative meniscal injury, plantar fasciitis, lower back pain syndromes, and others.

Assessment of pain treatment in patients with degenerative medial meniscal injury showed significant and lasting improvement in pain reduction, lasting up to 24 months after treatment. Pain reduction occurred from a VAS level of 7.3 to a level of 1.7.

Assessment of pain treatment in patients with patellofemoral chondropathy showed significant and lasting improvement in pain reduction, lasting up to 12 months after treatment. Pain reduction occurred from a VAS level of 6.2 to a level of 1.8. Clinical observation showed a decrease in joint crepitus.

Assessment of pain treatment in patients with tennis elbow showed significant and lasting improvement in pain reduction, lasting up to 24 months after treatment. Pain reduction occurred from a VAS level of 8 to a level of 0.1. In clinical observation, patients reported stopping pain medication use.

In conclusion, treatment with autologous platelet-rich fibrin is an effective method for treating degenerative medial meniscal injury, patellofemoral chondropathy, and lateral epicondylitis enthesopathy.

Pachwina sportowca....amatora.

Groin pain in amateur athlete.

mgr Stołowski Łukasz¹

1. Rehasport, UM Poznań

Dolegliwości w obrębie pachwiny stanowią jedno z najtrudniejszych wyzwań diagnostycznych i terapeutycznych w sporcie. Konsensus z Doha zaproponował klasyfikację tych dolegliwości, dzieląc je na związane z przywodzicielami, kanałem pachwinowym, spojeniem łonowym, mięśniem biodrowo-lędźwiowym, stawem biodrowym oraz innymi, rzadziej występującymi patologiami. Często jednak różne problemy nakładają się na siebie, co dodatkowo komplikuje zarówno proces diagnostyczny, jak i wybór odpowiedniego postępowania.

Przeciążenia tej okolicy występują równie często u sportowców zawodowych, jak i amatorów. Choć etiologia dolegliwości oraz schemat postępowania terapeutycznego mogą być podobne, różnice pojawiają się w aspekcie możliwości finansowych, czasowych czy motywacyjnych pacjentów. W większości przypadków leczenie rozpoczyna się od terapii zachowawczej, której celem jest odbudowanie wytrzymałości przeciążonych tkanek oraz przygotowanie ich do pełnego obciążenia związanego z aktywnością sportową. Szczególnie skomplikowane przypadki dotyczą dolegliwości związanych z kanałem pachwinowym, które, oprócz pracy fizjoterapeuty, radiologa czy ortopedy, wymagają często wsparcia doświadczonego chirurga

Groin complaints represent one of sports medicine's most challenging diagnostic and therapeutic issues. The Doha Consensus proposed a classification system for these complaints, categorizing them into conditions related to the adductors, the inguinal canal, the pubic symphysis, the iliopsoas muscle, the hip joint, and other less common pathologies. However, these conditions often overlap, further complicating the diagnostic process and selecting appropriate management strategies.

Overuse injuries in this region are equally prevalent among professional and amateur athletes. While the etiology of these complaints and the therapeutic approaches may be similar, differences often arise due to variations in the financial, temporal, or motivational resources available to patients. In most cases, initial treatment involves conservative therapy, which focuses on restoring the strength of overloaded tissues and preparing them for the demands of full sports participation. Particularly complex cases are those associated with the inguinal canal, as they often require a multidisciplinary approach involving the expertise of a physiotherapist, radiologist, and orthopedist, as well as the intervention of an experienced surgeon.

Psychologiczne strategie radzenia sobie z bólem po urazie fizycznym w sporcie

mgr Supernat Katarzyna¹

1. Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie, Instytut Nauk Społecznych, Zakład Psychologii

W urazach ortopedycznych i procesie ich leczenia, rehabilitacji oraz satysfakcji z operacji jednym z dobrze rozpoznanych czynników moderujących jest doznawany przez pacjenta ból (Bizzoca i in., 2023). Na proces bólowy możemy wpływać za pomocą tzw. zarządzania bólem, czyli szeregu multidyscyplinarnych procedur z zakresu medycyny, fizjoterapii, psychologii, terapii zajęciowej zmniejszających różne wymiary doznania bólowego i podnoszących jakość życia pacjenta.

Chociaż ortopedia dysponuje nowoczesnymi i stosunkowo skutecznymi metodami w zarządzaniu bólem to niefarmakologiczne interwencje pozostawiają jeszcze przestrzeń do poprawy uzyskiwanych rezultatów (Aldanyowi, 2023).

Profesjonalni sportowcy stanowią szczególną, stale rosnącą grupę pacjentów po urazach ortopedycznych. Ze względu na obciążenia, jakimi są poddawani podczas treningów i zawodów, presję kontynuowania wysiłku pomimo bólu sportowcy są w większym stopniu narażeni na uraz niż populacja ogólna. Natomiast ich oczekiwania jako pacjentów, co do powrotu do bardzo wysokiego poziomu sprawności są znacząco wyższe niż ogółu populacji (Lee, Lee, Lee, 2019).

Sportowcy w porównaniu z ogólną populacją charakteryzują się zwiększoną tolerancją na ból (Thornton, Baird, Scheffield, 2024) oraz odmiennymi mechanizmami neuronalnymi przetwarzania bólu (Geisler i in., 2021, Anders i in., 2023).

Obok specyficznej percepcji bólu istotnym czynnikiem związanym z powrotem do zdrowia zawodników są stosowane przez nich strategie radzenia sobie z bólem, czyli stale zmieniające się wysiłki poznawcze i behawioralne w reakcji na zagrożenie. Co istotne, możliwa jest stosunkowo precyzyjna identyfikacja tych, które są adaptacyjne, sprzyjają zdrowieniu i nieadaptacyjnych, czyli przedłużających lub utrudniających powrót do zdrowia (Everhart, 2020).

Pozwala to psychologom sportu na projektowanie skutecznych, opartych o badania naukowe procedur interwencji terapeutycznych, realizowanych zgodnie z zaleceniami konsensusu Międzynarodowego Komitetu Olimpijskiego (MKOI) w sprawie leczenia bólu u elitarnych sportowców. Stanowią one zazwyczaj element tzw. Treningu Umiejętności Psychologicznych (Siekańska, Blecharz, 2021). Dzięki powszechnemu zastosowaniu metod opartych o uniwersalne podejścia interwencji psychologicznych możliwe jest ich zastosowanie w praktyce klinicznej na innej niż sportowcy populacji, co otwiera nowe perspektywy w dziedzinie zarządzania bólem w sytuacji urazu fizycznego.

Suplementy diety – (nie)świadomy doping?

Dietary Supplements – (un)intentional doping?

dr inż. Olga Surafa¹

1. Instytut Sportu Państwowy Instytut

Pojawiające się dość regularnie w środkach masowego przekazu informacje na temat kolejnych przypadków pozytywnych wyników badań antidopingowych w efekcie zastosowania przez sportowców suplementów diety wskazują, że możliwość zanieczyszczenia lub zafałszowania produktów z tego rynku jest wciąż aktualnym problemem. Wydaje się, że najskuteczniejszym sposobem zapobiegania niepożądanym efektom stosowania suplementów jest regularna edukacja zarówno samych sportowców, jak i członków zespołów, z którymi współpracują. Jej podstawowym elementem jest zachęcanie do korzystania z rekomendacji towarzystw naukowych lub instytucji działających w obszarze sportu, np. Australijskiego Instytutu Sportu.

Eksperti Międzynarodowego Komitetu Olimpijskiego (MKOl) niezmiennie od lat przekonują, że w programie żywieniowym sportowców suplementy diety mogą odgrywać wyłącznie małą rolę, a niewłaściwa suplementacja może wręcz osłabiać efekty treningowe. Na ogromną popularność produktów z tej grupy nie wpływa nawet fakt, że według szacunków 6–9% pozytywnych wyników badań antidopingowych na całym świecie to efekt spożycia właśnie suplementów, w których były obecne zabronione substancje, w większości przypadków niedeklarowane na etykiecie.

Należy podkreślić, że problem obecności substancji dopingujących w suplementach diety jest już powszechnie znany i zdaniem wielu został nagłośniony w wystarczający sposób. Stąd też liczni przedstawiciele podmiotów orzekających o naruszeniu przepisów antidopingowych uważają, że sportowiec, stosując suplementy, świadomie podejmuje ryzyko. Tym samym musi liczyć się z pozytywnym wynikiem kontroli dopingu i przyznawaną w efekcie jego wystąpienia karą dyskwalifikacji.

W celu minimalizacji ryzyka związanego z naruszeniem reguł antidopingowych warto korzystać z informacji dostarczanych przez specjalne programy, w których istotnym elementem są badania laboratoryjne suplementów, z reguły na obecność zabronionych stymulantów i środków anabolicznych. Do godnych polecenia źródeł, z których korzystają lekarze i dietetycy sportowi należą m.in. Kölner Liste (lista kolońska), Informed-Sport i Informed-Choice, Banned Substances Control Group (BSCG), czy USADA's dietary supplement safety education and awareness resource (Supplement 411). Warto także śledzić aktualne rekomendacje wydawane przez Światową Agencję Antydopingową (WADA).

Do produktów, którym można przypisać najwyższe ryzyko obecności niedeklarowanych w składzie środków dopingujących, należą suplementy o działaniu anabolicznym, odchudzającym i tzw. przedtreningówki. W grupie niezalecanych do stosowania przez sportowców podlegającym kontroli dopingu są także także siara (łac. colostrum), buzdyganek naziemny (*Tribulus terrestris*), pieprzycza peruwiańska (korzeń maca) i inne boostery testosteronu. Colostrum znalazło się w wymienionej grupie ze względu na stanowisko WADA, według którego siara może zawierać pewne ilości insulinopodobnego czynnika wzrostu – IGF-1 oraz innych czynników wzrostu, które są substancjami dopingującymi i mogą wpływać na wyniki testów antidopingowych. WADA przestrzega również przed stosowaniem ekstraktu ze scypułu poroża jeleni, który także może zawierać małe ilości IGF-1. Z kolei obecność w tym zestawieniu buzdyganek naziemny i pieprzycy peruwiańskiej nie wynika z faktu, że zawierają one

substancje uznawane za doping, ale z dużego ryzyka zafałszowania środkami dopingującymi produktów wytworzonych na bazie tych roślin. Dlatego zarówno sami sportowcy jak i specjaliści z nimi współpracujący podejmując decyzję o włączeniu suplementacji powinni wziąć pod uwagę zarówno aktualne przesłanki literaturowe, potencjalne zagrożenia jak i gotowość zawodnika do rozpoczęcia suplementacji.

Reports in the mass media about new cases of positive anti-doping test results linked to the use of dietary supplements by athletes highlight that contamination or adulteration of products in this market remains a significant issue. The most effective way to prevent adverse effects from supplement use is through continuous education for athletes and their teams. A fundamental component of this education involves encouraging recommendations from scientific societies or institutions operating in the sports domain, such as the Australian Institute of Sport.

Experts from the International Olympic Committee (IOC) have consistently emphasized that dietary supplements should only play a minor role in an athlete's nutrition program and that improper supplementation may even impair training outcomes. The widespread popularity of such products persists despite estimates suggesting that 6–9% of positive anti-doping tests worldwide result from the consumption of supplements containing prohibited substances—most often undisclosed on their labels.

It should be highlighted that the issue of doping substances in dietary supplements is widely recognized and has been sufficiently publicized according to many observers. Consequently, numerous representatives involved in anti-doping rule adjudication argue that athletes knowingly accept the risk when using supplements. As a result, they must consider the potential positive doping test results and the resulting sanctions, including disqualification. To minimize the risk of violating anti-doping rules, it is advised to rely on information from specialized programs that include laboratory testing of supplements, typically for the presence of prohibited stimulants and anabolic agents. Initiatives that address the problem of unintentional doping caused by contaminated or adulterated dietary supplements include the Kölner Liste (Cologne List), Informed-Sport, Informed-Choice, the Banned Substances Control Group (BSCG), and USADA's dietary supplement safety education and awareness resource (Supplement 411). Staying updated on recommendations from the World Anti-Doping Agency (WADA) is also crucial.

Products with the highest risk of containing undeclared doping agents include anabolic, weight-loss, and pre-workout supplements. Athletes undergoing doping control are also advised against colostrum (Latin: Colostrum), Tribulus terrestris, maca root (Lepidium meyenii), and other testosterone boosters. This group has included Colostrum based on WADA's position that it may contain insulin-like growth factor 1 (IGF-1) and other growth factors, which are prohibited substances that can influence anti-doping test results. WADA also warns against deer antler extract, which may contain small amounts of IGF-1. The inclusion of Tribulus Terrestris and maca root in this list is not because they inherently contain doping substances but due to the high risk of their products being adulterated with prohibited agents. Thus, athletes and specialists working with them should carefully consider current scientific evidence, potential risks, and the athlete's readiness before introducing supplementation.

Leczenie ran zmiżdżeniowych z użyciem MD-Matrix. Opis przypadków. Doniesienie wstępne

The use of MD-Matrix in the treatment of crush wounds: a case study and initial results.

dr n. med. Jacek Sypniewski¹

1. Hipokrates-Med Kraków

Rany zmiżdżeniowe powstają w wyniku silnego działania tępego urazu wywołującego bardzo ciśnienie w tkankach miękkich powodującego rozerwanie naczyń doprowadzającego do tworzenia się głębokich rozległych krwiaków. Brzegi rany są poszarpane, zmiżdżone stwarzające duże zagrożenie wystąpienia zakażenia tkanek. Z powodu zagrożenia amputacją za zgodą rodziców włączono w leczenie kolagen. Zastosowano kolagen o typie MD-Matrix. W I tygodniu wykonano 2 iniekcje, następnym 2 tygodniach po 1 iniekcji w tygodniu. Dlaczego MD-Matrix; wzmacnia macierz komórkową, gdzie bariera kolagenowa działająca jako ochrona przeciw wolnym rodnikom; kw. cytrynowy i wit PP pobudzają cykl Krebsa dający energię macierzy pozakomórkowej.

Uzyskane wyniki pełnego wyleczenia tkanek miękkich potwierdzony wynikami biochemicznymi/morfologia z rozmazem, ozn. IgA, IgM pozwala wysnuć ostrożny wniosek o celowości stosowania kolagenu u dzieci.

Crush injuries are the type of injuries that form as a result of a strong blunt force trauma causing very high pressure in soft tissues and subsequent bursting of blood vessels that leads to extensive hematomas. Edges of such wounds are lacerated causing a high risk of an infection. Our case study consisted of a child with a high risk of amputation due to such injury that, with parental consent, was given collagen to support the standard course of treatment. MD-Matrix was the chosen collagen type. It was chosen due to its positive impact on strengthening the cellular matrix through collagen barrier's protection against free radicals while simultaneously, through its other components citric acid and vitamin PP, simulating Krebs cycle that releases energy to the extracellular matrix. The first week of collagen treatment consisted of 2 injections and the subsequent 2 weeks consisted of 1 injection per week.

The results of the study, full restoration of the tissue confirmed by biochemical tests (complete blood count and differential, IgA and IgM levels), cautiously suggest applicability of such collagen treatment in children.

Zastosowanie preparatu Synolis w pracy Poradni Medycyny Sportowej i Chirurgii Urazowo-Ortopedycznej

Clinical use of Synolis in a Sports Medicine and Orthopedic Surgery Clinic.

dr n. med. Jacek Sypniewski¹ Paweł Weres²

1. Hipokrates-Med Kraków
2. Aptissen

Zaprojektowanie preparatu Synolis zostało tak ,aby uportwać go do potrzeb stawu podczas ruchu. Synolis jest unikalną kombinacją 2% nieusieciowanego kwasu hialuronidowego i 4% sorbitolu. Kwas Hialuronidowy jest pochodzenia z biofermentacji, natomiast sorbital ma właściwości osmolalność i pH zbliżone do tych dla mazi stawowej.

W/w poradniach podano wykonano 30 iniekcji i 4 iniekcje u młodzieży. Ocenialiśmy ból z użyciem skali VASA, parametry morfotyczne krwi, czynniki zapalne/CRP/, oraz wykonywaliśmy badanie usg w 10 dobie i po miesiącu od wykonania iniekcji.

Uzyskane opinie i wyniki od pacjentów dają podstawy do stosowania tego rodzaju terapii. Synolis was designed to adapt to the needs of joints during movement. It is a unique combination of 2% non-cross-linked hyaluronid acid that comes from biofermentation and 4% sorbitol of osmolality and pH similar to that of synovial fluid. Our case study consisted of 30 injections of Synolis to adult patients and 4 to adolescents undergoing orthopaedic treatment in our clinic. During the treatment we measured their cellular blood components and inflammatory markers/CRP and assessed their pain levels using the VAS pain scale. Additionally, an ultrasound scan was done 10 days and a month after the injections. Results of these tests as well as subjective assessments by the patients upport the use of Synolis in orthopaedic treatment.

Obustronne zerwanie mięśni czworogłowych – studium przypadku.

Bilateral rupture of the quadriceps muscle

mgr Piotr Szafraniec¹

1. Medical Magnus

Wstęp: zwiększona aktywność fizyczna zarówno amatorska jak i zawodowa w dużej mierze przyczynia się do powstania wielu urazów. Zwłaszcza mięśnie kończyny dolnej narażone są na kontuzję. Całkowite zerwanie mięśnia czworogłowego ud obu kończyn jest schorzeniem bardzo rzadkim, a co za tym skomplikowanym w leczeniu. Kompleksowe postępowanie pooperacyjne wymaga dużego doświadczenia całego zespołu medycznego.

Materiał i Metody: w prezentacji przedstawiono przypadek pacjenta po przebytych zerwaniu mięśnia czworogłowego ud obu kończyn. Został on poddany wielomiesięcznej fizjoterapii w Medical Magnus. Proces usprawniania monitorowany był zarówno przez lekarzy ortopedów jak i fizjoterapeutów.

Wyniki: na bazie własnych obserwacji stwierdzono skuteczność opisywanej terapii.

Wnioski: kompleksowa fizjoterapia powoduje przede wszystkim: zmniejszenie bólu, zwiększenie zakresu ruchu, przyrost siły i wytrzymałości mięśniowej oraz poprawie jakości życia.

***Introduction:** increased physical activity, amateur and professional, largely contributes to the occurrence of many injuries. Especially the muscles of the lower limb are at risk of injury. Complete rupture of the quadriceps muscle of both limbs is a very rare condition and therefore complicated to treat. Comprehensive postoperative management requires extensive experience of the entire medical team.*

***Material and Methods:** The presentation presents the case of a patient who suffered a rupture of the quadriceps muscle of both limbs. He underwent many months of physiotherapy at Medical Magnus. The improvement process was conducted by both orthopedic surgeons and physiotherapists.*

***Results:** based on our own observations, the described therapy was found to be effective.*

***Conclusions:** comprehensive physiotherapy results primarily in: reduced pain, increased range of motion, increased muscle strength and endurance, and improved quality of life.*

Ból mięśnia, ścięgna, więzadła... a może objawy zlokalizowane w okolicy mięśnia, ścięgna, więzadła? - Diagnostyka różnicowa Źródła bólu w obrębie narządu ruchu.

Muscle, tendon, ligament pain... or maybe symptoms located in the muscle, tendon, ligament area? - Differential diagnosis of the source of pain in the musculoskeletal system.

mgr fizjoterapii Msc.PT, Dip.MDT Tomczakowski Rajmund^{1,2}

1. Akademia Medyczna Nauk Stosowanych i Holistycznych, Warszawa
2. Centrum Diagnostyki Sportowej SPORTSLAB, Warszawa

„Tam gdzie objawy, tam źródło choroby” - Przyjęcie tego założenia jako jedynej możliwości, staje się często przyczyną błędów diagnostycznych popełnianych w praktyce klinicznej, które w konsekwencji prowadzą do wytyczenia niewłaściwego sposobu terapii.

Ewidencja naukowa wskazuje wyraźnie, że identyfikacja miejsca występowania objawów w narządzie ruchu wcale nie musi być równoznaczna z odnalezieniem źródła ich generowania. Źródłem objawów zlokalizowanych miejscowo - np. wyłącznie w rejonie ścięgna Achillesa, może być nie tylko samo ścięgno, ale również kręgosłup lub staw skokowy.

W takim przypadku ból może zostać rzutowany wyłącznie na ścięgno Achillesa, z pominięciem innych obszarów kończyny i nie zdradza on wtedy faktycznego źródła problemu, a jest jedynie miejscem ciała, w którym kręgosłup lub staw manifestują objawami swoje uszkodzenie za pośrednictwem układu nerwowego.

Celem wykładu jest przedstawienie zagadnień związanych przeprowadzeniem rzetelnego i wiarygodnego procesu diagnostyki różnicowej, który może pozwolić na wytyczenie optymalnego i efektywnego postępowania leczniczego.

"Where there are symptoms, there is the source of the disease" - Accepting this assumption as the only possibility often becomes the cause of diagnostic errors made in clinical practice, which consequently lead to determining the wrong method of therapy.

Scientific evidence clearly indicates that identifying the place of occurrence of symptoms in the musculoskeletal system does not have to be tantamount to finding the source of their generation. The source of symptoms located locally - e.g. exclusively in the area of the Achilles tendon, may be not only the tendon itself, but also the spine or ankle joint.

In such a case, pain may be projected exclusively onto the Achilles tendon, omitting other areas of the limb and then it does not indicate the actual source of the problem, but is only a place in the body where the spine or joint manifest their damage through the nervous system.

The aim of the lecture is to present issues related to conducting a reliable and credible process of differential diagnosis, which may allow determining the optimal and effective treatment procedure.

Zastosowanie technologii radiacyjnych do syntezy i sterylizacji biomateriałów na bazie hydrożeli i nanożeli

Application of radiation technologies for synthesizing and sterilizing biomaterials based on hydrogels and nanogels

prof. dr hab. inż. Ulański Piotr¹

1. Międzyresortowy Instytut Techniki Radiacyjnej, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka

Nie ma wątpliwości, że postęp w medycynie zawdzięczamy głównie lekarzom, a także przedstawicielom innych zawodów medycznych. Czasami jednak chemicy i inżynierowie materiałowi również wnoszą swój skromny wkład w tę dziedzinę. W tym wystąpieniu przedstawiamy inżynierski punkt widzenia na temat metod syntezy biomateriałów polimerowych, a konkretnie hydrożeli w skali makro i nano.

Hydrożele łączą właściwości ciał stałych i cieczy, będąc w pewnym stopniu podobnymi do tkanek miękkich. Składają się z trójwymiarowych sieci hydrofilowych polimerów i wody wypełniającej puste przestrzenie tej sieci. Są stosowane jako opatrunki i systemy dostarczania leków oraz testowane jako elementy narządów hybrydowych. Nawet w bogatych krajach trzeba brać pod uwagę koszty leczenia, leków i wyrobów medycznych. Dlatego na rynku często wygrywają takie technologie, które dostarczają wysokiej jakości produkty w rozsądnej cenie. Technologia radiacyjna umożliwia tanią syntezę i sterylizację wysokiej jakości biomateriałów, w tym hydrożeli, a zatem produkty uzyskane w ten sposób są konkurencyjne na rynku międzynarodowym.

Nowe metody leczenia stają się dostępne wraz z pojawieniem się nanomedycyny. Nanonośniki mogą być przydatne do kontrolowanego dostarczania leków, szczepionek, genów lub radioizotopów. Ponad 30 produktów tego rodzaju zostało zatwierdzonych do użytku klinicznego, a liczba ta rośnie. W tym wykładzie przedstawiamy przykładowe badania z naszych laboratoriów, dotyczące syntezy nanonośników dla radioizotopów przeznaczonych do teranostyki raka prostaty i czerniaka. Podobnie jak w syntezie opatrunków hydrożelowych, również tutaj wykorzystujemy zalety techniki radiacyjnej, zapewniając unikalne i proste narzędzie do syntezy hydrożeli w skali nano – czyli nanożeli.

Podziękowania: badania przedstawione w tej prezentacji są finansowane przez Narodowe Centrum Nauki i Rozwoju (projekt ENM3/IV/6/CaPreCon/2021) oraz przez Narodowe Centrum Nauki (projekt 2023/49/B/ST5/01191).

There is no doubt that we owe the progress in medicine mainly to doctors, as well as representatives of other medical professions. Sometimes, however, chemists and material engineers also make their modest contribution to this field. In this talk, we present an engineering point of view on obtaining polymer biomaterials, and specifically hydrogels on the macro and nano scale.

Hydrogels combine the properties of solids and liquids, being to some extent similar to soft tissues. They consist of 3D networks of hydrophilic polymers and water filling the voids of this network. They are used as dressings and drug delivery systems and tested as elements of hybrid organs. Even in rich countries, costs of treatments, drugs and medical devices must be taken into account. Therefore the winning technologies are those that are delivering high quality products at a reasonable price. Radiation technology allow low-cost synthesis and sterilization of high-quality biomaterials

including hydrogels, and therefore products obtained in this way are competitive at the international market.

New treatment modalities are becoming available with the advent of nanomedicine. Nanocarriers can be useful for controlled delivery of drugs, vaccines, genes or radioisotopes. Over 30 products of this kind have been approved for clinical use and this number is growing. In this talk we present an exemplary study from our labs, focused on nanocarriers for radioisotopes aimed at theranostics of prostate cancer and melanoma. As in the synthesis of hydrogel dressings, also here we use the advantage of radiation technique, providing a unique and simple tool for synthesizing hydrogels on the nanoscale – nanogels.

Acknowledgements: studies reported in this presentation have been supported by the National Centre of Science and Development (project ENM3/IV/6/CaPreCon/2021) and by the National Science Center (project 2023/49/B/ST5/01191).

Zarządzanie objętością treningową na podstawie parametru ilości skoków elitarnych siatkarzy.

Management of training load based on jumps volume in elite athletes

mgr fizj. Wojtal Bartosz¹

1. ZAMST Polska

Rywalizacja w siatkówce staje się coraz bardziej widoczna, co wiąże się z większymi wymaganiami dotyczącymi sprawności fizycznej. Zarządzanie obciążeniami treningowymi jest kluczowe z punktu widzenia zapobiegania kontuzjom. Obciążenia można podzielić na obciążenia wewnętrzne (IL) i obciążenia zewnętrzne (EL). EL jest powiązany z fizycznymi wymaganiami motorycznymi związanymi z grą w siatkówkę, które można uzyskać poprzez analizę wysiłku. Dotyczy to takich parametrów jak: przebyty dystans, liczba skoków, czas treningu, sprinty i inne. IL to psychofizjologiczne reakcje sportowca na wykonanie określonego wysiłku (EL). W siatkówce skoki to element podstawowy, dlatego monitorowanie tego wskaźnika staje się bardzo ważne. Śledzenie ilości skoków podczas pojedynczego treningu, mikrocyklu i w konsekwencji monitorowanie trendu, staje się podstawą w utrzymaniu zdrowia zawodników. System Vert jest jednym z najczęściej stosowanych systemów monitorowania ilości skoków w siatkówce. VERT (Wearable Jump Monitor) zawiera wbudowany akcelerometr mierzący liczbę skoków i wysokość skoku. Oprócz ilości skoków możemy sprawdzić średnią wysokość skoków i maksymalną wysokość skoku, ale dla nas trenerów najważniejszym parametrem jest objętość, która odpowiednio dobrana, chroni gracza przed kontuzjami. Celem wykładu jest zwiększenie świadomości w zakresie monitoringu pod kątem zapobiegania urazom. Zarządzanie objętością skoków oraz współpraca z głównym trenerem i całym sztabem staje się podstawą utrzymania zdrowia i dobrego samopoczucia zawodników.

Volleyball is becoming increasingly competitive, this is related to higher demands of physical ability. Management of training loads seems to be crucial in terms to prevent injuries. Loads can be divided into internal loads (IL) and external loads (EL). EL is related to the physical motor demands associated with volleyball, which can be obtained through effort analysis. This includes parameters such as: distance covered, number of jumps, training time, sprints and others. IL are the psychophysiological reactions of an athlete to performing a specific effort (EL). In volleyball jumping are basic elements, so monitoring this indicator becomes very important. Following the amounts of jumps during single practice, microcycle and consequently monitoring trend becomes the base in maintaining the health of players. Vert system is one of the most frequently used systems to monitor amounts of jump in volleyball. VERT is (VERT Wearable Jump Monitor) with a built-in accelerometer to measure the number of jumps and jump height. Beyond amounts of jump, we can check the average height of jumps and max height jumps, but for us crucial are volume to protect player get a injuries. The purpose of this lecture is to increase awareness in the field of monitoring in terms to prevent injuries. Managing volume of jumps and cooperation with head coach and staff become the foundation for maintaining the health and keep good performance of players.

OSTO SYMPOZJUM

Transpozycja Ścięgna EPI jako metoda leczenia nienaprawialnego uszkodzenia EPL

EIP tendon transfer as a treatment for irreparable EPL injury

Dominika Biernaczyk¹, dr n. med. Mądry Maciej²

1. Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu - Uniwersytet Zielonogórski
2. Klinika Ortopedii, Traumatologii i Onkologii Narządu Ruchu Uniwersytetu Zielonogórskiego

Wstęp: Przebyte złamanie części dalszej kości promieniowej to jedna z możliwych przyczyn zerwania ścięgna prostownika długiego kciuka (EPL). Najczęściej dotyczy osób około 53 r.ż. i występuje od 4 do 8 tygodni po urazie. Postuluje się, iż do zerwania prowadzi drażnienie mechaniczne wraz z miejscowym niedokrwieniem lub zaburzenia ukrwienia spowodowane wysokim ciśnieniem w nieuszkodzonej pochewce ścięgna, prowadzące wtórnie do osłabienia i martwicy. W leczeniu chirurgicznym stosuje się rekonstrukcję, transpozycję lub usztywnienie stawu międzypaliczkowego kciuka.

Materiał i metody: Przedstawiamy historię pacjentki leczonej w Klinicznym Oddziale Chirurgii Urazowo-Ortopedycznej w Zielonej Górze, która w marcu 2022 chora doznała złamania nasady dalszej kości promieniowej bez przemieszczenia, zastosowano u niej leczenie zachowawcze. W maju 2022 roku doszło do uszkodzenia zamkniętego EPL. Po 2 tygodniach przeprowadzono zabieg transpozycji, EPI na EPL. Efekty przeprowadzonej operacji oceniono przy użyciu skali DASH.

Wyniki: W ponad dwuletniej obserwacji zabieg przyniósł bardzo satysfakcjonujący chorą wynik, co znajduje odzwierciedlenie w wyniku skali DASH równym 7.5. Uzyskany wynik klasyfikuje się jako wynik niski (0-20), świadczący o pomyślnym przebiegu leczenia i niewielkich dolegliwościach. W badaniu klinicznym uzyskano pełen zakres ruchomości. Chora może niemal bez ograniczeń realizować swoje sportowe pasje

Dyskusja: W przypadku zerwania EPL możliwe są różne metody leczenia operacyjnego. W sytuacji całkowitego przerwania ciągłości, wtórnego do złamania części dalszej kości promieniowej końce ścięgna są najczęściej postrzępione, osłabione, z obecnością zbliznowaceń, co wyklucza leczenie szwem pierwotnym. W sytuacji przewlekłego zerwania, metodami leczenia są rekonstrukcja ścięgna, transpozycja EPI do EPL bądź artrodeza stawu międzypaliczkowego kciuka. Transpozycja to metoda zapewniająca dobry wynik funkcjonalny, a jej przewagą nad rekonstrukcją jest znacznie mniejsza inwazyjność. Rekonstrukcja ścięgna jest przeprowadzana w przypadku uszkodzeń, gdzie nie ma możliwości wykonania transpozycji z powodu braku EPI. Artrodeza jest zarezerwowana dla chorych o niskich oczekiwaniach, którzy oczekują szybkiego powrotu do pracy niewymagającej dużej sprawności ręki.

Wnioski: Transpozycja Epi na Epl daje satysfakcjonujący wynik i jest metodą leczenia z wyboru w przypadku zamkniętych uszkodzeń EPL po złamaniu części dalszej kości promieniowej.

Materials and methods: We present the case of a female patient treated at the Department of Orthopedics, Traumatology and Oncology of the Musculoskeletal System Collegium Medicum University of Zielona Góra, who in March 2022 suffered a non-displaced distal radius fracture, which was treated conservatively. In May 2022, a closed EPL tendon rupture occurred. Two weeks later, a tendon transfer surgery, EIP to EPL, was performed. The outcomes of the procedure were assessed with the DASH Score.

Results: Over a two-year follow-up period, the procedure yielded highly satisfactory results for the patient, reflected by a DASH score of 7.5. This low score (0–20) indicates a successful treatment outcome and minimal discomfort. Clinical examination revealed full range of motion. The patient can pursue her sports hobbies with virtually no limitations.

Discussion: Various surgical treatment options are available for EPL ruptures. When the continuity of the tendon is entirely disrupted, often secondary to a distal radius fracture, the tendon ends are typically frayed, weakened and scarred, ruling out primary repair. For chronic ruptures, treatment options include tendon reconstruction, EIP to EPL transfer or interphalangeal joint arthrodesis.

Tendon transfer offers excellent functional outcomes and is much less invasive than tendon reconstruction. Tendon reconstruction is reserved for cases where tendon transfer is not possible due to the absence of an available EIP tendon. Arthrodesis is reserved for patients with low functional demands.

Conclusions: EIP to EPL tendon transfer provides satisfactory outcomes and is the treatment of choice for EPL injuries following distal radius fractures.

Choroba Osgooda-Schlattera, a czynniki wpływające na przyspieszenie leczenia u młodych sportowców

Osgood-Schlatter disease and factors accelerating recovery in young athletes

Jakub Budzyński¹ Katarzyna Poździk¹ dr Jerzy Bednarski²

1. SKN Ortopedii i Medycyny Ratunkowej przy USK1 w Lublinie
2. Klinika Traumatologii i Medycyny Ratunkowej USK1 w Lublinie

Cel: Celem pracy było przedstawienie aktualnego stanu wiedzy na temat choroby Osgooda-Schlattera (OSD), ze szczególnym uwzględnieniem czynników wpływających na czas powrotu do sportu oraz czynników wpływających na kondycję młodych sportowców.

Metody: Przeanalizowano literaturę naukową na temat choroby Osgooda-Schlattera, wykorzystując artykuły opublikowane w ciągu ostatnich pięciu lat, dostępne w bazie danych PubMed.

Wyniki: Na podstawie analizy piśmiennictwa wykazano związek między występowaniem choroby Osgooda-Schlattera a najczęściej identyfikowanymi czynnikami ryzyka, takimi jak: sztywność mięśnia prostego uda, wydłużenie i zmniejszona elastyczność ścięgna rzepki, nawracające mikrourazy, zwiększone tylne nachylenie rzepki, ograniczona ruchomość stawu skokowego oraz ADHD. Choroba zazwyczaj ustępuje samoistnie po zakończeniu okresu wzrostu dziecka, gdy zmniejsza się nacisk na kolano. W rzadkich przypadkach konieczny jest zabieg operacyjny. Do metod terapeutycznych zalicza się stosowanie zimnych okładów na kolano, regularne rozciąganie mięśni wokół stawu kolanowego oraz ograniczenie aktywności fizycznej. Usuwanie zmian kostnych z zastosowaniem technik małoinwazyjnych, takich jak Real-Time Virtual Sonography zsynchronizowana z obrazami rezonansu magnetycznego, umożliwia pacjentowi szybki powrót do aktywności fizycznej – często już po 6 tygodniach od zabiegu.

Wnioski: OSD jest chorobą, która u ponad połowy młodych sportowców powoduje odczuwalne problemy z kolanami, dlatego niezwykle ważne jest jej wczesne i skuteczne rozpoznanie oraz szybkie wdrożenie metod terapeutycznych. Połączenie różnych metod obrazowania sprawia, że pacjenci mogą w krótkim czasie wrócić do aktywności fizycznej. Zwraca się uwagę, że schorzenia takie jak ADHD mogą istotnie zwiększać ryzyko rozwoju choroby Osgooda-Schlattera.

Objective: *The aim of the study was to present the current state of knowledge about Osgood-Schlatter disease (OSD), with a particular focus on factors influencing the time to return to sports and the condition of young athletes.*

Methods: *A review of the scientific literature on Osgood-Schlatter disease was conducted, analyzing articles published in the last five years and available in the PubMed database.*

Results: *Based on the literature analysis, a correlation was found between the occurrence of Osgood-Schlatter disease and commonly identified risk factors, including stiffness of the rectus femoris muscle, elongation and reduced flexibility of the patellar tendon, recurrent microtraumas, increased posterior tilt of the patella, limited ankle joint mobility, and ADHD. The disease usually resolves spontaneously after the child's growth period ends, as stress on the knee diminishes. In rare*

cases, surgical intervention is required. Therapeutic methods include applying cold compresses to the knee, regular stretching of the muscles around the knee joint, and limiting physical activity. The removal of bony lesions using minimally invasive techniques, such as Real-Time Virtual Sonography synchronized with MRI images, allows patients to return to physical activity quickly, often within six weeks post-procedure.

Conclusions:

OSD is a condition that causes noticeable knee problems in over half of young athletes, making early and effective diagnosis and prompt implementation of therapeutic methods crucial. Combining various imaging techniques enables patients to return to physical activity in a short period. It is also noted that conditions such as ADHD can significantly increase the risk of developing Osgood-Schlatter disease.

Rola więzadeł łąkotkowo-udowych w stabilizacji kolana: Przegląd systematyczny anatomii, biomechaniki i znaczenia klinicznego

The role of Meniscolfemoral ligaments in knee stability: Systematic review of anatomy, biomechanics and clinical significance

Jabłoński Łukasz¹, dr hab. n. o zdr. Dziecioł – Anikiej Zofia², dr n. o zdr. Maria Kostro Amanda²

1. Studenckie Koło Naukowe przy Klinice Rehabilitacji Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku, Wydział Nauk o Zdrowiu,
2. Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, ul. Marii Curie - Skłodowskiej 24A 15-276 Białystok.

Więzadła łąkotkowo-udowe (MFL), czyli więzadło Humphreya (aMFL) i Wrisberga (pMFL), są kluczowe dla stabilności kolana, choć często pomijane. Zakotwiczą tylny róg łąkotki bocznej do kości udowej, współdziałając z więzadłem krzyżowym tylnym (PCL), przeciwdziałając translacji i rotacji piszczeli. Występują u ponad 90% osób, co podkreśla ich znaczenie kliniczne.

Cel: Celem tej pracy jest ocena anatomicznego, biomechanicznego i klinicznego znaczenia MFL, koncentrując się na ich roli w połączeniu z więzadłem krzyżowym tylnym (PCL).

Metody: Dokładne przeszukiwanie literatury przeprowadzono przy użyciu bazy danych PubMed, Science Direct oraz ResearchGate przy pomocy rekordu (((((Meniscolfemoral) OR (meniscusfemoral)) AND (stability))) OR (MFL)) i wykorzystaniu schematu PRISMA. Przegląd baz danych zidentyfikował odpowiednio następującą liczbę artykułów: Pubmed- 288, Science Direct- 28 oraz ResearchGate- 58, uzyskując w sumie 374 pozycję. Uwzględniając jedynie artykuły anglojęzyczne, opublikowane w latach 2014-2024, obejmujące badania kliniczne lub randomizowane badania kontrolne, w formie otwartego dostępu uzyskano liczbę artykułów: PubMed- 5, ResearchGate-49, Science Direct- 15 łącznie 69 pozycji.

Wyniki: Przegląd literatury wykazał, że więzadła łąkotkowo-udowe (MFL), czyli więzadło Humphreya i Wrisberga, odgrywają istotną rolę w stabilizacji kolana, szczególnie w przypadku uszkodzenia więzadła krzyżowego tylnego (PCL). MFL mogą przejmować nawet do 30% funkcji stabilizacyjnej PCL, zmniejszając jego obciążenie oraz przeciwdziałając tylnemu przesunięciu i rotacji piszczeli. Dodatkowo, obecność MFL wspomaga równomierny rozkład obciążeń na łąkotkę boczną, co chroni ją przed degeneracją.

Badania wykazały, że więzadła te występują u ponad 90% populacji, co podkreśla ich potencjalne znaczenie kliniczne. Wykazano także, że nieprawidłowa ocena i leczenie uszkodzeń MFL mogą prowadzić do przewlekłej niestabilności kolana oraz obniżonych wyników pooperacyjnych..

Wnioski: Więzadła łąkotkowo-udowe (MFL) pełnią istotną funkcję kompensacyjną w stabilizacji stawu kolanowego, szczególnie przy uszkodzeniu więzadła krzyżowego tylnego (PCL). Ich rola w przeciwdziałaniu tylnemu przesunięciu i rotacji piszczeli oraz rozkładzie obciążeń na łąkotkę boczną jest kluczowa dla zachowania integralności stawu kolanowego i ochrony przed degeneracją. Ocena stanu MFL w przypadku urazów PCL powinna być standardem w diagnostyce i planowaniu leczenia, aby zapewnić optymalną stabilność stawu i poprawić wyniki kliniczne oraz długoterminową funkcję

kolana.

Finansowanie: Źródła własne.

Epidemiologia urazów skrętnych stawu kolanowego wśród pacjentów pediatrycznych.

The epidemiology of knee sprain injuries in pediatric patients.

Kuźnik Weronika, Kacper Ruzik, Bartosz Gonera, Andrzej Borowski

1. Klinika Ortopedii i Ortopedii Dziecięcej Centralnego Szpitala Klinicznego w Łodzi, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Cel: Przedstawienie epidemiologii wewnętrznych uszkodzeń stawu kolanowego obejmujących zwichnięcia, skręcenia i naderwania stawów i więzadeł wśród pacjentów pediatrycznych.

Wstęp: Skręcenia stawu kolanowego są stosunkowo częstą przyczyną hospitalizacji w populacji pediatrycznej, a większość z nich wymaga specjalistycznego zaopatrzenia chirurgicznego.

Materiały i Metody: Przeanalizowano dane dotyczące pacjentów pediatrycznych hospitalizowanych w Oddziale Ortopedii i Ortopedii Dziecięcej Centralnego Szpitala Klinicznego w Łodzi w latach 2018-2023 na podstawie kodów M23. i S83.

Wyniki: Z bazy danych pozyskano 339 pacjentów, z czego zakwalifikowano 324 (163 chłopców i 161 dziewczynek). Skala wieku obejmowała 8-18 r.ż, z czego największą część stanowiły dzieci w przedziale 14-18 r.ż. (85%). Pacjentów pierwszorazowych było 290, wtórnych 34. Spośród wszystkich 414 uszkodzeń pierwszorazowych, najczęściej obserwowanym były pęknięcia łąkotek (212/414), z przewagą łąkotki przyśrodkowej (128/414), dalej zerwanie ACL (125/414), pęknięcie łąkotki bocznej (84/414), zerwanie MPFL (77/414). Odsetek pacjentów z wtórnymi uszkodzeniami pokrywał się z pierwszorazowymi.

Dyskusja: Uszkodzenia wewnątrz stawu kolanowego stanowią jedną z częstszych przyczyn zgłaszania się pacjentów pediatrycznych do specjalisty. Pomimo iż znaczna część urazów może zostać zakwalifikowana do leczenia

zachowawczego wiele przypadków wymaga interwencji chirurgicznej, co budzi wiele kontrowersji, zwłaszcza w przypadku nadal rozwijającego się układu kostno-szkieletowego.

Wnioski: Przedstawione dane dotyczą najczęściej występujących uszkodzeń stawowych i więzadłowych okolicy stawu kolanowego wśród pacjentów pediatrycznych hospitalizowanych w Oddziale Ortopedii i Ortopedii Dziecięcej Centralnego Szpitala Klinicznego w Łodzi w latach 2018-2023. Dane te pomogą zaznajomić się z najczęściej występującymi urazami tej okolicy i zoptymalizować sposób ich leczenia.

Objective: Presentation of the epidemiology of internal knee joint injuries, including dislocations, sprains, and strains of joints and ligaments among pediatric patients.

Introduction: Knee sprains are a relatively common cause of hospitalization in the pediatric population, and most require specialized surgical management.

Materials and Methods: Data were analyzed for pediatric patients hospitalized in the Orthopedic and Pediatric Orthopedic Department of the Central Clinical Hospital in Łódź from 2018 to 2023 based on codes M23 and S83.

Results: A total of 339 patients were obtained from the database, of which 324 were qualified (163 boys and 161 girls). The age range was 8-18 years, with the largest portion being children aged 14-18 years (85%). There were 290 first-time patients and 34 secondary cases. Among all 414 first-time injuries, the most frequently observed were meniscal tears (212/414), with a predominance of medial meniscus tears (128/414), followed by ACL tears (125/414), lateral meniscus tears (84/414), and MPFL tears (77/414). The percentage of patients with secondary injuries matched that of first-time injuries.

Discussion: Internal knee joint injuries are one of the more common reasons for pediatric patients to consult a specialist. Although a significant portion of injuries may qualify for conservative treatment, many cases require surgical intervention, which raises considerable controversy, especially in the context of an still developing musculoskeletal system.

Conclusions: The presented data relate to the most frequently occurring joint and ligament injuries in the knee region among pediatric patients hospitalized in the Orthopedic and Pediatric Orthopedic Department of the Central Clinical Hospital in Łódź from 2018 to 2023. This data will help familiarize practitioners with the most common injuries in this area and optimize treatment approaches.

Wpływ fizjoterapii na wyniki leczenia iniekcyjnego oraz jakość snu u pacjentów z uszkodzeniem ścięgna mięśnia nadgrzbieniowego

The Impact of Physiotherapy on Injection Treatment Outcomes and Sleep Quality in Patients with Supraspinatus Tendon Injury

mgr Natalia Pawluś¹, Michał Kanak¹, Mateusz Łaszczych¹, Szymon Turkiewicz², Agata Gabrylska², Jędrzej Lesman¹, Marcin Domżański¹

1. Klinika Ortopedii i Traumatologii, Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 2 Uniwersytetu Medycznego w Łodzi,
2. Zakład Medycyny Snu i Zaburzeń Metabolicznych, ul. Mazowiecka 6/8, Łódź) (Klinika Ortopedii i Traumatologii,

Wstęp. Schorzenia barku, takie jak tendinopatia stożka rotatorów, są jednymi z najczęstszych problemów mięśniowo-szkieletowych. Brakuje badań porównujących skuteczność różnych metod leczenia zachowawczego przy niewielkich urazach ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego, co czyni ten temat istotnym obszarem badań.

Cele pracy. Badanie miało na celu ocenę skuteczności czterech metod leczenia zachowawczego: fizjoterapii (PT), fizjoterapii z iniekcją glikokortykosteroidu (PT+SSI), fizjoterapii ze znieczuleniem nerwu nadłopatkowego (PT+SNNB) oraz fizjoterapii z iniekcją osocza bogatopłytkowego (PT+PRP). Analizowano ich wpływ na redukcję bólu, poprawę jakości snu i funkcji barku oraz na zdolności poznawcze, siłę mięśniową (MS) i zakres ruchomości (ROM).

Materiał i metody. Do badania włączono 16 uczestników z uszkodzeniem ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego i problemami ze snem, podzielonych na cztery grupy. Przed interwencją oceniono ROM, MS oraz funkcję barku przy pomocy skal Constant Murley Score (CS), American Shoulder and Elbow Surgeons Score (ASES) i Simple Shoulder Test (SST). Ból oceniono na skali Numeric Rating Scale (NRS) i Laitinena, jakość snu na podstawie Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) i Athens Insomnia Scale (AIS), a funkcje poznawcze za pomocą Montreal Cognitive Assessment (MoCA) i Trial Making Test (TMT). Ponowna ocena odbyła się po miesiącu, a analizę przeprowadzono w Statistica 13.3.

Wyniki. Stwierdzono istotną redukcję bólu w grupie PT+SSI ($p=0,04$). W grupie PT+PRP zmniejszono objawy bezsenności (AIS, $p=0,05$). W ocenie funkcji barku, najwięcej istotnych wyników uzyskano w grupach PT+SSI i PT+PRP (ASES, CS, SST), a grupa PT+PRP wykazała lepsze wyniki w funkcjach poznawczych. W ROM poprawę odnotowano dla ERab i ERad w grupie PT+PRP ($p=0,03$), a MS wzrosła dla ERad i ERab w grupie PT+PRP oraz IRad w grupie PT.

Wnioski. W krótkim okresie żadna z metod nie dominowała we wszystkich obszarach, ale najlepsze wyniki dawało połączenie fizjoterapii z leczeniem iniekcyjnym (SSI i PRP), co wskazuje na potrzebę współpracy fizjoterapeutów z ortopedami w leczeniu uszkodzeń barku.

Introduction. Shoulder conditions, such as rotator cuff tendinopathy, rank among the most frequent musculoskeletal pathologies. Studies comparing the efficacy of various conservative treatments for minor supraspinatus tendon injuries are currently lacking, making this an essential research focus.

Aim of the study. This study aimed to evaluate the effectiveness of four conservative treatments: physiotherapy (PT), PT with glucocorticosteroid injection (PT+SSI), PT with suprascapular nerve block (PT+SNNB), and PT with platelet-rich plasma injection (PT+PRP). The primary goals were to assess these treatments' impact on pain reduction, sleep quality, and shoulder function over a one-month period. Additionally, the study analyzed effects on cognitive functions and identified which treatment best enhances muscle strength (MS) and range of motion (ROM).

Materials and methods. Sixteen participants with supraspinatus tendon injuries and reported sleep disturbances were evenly distributed into four groups. Pre-intervention assessments included ROM, MS, and shoulder function using the Constant-Murley Score (CS), American Shoulder and Elbow Surgeons Shoulder Assessment Form (ASES), and Simple Shoulder Test (SST). Pain was evaluated using the Numeric Rating Scale (NRS) and Laitinen Pain Scale, while sleep was assessed with the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) and Athens Insomnia Scale (AIS). Cognitive functions were measured using

the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) and Trail Making Test (TMT). A follow-up assessment was conducted one month post-intervention, with data analyzed in Statistica 13.3 (StatSoft, Poland).

Results. Significant pain reduction was observed in the PT+SSI group (NRS, $p=0.04$). The PT+PRP group showed reduced insomnia symptoms (AIS, $p=0.05$). For shoulder function, the PT+SSI group had the highest improvements (ASES $p=0.001$, CS $p=0.02$, SST $p=0.03$), followed by PT+PRP (ASES $p=0.04$, SST $p=0.03$). The PT+PRP group also achieved better cognitive outcomes compared to PT+SSI. Improvements in ROM were noted in ERab and ERad for PT+PRP (both $p=0.03$) and ERad for PT+SSI ($p=0.03$). MS increased for ERad ($p=0.01$) and ERab ($p=0.02$) in PT+PRP and for IRad ($p=0.02$) in PT.

Conclusions. Over a short-term period, no single method excelled in all areas. Combined physiotherapy and injection therapies (especially SSI and PRP) yielded the best results, emphasizing the need for collaboration between physiotherapists and orthopedic specialists in treating supraspinatus tendon injuries.

Biomechanika ścięgna Achillesa a współczesne wyzwania diagnostyczno-terapeutyczne

The Biomechanics of the Achilles Tendon and Contemporary Diagnostic and Therapeutic Challenges

Pożdzik Katarzyna Jerzy Bednarski; Jakub Budzyński,

1. Uniwersytet Medyczny w Lublinie,

Cel: Celem pracy było przedstawienie aktualnego stanu wiedzy na temat parametrów biomechanicznych ścięgna Achillesa, ze szczególnym uwzględnieniem jego funkcji, struktury, zależności osobniczych oraz metod obrazowania w odniesieniu do częstych patologii tego ścięgna.

Metody: Dokonano precyzyjnej oceny literatury dotyczącej ścięgna Achillesa oraz jego patologii. Dane zostały zebrane i opracowane na podstawie publikacji dostępnych od 2019 roku w kluczowych medycznych bazach danych.

Wyniki: Przegląd literatury wykazał, że funkcja oraz podatność na urazy ścięgna Achillesa zależą od jego anatomicznej budowy, histologii i płci człowieka. Zróżnicowanie morfologiczne, takie jak warstwowa struktura i zmienność połączeń mięśniowych, wpływa na biomechaniczne właściwości ścięgna oraz szybkość powrotu do zdrowia, m.in. u sportowców. Istotne różnice między płciami powodują, że mężczyźni mają sztywniejsze i bardziej wytrzymałe ścięgno. Wiek również odgrywa kluczową rolę — u osób starszych zdolność do przemieszczania się włókien między sobą zmniejsza się, co z kolei zwiększa podatność na urazy oraz przekłada się na omawiane przez autorów różne podejścia terapeutyczne.

Wnioski: Badania nad morfologią, biomechaniką i adaptacjami molekularnymi ścięgna Achillesa dostarczają cennych informacji, które

mogą być wykorzystane w praktyce klinicznej. Zrozumienie indywidualnych różnic anatomicznych i mechanicznych oraz ich wpływu na funkcję ścięgna jest kluczowe dla opracowania skutecznych

strategii prewencji i rehabilitacji. Wdrożenie nowoczesnych metod diagnostycznych i terapeutycznych, opartych na najnowszych osiągnięciach naukowych, może znacząco poprawić jakość życia pacjentów oraz wyniki leczenia patologii ścięgna Achillesa.

Objective: The aim of this study was to present the current state of knowledge regarding the biomechanical parameters of the Achilles tendon, with particular emphasis on its function, structure, individual variability, and imaging methods in relation to common pathologies of the tendon.

Methods: A thorough review of the literature concerning the Achilles tendon and its pathologies was conducted. Data were collected and analyzed based on publications available since 2019 in key medical databases.

Results: The literature review revealed that the function and susceptibility of the Achilles tendon to injuries depend on its anatomical structure, histology, and the patient's gender. Morphological variations, such as its layered structure and variability in muscle connections, influence the biomechanical properties of the tendon and the recovery rate, particularly in athletes. Significant differences between genders indicate that men tend to have stiffer and more durable tendons. Age also plays a critical role—among older individuals, the ability of tendon fibers to glide decreases, which increases the risk of injury and is reflected in the various therapeutic approaches discussed by the authors.

Conclusions: Research on the morphology, biomechanics, and molecular adaptations of the Achilles tendon provides valuable insights that can be applied in clinical practice. Understanding individual anatomical and mechanical differences and their impact on tendon function is crucial for developing effective prevention and rehabilitation strategies. Implementing modern diagnostic and therapeutic methods based on the latest scientific advances can significantly improve patients' quality of life and the outcomes of treatments for Achilles tendon pathologies.

Wpływ zakresu ruchu stawu skokowego na parametry wyskoku pionowego

The influence of the ankle joint range of motion on vertical jump parameters

Preuss Paulina¹, Poniatowski Łukasz¹, Głażewska Marta¹, Zapadka Bartosz¹, Kacper Tuptanowski¹, Światała Katarzyna¹, Urbański Robert¹, Aschenbrenner Piotr¹, Krzysztofik Michał^{2,3}, Ewertowska Paulina¹

1. Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku
2. Instytut Nauk o Sporcie Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki, Katowice, Polska
3. Katedra Gier Sportowych, Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu, Uniwersytet Karola, Praga, Czechy

Wstęp: Prawidłowy zakres ruchu w stawach odgrywa kluczową rolę w minimalizowaniu ryzyka kontuzji oraz optymalizacji biomechanicznych parametrów ruchu. Odpowiednia mobilność stawu skokowego, wspierana przez elastyczność mięśni, może zwiększać odruch rozciągania i korzystnie oddziaływać na dynamikę ruchu, przekładając się na efektywność wyskoku pionowego. Wyskok pionowy to złożony ruch wielostawowy stosowany w ocenie siły mięśni, której poziom zależy od czynników nerwowo-mięśniowych, mocy, zdolności rozwijania siły, a także elastyczności mięśni.

Cel: Celem projektu była ocena związku zakresu ruchu prostowania kończyny w stawie skokowym na parametry wyskoku pionowego.

Materiały i metody: Badaniem objęto 64 zdrowych mężczyzn w wieku $38,0 \pm 4,0$ lat. U badanych określono dominację czynnościową kończyny dolnej. Ponadto zmierzono zakresy ruchu prostowania kończyny w stawie skokowym za pomocą inklinometru cyfrowego AMI (OPIW, Polska) w pozycji leżenia przodem z zachowaniem 1) wyprostu i 2) zgięcia kończyny w stawie kolanowym, odpowiednio dla pomiaru elastyczności mięśnia brzuchatego łydki i płaszczkowatego. Badani wykonali 3 wyskoki pionowe jedno nogą na platformie dynamometrycznej (Kistler, Winterthur) zarówno na prawej, jak i lewej kończynie. Oceniono wysokość wyskoku, moc względną, czasu skurczu, oraz prędkość rozwijanej siły.

Wyniki: Wszyscy badani charakteryzowali się prawostronną dominacją czynnościową kończyny dolnej. Dla strony prawej odnotowano ujemną korelację ($p < 0,05$) między elastycznością mięśnia brzuchatego ($R = -0,4$) a wysokością wyskoku, mocą względną, prędkością szczytową, a w przypadku mięśnia płaszczkowatego ($R = -0,3$) dodatkowo z prędkością rozwijanej siły. W przypadku lewej kończyny dolnej zaobserwowano ujemną korelację ($p < 0,05$) wyłącznie między prędkością rozwijanej siły a elastycznością mięśnia płaszczkowatego ($R = -0,3$).

Wnioski: Zakres ruchu prostowania kończyny w stawie skokowym wpływa na parametry wyskoku pionowego. Wraz ze wzrostem elastyczności mięśnia brzuchatego łydki i płaszczkowatego kończyny dominującej czynnościowo zmniejsza się wysokość wyskoku, moc względną, prędkość szczytowa oraz prędkość rozwijanej siły.

Introduction: *Proper range of motion (ROM) in the joints optimizing biomechanical parameters of movement. Proper ROM of the ankle joint, supported by muscle elasticity, can increase the stretch reflex and have a beneficial effect on the dynamics of movement, translating into the efficiency of the vertical jump. The vertical jump is a complex multi-joint movement used in the assessment of muscle strength, the level of which depends among others on muscle elasticity.*

Objective: *The aim of the project was to assess the correlation between the range of limb extension movement in the ankle joint and the parameters of the vertical jump.*

Materials and methods: *The study included 64 healthy men aged 38.0 ± 4.0 years. The functional dominance of the lower limb was determined in the subjects. In addition, the range of movement of*

the limb extension in the ankle joint was measured using the AMI digital inclinometer (OPIW, Poland) in the supine position while maintaining 1) extension and 2) flexion of the limb in the knee joint, respectively for measuring the flexibility of the gastrocnemius and soleus muscles. The subjects performed 3 vertical single-leg jumps on a dynamometric platform (Kistler, Winterthur) on both the right and left limbs. The jump height, relative power, contraction time, and the speed of the developed force were assessed.

Results: *All subjects were characterized by the right-sided functional dominance of the lower limb. For the right side, a negative correlation ($p < 0.05$) was noted between the flexibility of the gastrocnemius muscle ($R = -0.4$) and the jump height, relative power, peak velocity, and in the case of the soleus muscle ($R = -0.3$) additionally with the speed of the developed force. In the case of the left lower limb, a negative correlation ($p < 0.05$) was observed only between the speed of force development and the flexibility of the soleus muscle ($R = -0.3$).*

Conclusions: *The range of limb extension movement in the ankle joint affects the parameters of the vertical jump. With the increase in the flexibility of the gastrocnemius and soleus muscles of the functionally dominant limb, the jump height, relative power, peak velocity and the speed of force development decrease.*

Nieurazowa, czynnościowa niestabilność ścięgna prostownika wspólnego palca długiego - opis przypadku i metoda operacyjna.

Nontraumatic, functional instability of the middle finger extensor digitorum communis tendon in a child – case report and surgical technique.

Zakryś Mikołaj 1

1. Studenckie Koło Naukowe Chirurgii Ręki przy Klinice Traumatologii, Ortopedii i Chirurgii Ręki Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu

Niestabilność ścięgien prostowników palców najczęściej jest wynikiem reumatoidalnego zapalenia stawów, ale może być też manifestacją uszkodzenia pasma strzałkowego w wyniku urazu, najczęściej w boksie. 14-letnia pacjentka została przyjęta do kliniki chirurgii ręki z powodu bolesnej niestabilności prostownika wspólnego palca długiego ręki prawej. W wywiadzie brak urazu, a dolegliwości pojawiły się spontanicznie ponad rok wcześniej i narastały stopniowo. Przed przyjęciem do kliniki próba leczenia zachowawczego ortezą, ale bez zadowalającego efektu. Wykonano stabilizację ścięgna prostownika wspólnego palca długiego metodą Wheeldona. Leczenie obejmowało resekcję przerośniętej torebki stawowej, stabilizację ścięgna z użyciem sąsiadującego

połączenia ścięgienistego i późniejszą rehabilitację. Skutkiem procedury jest bardzo dobry efekt funkcjonalny. Po roku obserwacji uzyskano powrót do normalnego funkcjonowania i sportu, a pacjentka nie zgłasza jakichkolwiek dolegliwości.

The instability of extensor tendons in the hand is mostly an outcome of rheumatoid arthritis but it can also be a manifestation of sagittal band rupture as a result of injury, often in boxing. A 14-year-old patient was admitted to a hand surgery department due to the painful instability of the middle finger extensor digitorum communis in the right hand. No trauma was reported and the symptoms appeared about a year earlier with a gradual aggravation. Prior to the admission the patient underwent an unsatisfactory attempt of conservative treatment with an extension splint. A surgical centralisation and stabilisation of the middle finger extensor digitorum communis according to the Wheeldon technique was implemented. The treatment comprised the resection of overgrown joint capsule, stabilisation of the tendon with a flap created from neighbouring juncturae tendinum and subsequent rehabilitation. The procedure resulted in a very good functional outcome. With a one year long follow-up a return to normal function and sport was achieved and the patient reports no abnormalities or complaints.

SESJA MŁODYCH

**Robołapa – innowacyjne zastosowanie technologii przyrostowych
w projektowaniu mioelektrycznej protezy ręki**

*Robołapa (Robohand) – Innovative Application of Additive Technologies
in the Design of a Myoelectric Prosthetic Hand*

Cedro Dominik, Mazurkiewicz Beata, Berent Ignacy, Pankowski Gabriel, Pietroń Damian.

Reprezentanci Koła prezentujący projekt: Barbara Kuczyńska, Dominika Porzybót, Gabriel Pankowski, Julia Torzewska, Marcelina Gajda, Sonia Klar, Filip Fedoniuk.

Projekt Robołapa, zrealizowany przez Koło Naukowe BioAddMed, stanowi nowatorski przykład zastosowania technologii addytywnych w medycynie. Jego celem było stworzenie funkcjonalnego mechanizmu protezy ręki, w którym wszystkie elementy są projektowane i wytwarzane z użyciem technologii przyrostowych, bez użycia tradycyjnych komponentów takich jak sprężyny czy linki. Mechanizm ten bazuje na systemie wydrukowanych kół napędowych połączonych z przewodnikami, które przenoszą napęd z serwomechanizmów na palce protezy.

Serwomechanizmy są sterowane za pomocą mikrokontrolera Arduino, współpracującego z czujnikiem elektromiografii MyoWare, umożliwiającym kontrolę za pomocą sygnałów mięśniowych. Taka

konstrukcja pozwala na precyzyjne zginanie i prostowanie palców dzięki innowacyjnemu połączeniu ruchu obrotowego z ruchem liniowym prowadnic. Kluczowym wyzwaniem było zoptymalizowanie wszystkich wymiarów i konfiguracji mechanizmu, co osiągnięto poprzez szczegółową analizę kinematyczną oraz testy prototypów.

RoboŁapa to dowód na potencjał technologii addytywnych w warunkach studenckich, oferując niskokosztowe, modułowe rozwiązanie z potencjałem do szerokiego zastosowania w protetyce, rehabilitacji oraz robotyce medycznej. Projekt otwiera drzwi do dalszych badań, w tym integracji z technologiami neuronowymi oraz rozbudowy funkcji chwytania. Podczas prezentacji omówione zostaną proces projektowy, analiza kinematyczna, testy funkcjonalne oraz przyszłe kierunki rozwoju, które pozwolą na jeszcze bardziej wszechstronne wykorzystanie tej innowacyjnej technologii.

The RoboŁapa project, carried out by the BioAddMed Scientific Club, is an innovative example of applying additive technologies in medicine. Its goal was to create a functional prosthetic hand mechanism, where all components are designed and produced using additive manufacturing technologies, without the use of traditional components such as springs or cables. The mechanism is based on a system of printed drive wheels connected to guides that transfer the drive from servomotors to the fingers of the prosthesis.

The servomotors are controlled by an Arduino microcontroller, working in conjunction with a MyoWare electromyography sensor, allowing control through muscle signals. This design enables precise flexion and extension of the fingers thanks to the innovative combination of rotational and linear motion of the guides. A key challenge was optimizing all the dimensions and configurations of the mechanism, which was achieved through detailed kinematic analysis and prototype testing.

RoboŁapa is proof of the potential of additive technologies in student conditions, offering a low-cost, modular solution with the potential for wide application in prosthetics, rehabilitation, and medical robotics. The project opens the door to further research, including integration with neural technologies and the expansion of grasping functions. During the presentation, the design process, kinematic analysis, functional tests, and future development directions will be discussed, allowing for even more versatile use of this innovative technology.

Powrót na boisko piłkarskie po poważnej kontuzji. Studium przypadku.

mgr Imiołek Jakub¹

1. Centrum Rehabilitacji Sportowej Tomasz Wiliński

Wstęp: Kontuzje w sporcie często są złożone i nie dotyczą jednej wyizolowanej struktury. W poniższej pracy przedstawiono przypadek Igora – 15-letniego piłkarza który doznał poważnej kontuzji kolana podczas jednego z meczów piłki nożnej. W wyniku rozerwania troczków rzepki, chrząstki stawowej i torebki stawowej sportowiec wymagał leczenia operacyjnego. Bezpośrednio po zabiegu podjęto fizjoterapię w celu przywrócenia sprawności. W trakcie 9 miesięcy uzyskano przywrócenie podstawowej sprawności w kończynie operowanej, jednakże niewystarczające do podjęcia obciążeń sportowych. Pacjent zgłosił się na drugi etap fizjoterapii do kliniki specjalizującej się w rehabilitacji sportowej. W pierwszej kolejności wykonano testy funkcjonalne, testy równoważne na platformie stabilometrycznej, badanie siły mięśniowej biodex. Badania wykazały konieczność przeprowadzenia wielopłaszczyznowej rehabilitacji w celu umożliwienia zawodnikowi powrotu na boisko piłkarskie.

Podsumowanie: Proces fizjoterapii Igora w naszej klinice trwał 6 miesięcy. Obejmował zabiegi terapii manualnej w celu przywrócenia pełnego bezbólowego zakresu ruchu zgięcia w kolanie oraz mobilizacji blizn pooperacyjnych. Zastosowano także złożony schemat postępowania pooperacyjnego skierowany dla sportowców obejmujący ćwiczenia na poprawę siły, koordynacji ruchowej, wytrzymałości i innych składowych motoryki. Postępy Igora były na bieżąco monitorowane. W procesie fizjoterapeutycznym wprowadzono ćwiczenia specyficzne dla piłki nożnej, tak aby zaadaptować zawodnika do obciążeń typowych w tej dyscyplinie. W sumie po półtora roku od zabiegu operacyjnego i podjęciu rehabilitacji w dwóch ośrodkach, ostatecznie udało się Igorowi osiągnąć zamierzone cele, i wrócić do czynnego uprawiania piłki nożnej.

Wnioski: Rehabilitacja sportowca wymaga osiągnięcia wyższego poziomu sprawności fizycznej niż osoby nieuprawiającej sportu. Proces fizjoterapeutyczny musi być wielopłaszczyznowy i dostosowany do potrzeb danej dyscypliny sportowej. W celu osiągnięcia zamierzonych efektów należy na bieżąco monitorować postępy.

Protokół rehabilitacyjny po urazach tylnej grupy mięśni uda - od urazu do pełnej sprawności

Rehabilitation protocol after hamstring injuries – from injury to sport performance

1. Iwańczyk Kamil

Unity – Klinika Sportu; Reharmonia – Rehabilitacja Holistyczna

Urazy grupy tylnej mięśni uda to jedna z najczęstszych kontuzji w sportach profesjonalnych, charakteryzujących się biegami, w których osiąga się duże prędkości (takie jak piłka nożna, rugby czy biegi sprinterskie). Celem niniejszej pracy było stworzenie praktycznego protokołu postępowania po uszkodzeniach grupy tylnej mięśni uda – z uwzględnieniem badań naukowych i aktualnych międzynarodowych wytycznych.

Raportuje się, że częstotliwość urazów w sportach zespołowych wynosi od 0.3 do 1.9 na 1000 godzin ekspozycji sportowej, co reprezentuje, w zależności od badań 10-30% wszystkich urazów sportowych wśród sportowców. Badania wskazują, że urazów częściej doznają mężczyźni. Diagnostyka urazów grupy tylnej mięśni uda powinna polegać na wywiadzie, wykorzystaniu Skali Oceny Funkcjonalnej - FASH), testach prowokacyjnych, teście aktywnego wyprostu stawu kolanowego (AKE Test) oraz ocenie siły mięśni grupy tylnej uda. Badania obrazowe (MRI, USG) w przypadku uszkodzenia stopnia 1 i 2 nie są wymagane, w związku z tym, że zmiany mogą nie być zauważalne. Fizjoterapia w pierwszej kolejności powinna skupiać się na protokołach zapewniających prawidłowe otoczenie do regeneracji uszkodzonej tkanki, takich jak: PRICE, POLICE czy PEACE & LOVE, a następnie na odbudowanie zdolności motorycznych, ze szczególnym uwzględnieniem treningu progresywnego obciążania grupy tylnej mięśni uda, treningu ekscentrycznego oraz zarządzania i monitorowania obciążenia treningowego. Pomocnym w procesie powrotu do pełnej sprawności może być zastosowanie periodyzacji treningowych - najczęściej wykorzystywaną w fizjoterapii jest progresja liniowa. Fizjoterapia powinna uwzględniać również inne grupy mięśniowe kończyn dolnych oraz mięśnie tułowia. Badania naukowe i aktualne wytyczne wskazują na potrzebę kompleksowej rehabilitacji oraz wykonania baterii testów psycho-fizycznych, ponieważ ich brak jest jednym z czynników ryzyka ponownych uszkodzeń grupy tylnej mięśni uda. Pomimo wielu badań, do dziś nie posiadamy wiedzy na znaczące zminimalizowanie urazów grupy tylnej mięśni uda.

Injuries of the hamstring muscles are one of the most common injuries in professional sports, characterized by running that involves high speeds (such as soccer, rugby and sprint running). The aim of this study was to create a practical protocol for the management of hamstring injuries, taking into account scientific research and current international guidelines. It is reported that the frequency of injuries in team sports ranges from 0.3 to 1.9 per 1,000 hours of sports exposure, which represents, depending on the study, 10-30% of all sports injuries among athletes. Studies indicate that injuries are more often sustained by men. Diagnosis of injuries of the hamstring muscles should consist of medical history, use of the Functional Assessment Scale for Acute Hamstring Injuries - FASH), provocative tests, active knee extension test (AKE Test) and assessment of the strength of the hamstring muscles. Medical Imaging Tests (MRI, ultrasound) for grade 1 and 2 damage are not required, due to the fact that changes may not be noticeable. Physiotherapy should first focus on protocols that provide the correct environment for regeneration of damaged tissue, such as PRICE, POLICE or PEACE & LOVE, and then on rebuilding motor skills, with particular emphasis on progressive loading training of the hamstring muscles, eccentric training, as well as management and monitoring of training load. The use of training periodization - the most commonly used in physiotherapy is linear progression - can be helpful in the process of returning to full fitness. Physiotherapy should also consider other muscle groups of the lower extremities and muscles of the trunk. Scientific studies and current guidelines indicate the need for comprehensive rehabilitation and the performance of a battery of psycho-physical tests, since their absence is one of the risk factors for re-injury of the hamstring muscles. Despite many studies, to this date we do not have the knowledge on how to significantly minimize injuries to the hamstring muscles.



10
2014
2024
10 LAT
POLSKIEGO TOWARZYSTWA
MIĘSIŃ: SŁOŹEN I WIEZADEŁ

Ocena wpływu treningu na bieżni na parametry chodu u pacjentów

po endoprotezoplastyce stawu biodrowego.

Evaluation of the impact of treadmill training on gait parameters in patients

after hip joint arthroplasty.

Kuchciak Joanna¹ Aleksandra Milewska, Agnieszka Przedborska, Robert Irzmański

1. Klinika Chorób Wewnętrznych, Rehabilitacji i Medycyny Fizykalnej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

Endoprotezoplastyka jest powszechną metodą leczenia zaawansowanej choroby zwyrodnieniowej stawu biodrowego. Po wykonanym zabiegu operacyjnym pełen powrót do sprawności fizycznej zapewnia rehabilitacja. Reedukacja chodu jest istotnym elementem fizjoterapii. Obecnie do nauki chodu coraz częściej wykorzystuje się nowoczesne urządzenia diagnostyczno -treningowe. Pozwalają one na dokładną analizę parametrów chodu. Celem pracy była ocena wpływu treningu z wykorzystaniem bieżni na parametry chodu u pacjentów po endoprotezoplastyce stawu biodrowego.

Materiał i metody: Grupę badaną stanowiło 30 pacjentów (16 K, 14 M) po endoprotezoplastyce stawu biodrowego w wieku średnio $67,57 \pm 8,97$ lat usprawnianych w Klinice Rehabilitacji Ortopedycznej i Pourazowej USK nr 2 Uniwersytetu Medycznego w Łodzi. U wszystkich pacjentów zastosowano trening chodu na bieżni Biodex Gait Trainer 3 odbywający się codziennie przez 3 tygodnie. Oceniano natężenie dolegliwości bólowych, zakres ruchu operowanych stawów biodrowych oraz sprawność motoryczną pacjentów testem TUG. Dystans, liczbę kroków i przeciętną ich długość zmierzono za pomocą bieżni Biodex Gait Trainer 3.

Wyniki: Po zastosowanej terapii stwierdzono istotne statystycznie: zmniejszenie dolegliwości bólowych z średnio $3,23 \pm 1,65$ na $0,67 \pm 0,88$ mierzonych w skali VAS, poprawę zakresu zgięcia operowanego stawu z średnio $84,53 \pm 9,36$ stopni na $94,47 \pm 10,08$ stopnie oraz zmniejszenie ryzyka upadku ze średniego (63% pacjentów przed terapią) na małe 67% pacjentów po terapii). Na podstawie analizy parametrów bieżni Biodex Gait Trainer 3 stwierdzono: wzrost długości dystansu z średnio $203,33 \pm 105,3$ metrów przed terapią do $508,47 \pm 207,55$ metrów po terapii, zwiększenie liczby wykonywanych kroków z średnio $606,4 \pm 186,52$ na $857,63 \pm 180,96$ oraz wzrost przeciętnej długości kroku operowanej kończyny z średnio $29,57 \pm 11,07$ cm na $55,27 \pm 14,66$ cm.

Wnioski: Trening chodu na bieżni Biodex Gait Trainer 3 jest skuteczną metodą reedukacji chodu u pacjentów po endoprotezoplastyce stawu biodrowego. W wyniku terapii uzyskano zmniejszenie dolegliwości bólowych, poprawę zakresu zgięcia operowanego stawu oraz zmniejszenie ryzyka upadków. Wszystkie parametry chodu uległy poprawie.

Endoprosthesis replacement is a common method for treating advanced degenerative hip joint disease. Full recovery of physical fitness after the surgery is ensured through rehabilitation. Gait re-education is

an essential element of physiotherapy. Currently, modern diagnostic and training devices are increasingly used for gait training, allowing for a precise analysis of gait parameters. The aim of this study was to assess the impact of treadmill training on gait parameters in patients after hip joint endoprosthesis replacement.

Materials and Methods: *The study group consisted of 30 patients (16 females, 14 males) after hip joint endoprosthesis replacement, with an average age of 67.57 ± 8.97 years, who were rehabilitated at the Orthopedic and Post-Traumatic Rehabilitation Clinic of USK No. 2 at the Medical University of Łódź. All patients underwent treadmill gait training using the Biodex Gait Trainer 3 treadmill daily for 3 weeks. Pain intensity, range of motion of the operated hip joints, and motor efficiency (using the TUG test) were evaluated. Distance, number of steps, and their average length were measured using the Biodex Gait Trainer 3 treadmill.*

Results: *After the therapy, statistically significant results were observed: a decrease in pain intensity from an average of 3.23 ± 1.65 to 0.67 ± 0.88 as measured on the VAS scale, an improvement in the range of flexion in the operated joint from an average of 84.53 ± 9.36 degrees to 94.47 ± 10.08 degrees, and a reduction in the risk of falls from moderate (63% of patients before therapy) to low (67% of patients after therapy). Based on the analysis of parameters from the Biodex Gait Trainer 3 treadmill, there was an increase in distance walked from an average of 203.33 ± 105.3 meters before therapy to 508.47 ± 207.55 meters after therapy, an increase in the number of steps from an average of 606.4 ± 186.52 to 857.63 ± 180.96 , and an increase in the average step length of the operated limb from an average of 29.57 ± 11.07 cm to 55.27 ± 14.66 cm.*

Conclusions: *Gait training on the Biodex Gait Trainer 3 treadmill is an effective method of gait re-education for patients after hip joint endoprosthesis replacement. As a result of the therapy, pain intensity decreased, the range of flexion in the operated joint improved, and the risk of falls decreased. All gait parameters showed improvement.*

Zdrowie lekarzy dyżurujących: wyzwania związane z aktywnością fizyczną, dietą i używaniem substancji psychoaktywnych

Monika Pacholik, prof. dr hab. n.med. Beata Świątkowska

1. Zakład Higieny i Promocji Zdrowia, Katedra Higieny i Epidemiologii Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Lekarze dyżurujący stanowią grupę w znacznym stopniu narażoną na wysoki poziom stresu zawodowego. Niedostateczna ilość czasu przeznaczanego na odpoczynek oraz przepracowanie mogą

prowadzić do zaniechania rekreacyjnej aktywności fizycznej, wykształcenia wadliwych wzorców żywieniowych czy nadużywania substancji o działaniu psychoaktywnym. Celem badania było przeprowadzenie analizy oraz porównanie wybranych postaw zdrowotnych lekarzy dyżurujących i niedyżurujących, a także obliczenie wskaźników BMI i WHR na podstawie wykonanych pomiarów antropometrycznych. W badaniu wzięło udział 127 lekarzy pracujących w większości na terenie województwa łódzkiego. Do zebrania danych zastosowano „Kwestionariusz do oceny zachowań i postaw personelu wobec zdrowia” opracowany przez zespół ekspertów Krajowego Centrum Promocji Zdrowia w Miejscu Pracy Instytutu Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi z modyfikacją własną dotyczącą charakterystyki zatrudnienia. Uzyskane dane wskazują na to, że lekarze dyżurujący w większym stopniu niż niedyżurujący prezentowali negatywne postawy wobec zdrowia. Szczególnie zauważalne różnice dotyczyły nawyków żywieniowych (regularności, objętości i jakości spożywanych posiłków), a także intensywności wysiłku fizycznego podejmowanego w trakcie pracy i częstotliwości rekreacyjnej aktywności fizycznej. W badanej grupie nadwaga oraz otyłość występowała częściej u lekarzy dyżurujących, co może stanowić zarówno konsekwencję pracy w systemie zmianowym, jak i utrwalenia negatywnych postaw zdrowotnych. Sugeruje to konieczność wprowadzenia edukacji żywieniowej, aktywności fizycznej oraz interwencji dietetycznych skierowanych do lekarzy pełniących dyżury medyczne, jako niezbędnego elementu zdrowego stylu życia.

Zdrowie lekarzy dyżurujących: wyzwania związane z aktywnością fizyczną, dietą i używaniem substancji psychoaktywnych

Pacholik- Śliwakowska Monika¹, prof. dr hab. n.med. Świątkowska Beata¹

1. *Zakład Higieny i Promocji Zdrowia, Katedra Higieny i Epidemiologii Uniwersytet Medyczny w Łodzi*

Lekarze dyżurujący stanowią grupę w znacznym stopniu narażoną na wysoki poziom stresu zawodowego. Niedostateczna ilość czasu przeznaczanego na odpoczynek oraz przepracowanie mogą prowadzić do zaniechania rekreacyjnej aktywności fizycznej, wykształcenia wadliwych wzorców żywieniowych czy nadużywania substancji o działaniu psychoaktywnym. Celem badania było przeprowadzenie analizy oraz porównanie wybranych postaw zdrowotnych lekarzy dyżurujących i niedyżurujących, a także obliczenie wskaźników BMI i WHR na podstawie wykonanych pomiarów antropometrycznych. W badaniu wzięło udział 127 lekarzy pracujących w większości na terenie

województwa łódzkiego. Do zebrania danych zastosowano „Kwestionariusz do oceny zachowań i postaw personelu wobec zdrowia” opracowany przez zespół ekspertów Krajowego Centrum Promocji Zdrowia w Miejscu Pracy Instytutu Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi z modyfikacją własną dotyczącą charakterystyki zatrudnienia. Uzyskane dane wskazują na to, że lekarze dyżurujący w większym stopniu niż niedyżurujący prezentowali negatywne postawy wobec zdrowia. Szczególnie zauważalne różnice dotyczyły nawyków żywieniowych (regularności, objętości i jakości spożywanych posiłków), a także intensywności wysiłku fizycznego podejmowanego w trakcie pracy i częstotliwości rekreacyjnej aktywności fizycznej. W badanej grupie nadwaga oraz otyłość występowała częściej u lekarzy dyżurujących, co może stanowić zarówno konsekwencję pracy w systemie zmianowym, jak i utrwalenia negatywnych postaw zdrowotnych. Sugeruje to konieczność wprowadzenia edukacji żywieniowej, aktywności fizycznej oraz interwencji dietetycznych skierowanych do lekarzy pełniących dyżury medyczne, jako niezbędnego elementu zdrowego stylu życia.

Physicians working in shifts represent a group significantly exposed to high levels of occupational stress. Insufficient time allocated for rest and overwork can lead to the neglect of recreational physical activity, the development of unhealthy eating patterns or the misuse of psychoactive substances. The aim of this study was to analyze and compare selected health-related attitudes of doctors who work in shifts and those who do not, as well as to calculate BMI and WHR indices based on anthropometric measurements. The study included 127 doctors, most of whom worked in the Łódź Voivodeship region. Data were collected using the "Questionnaire for Assessing Health-Related Behaviors and Attitudes of Personnel," developed by experts from the National Center for Workplace Health Promotion at the Prof. J. Nofer Institute of Occupational Medicine in Łódź, with custom modifications related to employment characteristics. The obtained data indicate that physicians who work in shifts demonstrated more negative health attitudes compared to their non-on-call counterparts. The most notable differences pertained to eating habits (regularity, portion size, and quality of meals) as well as the intensity of physical activity undertaken during work and the frequency of recreational physical activity. Overweight and obesity were more prevalent among on-call doctors in the study group, which may result both from working in a shift system and from negative health behaviors. These findings highlight the need to implement nutrition education, physical activity programs and dietary interventions targeted at on-call doctors as an essential component of a healthy lifestyle.

Ocena stanu funkcjonalnego zawodników piłki ręcznej w aspekcie urazowości związanej z aktywnością sportową

Assessment of the Functional State of Handball Players in the Context of Sports-Related Injuries

Skrobiszewska Karolina, Matusiak-Wieczorek Ewelina

1. *Fizjoterapia, Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Medyczny w Łodzi;*

Wprowadzenie: Piłka ręczna to dynamiczna dyscyplina, narażająca zawodników na różnorodne urazy wynikające z intensywnej gry, częstych zmian kierunku oraz kontaktu z przeciwnikami. Kluczową rolę w profilaktyce odgrywa odpowiednie przygotowanie motoryczne i wykonywanie testów sprawnościowych.

Cel badania: Ocena stanu funkcjonalnego i urazowości zawodników piłki ręcznej oraz analiza ich treningu.

Materiał i metody: Przebadano 50 mężczyzn w wieku 16-28 lat (Średnia 19.5, SD 3.06), uczestników rozgrywek pierwszej ligi mężczyzn Związku Piłki Ręcznej w Polsce. Zastosowano kwestionariusz zawierający pytania dotyczące treningu i urazowości oraz test FMS (Functional Movement Screen) do oceny stanu funkcjonalnego.

Wyniki: Zawodnicy trenowali średnio 10 godzin tygodniowo (29%), uzupełniając trening specjalistyczny o oporowy (42%) i rozciąganie (20%). W ostatnim roku połowa graczy (50%) nie doznała urazów, a 30% miało jedną kontuzję, najczęściej w stawie skokowym (31,9%), kolanowym (21,3%) i w obrębie stopy (12,8%). Urazy kończyn górnych dotyczyły głównie stawów nadgarstkowych i dłoni (10,6%) oraz stawów barkowych (8,5%). W teście FMS trzy osoby uzyskały maksymalne 21 punktów, większość (12 zawodników) zdobyła 20 punktów, a nikt nie uzyskał mniej niż 14. Stwierdzono słabą negatywną korelację (-0,26) między wynikami FMS a liczbą urazów w ostatnim roku, jednak wynik nie był statystycznie istotny ($p > 0,05$). Ponadto w pracy przeprowadzono szereg analiz statystycznych dotyczących określenia zależności pomiędzy częstością podejmowania w tygodniu treningu oporowego, czy rozciągania, ilością godzin w tygodniu uprawiania treningu specjalistycznego, stażem treningowym, czasem wykluczenia z uprawiania sportu z powodu odniesionego urazu, a ilością uzyskanych punktów w teście FMS, czy ilością odniesionych urazów. W niektórych z powyższych analiz zauważono korzystne zależności, jak np., podejmowanie treningu oporowego co najmniej 5 razy w tygodniu wiązało się z uzyskiwaniem lepszych wyników w teście FMS, aczkolwiek otrzymane wyniki nie były istotne statystycznie.

Wnioski: Zawodnicy piłki ręcznej poświęcają wiele godzin w tygodniu na trening specjalistyczny, który w dużej mierze uzupełniają treningiem oporowym oraz rozciąganiem. Większość przebadanych zawodników nie doznała urazu sportowego w ciągu ostatniego roku. Natomiast, do najczęstszych urazów dochodzi w okolicy stawu skokowego oraz kolanowego. Różny jest poziom stanu funkcjonalnego w badanej grupie. Należy personalizować treningi i monitorować stan funkcjonalny sportowców aby zapobiegać występowaniu urazów związanych z uprawianiem piłki ręcznej.

Introduction: Handball is a dynamic sport exposing players to various injuries caused by the intensity of play, frequent directional changes, and contact with opponents. Proper motor preparation plays a significant role in injury prevention. Functional screening tests can also be useful in identifying risks.

Aim: The study aimed to assess the functional state and injury rates of handball players and analyze their training routines.

Materials and Methods: The study involved 50 male players aged 16–28 years (mean: 19.5, SD: 3.06), competing in the Polish Handball Association's first league. A questionnaire was used to gather information about training routines and injuries, and the Functional Movement Screen (FMS) test was used to evaluate functional status.

Results: Players typically trained 10 hours per week (29%). In addition to handball-specific training, they engaged in resistance training 3-4 times weekly (42%) and stretching exercises 5-6 times weekly (20%). Half of the players (50%) did not sustain any injuries in the last year. Conversely, 30% of players experienced one injury, most commonly affecting the ankle (31.9%), knee (21.3%), or foot (12.8%). Upper limb injuries mainly involved the wrist and hand (10.6%) and shoulder joint (8.5%). Three players achieved the maximum FMS score of 21, while most (12 players) scored 20. None scored below 14. A weak negative correlation (-0.26) was observed between FMS scores and the number of injuries in the past year, but this was not statistically significant ($p > 0.05$). Additional statistical analyses explored relationships between weekly resistance training, stretching frequency, specialized training hours, training experience, injury-related downtime, FMS scores, and injuries. Positive trends were noted, such as improved FMS performance with resistance training at least five times a week, though results were not statistically significant.

Conclusions: Handball players dedicate substantial time to specialized training, complemented by resistance training and stretching. The majority of athletes in this study did not experience sports injuries within the past year. However, the most common injuries occurred in the ankle and knee joints. Functional status varied among players. Personalizing training and monitoring functional states are vital for preventing handball-related injuries.

Spektroskopia Ramana w ocenie tkanki chrzęstnej dotkniętej chorobą zwyrodnieniową stawów

Raman spectroscopy in osteoarthritis-affected cartilage tissue evaluation

mgr inż. Turczyńska Karolina¹, Filipczak Pailina¹, Kotela Ireneusz², Kotela Andrzej², Grodzik Marta³, Diem Tadeusz⁴, Jacek Ulański¹, Marcin Kozanecki¹

1. Katedra Fizyki Molekularnej, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka
2. National Medical Institute of the Ministry of Interior and Administration, Woloska 137, 02-507 Warsaw, Poland;
3. Department of Nanobiotechnology, Warsaw University of Life Sciences, Ciszewskiego 8, 02-786 Warsaw, Poland;
4. 4Collegium Civitas, Defilad 1, 00-901 Warsaw, Poland

Choroba zwyrodnieniowa stawów jest jedną z najczęstszych przyczyn niepełnosprawności w globalnej populacji [1]. Dokładne korelacje między strukturą chemiczną powierzchni ludzkiej tkanki chrzęstnej a stopniem rozwoju choroby są nadal nieznanne.

Spektroskopia Ramana jest techniką analityczną, która posiada znaczny potencjał w zakresie analizy próbek biologicznych. Ostatnie postępy w dziedzinie mobilnych spektrometrów Ramana doprowadziły do podjęcia prób wykorzystania tej techniki w środowisku medycznym. Technika ta okazuje się być cennym narzędziem do analizy powierzchni tkanek, co może być pomocne w ustaleniu związku między

strukturą chrząstki stawowej a postępem zwyrodnienia [2]. Badania wskazują, że spektroskopia Ramana może z powodzeniem identyfikować uszkodzone tkanki.

W niniejszych badaniach do analizy wykorzystano próbki ludzkiej tkanki chrzęstnej o różnym stopniu degradacji pobrane od różnych pacjentów w ramach zabiegu endoprotezoplastyki stawu kolanowego lub biodrowego. Wstępne wyniki badań *ex vivo* przy użyciu spektroskopii Ramana sugerują możliwość wykorzystania tej techniki w diagnozowaniu choroby zwyrodnieniowej stawów. Spektrometr wyposażony w sondę może pozwolić na ocenę degradacji tkanki chrzęstnej podczas zabiegu artroskopii.

Przedstawione wyniki uzyskane zostały częściowo finansowane ze środków projektów EuroNanoMed III ENM3/IV/CaPreCon/2021 oraz OPUS UMO-2018/29/B/ST5/02412, gdy KT była studentką Interdyscyplinarnej Szkoły Doktorskiej Politechniki Łódzkiej

Bibliografia

[1] G. Peat , et al., *Osteoarthritis and Cartilage*, 2 (2021) 180-189.

[2] E. Pavlou, et al., *Annals of Joint*, 3 (2018) 83.

Osteoarthritis is one of the leading causes of disability worldwide [1]. The exact relationships between the chemical structure of the surface of articular cartilage in humans and the degree of disease development are still unknown.

Raman spectroscopy is an analytical technique, which has a potential to be used in biological samples evaluation. Recent advancements in mobile Raman spectrometers have led to some efforts of integration of this technology with the hospital environment. It is emerging as a valuable tool for analyzing tissue surfaces, which could be helpful

in establishment the relationships between the structure of articular cartilage and the progression of degeneration [2]. The research indicates that Raman spectroscopy can successfully identify damaged tissues.

*In this study, human articular cartilage samples with varying levels of degradation obtained during joint replacement surgeries from different patients were used for analysis. Preliminary *ex vivo* findings on animal and human cartilage tissue using a Raman spectroscopy suggest its potential for diagnosing osteoarthritis. Spectrometer equipped with a fiber-optic probe, could allow for assessment of cartilage degradation during arthroscopy procedure.*

The research was conducted as a part of the project project EuroNanoMed III ENM3/IV/CaPreCon/2021 and OPUS UMO-2018/29/B/ST5/02412 while KT was a PhD Candidate at IDS TUL

References

[1] G. Peat , et al., *Osteoarthritis and Cartilage*, 2 (2021) 180-189.

[2] E. Pavlou, et al., *Annals of Joint*, 3 (2018) 83.



10
2014
2024
10 LAT
POLSKIEGO TOWARZYSTWA
MIĘSIŃ: SŁOŃCZAKI I WIEŻADŁA