

Henryk Kuński

POSTĘPY MEDYCYNY SPORTOWEJ W PUBLIKACJACH CZASOPISMA „MEDYCYNĄ SPORTOWĄ” W LATACH 1985-2014

Postępy medycyny sportowej są pochodną rozwoju podstawowych dziedzin medycyny. Polska medycyna sportowa ma znaczące tradycje. Od zarania wyodrębniania się w latach dwudziestych XX wieku medycyny sportowej, wybrane zagadnienia tej nowej dziedziny były przedmiotem zainteresowań wybitnych polskich klinicystów i teoretyków (Witold Orłowski, Eleonora Reicher, Michał Rosnowski, Ireneusz Wierzejewski, Wiktor Dega, Adolf Wojciechowski, Henryk Levittoux, Eugeniusz Piasecki, Franciszek Czubalski, Włodzimierz Missiuro, Wanda Czarnocka-Karpińska, Gustaw Szulc). Dla klinicystów głównym zagadnieniem było bezpieczeństwo zdrowotne uczestników wychowania fizycznego i sportu. Dla fizjologów badanie procesów adaptacyjnych do wysiłków fizycznych o różnej intensywności.

Jednym z podstawowych zadań specjalistycznego czasopisma naukowego jest możliwość przedstawiania wyników badań i wymiana poglądów. O powołaniu takiego czasopisma będącego organem Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej, dyskutowano nieefektywnie w środowisku przez dziesiątki lat. Dopiero staraniem pierwszego Redaktora Naczelnego dr Wojciecha M. Kusia, wspieranego przez dr Zbigniewa Rusina, przy akceptacji ówczesnego Prezesa PTMS prof. Stanisława Kozłowskiego, powołano czasopismo, któremu nadano tytuł „Medycyna Sportowa”. Pierwszy numer ukazał się na początku listopada 1985 r. i miał nawiązywać do wydawanego w latach 1929-1931 „Przeglądu Sportowo-Lekarskiego”, później przekształconego w „Przegląd Fizjologii Ruchu” ukazujący się do sierpnia 1939 r. Praktycznie wyniki badań i kształtowane poglądy środowiska sportowo-lekarskiego były publikowane w różnych czasopismach z pokrewnych dziedzin lekarskich i kultury fizycznej (Lekarz Wojskowy, Wychowanie Fizyczne, Kultura Fizyczna, Wychowanie Fizyczne i Sport, Sport Wyczynowy). W pierwszym numerze zamieszczono zgromadzone przez redakcję artykuły programowe (Stanisław Kozłowski, Janusz Garlicki, Zdzisław Zajączkowski, Tadeusz Ściński, Lechosław Dec). W trzydziestoletnim okresie ukazywania się „Medycyny Sportowej”, czasopismo przeszło ewolucję od formy kilkunastopięciowego „biuletynu” Centralnej Przychodni Sportowo-Lekarskiej do nowoczesnego czasopisma, o stale doskonalącym się poziomie merytorycznym, nieustępującym światowym standardom edytorским. Obecny poziom czasopisma zawdzięcza umiejętnościom i pełnemu zaangażowaniu wieloletniego redaktora naczelnego dr Wiesława Tomaszewskiego.

Dla postępów medycyny sportowej szczególne znaczenie mają cykle opracowań łączących cechy rzetelnej pracy przeglądowej z własnym doświadczeniem praktycznym i badawczym autorów, z wykorzystaniem współczesnej wiedzy w odniesieniu do ich zastosowania w poradnictwie sportowo-lekarskim.

W myśl takiego założenia głównymi tematami rozważanymi w publikacjach czasopisma były:

1. Problemy traumatologii sportowej,
2. Problemy kardiologii sportowej,
3. Problemy prozdrowotnego treningu fizycznego (zdrowotnego),
4. Problemy fizjologii i higieny wychowania fizycznego i sportu.

W zakresie traumatologii sportowej dominowały liczne opracowania na temat uszkodzeń tkanek miękkich narządu ruchu, w aspekcie ich przyczyn, leczenia i profilaktyki, prezentowane przez zespół kierowany przez prof. Artura Dziaka (Tadeusz Ściński, Andrzej Trzpił, Janusz Tyszka, Wiesław Tomaszewski, Tomasz Dąbmski, Samer Tayara, Edward Dobies, Robert Śmigielski, Tomasz Świątowski, Robert Świerczyński, Marek Forgalski, Robert Surowiecki, Dariusz Białoszewski). Swoim doświadczeniem w leczeniu złamań i uszkodzeń ścięgien dzielił się zespół kierowany przez dr Jarosława Deszczyńskiego (Grzegorz Szczyński, Wiesław Tomaszewski, Janusz Kurek). Przedstawiano wyniki leczenia uszkodzeń narządu ruchu u osób uprawiających sport rekreacyjny (Jerzy Widuchowski), własne metody postępowania fizjoterapeutycznego w rehabilitacji pooperacyjnej narządu ruchu (Andrzej Czamara, Andrzej Bugajski, Wiesław Tomaszewski) i metody stosowania laserów w medycynie sportowej (Wojciech Glinkowski).

Postępy kardiologii sportowej w aspekcie historycznym i aktualnych problemów medycyny sportowej, były przedmiotem artykułów od pierwszych lat ukazywania się czasopisma (Zbigniew Ruciński). Głównymi tematami w zakresie kardiologii sportowej były: charakter zmian w układzie krążenia u sportowców, zastosowanie współczesnych metod w diagnostyce kardiologicznej i ich przydatność do wykrywania zmian w układzie krążenia, mogących prowadzić do nagłej śmierci sercowej. Ostatni problem wybrzmiał w dwugłosie profesorów Jerzego P. Dubiela i Jerzego Kucha. Wyniki badań sportowców w warunkach klinicznych przedstawiał w latach 1998-2001, zespół kierowany przez prof. Eugeniusza Fojta (Jan Szewieczek, Dorota Strzałkowska, Maciej Krzemiński, Jacek Szymkowiak, Andrzej Kurek, Tadeusz Fojt, Krzysztof Nendza, Włodzimierz Kargul, Tadeusz Zajac), współpracujący z prof. Tadeuszem Mandeckim i Markiem Piekarskim. W 1994 r. prof. Eugeniusz Fojt, w pracy zbiorowej swego zespołu, zreasumował wyniki badań przeprowadzonych w I Oddziale Chorób Wewnętrznych Górniczego Centrum Medycznego w Katowicach u 203 sportowców, reprezentujących 28 dyscyplin sportowych. Omówił problem kardiologicznych przyczyn niezdolności do uprawiania sportu na podstawie własnego materiału. Kolejne wyniki kompleksowych badań kardiologicznych u sportowców różnych dyscyplin sportowych zostały opublikowane w 2000 r.

przez zespół prof. E. Fojta we współpracy z prof. Tadeuszem Mandeckim i dr Markiem Piekarskim. Z innego ośrodka śląskiego opublikowano cykl badań wpływu długotrwałego treningu sportowego na stan napięcia układu wegetatywnego (Andrzej Sielańczyk). Znaczącym akcentem przybliżającym osiągnięcia polskiej kardiologii sportowej były referaty opublikowane w latach 2002-2003, po sesji kardiologicznej XXV Zjazdu Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej w Warszawie (Wojciech Braksator, Artur Mamcarz, Mirosław Dłużniewski, Zbigniew Gąsior, Jerzy Kuch, Piotr Hoffman). Artykuł podsumowujący w odniesieniu do praktyki sportowo-lekarskiej przedstawili Artur Mamcarz i Wojciech Braksator pt. „Zasady orzekania w kardiologii sportowej. Czy mamy standard?”. Z ośrodka gdańskiego pochodził cykl badań nad wpływem wysiłku fizycznego na czynność autonomicznego układu nerwowego u zdrowych dorosłych mężczyzn. Oceniano przydatność diagnostyczną prostych, nieinwazyjnych metod w monitorowaniu reakcji organizmu na zastosowany wysiłek fizyczny (Grzegorz Raczak, Ludmiła Daniłowicz-Szymanowicz).

W zakresie problemów prozdrowotnego treningu fizycznego (zdrowotnego), weryfikacja efektywności treningu fizycznego w kreacji zdrowia i profilaktyce chorób osób dorosłych i starszych była przedmiotem licznych opracowań pochodzących z ośrodka łódzkiego, rozpoczętych w Pracowni Medycyny Sportowej Akademii Medycznej, kontynuowane w Zakładzie Medycyny Zapobiegawczej Uniwersytetu Medycznego, publikowanych od pierwszych do bieżących numerów czasopisma (Henryk Kuński, Wojciech Drygas, Tomasz Kostka). Na szczególną uwagę zasługują wyniki 17-letnich badań prospektywnych na temat wpływu różnych poziomów aktywności fizycznej na ryzyko sercowo-naczyniowe u dorosłych mężczyzn, jak też uwarunkowania fizjologiczne i społeczne sprawności funkcjonalnej i lokomocyjnej osób starszych. W ośrodku wrocławskim badano i przedstawiono wyniki wpływu wielomiesięcznych ćwiczeń fizycznych na stan kondycyjno-zdrowotny dorosłych mężczyzn (Karmena Stańkowska). Z ośrodka poznańskiego pochodziły prace wskazujące na skuteczność prozdrowotną wielotygodniowego treningu rekreacyjnego u kobiet w wieku średnim (Maria Laurentowska). W szeregu artykułów przedstawiono metodykę współczesnego treningu zdrowotnego (Henryk Kuński) i przegląd kwestionariuszowych metod pomiaru aktywności fizycznej (Elżbieta Biernat, Anna Lipert). Publikowano wyniki własnych badań efektów treningu fizycznego w rehabilitacji kardiologicznej (Stanisław Rudnicki, Barbara Dobraszkievicz-Wasilewska).

Dominującymi tematami w zakresie fizjologii wysiłku były: wartość diagnostyczna oznaczania progów

przemian anaerobowych (Jolanta Chwalbińska-Moneta, Kazimierz Szyszka, Barbara Sobańska, Rafał Pakuła, Marek Zatoń, Andrzej Bugajski) i stężenia hormonów we krwi w ocenie fizjologicznych aspektów tzw. wytrenowania sportowców w różnych okresach treningowych, w szeregu dyscyplin sportowych (Zbigniew Obmiński, Elżbieta Hübner-Woźniak, Benedykt H. Opaszowski, Jan Przybyłowski, Marek Mędraś). Wyniki swoich wieloletnich badań powysiłkowego wpływu na układ czerwonekrwinkowy zaprezentował Mieczysław Tomasik. Elementy fizjologii klinicznej dla potrzeb medycyny sportowej dotyczyły badania czynności układu równowagi u sportowców (Mariusz Taniewski).

Ocenę sposobu żywienia dzieci i młodzieży sportowej w licznych pracach publikował prof. Wojciech Chalcarz. W szeregu artykułów omówiono teoretyczne zagadnienia wspomagania dietetycznego zdolności wysiłkowej (Jerzy Popinigis, Andrzej Matuszkiewicz) i praktyczne podstawy współczesnej suplementacji i (Wiesław Tomaszewski). Biochemiczne podstawy stosowania związków siarkowych w sporcie w aspekcie suplementacji we wspomaganiu procesu treningowego były przedstawiane przez zespół gorzowski (Agnieszka Zembroń-Łacny).

Z pogranicza teorii sportu, fizjologii wysiłku fizycznego i medycyny sportowej, na łamach czasopisma znalazły się opracowania dotyczące kinezylogii sportowej. W tym zakresie prof. Włodzimierz Starosta publikował i inspirował cykl prac poglądowych i badawczych, w szczególności dotyczących koordynacji ruchowej w wieloletnim treningu i w różnych dyscyplinach sportowych. Rozwijał też ideę samowychowania w sporcie dzieci i młodzieży.

W czasopiśmie znalazły też miejsce publikacje omawiające problemy sportu niepełnosprawnych (Romuald Lewicki, Anna Marchewka), dopingu w sporcie (Marek Mędraś, Jerzy Smorawiński, Zbigniew Rusin), medycyny lotniczej i wojskowej (Krzysztof Klukowski, Krzysztof Mazurek), niedotlenienia wysokościowego (Lucjan Golec) oraz związków psychologii z medycyną sportową (Marek Graczyk, Agnieszka Pisarek, Jadwiga Kłodecka-Różalska, Helena Mroczkowska). Uzupełniał to rzetelny dział poradniczy (Wiesław Tomaszewski). Wypełniając zadania organu Towarzystwa zamieszczano artykuły kronikarskie i od 2002 r. 27 pozycji słownika biograficznego medycyny sportowej (Henryk Kuński).

Dla historii medycyny analiza publikacji jest materiałem oceny zainteresowań problemami medycyny sportowej przez teoretyczne i kliniczne ośrodki naukowe. Dopiero przyszłość dokona obiektywnej oceny osiągnięć polskiej medycyny sportowej minionego trzydziestolecia.

1.

KIERUNKI ROZWOJU MEDYCyny SPORTOWEJ W ASPEKCIE SPORTU I ZDROWIA PUBLICZNEGO

Anna Jegier

Zakład Medycyny Sportowej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Kierunki rozwoju medycyny sportowej w Polsce są zbieżne z obserwowanymi na świecie, a w szczególności w Europie. Dotyczy to działalności struktur powstałych specjalnie w celu zagwarantowania rozwoju medycyny sportowej w Europie, jaką jest Europejska Federacja Stowarzyszeń Medycyny Sportowej – EFSMA (European Federation of Sports Medicine Associations) oraz obejmująca cały świat Międzynarodowa Federacja Medycyny Sportowej – FIMS (International Federation of Sports Medicine). Do dwóch głównych kierunków działań EFSMA, które będą realizowane w najbliższych latach do 2017 r, należą:

1. Prace dotyczące ostatecznego uznania medycyny sportowej jako specjalności lekarskiej w Europie (UEMS)
2. Sfinalizowanie i realizowanie projektu: „Aktywność fizyczna – zalecenia dla zdrowia” Exercise Prescription for Health (EPH).

W odniesieniu do pierwszego kierunku działań, należy nadmienić, że już w 15 krajach Unii Europejskiej, w tym w Polsce, medycyna sportowa jest uznana jako pełna specjalizacja. Dotyczy to również kolejnych dwóch krajów Europy tj. Słowacji i Litwy, od których oczekuje się nadesłania oficjalnych dokumentów w tej sprawie. Od tego momentu ponad 3/5 krajów Unii Europejskiej będzie spełniało wymagane kryterium do zatwierdzenia tej specjalizacji jako specjalizacji pełnej w EU. Bowiern kryterium tym jest fakt, aby pełna specjalizacja lekarska w zakresie medycyny sportowej była formalnie zatwierdzona w co najmniej 2/5 krajów.

Drugi kierunek działań EFSMA związany jest z realizacją projektu „Aktywność fizyczna- zalecenia dla zdrowia” – Exercise Prescription for Health, który po zakończeniu kadencji prezydenckiej dr J. Cumiskey, będzie kontynuowany przez Komisję Nauki i Edukacji EFSMA pod przewodnictwem prof. Herberta Löllgena- niemieckiego kardiologa i byłego prezydenta Niemieckiego Towarzystwa Medycyny Sportowej. Projekt ten będzie realizowany we wszystkich krajach europejskich, z uwzględnieniem wcześniejszych dokonań w tym zakresie krajów członkowskich EFSMA. Dotyczy on wykorzystywania zaleceń regularnej aktywności fizycznej przez osoby w każdym wieku w celu prewencji, wspomaganie leczenia i rehabilitacji chorób przewlekłych, w tym chorób serca i naczyń, chorób metabolicznych, chorób układu ruchu i chorób nowotworowych.

W odniesieniu do postępów w badaniach naukowych prowadzonych w zakresie medycyny sportowej – tak w nawiązaniu do sportu, jak i wykorzystania ich w regularnej aktywności fizycznej stosowanej w celu umacniania i poprawy zdrowia człowieka- należy podkreślić rolę badań biomolekularnych. Diagnostyka genetyczna i epigenetyczna staje się coraz częściej narzędziem wykorzystywanym nie tylko w teorii, ale i w praktyce medycyny sportowej. Dotyczy ona między innymi genetycznych uwarunkowań aktywności fizycznej i wydolności fizycznej człowieka. Ostrzega przed zagrożeniami jakie niesie ze sobą doping genetyczny. Wykazuje przydatność analizy interakcji genetyczno- epigenetycznych w zmianach adaptacyjnych zachodzących w organizmie sportowca, z uwzględnieniem stanów przetrenowania, jak i podatności człowieka na urazy sportowe.

2.

AKTYWNOŚĆ FIZYCZNA O CHARAKTERZE SPORTOWYM A ZDROWIE

Jerzy Widuchowski

Wyższa Szkoła Fizjoterapii we Wrocławiu

Sportem nazywamy wszelkie formy aktywności fizycznej, które przez uczestnictwo doraźne lub zorganizowane, wpływają na wypracowanie lub poprawienie kondycji fizycznej i psychicznej, rozwój stosunków społecznych lub osiągnięcie wyników sportowych na wszelkich poziomach. Istnieje pogląd, że regularna aktywność fizyczna jest jednym z ważniejszych zachowań zdrowotnych i należy niemal do obowiązków dbającego o zdrowie współczesnego człowieka. Najsilniejszy wpływ systematycznego wysiłku fizycznego na osoby trenujące dotyczy układu krążenia i narządu ruchu.

W wystąpieniu podano aktualne definicje terminów związanych z aktywnością fizyczną o charakterze sportowym: trening zdrowotny, trening rekreacyjny, trening sportowy i inne oraz sprecyzowano odpowiedzi na bardzo aktualne pytania: Aktywność sportowa to działanie prozdrowotne? Sport to zdrowie? Sport nie ma nic wspólnego ze zdrowiem? Przez sport do kalectwa?

1.

MECHANIZM DZIAŁANIA PTF W OCHRONIE WŁÓKIEN MIĘŚNIOWYCH PRZED USZKODZENIEM WYWOŁANYM WYSIŁKIEM FIZYCZNYM

Wiesław Ziólkowski

Zakład Biochemii, Akademii Wychowania fizycznego i Sportu w Gdańsku

Jeszcze w latach 90 ubiegłego stulecia prof. Jerzy Popinigis wskazywał na istotną rolę suplementacji i żywienia białkami u osób aktywnych fizycznie dla uzyskania właściwych efektów treningowych. Obecnie naukowcy z krajowych, jak i międzynarodowych ośrodków zajmujących się tym zagadnieniem, potwierdzają konieczność spożycia wymaganej (większej) niż u osoby nietreningowej, ilości białka w diecie u sportowców, jednak czas jego podania wydaje się być równie ważny, jak i sama ilość.

Jednym z elementów strategii żywienia białkami u sportowców jest PTF, czyli z języka angielskiego „post training formula”. Jego podanie w odpowiednim czasie po zakończonej jednostce treningowej, wydaje się przynosić korzyści dla:

- 1) odbudowy glikogenu,
- 2) zahamowania katabolizmu białek mięśniowych,
- 3) zintensyfikowania syntezy białek mięśniowych, a zatem również dla
- 4) efektywności treningu.

Badania własne oraz z różnych ośrodków zagranicznych pokazują także rolę PTF w ochronie włókien mięśniowych przed uszkodzeniem wywołanym wysiłkiem fizycznym oraz w procesie ich transformacji. Istotnym elementem tego zjawiska jest czas podania PTF od momentu zakończenia wysiłku.

Innym zagadnieniem, decydującym o skuteczności PTF, jest także jego skład, na który składa się m.in. rodzaj białka, skład aminokwasów w białku czy też jego forma- w postaci odżywki czy też w postaci produktu naturalnego.

Podsumowując, PTF to metoda, która nadal wydaje się być kluczowym elementem wspomagania procesu treningowego sportowca.

2.

PIROGRONIAN JAKO SUPLEMENT DIETY SPORTOWCÓW

Robert A. Olek

Zakład Biochemii, Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku

Większość przeprowadzonych do tej pory badań wskazuje brak wpływu suplementacji pirogronianem na możliwości wysiłkowe. Jednakże, dotychczasowe protokoły eksperymentalne skupiały się na efekcie długotrwałego uzupełniania diety tym związkami. Ponieważ pirogronian może być preferencyjnie wykorzystywany przez komórki, nie ma możliwości jego nagromadzenia. Dlatego wydaje się, że kluczowe znaczenie może mieć zmiana procedury suplementacji.

Nasze najnowsze badania wykazały, że w kilkadziesiąt minut po spożyciu pirogronianu zmodyfikowany zostaje metabolizm spoczynkowy badanych. Zmianie ulegają parametry równowagi kwasowo-zasadowej krwi, które są zależne od rodzaju spożytego suplementu (pirogronian sodu a pirogronian wapnia), a także płci osób badanych. Ponadto, wysiłek wykonany po spożyciu pirogronianu skutkuje zwiększonym stężeniem mleczanu we krwi, co może sugerować sprawniejszą reoksydację cytooplazmatycznego NADH w komórkach mięśniowych.

Wydaje się, że w dyscyplinach sportowych opartych o beztlenowy kwasomlekowy system pozyskiwania energii zarówno proces treningowy, jak również sam start w zawodach, może być wspomagany spożyciem pirogronianu.

3.

ROLA DIETY W NIWELOWANIU STANÓW ZAPALNYCH INDUKOWANYCH NADMIERNYM WYSIŁKIEM FIZYCZNYM I ŻELAZEM

Jedrzej Antosiewicz

Katedra Nauk Przyrodniczych, Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku

Badania ostatnich lat dowodzą, iż intensywny trening sportowy, połączony z nieodpowiednim wypoczynkiem i dietą, może być przyczyną wystąpienia ogólnoustrojowego stanu zapalnego. Stan zapalny z kolei może być przyczyną spadku wydolności fizycznej i psychicznej zawodników. Składniki diety można podzielić na działające

prozapalnie i przeciwzapalnie. Analizując współczesną dietę sportowców, jak i osób nietreningujących, można dostrzec, iż jest ona znacznie bogatsza w składniki działające prozapalnie oraz uboższa w składniki działające przeciwzapalnie w stosunku do diety ludzi żyjących kilkadziesiąt lat wcześniej. Przykładem mogą być kwasy omega-6 i żelazo działające prozapalnie, których konsumpcja wzrosła bardzo znacznie w ostatnim wieku. W związku z tym istnieje konieczność monitorowania stanów zapalnych u sportowców oraz dobór diety, która przeciwdziała temu zjawisku. Stan zapalny może być przyczyną niedoboru żelaza, co często jest podstawą do stosowania suplementacji sportowców tym minerałem. Jak wspomniano wcześniej, żelazo ma działanie prozapalne, gdyż może aktywować czynnik transkrypcyjny NFκB, który z kolei stymuluje ekspresję genów kodujących cytokiny prozapalne. Wydaje się, że cytokiny prozapalne takie jak IL-6 i TNF-α, poprzez stymulację syntezy hepcydyny, ograniczają wchłanianie żelaza z diety, co z jednej strony prowadzi do samoograniczenia stanu zapalnego, z drugiej strony może być przyczyną niedoboru żelaza. Innym aspektem działania żelaza jest indukowanie stresu oksydacyjnego poprzez stymulację reaktywnych form tlenu. Należy podkreślić, że żelazo zmagazynowane w komórce w postaci ferrytyny nie zawsze jest bezpieczne. Wynika to z tego, że w warunkach stresu dochodzi do zależnej od kinazy c-jun (JNK1), degradacji ferrytyny i uwolnienia zmagazynowanego tam żelaza. Badania wykonane na sportowcach potwierdzają przypuszczenie, że może dochodzić u nich do zaburzenia gospodarki żelazowej. Przykładowo młodzi tenisści charakteryzowali się niskim poziomem ferrytyny we krwi, która jest dobrym wskaźnikiem ustrojowych zasobów żelaza oraz podwyższonym poziomem hepcydyny. Z kolei badania wykonane na młodych mężczyznach wskazują, że większa akumulacja żelaza w organizmie koreluje ze spadkiem wydolności tlenowej. Te i inne wyniki badań własnych, jak i innych autorów pozwalają na konkluzję, że dieta, działając przeciwzapalnie, a nie suplementacja żelazem jest lepszą strategią chroniącą sportowców przed przetrenowaniem i niedoborem żelaza.

4.

WYSIŁEK – MIKROBIOTA – PROBIOTYKI

Igor Łoniewski

IPC sp. z o.o. sp. k., Szczecin

Mikroorganizmy, które zasiedlają przewód pokarmowy człowieka – mikrobom, mikrobiota – zawierają dziesięciokrotnie więcej komórek niż stanowią komórki somatyczne. Liczba genów mikrobiomu jest 150 razy większa niż liczba genów somatycznych. Dlatego mikrobiotę jelitową można określić jako ważny i multipotencjalny organ odpowiedzialny między innymi za procesy odżywcze, obronne, immunologiczne i hormonalne. Zaburzenia mikrobiomu mają związek z występowaniem rozmaitych dolegliwości i schorzeń, takich jak: biegunki, wzdęcia, zakażenia, choroby czynnościowe i zapalne jelit, zaburzenia metaboliczne, nowotwory i wiele innych. Sportowcy narażeni na znaczny wysiłek fizyczny, cierpią często na dolegliwości ze strony przewodu pokarmowego. Najczęściej obserwowane są bóle brzucha, biegunki, wzdęcia, nudności i krwawienia. Podczas wysiłku fizycznego dochodzi do zaburzeń ukrwienia przewodu pokarmowego, co prowadzi do hipoksji, stresu wolnorodnikowego oraz hipertermii. W wyniku tych reakcji obserwuje się zaburzenia składu i funkcji mikrobioty jelitowej, a także uszkodzenie integralności bariery jelitowej. Dodatkowo sportowcy poprzez niewłaściwe odżywianie (dieta uboga w błonnik i bogata w białko zwierzęce) oraz przyjmowane leki (niesteroidowe leki przeciwzapalne) potęgują uszkodzenie mikrobiomu jelitowego. Posługując się skomplikowanymi technikami biologii molekularnej możemy obecnie ocenić stopień zaburzeń mikrobiomu, a także określić uszkodzenie bariery jelitowej – nawet w bardzo wczesnej fazie (ocena stężenia zonuliny w stolcu oraz we krwi). Na podstawie wyników randomizowanych badań klinicznych wykazano, że suplementacja bakterii probiotycznych zmniejsza częstość, długość oraz nasilenie zakażeń górnych dróg oddechowych u sportowców, poprawia parametry immunologiczne, zmniejsza stres oksydacyjny oraz korzystnie wpływa na zaburzenia ze strony przewodu pokarmowego. W najnowszej pracy opublikowanej przez Lamprechta i wsp. wykazano, że podawanie probiotyku wieloszczepowego poprawia stan bariery jelitowej u sportowców. Mając na uwadze powyższe obserwacje należy uwzględnić zalecenia dietetyczne oraz suplementację pre- i probiotyków w treningu sportowców i ludzi aktywnych fizycznie.

5.

NADWRAŻLIWOŚĆ POKARMOWA IgG-ZALEŻNA W SPORCIE – FAKTY I MITY

Małgorzata Drobczyńska

Instytut Mikroeologii w Poznaniu

Według Białej Księgi Alergii z 2011 roku, choroby alergiczne dotyczą nawet 40% populacji [1]. Alergia, czyli nieprawidłowa reakcja układu immunologicznego, może odbywać się w mechanizmie IgE-zależnym lub IgE-nie-

zależnym. Podczas gdy reakcje natychmiastowe, IgE-zależne, są stosunkowo dobrze scharakteryzowane, do reakcji IgE-niezależnych zalicza się reakcję typu 2, 3 oraz 4 (według Gella i Coombsa).

Typ III reakcji bazuje na wytwarzaniu przeciwciał w klasie IgG i następczej aktywacji układu dopełniacza, w kontakcie z alergenami pokarmowymi. Swoiste przeciwciała IgG względem wybranych składników pokarmowych łączą się z antygenem przy udziale układu dopełniacza. Utworzone kompleksy immunologiczne: przeciwciało IgG – antygen pokarmowy, prowadzą do lokalnego stanu zapalnego, który, przy nadmiarze owego antygeny, może skutkować uogólnionym odczynem chorobowym.

Mimo iż znaczenie opisywanej nadwrażliwości pokarmowej jest stosunkowo często negowane, nie sposób ukryć, iż coraz częściej obserwowane problemy ze spożywanym pokarmem nie mają podłoża IgE-zależnego. Warta podkreślenia jest także skuteczność diet eliminacyjnych opartych na badaniu nadwrażliwości pokarmowej IgG-zależnej w łagodzeniu objawów szeregu jednostek chorobowych, takich jak zespół nadwrażliwego jelita, migrena, choroba Crohna i inne.

Coraz częściej nadwrażliwość pokarmowa typu III dyskutowana jest w aspekcie osiągniętych wyników sportowych. Czołowi sportowcy deklarują poprawę formy psychofizycznej oraz osiągniętych wyników w następstwie wdrożenia diety eliminacyjnej opartej na badaniu nadwrażliwości pokarmowej IgG-zależnej. Czołowym przykładem skuteczności opisywanej interwencji dietetycznej jest Novak Djokovic. Tenista z Belgradu przed rokiem 2011 deklarował nasilone problemy zdrowotne w trakcie rozgrywanych meczów. Występowały u niego problemy astmatyczne, wymioty, a nawet epizody omdleń. Opisywane problemy były powodem poddania kilku istotnych meczów. Badania w kierunku nadwrażliwości pokarmowej – alergii IgG-zależnej, wykonane w listopadzie 2010 roku, wykazały u niego silną reakcję na gluten, produkty mleczne i pomidory. Po wdrożeniu ścisłej diety eliminacyjnej w 2011 roku, Djokovic wygrał Australian Open, US Open i Wimbledonie oraz, jako pierwszy zawodnik w erze Open, trzy razy z rzędu turniej Australian Open (w 2013 roku). Do dziś utrzymuje stałą wysoką formę i jest uznawany za jednego z najlepszych światowych tenisistów. Sam zainteresowany otwarcie przyznaje, iż wyeliminowanie z diety produktów alergizujących było przysłowiowym „kluczem do sukcesu”, co opisał w książce „Serve to Win”. Zaznaczyć należy, iż tenista nie choruje na celiakię, nie zdiagnozowano też u niego alergii IgE-zależnej.

Śladem Novaka Djokovica poszli inni sportowcy wysokiego wyczynu. Dietę bezglutenową wdrożyli między innymi Mike i Bob Bryan czy Sabina Lisicki. Diety eliminacyjne, oparte o nadwrażliwość pokarmową IgG-zależną, są rozpowszechnione wśród czołowych triathlonistów świata (również mistrzów świata) oraz pływaków.

Sportowcy, u których wryto nadwrażliwość pokarmową IgG-zależną i którzy wdrożyli odpowiednią dietę eliminacyjną, deklarują lepszą pracę mięśni, redukcję chronicznego zmęczenia, eliminację lub redukcję problemów z oddychaniem przy wzmożonym wysiłku oraz ogólną poprawę formy psychofizycznej.

Wstępne analizy prowadzone na kadrze olimpijskiej szwedzkich pływaków wykazały, iż grupa z nadwrażliwościami pokarmowymi, prowadzona na odpowiedniej diecie eliminacyjnej, osiągała znacznie lepsze efekty w testach wydolnościowych.

Z uwagi na rosnącą popularność diet eliminacyjnych opartych na reakcjach nadwrażliwości IgG-zależnej istnieje konieczność przeprowadzenia randomizowanych analiz, wskazujących na rzeczywiste znaczenie opisywanej reakcji w sporcie wyczynowym.

Mimo rosnącego zainteresowania tematem, nadal nie dysponujemy odpowiednimi badaniami, które wskazywałyby czy alergii typu III jest czynnikiem wpływającym na formę psychiczną i fizyczną w sporcie wyczynowym. Wielkim problemem jest także wdrażanie diet eliminacyjnych u osób bez potwierdzonej nadwrażliwości pokarmowej, zgodnie z chwilową modą na dietę bezglutenową i bezmleczną.

Nieuzasadniona dieta eliminacyjna, wdrożona bez wykonania odpowiednich badań, może przyczynić się nie tylko do pogorszenia formy sportowej, lecz być wręcz przyczyną utraty zdrowia (niedobory żywieniowe, niewłaściwy bilans energetyczny).

6.

REGULACJA STANU ZAPALNEGO NA PRZYKŁADZIE WYNIKÓW NAJNOWSZYCH BADAŃ NAUKOWYCH ZŁOŻONEGO LEKU NATURALNEGO

Anita Bania, Witold Furgał

¹ Wyższa Szkoła Społeczno-Przyrodnicza im. Wincentego Pola w Lublinie, NZOZ Medivitsport w Tarnobrzegu

² Prywatna Praktyka Lekarska w Warszawie; Medical Manager Heel Polska

Stan zapalny jest fizjologiczną formą odpowiedzi obronnej organizmu na czynnik uszkodzający. Proces zapalny charakteryzuje złożona, lecz uporządkowana sekwencja kolejnych etapów, mających na celu eliminację lub neutralizację czynnika uszkodzającego, a następnie działania naprawcze zmierzające do wygojenia tkanek i wygaszenia objawów chorobowych. Stan zapalny jest doskonałym przykładem fizjologicznego procesu, który

angażuje sieci różnorodnych składowych biochemicznych i komórkowych, przebiega na zasadzie złożonej kaskady molekularnych oddziaływań. Szczególną rolę odgrywa właściwe leczenie i nadzorowanie przebiegu stanu zapalnego pourazowego u sportowców, przede wszystkim dotyczy to urazów ścięgien, mięśni, powięzi, czyli tzw. tkanek miękkich okołostawowych. Jedynie Traumeel S – złożony, wieloskładnikowy lek naturalny, ma potencjalną możliwość oddziaływania na jak największą i wystarczającą liczbę mediatorów rozwoju i przebiegu stanu zapalnego, ażeby prowadzić efektywne jego zarządzanie i doprowadzić do procesu zdrowienia. Na podstawie badań podstawowych znane są trzy główne szlaki farmakokinetyczne działania naturalnego leku złożonego Traumeel S. Składniki tego leku wpływają na jądrowy czynnik transkrypcyjny kappabeta ($\text{NF-}\kappa\text{B}$), powodując zmniejszenie liczby genów prozapalnych wyzwalanych do stymulacji wydzielania mediatorów prozapalnych z komórki. Innym działaniem substancji aktywnych tego leku jest zahamowanie wydzielania IL-1 β (Interleukina 1 beta), IL-8 (Interleukina 8) i TNF- α (ang. Tumor Necrosis Factor, czynnik martwicy guza, czynnik nekrozy nowotworów) – trzech silnych mediatorów prozapalnych oraz wpływ na VEGF (ang. Vascular Endothelial Growth Factor, czynnik wzrostu śródbłonna naczyniowego) – ważne białko/a sygnalizacyjne biorące udział w angiogenezie. Trzecim znanym działaniem farmakokinetycznym jest stymulacja powstawania swoistych limfocytów Treg (limfocytów Th-3 będących odmianą limfocytów CD4+), które poprzez uwalnianie transformującego czynnika wzrostu beta (TGF- β , ang. Transforming Growth Factor beta) hamują prozapalne limfocyty Th-1. Powyższy szlak wskazuje także na znaczącą rolę komórek tłuszczowych w procesie zapalnym rekrutujących się z macierzy, które modulują pourazowy mechanizm naprawczy. Ponadto, TGF- β wywiera silne działanie stymulujące fibroblasty. Fibroblasty generują składniki macierzy – proteoglikany (PG) i glikozaminoglikany (GAG) – na poziomie przestrzeni zewnątrzkomórkowej. Fibroblasty naprawiają ponadto uszkodzony kolagen. W fazie wstrząsu procesu zapalnego (tzw. fazy kwaśnej) dochodzi do degradacji budowy PG i GAG, jednak w fazie anty-wstrząsu struktura ta ulega naprawieniu przez fibroblasty. TGF- β stymuluje bezpośrednio działanie fibroblastów i tworzy nową macierz w dużo krótszym czasie. Ponieważ macierz stanowi podstawową strukturę odpowiedzialną za gojenie ran, wyjaśnia to wartość leku Traumeel S w leczeniu ran i urazów różnego pochodzenia. Macierz stanowi również filtr biofizyczny, który wywiera wpływ na transmisję substancji przechodzących z naczyń włosowatych do komórek i odwrotnie. Jakość życia komórki zależy bezpośrednio od jakości i czystości macierzy. Jest to jeszcze jeden z powodów, dla których konieczne jest jej naprawianie w tempie szybszym niż tempo rozwoju zapalenia i utrzymywanie jej w jak największej czystości dzięki dokładnej i celowej obronie.

Szczególną rolę w procesie zapalnym pełni $\text{NF-}\kappa\text{B}$, czyli jądrowy czynnik transkrypcyjny kappabeta. Wolne rodniki i cytokiny wiążą się z receptorami błony komórkowej, a następnie, za pośrednictwem serii pośrednich przekaźników, powodują uwolnienie $\text{NF-}\kappa\text{B}$. Migruje on do jądra komórki, gdzie wyzwała transkrypcję mediatorów zapalenia, takich jak IL-1 β i TNF- α . Składniki leku Traumeel S (z rodziny Asteracea – astrowate, złożone) zawierają helenalinę, która jest laktonem seskwiterpenowym silnie hamującym $\text{NF-}\kappa\text{B}$. W związku z powyższym Traumeel S hamuje uwolnienie prozapalnych cytokin z komórki. W badaniach St. Laurent Institute skupiających się na ocenie genomu i utworzeniu nowego podejścia do zrozumienia molekularnych mechanizmów chorób, wskazano na synergię interakcji pomiędzy poszczególnymi składnikami leku Traumeel S. Zawiera on w swoim składzie 14 substancji czynnych. Okazuje się, że efekt działania aktywnych składników tej kombinacji jest lepszy niż suma aktywności poszczególnych komponentów leku. Mechanizm działania leku Traumeel S jest złożony i nieanalogiczny do mechanizmu działania klasycznych NLPZ. Krótkoterminowe korzyści związane z działaniem NLPZ okazują się niewystarczające w stosunku do negatywnych aspektów ich działania w obszarze hamowania stanu zapalnego i procesu gojenia. Natomiast na podstawie badania TAASS można stwierdzić, iż skuteczność działania Traumeelu S jest taka sama jak diklofenaku sodu, podczas gdy bezpieczeństwo jego stosowania jest dużo wyższe w porównaniu do tego NLPZ, który stanowi swoisty „złoty standard” leczenia stanu zapalnego pourazowego. Traumeel Acute Ankle Sprain Study (akronim TAASS) to randomizowane, prowadzone metodą podwójnie ślepej próby, kontrolowane, wieloośrodkowe badanie skuteczności leku Traumeel S (w maści i żelu) w odniesieniu do redukcji bólu i poprawy funkcji kończyny w porównaniu z żelem zawierającym diklofenak sodu w stężeniu 1% w ostrym skręceniu stawu skokowego. W badaniu TAASS uczestniczyło 449 pacjentów aktywnych sportowo. Pacjenci rekrutowani byli przez 15 hiszpańskich ośrodków badawczych.

Do oceny natężenia bólu użyto wzrokowej skali analogowej (ang. VAS – visual analog scale). Jest ona sprawdzonym narzędziem i jedną z najszerzej stosowanych miar natężenia bólu w badaniach naukowych. Do oceny funkcji stawu skokowego użyto skali FAAM ADL. Jest to podskala czynności życia codziennego (ang. ADL – Activities of Daily Living), skali służącej do oceny czynności stopy i stawu skokowego (ang. FAAM – Foot and Ankle Ability Measure). Badanie TAASS potwierdziło, iż maść i żel Traumeel S są równie skuteczne jak żel zawierający diklofenak sodu w leczeniu bólu w 7 dniu leczenia, a po 6 tygodniach od urazu wszyscy pacjenci nie zgłaszali bólu (mediana dla wszystkich grup wynosiła 0). Zmniejszenie bólu stawu skokowego zostało zaobserwowane od 4 dnia leczenia. Maść i żel Traumeel S są równie skuteczne jak żel zawierający diklofenak sodu w poprawie funkcji kończyny podczas czynności życia codziennego (w ocenie przy użyciu skali FAAM ADL) w 7 dniu leczenia, natomiast po 6 tygodniach od urazu, u wszystkich pacjentów funkcja kończyny powróciła do normy.

Wyjątkowy mechanizm działania tego złożonego naturalnego leku wpływa korzystnie na regenerację i gojenie tkanek, podczas gdy leki z grupy NLPZ mają udowodnione hamujące działanie na proces gojenia tkanek miękkich. Traumeel S prowadzi do szybszego powrotu do aktywności sportowych, do aktywnego trybu życia, co jest niewątpliwą korzyścią dla sportowców.

7.

DIETY ROŚLINNE W SPORCIE

Damian Parol, Artur Mamcarz

Warszawski Uniwersytet Medyczny, II Wydział Lekarski

Diety wykluczające produkty odzwierzęce (wegetariańska, wegańska i witariańska) zdobywają popularność zarówno pośród sportowców wyczynowych jak i amatorów. Główną motywacją są względy etyczne, dbałość o środowisko naturalne oraz zdrowie. Dodatkowo część zawodników wierzy, że dieta roślinna poprawia ich osiągi sportowe. Nie mniej przestrzeganie diety roślinnej potencjalnie sprzyja niedoborom pokarmowym, utrudnia realizowanie założeń dietetycznych oraz w konsekwencji osiągnięcie wysokiej wydolności. Jednak doświadczenia sportowców światowej klasy oraz opisy przypadków w literaturze wskazują, że możliwe jest pogodzenie roślinnej diety i wyczynowego sportu. Celem wystąpienia jest przedstawienie sylwetek sportowców przestrzegających diety wegańskiej, badań nad tą populacją oraz zwrócenie uwagi na ewentualne trudności w realizowaniu tego typu diety.

1. REKOMENDACJE POLSKIEGO TOWARZYSTWA MEDYCYNY SPORTOWEJ DOTYCZĄCE KRYTERIÓW WIEKOWYCH PRZY KWALIFIKACJI DZIECI I MŁODZIEŻY DO TRENINGU I ZAWODÓW W POSZCZEGÓLNYCH DYSCYPLINACH SPORTOWYCH

Tomasz Kostka

Medycyna Sportowa / Polish J Sport Med
© MEDSPORTPRESS, 2011; 1(4); Vol. 27, 79-81

Tomasz Kostka, Witold Furgał, Wojciech Gawroński, Andrzej Bugajski, Andrzej Czamara, Krzysztof Klukowski, Hubert Krysztofiak, Romuald Lewicki, Zbigniew Szyguła, Wiesław Tomaszewski, Tadeusz Trzaska, Jerzy Widuchowski, Andrzej Ziemba, Anna Jegier

Systematyczna aktywność ruchowa jest niezbędnym elementem prawidłowego rozwoju młodego organizmu. Ruch w formie gier i zabaw powinien towarzyszyć dziecku od najmłodszych lat życia. W przypadku zorganizowanej i systematycznej nauki danej formy aktywności ruchowej (trening fizyczny), a szczególnie uczestnictwa w zawodach sportowych, może dochodzić do nieprawidłowości związanych z nadmiernym obciążeniem fizycznym i psychicznym młodego organizmu, w tym także do urazów i wypadków. W ostatnich latach obserwuje się coraz wcześniejsze rozpoczynanie specjalistycznego treningu i udział w zawodach. Związane to jest z postępującą profesjonalizacją sportu i coraz większą presją środowiska (trenerów, rodziców, opiekunów) na osiągnięcie wyniku sportowego.

Obecne rekomendacje są aktualizacją stanowiska PTMS dotyczącego kryteriów wiekowych przy kwalifikacji do treningu i zawodów w wybranych dyscyplinach sportowych, przedstawionego w podręczniku „Medycyna Sportowa” z 2005 roku, z uwzględnieniem aktualnej wiedzy. Nadrzędnym celem promocja uczestnictwa dzieci i młodzieży w systematycznej aktywności ruchowej, w tym w zorganizowanym treningu i zawodach, z jednoczesnym zapewnieniem maksymalnego bezpieczeństwa i ochrony zdrowia młodego człowieka.

Przedstawione kryteria wiekowe uwzględniają aktualnie obowiązujące rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 marca 2009 roku w sprawie zakresu koniecznych badań lekarskich, częstotliwości ich przeprowadzania oraz trybu orzekania o zdolności do uprawiania określonej dyscypliny sportu przez dzieci i młodzież do ukończenia 21 roku życia oraz przez zawodników pomiędzy 21 a 23 rokiem życia (Dz. U. z 2009 r. Nr 58, poz. 483; Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 marca 2009 r.). Zostały one opracowane według głównego kryterium, jakim jest wiek biologiczny, które uznano za nadrzędne kryterium w stosunku do wieku kalendarzowego.

Ogólne kryteria wiekowe do rozpoczęcia uprawiania dyscyplin sportowych są następujące:

- do ukończenia 6 roku życia – wszystkie dyscypliny sportu oparte na naturalnych formach ruchu w formie gier i zabaw ruchowych,
- od ukończenia 6 roku życia – dyscypliny sportu oparte na naturalnych formach ruchu, rozwijające koordynację ruchu, które nie przeciążają wybiórczo układu ruchu,
- od ukończenia 8 roku życia – dyscypliny sportu rozwijające oprócz zwinności także szybkość i dynamikę ruchu,
- od ukończenia 10 roku życia – dyscypliny sportu rozwijające wytrzymałość i siłę,
- od ukończenia 13 roku życia – dyscypliny sportu, w których wprowadza się w pełnym zakresie trening wytrzymałościowy,
- od ukończenia 15 roku życia – dyscypliny sportu, w których wprowadza się w pełnym zakresie statyczne ćwiczenia siłowe.

W sportach walki zaleca się:

- 1) PTMS nie rekomenduje uprawiania przez dzieci i młodzież boksu.
- 2) Osoby do lat 12 mogą brać udział wyłącznie w formach bezkontaktowych, których uprawianie lub rywalizacja odbywają się w postaci demonstracji techniki albo walki reżyserowanej i zadaniowej. Dopuszcza się możliwość udziału w zawodach w konkurencjach technicznych i bezkontaktowych. W dyscyplinach, w których nie stosuje się kopnięć i uderzeń dopuszcza się udział w treningu i zawodach od 9-10 roku życia, zgodnie z przepisami odpowiednich federacji.
- 3) Osoby, które ukończyły 12 lat i uczestniczyły w treningach w formach bezkontaktowych przez co najmniej 9 miesięcy mogą być dopuszczone do udziału w zajęciach, treningach i zawodach, w sportach i sztukach walki w formach z ograniczonym kontaktem, których zasady uprawiania lub rywalizacji nie przewidują możliwości pokonania przeciwnika przez zadawanie uderzeń rękami lub nogami z pełną siłą, a w walkach z bronią obszar zadawanych uderzeń jest ograniczony. We wszystkich sportach walki, gdzie występują uderzenia

(również z użyciem broni) lub kopnięcia obowiązują do 18 roku życia ochraniacze na zęby, genitalia i piersi u dziewcząt, a także inne, zgodnie z przepisami danej federacji. Ochraniacze są również zalecane po ukończeniu 18 roku życia.

- 4) Z zastrzeżeniem ust. 4, osoby, które ukończyły 16 lat, mogą być dopuszczone do zajęć, treningów i zawodów w sportach i sztukach walki w formach z pełnym kontaktem, których zasady uprawiania lub rywalizacji zezwalają na pokonanie przeciwnika, przez zadawanie uderzeń rękami lub nogami z pełną siłą, a w walkach z bronią obszar zadawanych uderzeń jest nieograniczony.
- 5) Granica wieku, o której mowa w ust. 3, może być w poniżej wyszczególnionych dyscyplinach obniżona do 14 lat w przypadku stosowania podczas treningów i zawodów sprzętu ochronnego.

Powyższe zalecenia dotyczą również innych form aktywności fizycznej o charakterze sportów walki (np. aiki-do, kravmaga, street fighting, MMA).

Poniżej przedstawiono kategorie wiekowe w poszczególnych dyscyplinach sportowych. W Unii Europejskiej nie ma jednolitych przepisów dotyczących norm wiekowych pozwalających na rozpoczęcie, kontynuowanie treningu oraz rywalizację sportową. W wielu krajach, także w Polsce, istnieją regulaminy określające kategorie wiekowe opracowane przez poszczególne federacje i związki sportowe. Kategorie te nie zawsze są zgodne z wiedzą opartą na podstawach naukowych. Może to skutkować nadmiernym psychofizycznym obciążeniem młodego organizmu i potencjalnym zagrożeniem dla zawodnika lub jego otoczenia. Regulaminy opracowane przez poszczególne federacje i związki sportowe nie są obligujące w stosunku do lekarza sportowego. Lekarz kwalifikujący do uprawiania danej dyscypliny sportowej powinien podejmować decyzję jedynie w oparciu o obowiązujące przepisy i na podstawie przeprowadzonych u zawodnika/kandydata badań.

Uprawianie poszczególnych dyscyplin sportowych można rozpocząć:

- bez ograniczeń wiekowych
 - bilard, brydż, golf, ringo, snooker, szachy, tee-ball, warcaby, wędkarstwo,
- do ukończenia 6 roku życia
 - w formie ćwiczeń ogólnorozwojowych, jako wprowadzenie do treningu specjalistycznego,
- od ukończenia 6 roku życia
 - pływanie, piłka nożna, taniec sportowy, tenis stołowy,
- od ukończenia 8 roku życia
 - akrobatyka sportowa, badminton, baseball, softball, biegi na orientację, radioorientacja sportowa, curling, gimnastyka artystyczna, gimnastyka sportowa, hokej na lodzie (bez tzw. gry ciałem „body check” do 14 r. ż.), hokej na trawie, jeździectwo, kendo (pokaz wyuczonych form), kręglarstwo, lekka atletyka: biegi krótkie, łucznictwo, łyżwiarstwo szybkie, łyżwiarstwo figurowe: soliści i pary taneczne, narciarstwo – treningi: skoki, biegi, zjazd, piłka koszykowa, piłka ręczna, piłka siatkowa, tenis ziemny, skibob (treningi), sport kartingowy, szermierka, unihokej, wrotkarstwo, wushu (bez walki, bez użycia broni), żeglarstwo,
- od ukończenia 10 roku życia
 - bojery, biathlon (bez strzelania), judo, kajakarstwo, kolarstwo, lekka atletyka: biegi średnie i długie, skoki, narciarstwo – zawody: (biegi, slalom), snowboard, płetwonurkowanie (płetwonurek młodzieżowy od 10 roku życia – według Komisji Podwodnej PTTK i LOK), rugby, saneczkarstwo, skiboby, strzelectwo sportowe (broń pneumatyczna),
- od ukończenia 12 roku życia
 - kendo (ograniczony kontakt), kick-boxing (ograniczony kontakt), lekka atletyka: rzuty (dysk, oszczep), narciarstwo – zawody: (skoki, zjazd), psie zaprzęgi, sumo (bez wspomagania wzrostu masy ciała), tae-kwondo (ograniczony kontakt), zapasy,
- od ukończenia 13 roku życia
 - sport motocyklowy, sport motorowodny, sport żużlowy,
- od ukończenia 14 roku życia
 - alpinizm (wspinaczka sportowa), biathlon, boks, ju-jitsu, karate, kendo, lekka atletyka: rzut młotem, łyżwiarstwo figurowe: pary sportowe, Muaythai (boks tajski) – trening specjalistyczny, narciarstwo wodne, płetwonurkowanie, pięciobój nowoczesny, ratownictwo wodne, strzelectwo sportowe (broń kulowa), tae-kwondo, wioślarstwo, wushu,
- od ukończenia 15 roku życia
 - kulturystyka, lotniarstwo: pilot lotni, motolotni, parolotni*, podnoszenie ciężarów, trójbój siłowy,
- od ukończenia 16 roku życia
 - alpinizm (jaskiniowy, wspinaczka skalna, wspinaczka wysokogórska, narciarstwo wysokogórskie), bobsleje, ju-jitsu: fuli contact, kick-boxing: fuli contact, Muaythai (boks tajski) – udział w zawodach, pilot-operator modelu latającego*, pilot szybowcowy*, skoki spadochronowe*, sport samochodowy,
- od ukończenia 17 roku życia
 - pilot balonu wolnego*, pilot turystyczny*.

Przedstawione zestawienie uwzględnia najczęściej uprawiane dyscypliny sportowe. Inne dyscypliny (w tym wszystkie nowe) powinny być rozpatrywane indywidualnie przez lekarza kwalifikującego.

* *Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze. (Dz. U. z 2002 r. Nr 130, poz. 1112), oraz ustawa z dnia 29 kwietnia 2004 r. o zmianie ustawy- Prawo lotnicze (Dz. U. Nr 99, poz. 1002).
Badania przeprowadza uprawniony lekarz orzecznik.*

Podziękowania

Składamy podziękowania dla wszystkich naszych Koleżanek i Kolegów lekarzy, którzy wzięli udział w konsultacjach przy powstawaniu niniejszych rekomendacji. Dziękujemy wszystkim federacjom sportowym, które przesyłały swoje wytyczne i uwagi, a także działaczom sportowym i trenerom za pomoc w powstawaniu tego dokumentu.

2.

WYSTĄPIENIE KONSULTANTA KRAJOWEGO ds. MEDYCyny SPORTOWEJ

Andrzej Rakowski

Prezentowana publikacja powstała w związku z prośbą Wydziału Sportu i Turystyki Urzędu Miasta Lublin o udzielenie informacji na temat praktyki wydawania orzeczeń sportowo – lekarskich, ponieważ z informacji przedstawicieli lubelskich klubów wynika, że zawodnicy z niektórych województw posiadają zaświadczenia (bez wyłączeń) umożliwiające udział w zawodach Kick- boxingu dzieciom poniżej 12 roku życia, ze względu na wiek, a nie na stan zdrowia. W związku z powyższym pragnę przedstawić w sposób jasny powszechnie obowiązujące regulacje prawne, publikacje naukowe oraz uwarunkowania zdrowotne, które precyzują punkt widzenia lekarza sportowego.

Zgodnie z §2 ust. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 14 kwietnia 2011 r. w sprawie trybu orzekania o zdolności do uprawiania danego sportu przez dzieci i młodzież do ukończenia 21. roku życia oraz przez zawodników pomiędzy 21. a 23. rokiem życia (Dz. U. z 2011 r., Nr 88, poz. 500), badania wstępne, okresowe i kontrolne u ww. grupy osób przeprowadza lekarz specjalista w dziedzinie medycyny sportowej (w odniesieniu do niepełnosprawnych badania może przeprowadzić specjalista w dziedzinie rehabilitacji medycznej), a w przypadku braku lekarza specjalisty w dziedzinie medycyny sportowej – lekarz posiadający certyfikat ukończenia kursu wprowadzającego do specjalizacji w dziedzinie medycyny sportowej.

Świadczenia medycyny sportowej wskazane w zał. nr 1 do rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 6 listopada 2013 r. w sprawie świadczeń gwarantowanych z zakresu ambulatoryjnej opieki specjalistycznej (Dz. U. z 2013 r., poz. 1413 z późn. zm.) są świadczeniami gwarantowanymi przez państwo. Ww. rozporządzenie określa warunki udzielania świadczeń oraz zakres badań wchodzących w skład porad udzielanych dla populacji podlegającej obowiązkowym badaniom lekarskim. Wymienione tam badania (wstępne, okresowe i kontrolne) finansowane są przez NFZ w ramach ambulatoryjnej opieki specjalistycznej w zakresie medycyny sportowej. Ponadto do obowiązujących regulacji prawnych należy: rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 14 kwietnia 2011 r. w sprawie zakresu i sposobu realizowania opieki medycznej nad zawodnikami zakwalifikowanymi do kadry narodowej w sportach olimpijskich i paraolimpijskich (Dz. U. z 2011, Nr 88, poz. 501) oraz rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 14 kwietnia 2011 r. w sprawie kwalifikacji lekarzy uprawnionych do wydawania zawodnikom orzeczeń lekarskich o stanie zdrowia oraz zakresu wymaganych badań lekarskich niezbędnych do uzyskania orzeczenia lekarskiego (Dz. U. z 2011 r., Nr 88, poz. 503).

Niezwykle cennym uzupełnieniem dla lekarzy podejmujących decyzje orzecznicze jest praca zbiorowa pod tytułem REKOMENDACJE POLSKIEGO TOWARZYSTWA MEDYCyny SPORTOWEJ DOTYCZĄCE KRYTERIÓW WIEKOWYCH PRZY KWALIFIKACJI DZIECI I MŁODZIEŻY DO TRENINGU I ZAWODÓW W POSZCZEGÓLNYCH DYSCYPLINACH SPORTOWYCH. Przedstawia ona opinię ekspertów w tej niezwykle ważnej kwestii. Jej autorzy: Tomasz Kostka, Witold Furgał, Wojciech Gawroński, Andrzej Bugajski, Andrzej Czamara, Krzysztof Klukowski, Hubert Krysztofiak, Romuald Lewicki, Zbigniew Szyguła, Wiesław Tomaszewski, Tadeusz Trzaska, Jerzy Widuchowski, Andrzej Ziemia, Anna Jegier są wybitnymi specjalistami medycyny sportowej, znanymi nie tylko w kraju, ale i za granicą. W cytowanej pracy w zwartej formie zaprezentowano stanowisko ekspertów Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej.

Cytowana praca (zaprezentowana w całości www.ptms.org.pl) została pozytywnie zaopiniowana przez gremia naukowe na całym świecie, a sam fakt zamieszczenia jej w „wysoko faktorowanym” czasopiśmie świadczy o jej wysokiej wartości dla środowisk medycznych. Stanowi ona jedyne wsparcie merytoryczne dla lekarza, który odmawia zakwalifikowania młodocianego adepta sztuk walki do udziału w zawodach. Stanowi to asumpt do dyskusji z lekarzem zmuszonym odierać odmienny punkt widzenia działaczy, trenerów, ale i rodziców.

Opracowane regulacje prawne, jak również prezentowana powyżej publikacja dowodzą jak różne struktury państwa troszczą się o stan zdrowia osób uprawiających sport, szczególnie dzieci i młodzieży uprawiających sporty walki. Odpowiedzialność za ich zdrowie spoczywa na lekarzu, który w imieniu ustawodawcy podejmuje odpowiedzialną decyzję o dopuszczeniu lub nie do walki sportowej z udziałem dzieci. Nie zostały opracowane państwowe wytyczne dla lekarzy orzeczników, jednak wytyczne ekspertów mogłyby taki dokument stanowić i myślę, że w kolejnych etapach należałoby podjąć próbę, aby tę kwestię uregulowano.

Rozpoczęcie aktywności w sportach walki może mieć istotny wpływ na ich rozwój nie tylko intelektualny, ale psychofizyczny. Sporty walki uczą wielu pozytywnych cech (szacunku dla przeciwnika, zachowań empatycznych i wielu innych). Jednak udział w walce sportowej w zbyt wczesnym wieku może mieć wiele niekorzystnych skutków w dalszym etapie życia. Z wielu doniesień naukowych wynika, że wielokrotne urazy głowy, jako skutek zadawania ciosów kończynami górnymi i dolnymi w bardzo wczesnej fazie kariery sportowej, będzie miało określony, nieodwracalny, niepomysłny wpływ na centralny układ nerwowy z wczesnymi i odległymi w skutkach konsekwencjami. Rozbieżność zdań „kwalifikować czy nie dzieci poniżej określonego wieku” – sporu pomiędzy trenerem, działaczem sportowym a lekarzem będzie więc zależała od punktu widzenia osób w nim uczestniczących. Odmienne zdanie prezentują działacze sportowi i osoby zajmujące się szkoleniem dzieci i młodzieży, które czerpią korzyści finansowe, wynikające ze szkolenia adeptów sztuk walki. Ich argumentacja przegrywa w starciu z racjonalną, opartą na dowodach medycznych argumentacją lekarzy. Ta konfrontacja uwzględnia nadrzędny interes, jakim jest zdrowie sportowca.

W związku z powyższym, bez względu na to, jakie wewnętrzne regulacje zostały opracowane przez krajowe czy światowe organizacje sportowe, na terenie RP obowiązują regulacje prawne przytoczone powyżej. Niewłaściwa interpretacja krajowych przepisów skutkować może konsekwencjami zdrowotnymi, a organizatorzy imprez, którzy działają w imieniu związku sportowego lub na własną rękę dopuszczając do walki sportowej osobę poniżej określonej kategorii wiekowej, podejmują ryzyko odpowiedzialności za zdrowie jego uczestników.

W procesie kwalifikowania dzieci i młodzieży do sportów walki wykonuje się poszerzony zakres badań. Są to badanie EEG i konsultacja neurologiczna. Specyfika zapisu EEG w tym wieku utrudnia jednoznaczną interpretację badania. Jedynie neurolog dziecięcy (specjalność wybitnie deficytowa) potrafi właściwie zdefiniować patologię. W tej sytuacji, gdy trudno o obiektywną ocenę pewna liczba dzieci zostaje zdyskwalifikowana szczególnie wtedy, gdy opisu badania podejmuje się specjalista bez doświadczenia w ocenie EEG dziecięcego.

Uregulowania wymagają również przepisy wewnętrzne związków sportowych, by do walki dopuszczać sportowca po minimum roku szkolenia. Brak regulacji w tej sprawie powoduje wiele reperkusji w codziennej pracy lekarza, gdy rodzice, działacze, trenerzy wymuszają dopuszczenie do walki szczególnie wtedy, gdy z dokumentacji medycznej wynika, że sportowiec odbył wymagany zakres badań lekarskich, choć rzeczony sportowiec po raz pierwszy realizuje określone w przepisach procedury.

3.

KRYTERIA WIEKOWE Z PUNKTU WIDZENIA LEKARZA ORZECZNIKA I ORTOPEDY

Zbigniew Nowosadzki

Ośrodek Medycyny Sportowej Wojewódzkiego Ośrodka Medycyny Pracy Centrum
Profilaktyczno-Leczniczego w Lublinie

Wstęp. Celem wystąpienia jest wskazanie zagrożeń obserwowanych w obrębie narządów ruchu, jakie może spowodować zbyt wczesne podejmowanie treningu specjalistycznego przez dzieci w różnych dyscyplinach sportowych oraz zasadności stosowania kryteriów wiekowych w orzecznictwie sportowo-lekarskim.

Rolą lekarza orzecznika, kwalifikującego dzieci do uprawiania różnych dyscyplin sportowych jest przede wszystkim zapobieganie, gdzie kryterium wiekowe rozpoczęcia treningu specjalistycznego jest jednym z elementów postępowania profilaktycznego.

Wypracowana i powszechnie uznawana od kilkudziesięciu lat teoria treningu wskazuje na jego trzy fundamentalne etapy:

- przygotowania wszechstronnego, czyli treningu ogólnousprawniającego, przystosowanego do wieku dziecka, uwzględniającego zarówno rozwój fizyczny, jak i psychiczny, pozwalający określić jego predyspozycje do określonych dyscyplin sportowych (trwa średnio 6-7 lat)
- przygotowania ukierunkowanego z kształtowaniem cech motorycznych i stopniowym wprowadzaniem elementów treningu specjalistycznego (2-4 lata)
- treningu specjalistycznego (do zakończenia kariery sportowej).

Obserwowana, zwłaszcza u młodych trenerów i instruktorów sportu, dość powierzchowna wiedza w tym zakresie, presja wyniku, wygórowane oczekiwania sponsorów, działaczy, a często również rodziców łaknących

szybkich sukcesów swoich pociech powodują, że w szkoleniu sportowym często pomijana jest pierwsza faza treningu wszechstronnego.

Młody, rosnący i dojrzewający organizm podlega stałym prawom biologicznym, a próby ich ignorowania niosą za sobą zagrożenia zdrowotne i zaburzają prawidłowy rozwój psychofizyczny dziecka.

Z punktu widzenia ortopedy zagrożenia te obserwujemy, w obrębie narządów ruchu, w postaci zahamowań tempa wzrastania nasad wzrostowych, złamań awulsyjnych, złamań zmęczeniowych, zaburzeń osi kończyn, czynnościowych zaburzeń osi kręgosłupa inicjujących późniejsze skoliozy, naderwań przyczepów mięśniowych, więzadłowych, chondropatii – zwłaszcza w stawach rzepekowo-udowych, przecięśniowych zaburzeń ukrwienia objawiających się w postaci jałowych martwic, przeciężeń połączenia łędźwiowo-krzyżowego – inicjujących późniejsze dyskopatii czy kręgoszczeliny. Zaburzenia te narastają zwykle stopniowo, są wynikiem przekroczenia możliwości adaptacyjnych wzrastającego organizmu, wymagają często długotrwałego wyłączenia z procesu szkoleniowego, nierzadko pozostawiają trwałe ślady i są przyczyną różnorodnych dolegliwości w dorosłym życiu.

Trener nie ponosi odpowiedzialności za zdrowie sportowca, rodzicom często trudno jest wytłumaczyć konsekwencje zbyt wczesnego podejmowania treningu specjalistycznego, nawet w dyscyplinach niosących duże zagrożenie (sporty motorowe, sporty walki), dlatego lekarz orzekający jest najczęściej ostatnim „strażnikiem” chroniącym zdrowie, a czasem życie dziecka.

Polskie Towarzystwo Medycyny Sportowej w swojej kilkudziesięcioletniej działalności wypracowało zalecenia dotyczące wieku rozpoczynania treningów sportowych. W ostatnich latach obserwujemy niepokojącą tendencję do obniżania wieku inicjacji treningów specjalistycznych i startu w zawodach w różnych dyscyplinach sportowych. Kryteria wiekowe zapisywane są w regulaminach związkowych i są często źródłem nieporozumień pomiędzy trenerami, rodzicami a lekarzami orzekającymi. Część lekarzy, niestety, ulega presji środowiska i orzeka niezgodnie z zaleceniami PTMS.

Wnioski.

- trening ogólnousprawniający i wprowadzanie elementów treningu specjalistycznego muszą być dostosowane do tempa rozwoju organizmu dziecka, zgodnie z prawami biologicznymi
- kryteria wiekowe zalecane przez PTMS powinny być stosowane z całą stanowczością przez lekarzy orzekających
- wszystkie zapisy w regulaminach związkowych dotyczące kryteriów wiekowych i badań sportowo-lekarskich powinny być bezwzględnie konsultowane oraz akceptowane przez Polskie Towarzystwo Medycyny Sportowej
- istnieje potrzeba opracowania jasnych, jednolitych, ogólnych regulacji prawnych w tym zakresie – na szczelnie i w porozumieniu Ministerstw: Zdrowia oraz Sportu i Turystyki.

4.

KWALIFIKOWANIE DO UPRAWIANIA SPORTU A WIEK SPORTOWCA – PUNKT WIDZENIA ORZECZNIKA I KARDIOLOGA

Bożena Kubicka

Celem wystąpienia jest ocena wpływu wysiłku fizycznego na organizm rosnącego dziecka/zawodnika zwłaszcza układ sercowo-naczyniowy i oddechowy z uwzględnieniem różnych typów treningu.

Rolą medycyny sportowej jest dbanie o prawidłowy wpływ wysiłku fizycznego na organizm człowieka, dlatego ważne jest prawidłowe kwalifikowanie do uprawiania sportu. Dzieci nie mogą być kierowane do lekarza orzecznika po „przyzwolenie do uprawiania sportu” po 2-3 latach treningu ukierunkowanego. Rolą lekarza orzecznika jest kwalifikowanie do bezpiecznego uprawiania sportu, ocena wpływu wysiłku fizycznego na rozwijający się organizm dziecka, a następnie młodego zawodnika, wykazanie zagrożeń wynikających z uprawiania określonych dyscyplin.

Aktywność fizyczna jest czynnikiem kształtującym organizm człowieka od pierwszych chwil jego życia, pozwala prawidłowo rozwijać się rosnącemu dziecku, wpływa na wszystkie narządy i układy, ma funkcje stymulujące, adaptacyjne, korekcyjne, przygotowuje młody organizm do przyszłego życia. To ważny element:

- prawidłowego rozwoju organizmu, jego układów i narządów
- rozwijania funkcji i wydolności organizmu
- tworzenia poprawnej postawy i budowy ciała
- przystosowania do życia w otaczającym środowisku
- zapobieganie chorobom
- rozwoju psychicznego i społecznego
- terapii wielu zaburzeń i chorób.

Ruch jako czynnik korzystny, prozdrowotny ma równoważyć bilans bodźców działających na młody organizm. Gdy zawiodą mechanizmy regulacyjne organizmu, trening fizyczny może mieć wpływ korekcyjny zwłaszcza

w wadach postawy, wadach układu kostnego, zaburzeniach układu nerwowo-mięśniowego, w otyłości która ostatnio jest bardzo częsta u dzieci, w astmie, w niektórych zaburzeniach układu krążenia.

Umiejętnie prowadzony trening ogólnorozwojowy od młodych lat wpływa na prawidłowy rozwój dziecka, prawidłowy rozwój układu kostno-mięśniowego, prawidłowy wzrost, rozwój układów i narządów wewnętrznych, zwiększenie pojemności oddechowej płuc, prawidłowy rozwój układu krążenia, zwiększenie rzutu minutowego serca, prawidłową koordynację ruchową rozwijającego się organizmu. Tu prym wiedzie gimnastyka ogólna, taniec, gry i zabawy zespołowe.

Tak przygotowany, prawidłowo rozwijający się organizm przez kolejne 2-5 lata można ukierunkować na trening specjalistyczny w konkretnych dyscyplinach sportu.

Wczesne i następnie regularne badania dziecka pozwolą bezpiecznie wytrenować przyszłego sportowca-olimpijczyka.

5.

AKTUALNE ZASADY KWALIFIKACJI DO KARIERY SPORTOWEJ OBOWIĄZUJĄCE WE WŁOSZECH

Maurizio Schiavon, Aleksandra Strojna

Sports Medicine & Physical Activities Unit National Health Service – ULSS 16 „ai Colli” Social Health Department of Padua, Italy

Wstęp i Cel pracy. W ostatnich 30 latach we Włoszech zaobserwowano gwałtowny wzrost aktywności sportowej wśród społeczeństwa związany z większą świadomością o ochronie zdrowia. Medycyna sportowa odgrywa zasadniczą rolę nie tylko w sporcie zawodowym, ale również amatorskim. Wagę w tej kwestii potwierdza wprowadzenie przepisów ustawowych i wykonawczych. Celem pracy było przedstawienie aktualnych zasad kwalifikacji do uprawiania sportu obowiązujące w prawie włoskim.

Materiał i metody. W pracy przeanalizowano aktualnie obowiązujące rozporządzenia ministerialne dotyczące orzecznictwa lekarskiego w sporcie.

Wyniki. Włoska Medycyna Sportowa wyróżnia pięć grup aktywności sportowej: 1. Rekreacja: nie jest wymagane orzeczenie o zdolności do uprawiania sportu (OZS); 2. Sport niewyczynowy: wymagane jest OZS wydawane przez lekarza rodzinnego lub pediatrę po wykonaniu badania ogólnego i EKG spoczynkowego co 12 miesięcy; 3. Dyscypliny o wysokim zaangażowaniu układu sercowo-naczyniowego: wymagane jest OZS wydawane przez lekarza rodzinnego bądź medycyny sportowej po wykonaniu badania ogólnego, EKG spoczynkowego oraz „step testu” co 12 miesięcy; 4. Sport wyczynowy: wymagane jest OZS wydawane przez lekarza medycyny sportowej co 12 miesięcy – po wykonaniu badania ogólnego oraz badań diagnostycznych wymaganych dla określonych dyscyplin sportowych. Istnieje dolna granica wiekowa do rozpoczęcia treningów, odrębna dla każdej dyscypliny. 5. Sport zawodowy: wymagana jest książeczka sportowa wydawana co 6 miesięcy przez lekarza medycyny sportowej po wykonaniu badań diagnostycznych dla poszczególnych dyscyplin sportowych. Odrębną grupę w orzecznictwie lekarskim stanowią niepełnosprawni i pacjenci z cukrzycą.

Wnioski. Aktualne zasady orzecznictwa lekarskiego w sporcie mają na celu wczesne wykrywanie zaburzeń wśród społeczeństwa jak i ich zapobieganie. Określenie ograniczeń indywidualnych zawodnika jest pomocne we wczesnym ukierunkowaniu w dyscyplinę sportową najbardziej sprzyjającą jego kondycji i stanowi zdrowia.

1.

ZGUBNE SKUTKI BEZCZYNNOSCI RUCHOWEJ W ASPEKcie PROFILAKTYKI I LECZENIA CHOROÓB METABOLICZNYCH

Andrzej Ziemia

Zakład Fizjologii Stosowanej, Instytut Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej, PAN im. M. Mossakowskiego, Warszawa

Siedzący styl życia prowadzi w organizmie do szeregu powiązanych ze sobą zmian fizjologicznych i biochemicznych, czego konsekwencją jest rozwój czynników ryzyka zespołu metabolicznego związanego z chorobami układu sercowo-naczyniowego, dyslipidemią i cukrzycą typu II. U podłoża tych zjawisk, przynajmniej w części, leżą związane z brakiem aktywności i nieodpowiednią dietą, zmiany w składzie ciała związane z hiperplazją wewnątrztrzewnowej tkanki tłuszczowej, która wyzwała kaskady wzajemnie powiązanych ze sobą zjawisk fizjologicznych obejmujących: 1. zmiany metabolizmu wolnych kwasów tłuszczowych – w konsekwencji dyslipidemię, 2. hiperinsulinemię prowadzącą do hiperglikemii i upośledzenia funkcji komórek β trzustki, 3. zwiększenie uwalniania szkodliwych adipocytokiny (czynnik martwicy nowotworów – TNF, interleukina -1, leptyna, adiponektyna), 4. zwiększonej reabsorpcji sodu i zwężenia naczyń krwionośnych, w konsekwencji nadciśnienia, 5) subkliniczny stan zapalny naczyń.

Liczne badania epidemiologiczne dostatecznie udowadniają, że regularna aktywność fizyczna skutecznie zapobiega rozwojowi opisanych zjawisk i obniża wskaźniki śmiertelności. Tym samym aktywny styl życia staje się najpoważniejszym czynnikiem prewencji rozwoju wielu powszechnych chorób.

Osobną kwestię stanowi długotrwałe ograniczenie aktywności ruchowej w pozycji leżącej w przebiegu rozmaitych chorób lub w konsekwencji zabiegów operacyjnych, lub doznanych urazów. Również w tej sytuacji stosunkowo szybko, już po kilku dniach rozwija się hiperinsulinemia prowadząc do upośledzenia tolerancji glukozy. Nawet krótkotrwałe unieruchomienie prowadzi do obniżenia zdolności wysiłkowej, rozwoju zmian w układzie krążenia i nietolerancji ortostatycznej. W takiej sytuacji niezwykle istotne są odpowiednie strategie zmierzające do zwiększenia wydatku energetycznego (ćwiczenia fizyczne) i racjonalnego powrotu do aktywności fizycznej.

2.

PATOFIZJOLOGICZNE PODSTAWY I PRAKTYCZNE ZALECENIA STOSOWANIA WYSIŁKÓW MIĘŚNIOWYCH W PROFILAKTYCE I LECZENIU CUKRZYCY TYPU 2

Jan Tatoń

Warszawski Uniwersytet Medyczny,
Towarzystwo Edukacji Terapeutycznej, Warszawa

Trening mięśniowy zapewnia sprawność. Stanowi składnik definicji zdrowia, w tym także zdrowia względnego uwarunkowanego leczeniem – jak to ma miejsce w chorobach przewlekłych – w tym w cukrzycy. Zastosowanie treningu mięśniowego i odpowiednich rodzajów sportu rozszerza zakres działalności Towarzystwa Medycyny Sportowej. Na taką medyczną ewolucję wskazują doświadczenia z wielu krajów, np. towarzystwa „Exercise, Sport and Diabetes” w USA.

Planowe zwiększanie aktywności mięśni i sprawności fizycznej *daje osobom z cukrzycą wiele pożytecznych medycznie i życiowo korzyści jak:*

- redukcja umieralności ogólnej (z wszystkich przyczyn),
- profilaktyka otyłości i ułatwienie kontroli masy ciała,
- profilaktyka cukrzycy typu 2 i ułatwienie leczenia cukrzycy,
- redukcja nadciśnienia tętniczego, zwiększenie wydolności oddechowej i krążenia,
- profilaktyka chorób naczyniowych serca, mózgu, kończyn dolnych,
- profilaktyka osteoporozy,
- zwiększenie ogólnej sprawności, normalizacja zaburzeń emocjonalnych i psychospołecznych.

Fizjologiczne podstawy terapeutycznego wpływu treningu mięśniowego na metabolizm cukrzycy

Podstawą metabolicznych efektów treningu mięśniowego i odpowiednio dobranych rodzajów sportu są w pierwszym rzędzie zmiany w metabolizmie wytwarzania i zużywania energii w komórkach mięśni szkieletowych oraz, później, odpowiednia adaptacja czynnościowa i strukturalna całego organizmu.

Mają one charakter:

- neurogeny – aktywacja układu adrenergicznego,
- hormonalny – zwiększenie komórkowej wrażliwości na insulinę, zmniejszenie sekrecji insuliny lub zmniejszenie wielkości leczniczej dawki insuliny lub leków insulinomimetycznych. Wpływ innych hormonów „metabolicznych” – adrenaliny, glukagonu, kortyzolu, hormonu wzrostu, a także niektórych cytokin,

- substratowy – wytwarzanie ATP – zwiększenie dokomórkowego transportu glukozy, utylizacji glukozy, kwasów tłuszczowych, glicerolu, aminokwasów.

Powyższe wysiłkowe, metaboliczne zmiany dotyczą głównie:

- wątroby – zwiększenie glikolizy i glukoneogenezy,
- mięśni – zwiększenie utylizacji glukozy, w większych wysiłkach kwasów tłuszczowych, nasilenie proteolizy, ketogenezy, zwiększenie produkcji kwasu mlekowego, tkanki tłuszczowej – zwiększenie lipolizy.

W profilaktyce i leczeniu cukrzycy typu 1 oraz, przede wszystkim, typu 2 oraz innych klinicznych podtypów pozytywne, metaboliczne znaczenie wywiera trening mięśniowy przez zmniejszanie komórkowej insulinooporności. Wynikają stąd kliniczne wskazania do stosowania planowego treningu mięśniowego lub, odpowiednio do celów medycznych, dobranych rodzajów sportu.

Kliniczne wskazania do planowego treningu mięśniowego w cukrzycy

Do wskazań szczególnie należą:

- Profilaktyka cukrzycy typu 2 u osób ze stanem przedcukrzycowym (zwłaszcza z otyłością lub zespołem metabolicznym).
- Efektywność treningu w tym zakresie udowodniono w wielu dużych badaniach opartych na zasadach EBM (Diabetes Prevention Programme (USA), Finish Diabetes Prevention Programme, Da Qing Study (Chiny).

Ułatwienie w leczeniu insuliną w wybranych przypadkach cukrzycy typu 1.

Zmniejszenie zapotrzebowania na farmakologiczną normalizację hiperglikemii w cukrzycy typu 2.

Profilaktyka angiometaboliczna.

Zwiększenie ogólnej sprawności i aktywności osób z cukrzycą.

Zasady praktykowane w realizacji wskazań w różnych typach cukrzycy można by przedstawić następująco:

1. Trening fizyczny w cukrzycy typu 1.

Najbardziej bezpośrednim, szybko powstającym zagrożeniem jest hipoglikemia. Z tego powodu konieczne jest zapoznanie pacjentów:

- z charakterem wysiłkowych zmian w metabolizmie i jego regulacji,
- sposobem samokontroli glikemii przed, w czasie i po wysiłku,
- samokontrolnym oznaczaniem ketonów we krwi
- zasadami przystosowania żywienia przed, w czasie i po wysiłku ograniczającymi ryzyko hipoglikemii
- zasadami redukcji dawki insuliny przed wysiłkiem,
- przystosowania czynnościowej insulinoterapii do wysiłków
- sposobem prewencji leczenia hipoglikemii w czasie wysiłku jeśli się pojawi jej ryzyko
- zasadami organizacji wypoczynku po posiłku i powrotem do poprzedniego zakresu leczenia.

2. Wysiłek u osób z cukrzycą leczonych pompą insulinową.

Przy systematycznym wykonywaniu przez osobę z cukrzycą umiarkowanych lub bardziej nasilonych wysiłków, w czasie dłuższym niż 30 minut, stosowanie pompy insulinowej jest bardzo korzystne. Jeśli czas trwania wysiłku jest przewidywalny można zredukować podstawowy wlew insuliny np. o 50% na 60-90 min. przed początkiem wysiłku

Osoby z cukrzycą dobrze kontrolowaną za pomocą pompy mogą wykonywać lekkie lub umiarkowane wysiłki, krótsze niż 30 min., w okresie 2-3 godzin po podaniu bolusa i spożycia posiłku bez ryzyka hipoglikemii

3. Wysiłek fizyczny i cukrzyca typu 2.

Stopień sprawności aerobowej zależny od treningu fizycznego wpływa w większej mierze na zmniejszenie śmiertelności z powodu chorób sercowo-naczyniowych i ogólnej, aniżeli mogłoby to wynikać jedynie z obniżeniem glikemii. Wg Wei i wsp. po 12 latach obserwacji 1263 mężczyzn z cukrzycą typu 2 stwierdzono w podgrupie o umiarkowanej sprawności śmiertelność mniejszą o 60%, aniżeli w grupie z niską sprawnością. Śmiertelność wśród mężczyzn, którzy nie uczestniczyli w żadnej aktywności fizycznej była 1,8 większa aniżeli w podgrupie leczonej treningiem fizycznym.

U osób z cukrzycą typu 2 program stosowania 3-4 x w tygodniu przez 30-60 min umiarkowanych wysiłków fizycznych zmniejsza HbA1c o 10-20%.

Niska sprawność aerobowa kojarzy się z występowaniem wielu czynników ryzyka niedokrwiennej choroby serca – zespołem metabolicznym i insulinoopornością –trening mięśniowy ogranicza zwiększenie zapadalności na choroby sercowo-naczyniowe z tego powodu.

Trening fizyczny obniża stężenie trójglicerydów i podwyższa HDL w surowicy.

Zmniejszenie insulinooporności powstające pod wpływem wysiłku fizycznego obniża nadciśnienie tętnicze.

Trening fizyczny zmniejsza otyłość zwłaszcza typu brzuszego, zwiększa stężenie adiponektyny w surowicy, obniża stężenie markerów zapalnych.

Redukcja nadmiaru masy tkanki tłuszczowej powodowana przez systematyczny trening fizyczny zapobiega lub opóźnia powstawanie cukrzycy typu 2 u osób ze stanem przedcukrzycowym.

Patogenetyczne i kliniczne różnicowanie potrzeb, możliwości, a także wskazań i przeciwwskazań do stosowania treningu fizycznego lub określonego rodzaju sportu jest bardzo znaczne. Wynika ono z dużej zmienności charakteru wysiłków mięśniowych oraz z bardzo znacznej klinicznej indywidualizacji cukrzycy. Sposoby ustalania rodzaju i nasilenia treningowych wysiłków lub zajęć sportowych oraz sposoby ich bezpiecznej realizacji są liczne.

Klasyfikacja sportów do celów medycznych

SPORTY DO CELÓW MEDYCZNYCH PODZIELIĆ MOŻNA W RÓŻNY SPOSÓB:

- | | |
|--|------------------------------------|
| I. 1) zawodowe | 2) rekreacyjne |
| II. 1) zręcznościowe | 2) siłowe |
| III. 1) indywidualne | 2) grupowe |
| IV. 1) z małym ryzykiem urazów | 2) z dużym ryzykiem urazów |
| V. 1) z małym ryzykiem ogólnoustajonych zaburzeń patofizjologicznych | |
| 2) z dużym ryzykiem zaburzeń patofizjologicznych | |
| VI. 1) z małym wydatkiem energetycznym | 2) z dużym wydatkiem energetycznym |

Wybór dyscypliny sportu może być dokonany w czasie trwania cukrzycy lub też dyscyplinę sportu pacjent już wybrał przed zachorowaniem na cukrzycę. Sytuacje tego rodzaju mogą wpływać na decyzje medyczne.

Nadmierne niekontrolowane wysiłki fizyczne lub nieodpowiednio dobrane zajęcia sportowe mogą stwarzać u osób z cukrzycą dodatkowe ryzyko kliniczne. Ten wpływ podsumowano poniżej:

Kliniczne ujęcie ryzyka wysiłku fizycznego u chorych na cukrzycę – relacja z obecnością powikłań cukrzycy

Niepożądane efekty wysiłku fizycznego u osób z cukrzycą mogą być następujące:

1. Zaburzenia ze strony układu krążenia:
 - a) wywołanie lub nasilenie dolegliwości dławicowych, zaburzeń rytmu serca;
 - b) wzrost ciśnienia tętniczego krwi;
 - c) powysiłkowe niedociśnienie ortostatyczne.
2. Mikroangiopatia:
 - a) wylewy krwi do siatkówki;
 - b) nasilenie białkomoczu;
 - c) przyspieszenie innych uszkodzeń spowodowanych mikroangiopatią.
3. Zaburzenia metaboliczne:
 - a) nasilenie ketozy lub hiperglikemii;
 - b) wywołanie hipoglikemii u chorych leczonych insuliną lub pochodnymi sulfonilomocznika;
 - c) powstawanie kwasicy mleczanowej u chorych otrzymujących biguanidy.
4. Zaburzenia ze strony układu mięśniowo-stawowego:
 - a) wywołanie traumatycznych owrzodzeń stóp u chorych z neuropatią czuciową;
 - b) złamanie kości spowodowane osteoporozą lub niedokrwieniem kości;
 - c) nasilenie zmian zwyrodnieniowych w stawach;
 - d) uszkodzenie gałki ocznej, wylew krwi do gałki.

Ogólna zasada stosowania treningu fizycznego i medycznie uzasadnionych sportów w cukrzycy

W bezpiecznej praktyce stosowania treningu fizycznego i różnych rodzajów sportów musi obowiązywać oparta na EBM zasada:

Wybór wskazań, rodzajów i nasilenia treningu mięśniowego lub odpowiednich medycznie sportów w profilaktyce i leczeniu cukrzycy musi mieć charakter indywidualny, ukierunkowany na osobę pacjenta. Opierać się powinien na odpowiedniej, indywidualnej edukacji i monitoringu.

3.

AKTYWNOŚĆ FIZYCZNA W CUKRZYCY W ASPEKTCIE PRAKTYCZNYM

Katarzyna Gajewska

Poradnia Diabetologiczna, Instytut Matki i Dziecka w Warszawie

Diabetes and Endocrinology Centre, Our Lady's Children's Hospital, Dublin, Irlandia

Cukrzyca to jedna z najczęściej spotykanych chorób przewlekłych XXI wieku. Szacuje się, że spośród niemal 3 milionów Polaków z cukrzycą i problemem chronicznej hiperglikemii, ok. 10 proc. to osoby z cukrzycą ty-

pu 1, które od momentu diagnozy już do końca życia będą musiały brać insulinę. Zgodnie z rekomendacjami światowych towarzystw diabetologicznych, najczęściej stosowaną terapią jest intensywna insulinoterapia (metodą wielokrotnych wstrzyknięć lub ciągłym podskórnym wlewem insuliny – pompą insulinową). Intensywna insulinoterapia wymaga od pacjenta, ale też lekarza, dużej wiedzy na temat własnego organizmu i codziennego podejmowania kilku- lub kilkunastu decyzji dotyczących dawek insuliny w zależności od wielkości i rodzaju planowanego posiłku, potencjalnych stresujących wydarzeń oraz podejmowanej aktywności fizycznej. Wysiłek fizyczny sprawia, że podawana insulina działa skuteczniej, co powoduje wzrost ryzyka hipoglikemii. Tym samym każda dodatkowa aktywność sprawia, że potrzebna może być redukcja typowej dawki insuliny lub dodatkowy posiłek. Podczas wystąpienia poruszone zostaną praktyczne zalecenia dotyczące postępowania w wysiłku fizycznym u pacjentów w cukrzycą typu 1 leczonych trybem intensywnej insulinoterapii, zarówno uprawiających sport amatorsko, jak i profesjonalnie.

4.

ROLA FUNKCJONALNEJ BIELIZNY W SPORCIE I PROFILAKTYCE CHOROBY CYWILIZACYJNYCH – NA PRZYKŁADZIE SKARPETEK SPORTOWYCH I ZDROWOTNYCH

Włodzimierz Lewin

Określenie „bielizna funkcjonalna” będziemy odnosić do zdefiniowanych funkcji skóry i organów ruchu. Podczas prezentacji zostaną omówione zarówno wspomniane wyżej funkcje, ich zaburzenia oraz związane z tym pożądane cechy bielizny funkcjonalnej. Może być ona przeznaczona zarówno dla osób zdrowych, uprawiających sport wyczynowo lub rekreacyjnie, jak i dla pacjentów, którzy sami chcą być aktywni lub którym lekarz zaleca aktywność ruchową.

Rola bielizny funkcjonalnej zostanie omówiona dokładniej na przykładzie skarpetek do różnych dyscyplin sportowych oraz skarpetek zdrowotnych do profilaktyki medycznej wielu chorób. Wybór skarpetek jako reprezentanta bielizny funkcjonalnej ma swoje uzasadnienie w tym, że kończyny dolne, a szczególnie stopy, stanowią tę część ciała, która podczas aktywności ruchowej jest poddawana największym obciążeniom. Na kształtowanie mechanicznych i biologicznych funkcji skarpetek mają wpływ choroby cywilizacyjne, z epidemią cukrzycy i otyłości na pierwszym miejscu. We wskazaniach klinicznych dopiero ostatnio zwrócono uwagę na rolę skarpetek zdrowotnych jako jednego ze składników profilaktyki stopy cukrzycowej, zmniejszającej ryzyko jej amputacji.

Zarówno w przypadku sportu, jak i medycyny, konieczne jest zapewnienie odpowiedniej higieny stóp – skutecznego usuwania patogennych bakterii i grzybów ze skóry stóp za pomocą obecnych w dzianinie skarpetek cząsteczek metali takich jak srebro czy cynk albo wbudowywania w dzianinę specjalnej apretury o bezpiecznym składzie chemicznym. Takie rozwiązania, już stosowane w praktyce, zostaną dokładniej przedstawione podczas prezentacji.

Wiadomo, że środowiskiem umożliwiającym rozwój mikroorganizmów na stopach jest pot, w sporcie wręcz nieunikniony. Dlatego wspomniane wyżej metody usuwania mikroorganizmów są ważne nie tylko w profilaktyce medycznej, ale i w sporcie. Ponadto, w przypadku sportu, duże znaczenie ma szereg innych funkcji skarpetek, takich jak regulacja termiczna (chłodzenie w wysokich temperaturach zewnętrznych, ogrzewanie w temperaturach niskich), odprowadzanie nadmiaru wilgoci od stóp, odpowiednia wentylacja (tzw. oddychalność), wspomaganie aktywności ruchowej poprzez budowę skarpetek dopasowaną do danej dyscypliny sportowej, czy też ochrona przed traumatycznymi urazami.

Na zakończenie prezentacji zostaną krótko omówione przewidywane kierunki rozwoju bielizny funkcjonalnej, np. związane z możliwościami jakie stwarza rozwój mikro-włókien, mikro-elektroniki i informatyki.

1.

ZASTOSOWANIE SYSTEMÓW ANALIZY RUCHU Z WYKORZYSTANIEM SZYBKICH KAMER ZSYNCHRONIZOWANYCH Z EMG DO OCENY WZORCÓW RUCHOWYCH W SPORCIE, NA PRZYKŁADZIE PIŁKI KOSZYKOWEJ

Paweł Pakosz

Wydział Wychowania Fizycznego i Fizjoterapii, Politechnika Opolska

Wstęp. Celem badań była ocena efektywności koszykarskich elementów technicznych, rzutów wolnych do kosza i podań sprzed klatki piersiowej, za pomocą elektromiografu i szybkich kamer.

Materiał i metody. Badaniami objęto 56 koszykarzy, będących na trzech etapach zaawansowania sportowego, wstępnym, ukierunkowanym i specjalistycznym. Poddano ich próbom umiejętności technicznych: rzuty wolne do kosza, i podania do celu. Podczas testów, zawodnikom podłączono elektromiograf (NORAXON MT400), który rejestrował pracę mięśni zginaczy i prostowników ramion. Materiał wideo zapisano szybkimi kamerami Point Grey Gazelle. Analizowano każdą próbę badanej umiejętności, uwzględniając przebieg napięcia bioelektrycznego, czas aktywacji mięśni w ruchu oraz maksymalną i średnią wartość sygnału EMG w przedziale czasowym.

Wyniki. Wykazano istotny statystycznie wzrost poziomu umiejętności technicznych wraz ze zmianą etapu treningowego na wyższy, jednocześnie malała zmienność uzyskiwanych wyników. Okazało się, że czas aktywacji mięśni zaangażowanych w wykonanie ruchu ma istotnie statystyczny wpływ na celność rzutów i podań oraz ulega redukcji u bardziej zaawansowanych treningowo. Średni czas aktywacji mięśniowej podczas rzutów wolnych wynosił: w etapie wstępnym 2,6 [s], ukierunkowanym 2,2 [s] i specjalistycznym 1,9 [s]. Pomiar czasu aktywacji mięśni podczas wykonywania podań przedstawiały się na poziomie: etap wstępny 1,6 [s], ukierunkowany 1,4 [s], specjalistyczny 1,3 [s]. Podczas wykonywania rzutu, w mięśniu trójgłowym ramienia prawym, a podczas podań, mięśniu dwugłowym ramienia lewym, obserwuje się współzależność z celnością na poziomie istotności statystycznej $p < 0,05$.

Wnioski. Badani osiągnęli wysokie wskaźniki prób umiejętności, jeśli czas aktywacji mięśni zaangażowanych w wykonanie ruchu ulegał redukcji. W próbie celności rzutów odnotowano istotną współzależność z napięciem bioelektrycznym mięśnia „prawy trójgłowy ramienia”, górnej kończyny badanego. W próbie celności podań zaobserwowano silne związki z napięciem bioelektrycznym mięśnia „lewy dwugłowy ramienia”, górnej kończyny badanego. Maksymalne i średnie wartości sygnału EMG zarejestrowane podczas rzutów, w mięśniach „prawy i lewy dwugłowy ramienia” oraz „lewy trójgłowy ramienia”, mają tendencję spadkową, począwszy od grupy etapu wstępnego po specjalistyczny etap szkolenia. Odwrotną tendencję odnotowano w mięśniu „prawy trójgłowy ramienia”.

2.

ELEKTROMIOGRAFIA JAKO NARZĘDZIE FEEDBACKU W DOSKONALENIU TECHNIKI W SPORTACH INDYWIDUALNYCH

Zbigniew Borysiuk

Wydział Wychowania Fizycznego i Fizjoterapii Politechniki Opolskiej

Cel pracy. Celem niniejszych badań była analiza wzorców ruchowych, reprezentatywnych technik stosowanych w szermierce i lekkiej atletyce z wykorzystaniem zjawiska informacji zwrotnych wewnętrznych w oparciu o parametry sygnału EMG zsynchronizowanego z rejestracją obrazu uzyskanego dzięki szybkim kamerom.

Materiał i metody. W badaniach zawodniczek reprezentujących szermierkę (szpada, floret) przeprowadzono szczegółową rejestrację techniki wypadu szermierczego jako najbardziej typowego działania technicznego szermierczej pracy nóg. W LA wybrano start niski sprinterów rejestrując strukturę ruchu oraz aspekty czasowe w odpowiedzi na bodźce akustyczne. Do badań użyto 16-kanalowego systemu EMG firmy Noraxon, który rejestruje aktywność bioelektryczną mięśni, tzw. dynamiczny EMG w warunkach treningowych z bezprzewodową komunikacją między przedwzmacniaczami i jednostką zbierającą sygnał. Sygnał cyfrowy rejestrujący parametry EMG jest przesyłany telemetrycznie do komputera, gdzie podlega ścisłej synchronizacji z szybkimi kamerami (250Hz) Point Grey. Materiał badawczy stanowiły w szermierce zawodniczki klasy mistrzowskiej w kategorii senierek i etapu specjalistycznego w wieku juniorskim. W lekkiej atletyce badania przeprowadzono na sprinterach etapu specjalistycznego i grupie porównawczej, studentach kierunku wychowanie fizyczne.

Wyniki. Zawodniczki i zawodnicy reprezentujący wyższy poziom sportowy generowali niższe napięcie bioelektryczne aktywowanych mięśni. Jednocześnie stwierdzono istotną redukcję czasu aktywacji mięśni jako wyraz perfekcji wykonania określonej techniki ruchu.

Wnioski. System kamer sprzężonych z EMG pozwolił na rejestrację struktury stosowanych powszechnie w szermierce i lekkiej atletyce wzorców ruchowych czyniąc z nich modele techniczne do wykorzystania w szkoleniu adeptów. Ponadto dowiedziono zmienności charakterystyki wzorców ruchowych w zależności od efektywności postrzegania bodźców sensorycznych i wzrokowych zawodników o różnym stopniu zaawansowania sportowego. Słowa kluczowe: EMG, sprzężenie zwrotne, wzorce ruchowe, szybkie kamery

3.

ANALIZA EMG AKTYWNOŚCI MIĘŚNI STAWU SKOKOWEGO NA STABILNYM I NIESTABILNYM PODŁOŻU PRZY OCZACH OTWARTYCH I ZAMKNIĘTYCH

Monika Błaszczyszyn, Joanna Kidoń

Politechnika Opolska w Opolu, Wydział Wychowania Fizycznego i Fizjoterapii

Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny nr 7 GCM im.prof. L.Gieca w Katowicach Ochojcu

Ćwiczenia propriocepcji wykonywane regularnie z wykorzystaniem niestabilnego podłoża sprzyjają poprawie stabilności stawu skokowego. Zmiany w mioelektrycznej właściwości mięśni w czasie ich pracy mogą być rejestrowane przy użyciu powierzchniowego EMG. Celem niniejszego badania była analiza elektromiograficzna aktywności mięśni: piszczelowego przedniego, strzałkowego długiego, brzuchatego łydki na stabilnej i niestabilnej powierzchni przy oczach otwartych i zamkniętych. Do badania zakwalifikowano zdrowe osoby, które wykonywały zadanie utrzymywania równowagi przez 15 s przy kolanie zgiętym do kąta 30°, w celu zapewnienia większej niestabilności. Badani wykonywali próbę na stabilnym i niestabilnym podłożu przy oczach otwartych i zamkniętych. W wyniku przeprowadzonych badań nastąpił znaczny wzrost w aktywności mięśni na niestabilnym podłożu w odniesieniu do stabilnego podłoża. Próby przeprowadzone z zamkniętymi oczami wykazywały znacznie większą aktywność elektromiograficzną niż z otwartymi oczami. Ćwiczenia propriocepcji na niestabilnych powierzchniach generowały znaczący wzrost aktywności elektromiograficznej, szczególnie z zamkniętymi oczami, a zatem są cenną formą do poprawy sprawności czuciowo-ruchowej stawu skokowego.

4.

ZASTOSOWANIE sEMG W OCENIE ZMIAN BIOELEKTRYCZNEJ AKTYWNOŚCI MIĘŚNI PROSTOWNIKÓW NADGARSTKA PODDANYCH ODZIAŁYWANIU TEMPERATUR KRIOGENICZNYCH

Aleksandra Dobek, Anna Lubkowska, Iwona Bryczkowska

¹ Zakład Diagnostyki Funkcjonalnej i Medycyny Fizykalnej, WNoZ, PUM

² Katedra Fizjologii, Wydział Biologii, US

Wstęp. Kriostymulacja miejscowa stanowi jeden z podstawowych zabiegów fizykalnych stosowanych w medycynie sportowej i rehabilitacji głównie w celu obniżenia dolegliwości bólowych lub redukcji napięcia mięśniowego. Wciąż jednak brak jest danych w piśmiennictwie, opartych na obiektywnych metodach badań, oceniających reakcje organizmu na temperatury kriogeniczne. Jedną z metod wykorzystywanych w ocenie ekspozycji na zimno może być elektromiografia powierzchniowa (sEMG), badanie czynnościowe, które pozwala na ilościowe wyznaczanie czynności bioelektrycznej jednostek ruchowych.

Cel pracy. Ocena bezpośredniego wpływu jednorazowej ekspozycji na temperaturę -180°C na zapis elektromiogramów spoczynkowych i wysiłkowych mięśni prostowników promieniowych nadgarstka.

Materiał i metody. Grupę badaną stanowiło 28 zdrowych mężczyzn (zakres wieku: 20-24 lat). Sygnał EMG rejestrowano z prostowników promieniowych nadgarstka (ECR) oraz zginacza łokciowego nadgarstka (FCU), podczas spoczynku oraz próby 10-sekundowego maksymalnego wyprostowania nadgarstka przeciw statycznemu oporowi. Pomiar sEMG wykonano bezpośrednio przed i po zabiegu kriostymulacji parami azotu. Analizę statystyczną przeprowadzono w programie STATISTICA (wersja 10 PL).

Wyniki. Po zabiegu kriostymulacji miejscowej wykazano następujące zmiany w parametrach elektromiogramów spoczynkowych: istotne zmniejszenie średniej częstotliwości dla zapisu z ECR i FCU ($p < 0,05$; $p < 0,05$), wzrost średniej wartości amplitudy zapisu, istotny jedynie w przypadku ECR ($p < 0,01$). W odniesieniu do elektromiogramów wysiłkowych wykazano: istotny spadek średniej częstotliwości elektromiogramu zarówno z ECR ($p < 0,001$), jak i z FCU ($p < 0,05$), istotny spadek mediany częstotliwości dla ECR ($p < 0,001$) z towarzyszącym wzrostem średniej wartości amplitudy, zarówno dla ECR ($p < 0,001$), jak i FCU ($p < 0,05$).

Wnioski. Zabieg kriostymulacji miejscowej powoduje istotne zmiany w elektromiogramach badanych mięśni, wskazujące na pobudzenie ich czynności bioelektrycznej zarówno podczas spoczynku, jak i wysiłku. Bezpośrednie zmiany w elektromiogramach po wykonanym zabiegu mają cechy obserwowane w zapisach podczas zmęczenia obwodowego mięśnia. Uwzględnienie bezpośrednich zmian w czynności bioelektrycznej jednostek ruchowych jest istotne w kontekście możliwego zastosowania temperatur kriogenicznych w prewencji i rehabilitacji urazów mięśniowych oraz powysiłkowej relaksacji mięśni.

5.

TRENING STABILIZACYJNY – SKUTECZNA METODA ZAPOBIEGANIA URAZOM, JAK RÓWNIEŻ POPRAWIAJĄCA PARAMETRY MOTORYCZNE I TECHNICZNE W TRENINGU SPORTOWYM

Marcin Hynowski

NZOZ MEDIVITSPORT Tarnobrzeg

Wstęp. Celem pracy była ocena wpływu sześciotygodniowego treningu stabilizacyjnego na zmianę celności uderzenia piłki oraz siły i wytrzymałości mięśni głębokich u piłkarzy nożnych.

Materiał i metody. W badaniach wzięły udział 22 osoby trenujące piłkę nożną (grupa eksperymentalna, u której zastosowano elementy treningu stabilizacyjnego), wiek 24,2 lata $\pm 4,8$ roku, wysokość ciała 181,2 cm $\pm 4,7$ cm, masa ciała 77,2 kg $\pm 5,8$ kg oraz 22 osoby również trenujące piłkę nożną (grupa kontrolna), wiek 25,6 lata $\pm 5,5$ roku, wysokość ciała 181,9 cm $\pm 4,1$ cm, masa ciała 76,7 kg $\pm 6,3$ kg. Pomiaru siły i wydolności mięśni głębokich dokonano urządzeniem o nazwie stabilizer, natomiast celności za pomocą specjalnie do tego celu wyznaczonego zadania. Odstęp czasu pomiędzy badaniami wynosił 6 tygodni. Wyniki z dwóch pomiarów porównano ze sobą, jak i z wynikami grupy kontrolnej.

Wyniki. Badania w grupie eksperymentalnej wykazały istotne statystycznie zmiany w zakresie dwóch spośród trzech badanych parametrów pomiędzy pierwszym a drugim pomiarem ($p < 0,05$). Wykazano także różnice pomiędzy grupą kontrolną a eksperymentalną. Analiza testami kolejności par Wilcozona i U Manna-Whitneya wykazała istotne powiązania między elementami treningu stabilizacyjnego a poprawą badanych parametrów.

Wnioski. Badani piłkarze, którzy odbyli trening stabilizacyjny charakteryzowali się lepszą celnością uderzenia oraz siłą i wytrzymałością mięśni głębokich w porównaniu z piłkarzami z grupy kontrolnej.

6.

STABILIZACJA CENTRALNA JAKO ELEMENT TRENINGU PREWENCYJNEGO Z ZASTOSOWANIEM URZĄDZEŃ TERAPEUTYCZNYCH

Magdalena Hertel

BTL Polska

Stabilizacja centralna to termin odnoszący się do możliwości mięśni głębokich do ustabilizowania kręgosłupa będącego centrum organizmu zarówno w statyce, jak i dynamicie. Jako element treningu prewencyjnego jest głównym czynnikiem zmniejszającym ryzyko kontuzji zawodników.

Brak prewencji zmniejsza siłę, szybkość, równowagę i koordynację z uwagi na brak stabilizacji centrum organizmu.

Terapia za pomocą Centaura 3D i Spacecurla 3D, to możliwość oceny stabilności centralnej oraz treningu w zależności od stopnia zaawansowania dobranej indywidualnie do każdego. Stabilizacja centralna jest bardziej efektywna dzięki pracy w warunkach dysbalansu, z jednoczesnym zadaniem o bezpieczeństwo trenującego – jest efektywna, bezpieczna i skuteczna. Oparte na zasadzie treningu grawitacyjnego urządzenia zapewniają stabilizację zarówno statyczną, jak i dynamiczną w krótkim czasie.

1.

PRZYDATNOŚĆ ANALIZY INTERAKCJI GENETYCZNO-EPIGENETYCZNYCH JAKO WYKŁADNIKA ZMIAN ADAPTACYJNYCH SPORTOWCA W PROCESIE TRENINGOWYM

Ewa Brzezińska

Zakład Molekularnych Podstaw Medycyny Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

Adaptacja w procesie treningowym to indywidualny proces zmian anatomicznych i fizjologicznych zachodzących w organizmie sportowca zależnie od typu i natężenia bodźca treningowego, a także od samej metody treningowej. Z fizjologicznego punktu widzenia kilkufazowy proces adaptacyjny m.in. zwiększa odporność organizmu na wysiłek, skraca czas regeneracji powysiłkowej, zwiększa sprawność układu ruchu, krążeniowo-oddechowego oraz poprawia samopoczucie.

Na poziomie molekularnym zmiany adaptacyjne w komórkach poszczególnych narządów dotyczą metabolicznych, jak i morfologicznych procesów włączając mitochondrialną biogenezę, metabolizm komórki, transdukcję sygnałów, a także przebudowę włókien mięśniowych. Molekularnym wykładnikiem komórkowego procesu adaptacji treningowej jest przede wszystkim zmiana poziomu ekspresji wielu genów oraz czynników transkrypcyjnych zaangażowanych w metabolizm i bioenergetykę komórek (np. *Erg-1*, *NRF-1/2*, *COX*, *PGC-1*, *PPAR*, *GLUT4*, *PPAR*, *PGC-1*, *AMPD1*, *CK*, *PEPCK-C*), genów zaangażowane w regulację ciśnienia krwi (*ACE*, *BDKRB2*, *NOS3*, *HIF-1*), funkcji układu adrenergicznego (*ADRA2A*, *ADRB1*, *ADRB2* i *ADRB3*) czy układu ruchu (*ACTN3*, *MSTN*, *IGF-1/ GH*). Szczególnie w procesie atrofii czy hipertrofii związanych z adaptacją włókien mięśniowych, podczas treningu dochodzi w mięśniach do modulacji transkrypcji i translacji m.in. genów takich jak: *IGF-1*, *MRF* (*MyoG*, *MyoD*), *MAFBx*, *MuRF*, *FoxO*, *TNF α* , *p38*, *MAPK* oraz *NF κ B*.

W procesie adaptacyjnym komórek dochodzi również do zmian ekspresji i aktywności I i II rzędowych szlaków sygnałowych (np. *MAPK/ERK*, *PIK3/AKT/mTOR*, *IKK/NF κ B/TNF α*) czy kluczowych kinaz włączonych w odbiór sygnału wapniowego, regulację metabolizmu mięśni szkieletowych (np. *CaMK*, *AMPK*). Uważa się, że ocena zmian ekspresji i immunoekspresji genów uczestniczących w tych szlakach sygnałowych pozwala na obserwację zmian adaptacyjnych: wytrzymałości treningowej, odporności na wysiłek, poprawy wydolności oddechowo-krążeniowej. Modulacje ekspresji wyżej wymienionych genów czy szlaków sygnałowych związane są nie tylko z określonym genotypem sportowca, tj. poszczególnymi wariantami polimorficznymi genów. W literaturze najczęściej wymienianymi użytecznymi markerami genetycznymi są geny odpowiedzialne za budowę ciała (np. *GDF8*, *ADRB2*, *ADRB3*, *NPY*, *VDR*, *LPL*, *IGF I* i *ACE*), siłę mięśniową (np. *GDF8*, *VDR*, *COL1A1*, *ACE*, *MSTN*), emocje czy typ charakterologiczny sportowca (np. geny *AVPR1a* i *SLC6A4*), jak również geny determinujące fenotyp hemodynamiczny (np. *AGT*, *ADRB2*, *EDN I*, *ANG*), metabolizm glukozy i insuliny czy gospodarkę tłuszczową (*ADRB2*, *APOE*).

Na obecnym etapie badań wiadomo, że trudno jest wyselekcjonować geny jednoznacznie determinujące określone cechy przydatne sportowcom, w tym cechy determinujące proces adaptacji organizmu. Obecnie wiadomo jest, że genotyp i fenotyp sportowca w znaczącym stopniu jest modyfikowany poprzez regulację epigenetyczną (epigenotyp).

Jak dotąd niewiele jest badań – w większości na modelu zwierzęcym – dotyczących wpływu modyfikacji epigenetycznych (zmian wzoru metylacji DNA, metylacji/acetylacji histonów niektórych genów, a tym samym zmian konformacji chromatyny) na proces treningowy. Udowodniono wpływ deacetylacji histonów klasa II (HDAC) na wytrzymałość i siłę skurczu mięśni (np. gen *CaMK*), wpływ zmian wzoru i poziomu metylacji DNA oraz acetylacji histonów H3K4/14 i H4K5/8/12/19 w genie *IGF-1* czy genach *STAT* na tolerancję wysiłku czy skrócenie czasu regeneracji potreningowej.

Reasumując, obecnie oprócz analizy modelu genotyp-fenotyp sportowca i jego potencjalnego wpływu na proces adaptacji organizmu, należy uwzględnić dziedziczne i niedziedziczne zmienne modyfikacje epigenetyczne (w tym wpływ ncRNA), regulujące ekspresję genów i aktywność białek, co w przyszłości stwarza nadzieję na dokładniejsze poznanie molekularnego podłoża zmian adaptacyjnych u sportowca.

2.

cfDNA EPIGENETYCZNY WSKAŹNIK W MONITOROWANIU OBCIĄŻEŃ TRENINGOWYCH I STANU PRZEMĘCZENIA U SPORTOWCÓW

Agnieszka Zembroń-Łacny

Zakład Biologicznych Podstaw Sportu, Uniwersytet Zielonogórski

Pomiar stężenia we krwi pozakomórkowych fragmentów DNA (ang. cell-free DNA, cfDNA) jest ważnym wskaźnikiem diagnostycznym w medycynie, a ostatnio także w biochemii i fizjologii wysiłku fizycznego. Podwyż-

szony poziom cfDNA we krwi jest związany z uszkodzeniem tkanek (nekroza) wywołanym pracą ekscentryczną mięśni szkieletowych, uwolnieniem hormonów katabolicznych, podwyższoną temperaturą, deficytem energii, stresem oksydacyjnym lub odpowiedzią zapalną. Nekroza tkanek może dotyczyć komórek mięśniowych, komórek immunologicznych, komórek śródbłonna naczyń krwionośnych i in. Wzrost mediatorów uszkodzenia pod wpływem wysiłku, głównie reaktywnych form tlenu (ang. reactive oxygen species, ROS) oraz czynników zapalnych (cytokiny), jest konieczny do osiągnięcia adaptacji organizmu do intensywnego wysiłku fizycznego. Z drugiej strony, wysoki poziom cfDNA we krwi może być związany z apoptozą komórek immunologicznych układu fagocytarnego oraz apoptozą komórek macierzystych mięśni (ang. satellite cells), które uczestniczą w regeneracji i reorganizacji tkanki mięśniowej. Apoptoza fagocytów i komórek satelitarnych jest obserwowana w stanach niefunkcjonalnego przemęczenia (ang. non-functional overreaching, NFO) i przetrenowania (ang. overtraining, OTS) zawodników, co jest oczywiście w sporcie zjawiskiem negatywnym (Breitbach i wsp. Sports Med 2012, Meeusen i wsp. Med Sci Sports Exerc 2013).

3.

GENY KODUJĄCE BIAŁKA KOLAGENOWE JAKO MARKERY PODATNOŚCI NA URAZY SPORTOWE

Paweł Cięższyk

Wydział Kultury Fizycznej i Promocji Zdrowia, Zakład Biologicznych Podstaw Kultury Fizycznej,
Uniwersytet Szczeciński

Jednym z kluczowych determinantów sukcesu sportowego, obok talentu sportowego czy właściwie prowadzonego procesu treningowego, jest częstotliwość i rodzaj występujących w czasie kariery sportowej kontuzji. Potwierdzają to pośrednio powszechnie znane przypadki, w których odniesione kontuzje skutkowały nawet brakiem możliwości kontynuacji dalszej kariery sportowej. Nikogo nie powinny zatem dziwić kontynuowanie od dłuższego już czasu prace naukowców z całego świata, których celem jest podniesienie stanu wiedzy na temat uwarunkowań występowania poszczególnych rodzajów kontuzji, skutecznej prewencji, a także najbardziej efektywnych sposobów ich leczenia.

Wydawać by się mogło, że związane z uprawianiem sportu kontuzje są najczęściej następstwem bezpośredniego kontaktu z przeciwnikiem. Nic bardziej mylnego – aż 70% spośród kontuzji z jakimi spotykamy się w sporcie to tzw. kontuzje non-contact. Zauważono przy tym dodatkowo, że poszczególne typy kontuzji występują u niektórych zawodników częściej w porównaniu do innych sportowców. Występujące niejednokrotnie w obrębie tej samej drużyny (a więc u zawodników trenujących z podobną częstotliwością i intensywnością) przypadki chronicznych kontuzji u jednych wobec ich braku u drugich zawodników pozwala doszukiwać się ich podłoża w tzw. czynniku genetycznym.

Jednymi z najczęstszych kontuzji związanych z uprawianiem sportu są uszkodzenia więzadła krzyżowego przedniego. Najnowsze doniesienia naukowe sugerują, że podłoża kontuzji ścięgien i więzadeł doszukiwać można się w osobniczych właściwościach strukturalno-funkcjonalnych budujących ich białek. Jednym z podstawowych białek budulcowych organizmu ludzkiego są tzw. białka kolagenowe. Ich struktura i właściwości funkcjonalne uzależnione są w dużej mierze od osobniczych wariantów kodujących te białka genów. Zrozumienie i potwierdzenie związków poszczególnych genotypów z częstotliwością występowania określonego rodzaju kontuzji pozwoliłoby na opracowanie metod służących wczesnemu diagnozowaniu podwyższonego ryzyka wystąpienia tego typu kontuzji, a co za tym idzie skutecznej ich prewencji.

4.

WYSTĘPOWANIE POLIMORFICZNYCH WARIANTÓW GENÓW ACE I ACTN3 U POLSKICH SPORTOWCÓW

Joanna Orysiak

Zakład Fizjologii Żywienia Instytut Sportu

Wstęp. Geny polimorficzne są analizowane, jako markery genetyczne, dla ustalenia predyspozycji do uprawiania sportu lub konkretnej dyscypliny sportowej. Obecnie wykryto ponad 200 genów kandydackich, które mogą wpływać na predyspozycję do uprawiania sportu. W ostatnich latach szczególne zainteresowanie wzbudza polimorfizm dwóch genów ACE i ACTN3 oraz możliwość ich zastosowania w ocenie predyspozycji do wysiłków wytrzymałościowych, szybkościowych i/lub siłowych. W niektórych pracach wykazano, że allel I genu ACE

i allel X genu ACTN3 jest wiązany z predyspozycją do uprawiania sportów wytrzymałościowych, natomiast allel D genu ACE i allel R genu ACTN3 sprzyja osiągnięciu sukcesu w wysiłkach o charakterze szybkościowo-siłowym. Celem badań było porównanie częstości występowania genotypów i alleli genów ACE i ACTN3 między dyscyplinami sportowymi.

Materiał i metody. Badania przeprowadzono z udziałem 510 osób uprawiających: sporty zimowe o charakterze wytrzymałościowym (biathlon, kombinację norweską i narciarstwo biegowe), kajakarstwo (sprint i slalom kajakowy), lekką atletykę (biegi średnie i długie, pchnięcie kulą, sprint, skok w dal), pływanie i wioślarstwo. We krwi dokonano analizy polimorfizmu I/D genu ACE metodą opartą na reakcji łańcuchowej polimerazy DNA (ang. Polymerase Chain Reaction, PCR) oraz polimorfizmu R577X genu ACTN3 metodą PCR-RFLP (ang. Polymerase Chain Reaction – Restriction Fragment Length Polymorphism).

Wyniki. W naszych badaniach nie wykazano istotnych statystycznie różnic w częstości występowania genotypów i alleli genu ACE między badanymi z dyscyplin szybkościowo-siłowych a badanymi z dyscyplin o charakterze wytrzymałościowym. Natomiast odnotowano istotnie wyższą częstość występowania genotypu RR i allelu R genu ACTN3 wśród sportowców dyscyplin szybkościowo-siłowych, a genotypu XX i allelu X u badanych reprezentujących dyscypliny wytrzymałościowe.

Wniosek. przeprowadzone badania wykazały związek między polimorfizmem R577X genu ACTN3 a predyspozycją do uprawiania sportów o charakterze szybkościowo-siłowym (allel R) i wytrzymałościowym (allel X). Badania były współfinansowane przez Ministerstwo Sportu i Turystyki w ramach projektu 2012/0211/0223/subB/DSW/IS/JD realizowanego w latach 2009-2013.

1.

EWOLUCJA METOD LECZENIA USZKODZEŃ ŁĄKOTEK STAWU KOLANOWEGO

Wojciech Widuchowski, Jerzy Widuchowski

Wojewódzki Szpital Chirurgii Urazowej, Piekary Śl.
Wyższa Szkoła Fizjoterapii, Wrocław

Poprzez ostatnie 100 lat spojrzenie na łąkotki stopniowo ewoluowało od rozumienia tych struktur jako nieistotne i niemające znaczenia funkcjonalnego, do ich współczesnej oceny, jako integralne elementy stawu kolanowego. W postępowaniu chirurgicznym całkowite wycięcie łąkotek zostało zastąpione przez częściowe, zwrócono ponownie uwagę na możliwości naprawy uszkodzonej łąkotki, podjęto intensywne badania i w ich konsekwencji wprowadzono do leczenia metody zastępowania uszkodzonej łąkotki przez przeszczepy, protezy lub substytuty. W pracy, w oparciu o dane z piśmiennictwa oraz własne doświadczenia, przedstawiono ewolucję metod chirurgicznego leczenia uszkodzeń łąkotek oraz aktualny stan chirurgii łąkotek.

2.

DIAGNOSTYKA OBRAZOWA USZKODZEŃ NARZĄDU RUCHU W SPORCIE

Wojciech Wawrzynek

Zakład Diagnostyki Obrazowej, Szpital Chirurgii Urazowej im. J. Daaba w Piekarach Śląskich

W dobie rosnącej roli szybkiego rozpoznawania i stawiania diagnozy w urazach sportowych, w Polskim Lekarskim Towarzystwie Radiologicznym w roku 2013 powstała sekcja Diagnostyki w Medycynie Sportowej. Dobrze postawiona diagnoza otwiera drzwi terapii, a co za tym idzie, szybkim powrotem na stadiony i boiska kontuzjowanych sportowców. Diagnostyka obrazowa w sporcie opiera się na wszystkich dostępnych radiologowi mediach tj. radiografii, tomografii komputerowej, rezonansie magnetycznym i ultrasonografii. W dużych urazach kostnych podstawowe znaczenie odgrywa w dalszym ciągu radiologia klasyczna, jednak biorąc pod uwagę dokładność, zmniejszającą się dawkę promieniowania rtg oraz coraz częściej występujące urazy śródstawowe, na pierwszą pozycję w urazach kostnych wysuwa się tomografia komputerowa. Inaczej wygląda sytuacja w urazach chrząstki oraz aparatu więzadłowo-mięśniowego. Najdokładniejszą techniką diagnostyczną jest rezonans magnetyczny i, w zależności jakiej części anatomicznej dotyczy uraz, różne jego typy i warianty. Najważniejszą jednak ideą w postawieniu diagnozy u sportowca z urazem jest szybkość i dostępność metody diagnostycznej. Stąd też aktualnie na pierwszej pozycji w diagnostyce urazów sportowych wymienia się ultrasonografię narządu ruchu. Tutaj też pozwolę sobie pokazać zalety i wady tej techniki oraz aktualne możliwości jej wykorzystania.

3.

LECZENIE USZKODZEŃ WIĘZADŁA KRZYŻOWEGO PRZEDNIEGO (ACL) WEWNĘTRZNĄ STABILIZACJĄ LARS

Leszek Kudas

Mazowiecki Szpital Specjalistyczny w Radomiu

Uszkodzenia więzadeł kolana to jedna z poważniejszych kontuzji związanych z wyczynowym, a także rekreacyjnym uprawianiem sportu. Najczęściej kontuzje dotyczą więzadła krzyżowego przedniego. Klasyczne techniki rekonstrukcji ACL, polegające na zastąpieniu uszkodzonej struktury przeszczepem autogennym lub allogennym nie zawsze gwarantują powrotu do sprawności przed urazu. Lista możliwych komplikacji jest długa, a prawdopodobieństwo ich wystąpienia stosunkowo wysokie. Dodatkowym niepożądanym czynnikiem jest długi czas rehabilitacji związany z przebudową przeszczepu i osiągnięciem pożądanej wytrzymałości mechanicznej.

Rekonstrukcja ACL metodą LARS pozwala na radykalne skrócenie czasu rehabilitacji i pełne obciążanie stawu już po 10-12 tygodniach od operacji. Stwarza możliwość szybkiego powrotu do wyczynowego uprawiania sportu. Zachowanie propriocepcji zmniejsza ryzyko kolejnych urazów. W metodzie LARS nie występują również komplikacje związane z pobraniem przeszczepu, w tym deficyt siły w operowanej kończynie.

Wprowadzona we Francji ponad 20 lat temu rekonstrukcja LARS jest dobrze udokumentowana klinicznie i stanowi wartościową alternatywę dla operacji na bazie przeszczepu. W szczególności jest godna rozważenia u pacjentów wyczynowo uprawiających sport. Należy jednak pamiętać, że metoda ma swoje ograniczenia i nie może być stosowana u wszystkich pacjentów z uszkodzeniem ACL.

4.

WISKOSUPLEMENTACJA DOSTAWOWA Z UŻYCIEM KWASU HIALURONOWEGO NASTĘPNEJ GENERACJI

Jacek Kaczmarczyk

Katedra i Klinika Ortopedii i Traumatologii UM im Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

W ostatnich latach ogromny postęp w ortopedii widoczny jest szczególnie w zakresie nowych biotechnologii, biomateriałów i biosuplementów stosowanych w chirurgii ortopedycznej. Nowe biomateriały wykorzystywane są szczególnie do leczenia zmian zwyrodnieniowych oraz uszkodzeń śródstawowych chrząstki. Jedyną nieoperacyjną metodą leczenia takich uszkodzeń o udowodnionym efekcie terapeutycznym jest wiskosuplementacja.

Celem wiskosuplementacji jest odbudowanie prawidłowych właściwości płynu stawowego. Jedną z charakterystycznych cech choroby zwyrodnieniowej, również w jej początkowej fazie jest utrata fizjologicznych właściwości płynu stawowego, co w konsekwencji prowadzi do zaburzeń funkcji stawu i destrukcji chrząstki.

Suplementacja sztucznie wytworzonego płynu bezpośrednio do stawu w znacznym stopniu poprawia jego funkcję. Działanie suplementu ma charakter głównie mechaniczny, chondroprotekcyny przez zmniejszenie tarcia wewnątrzstawowego (poprawa lubrykacji), zwiększoną absorpcję mechaniczną (shock absorption). Należy jednak podkreślić, że różne preparaty mogą posiadać również ważne z punktu widzenia klinicznego właściwości biostymulacyjne, a więc również cechy biologicznego, chondroindukcyjnego wpływu na stan leczonego stawu.

Wszystkie spotykane dotąd na rynku medycznym kwasy hialuronowe (HA) można podzielić na 3 główne grupy:

1. Naturalne HA z średnią masą cząsteczkową (500-730 kDa)
2. Naturalne HA z wysoką masą cząsteczkową (powyżej 1 MDa)
3. Wysoko usieciowane (cross-linked) HA

Wysoka masa cząsteczkowa powoduje wzmocnienie działania lubrykującej i pozytywny efekt mechaniczny. Niższa masa cząsteczkowa ułatwia lepiej wnikanie w błonę maziową, ale jej właściwości mechaniczne są zdecydowanie mniejsze.

Zwiększanie masy cząsteczkowej wprawdzie poprawia mechaniczne właściwości HA, ale zdecydowanie pogarsza ich biologiczną interaktywność. Z drugiej strony kwasy usieciowane poprawiają ich wytrzymałość, charakterystykę wiskoelelastyczności, ale niekorzystnie wpływają na endogennie tworzony płyn stawowy.

Idealnym preparatem byłby taki kwas hialuronowy, w którym istnieją duże cząsteczki, zapewniające dobry efekt mechaniczny, z jednoczesnym zachowaniem właściwości biologicznych.

Technologia MO. RE (Mobile REticulum) umożliwiła stworzenie nowego rodzaju preparatu. Preparat taki charakteryzuje się wzrostem wiskoelelastyczności, zachowuje długo wytrzymałość mechaniczną, a przede wszystkim ma bardzo wyraźne działanie biologiczne, nie powodując jednocześnie drażnienia błony maziowej i utrzymując bezpieczny profil produkcji endogennych polimerów kwasu.

W materiale wielośrodowym oceniono kliniczne efekty stosowania preparatu Hymovies u 23 chorych (27 kolan). Okres obserwacji po 2 iniekcjach (2 iniekcja po 14 dniach) wyniósł od 2-4 m-cy. Chorych poddano badaniu klinicznemu, radiologicznemu oraz sprawdzono ich funkcje stawu wraz z efektem klinicznym za pomocą dedykowanych skal oceny klinicznej.

Bardzo zachęcające wyniki, bardzo dobry efekt kliniczny u wszystkich chorych, może być początkiem szerszej, długofalowej analizy klinicznej na większym materiale.

5.

OCENA DYNAMICZNEJ ROTACJI STAWU KOLANOWEGO U SPORTOWCÓW PO ACLR ZA POMOCĄ SYSTEMÓW OPTOELEKTRONICZNYCH, DYNAMOMETRYCZNYCH I ELEKTROMIOGRAFII

Andrzej Czamara

Wyższa Szkoła Fizjoterapii z siedzibą we Wrocławiu

1.

METODY TRENINGU WYSOKOŚCIOWEGO

Tomasz Mikulski

Zakład Fizjologii Stosowanej, Instytut Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej im. M. Mossakowskiego, PAN

Trening wysokościowy jest stosowany przez sportowców od kilkadziesiąt lat, zwłaszcza w dyscyplinach wytrzymałościowych, gdzie stał się stałym elementem przygotowań do każdego głównego startu. Sportowcy wykorzystują tę formę treningu w sposób naturalny (klasyczny trening wysokogórski) lub w sposób sztuczny z wykorzystaniem specjalnej aparatury (trening wysokościowy). Przebywając na zgrupowaniach wysokogórskich ustala się różne strategie:

- Pobyt wysoko i trening wysoko – LH-TH (live high – train high).
- Pobyt nisko i trening wysoko – LL-TH (live low – train high).
- Pobyt wysoko i trening nisko – LH-TL (live high – train low); tą metodę dodatkowo można wspomagać podawaniem tlenu.

Urządzenia do symulowania warunków panujących w górach, czyli w praktyce generujące do oddychania mieszanek hipoksyjną (powietrze o zmniejszonej w sposób kontrolowany zawartości tlenu), są coraz powszechniej stosowane na świecie przez sportowców. Sztuczna hipoksja może być realizowana na wiele sposobów, w całym pomieszczeniu (komora, namiot lub nawet kompletny budynek) lub przez maskę (agregat wytwarzający mieszanek hipoksyjną na bieżąco lub butla); w spoczynku lub podczas treningu fizycznego; w sposób ciągły lub przerywany. Metody te można łączyć w dowolnych kombinacjach, co w połączeniu z zasadniczym treningiem, stanowi prawdziwe wyzwanie dla fizjologa dążącego do maksymalizacji skuteczności procesu treningowego.

2.

ZMIANY MOŻLIWOŚCI WYSIŁKOWYCH CZŁOWIEKA W WARUNKACH OSTREJ HIPOKSJI NORMOBARYCZNEJ W ŚWIETLE WYBRANYCH WSKAŹNIKÓW WYDOLNOŚCI TLENOWEJ I BEZTLENOWEJ

Tomasz Grzywacz^{1,2}, Ewa Ziemann¹, Radosław Laskowski^{1,2}, Jędrzej Antosiewicz³, Sylwester Kujach¹, Marcin Łuszczak¹, Tomasz Mikulski⁴, Robert Szymczak⁵

¹ Zakład Fizjologii, Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku

² Wyższa Szkoła Sportowa w Łodzi

³ Zakład Biochemii, Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku

⁴ Zakład Fizjologii Stosowanej, Instytut Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej PAN Warszawa

⁵ Katedra i Klinika Medycyny Ratunkowej, Gdański Uniwersytet Medyczny

Wstęp. Wpływ warunków hipoksji na organizm człowieka od lat interesował wielu autorów nie tylko ze względu na potencjalne możliwości przebywania człowieka na znacznych wysokościach nad poziomem morza (i możliwościami podejmowania pracy w tych warunkach), ale także, a może przede wszystkim, ze względu na liczne podobieństwa przyczyn zakłóceń funkcji organizmu w warunkach ekspozycji wysokościowej i w wielu stanach chorobowych związanych z zaburzeniem gradientu prężności tlenu (PO_2) między powietrzem pęcherzykowym a środowiskiem komórkowym. Podobieństwo to jest o tyle interesujące, iż obejmuje nie tylko obraz i mechanizmy reakcji fizjologicznych i patofizjologicznych, ale także pewne mechanizmy adaptacyjne. W dobie nieustannie rozwijającej się cywilizacji oraz związanej z nią wzmożonej migracji człowieka, możemy zaobserwować coraz częstsze sytuacje nagłej ekspozycji człowieka na warunki hipoksji hipoksyjnej (obniżone PO_2 we wdychanym powietrzu). Dotyczy to nie tylko grup zawodowych stykających się na co dzień z tymi warunkami ze względu na rodzaj wykonywanej pracy (piloci samolotów, ratownicy górscy, instruktorzy narciarstwa, pracownicy obsługujący infrastrukturę górskich ośrodków turystycznych itd.), ale także osób korzystających z dobrodziejstw rozwoju cywilizacji (np. podczas lotów transkontynentalnych, wypoczynku w górach, czy przebywaniu w warunkach silnych zanieczyszczeń powietrza w dużych aglomeracjach miejskich itp.). Reakcja organizmu człowieka na hipoksję jest już dosyć dobrze poznana. Z jednej strony hipoksja wywołuje wiele zmian adaptacyjnych organizmu prowadzących do zwiększania możliwości transportu tlenu z płuc do tkanek, z drugiej strony prowadzi do szeregu niekorzystnych zmian skutkujących spadkiem wydolności fizycznej i psychicznej człowieka. Dane spotykane w literaturze są bardzo rozbieżne, gdyż dotyczą różnych grup badanych, o różnej liczebności, w różnych warunkach środowiskowych i przy ekspozycji na różne rodzaje hipoksji oraz w różnym czasie. Przez to ciężko jest porównywać wyniki badań wielu autorów, szczególnie gdy dotyczą ludzi o znaczą-

co różnym poziomie wydolności fizycznej będącej miarą sprawności przystosowania organizmu do warunków pracy fizycznej.

Cel. Z uwagi na powyższe, postanowiono określić wpływ obniżonego ciśnienia parcjalnego tlenu w powietrzu wdychanym na możliwości wysiłkowe człowieka w jednorodnej grupie badanej mężczyzn, zachowując te same, porównywalne standardy dla wybranych warunków hipoksji hipoksycznej.

Materiał i metody. W badaniach wzięło udział 23 zdrowych i aktywnych fizycznie mężczyzn, nietreningujących i niepalących, z czego pełen cykl badań ukończyło 18-tu. Średni wiek wynosił 24,8 lat $\pm 3,4$; wysokość ciała 183cm $\pm 4,7$; masa ciała 79,2kg $\pm 3,8$; BMI 23,65 $\pm 0,84$. Wszyscy badani zostali poddani dwóm standardowym testom na wydolność tlenową (test do odmowy) oraz beztlenową (30s Wingate Anaerobic Test), oba na kończy-ny dolne, z wykorzystaniem ergometru rowerowego Ergomedic E818 firmy Monark. w czterech różnych warunkach: normoksja oraz symulowane wysokości 2500m, 3500m, 4500m). Zastosowano hipoksję normobaryczną wykorzystując generator powietrza hipoksyjnego GO2Altitude ERA II Hypoxic/hyperoxic air generator firmy Biomedtech. Podczas każdego z testów mierzono wszystkie charakterystyczne dla nich parametry określające tlenowe lub beztlenowe możliwości wysiłkowe. Podczas testu do odmowy wykorzystano dodatkowo analizator gazów wydechowych Oxycon Pro firmy Jaeger (Viasys). Każdy z testów wykonywany był pojedynczo w odstępie min. 48 h. Zastosowano protokół podwójnie ślepej próby (badani nie wiedzieli w jakich warunkach danego dnia badań przyjdzie im pracować). Zebrane wyniki poddano analizie statystycznej wykorzystując analizę wariancji ANOVA oraz testy istotności post-hoc Tukey'a. Prezentowane dane są częścią wyników badań finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki w ramach grantu N N404 262140.

Wyniki. Maksymalna moc tlenowa zarówno w wartościach, względnych jak i bezwzględnych obniżyła się w warunkach hipoksji odpowiednio o 8,1%; 19,6% i 26% (2500m, 3500m, 4500m) z tym, że zmiany na 2500m były nieistotne statystycznie. Podobną tendencję zaobserwowano dla innych charakterystycznych wskaźników charakteryzujących wydolność tlenową. Maksymalny pobór tlenu obniżył się o 9,7%; 19,5% i 24,8% (odpowiednio do symulowanych wysokości j. w.). Taką samą tendencję, choć jeszcze mniej wyraźną, stwierdzono dla maksymalnej częstotliwości skurczów serca, gdzie wartości HRmax obniżyły się odpowiednio o 1,4%; 2,9% i 3,6% w odpowiednich wysokościach w stosunku do wartości w normoksji. Próg przemian beztlenowych (AT) także uległ obniżeniu. AT wyrażony w wartościach mocy obniżył się o odpowiednio 2,3%; 27,9% i 33,6%, a w wartościach poboru tlenu odpowiednio o 3%; 17,6% i 21,6%. Jednymi parametrami, które w wyniku ekspozycji uległy zwiększeniu, były parametry układu oddechowego, w tym maksymalna wentylacja płuc, objętość oddechowa oraz częstotliwość oddechowa. W większości były to jednak zmiany nieistotne statystycznie. Zupełnie odmiennie wyniki uzyskano przy analizie danych z testów określających wydolność beztlenową. Właściwie w żadnym z głównych wskaźników, tj. wielkości wykonanej pracy całkowitej, piku mocy, mocy maksymalnej, mocy średniej, czasie uzyskania mocy maksymalnej, czasie utrzymania mocy maksymalnej, wskaźniku spadku mocy – nie uzyskano istotnych statystycznie zmian. Co więcej, nie uzyskano nawet żadnej tendencji czy trendu umożliwiającego powiązanie uzyskanych wyników z zastosowaną ekspozycją hipoksyjną. Jednym parametrem, który uległ zmianie był stosunek wielkości maksymalnej mocy beztlenowej do maksymalnej mocy tlenowej, który wraz ze zwiększającą się hipoksją wzrastał istotnie o odpowiednio 9,9%; 23,8% i 38,6%. Było to głównie spowodowane spadkami mocy tlenowej, a nie zmianami mocy beztlenowej.

Wnioski. Ostra hipoksja normobaryczna obniża możliwości wysiłkowe w warunkach metabolizmu tlenowego i wydolność tlenową, jednakże znaczne spadki można zaobserwować dopiero po przekroczeniu wysokości 2500m. Nie zaobserwowano jakiegokolwiek negatywnego wpływu warunków ostrej hipoksji normobarycznej na wykonanie jednokrotnej pracy fizycznej o supramaksymalnej intensywności. Jednakże możliwość wielokrotnego jej powtarzania wydaje się być ograniczona ze względu na prawdopodobnie gorszą i wolniejszą resyntezę substratów wykorzystywanych w pracy o charakterze beztlenowym.

3.

WPŁYW TRENINGU PRZERYWANEJ HIPOKSJI (IHT) NA WYDOLNOŚĆ FIZYCZNĄ ORAZ MOŻLIWOŚCI WYSIŁKOWE SPORTOWCÓW

Miłosz Czuba

Zakład Teorii Sportu, Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki, Katowice

Wstęp. Ekspozycja organizmu na hipoksję hipo-, jak i normobaryczną uruchamia w organizmie liczne mechanizmy adaptacyjne, które mogą korzystnie wpływać na możliwości wysiłkowe w warunkach normoksji. Niezbędnym warunkiem dla skutecznego pobudzenia tych mechanizmów jest odpowiedni dobór zarówno czasu ekspozycji i poziomu hipoksji, a także zastosowanie odpowiednich bodźców treningowych. Poszukiwania w tym zakresie przyczyniły się do powstania kilku metod treningu wysokogórskiego, takich jak: mieszkaj wysoko-tre- nuj wysoko (live high – train high; LH-TH), mieszkaj wysoko-tre- nuj nisko (live high – train low; LH-TL), a także

treningu przerywanej hipoksji (intermittent hypoxic training; IHT). Obecnie dużo uwagi poświęca się metodzie IHT, która rozważana jest jako skuteczne rozwiązanie wpływające na poprawę wydolności fizycznej w normoksji. W metodzie tej sportowcy w ciągu dnia przebywają w warunkach normoksji, natomiast trening realizowany jest w warunkach naturalnej hipoksji hipobarycznej lub symulowanej hipoksji normobarycznej. Teoretycznie stres wywołany działaniem hipoksji połączony ze stresem treningowym, może przyczynić się do wywołania większych zmian adaptacyjnych w organizmie, w porównaniu z efektami treningu realizowanego w warunkach normoksji. Reasumując, dotychczasowe dane na temat skuteczności procedury IHT w celu poprawy wydolności fizycznej i możliwości wysiłkowych w normoksji są podzielone. Rozbieżności w tym zakresie mogą wynikać przede wszystkim z różnic metodologicznych dotyczących zarówno charakteru wysiłku, jak i jego objętości i intensywności. Co najistotniejsze, nie wolno pominąć również różnic w doborze bodźca hipoksycznego. Celem pracy było określenie wpływu różnych wariantów treningu przerywanej hipoksji (IHT) na wydolność fizyczną oraz możliwości wysiłkowe sportowców.

Materiał i metody. Projekt badawczy obejmował III niezależne badania, podczas których realizowano trzy warianty treningu IHT realizowanego w warunkach hipoksji normobarycznej. Każde badanie obejmowało 3 mikrocykle treningowe oraz mikrocykl regeneracyjny. We wszystkich grupach eksperymentalnych trening IHT realizowany był 3 razy w tygodniu, natomiast objętość każdej jednostki IHT wynosiła 1h. Różnice pomiędzy badaniami dotyczyły struktury jednostki IHT. W I badaniu grupa (n=10) kolarzy górskich podczas części głównej jednostki IHT wykonywała 30-40 minutową ciągłą jazdę z obciążeniem 95% obciążenia progowego wyznaczonego w normoksji. W II badaniu grupa (n=10) koszykarzy podczas jednostki IHT wykonywała 4-5 interwałów 4 minutowych z intensywności 90% obciążenia VO_{2max} wyzaczonego w warunkach hipoksji, przerwa pomiędzy interwałami wynosiła 4 minuty. W III badaniu grupa (n=10) pływaków podczas części głównej jednostki IHT wykonywała 4-5 razy obrót ćwiczebny obejmujący: 30s wysiłek z maksymalną intensywnością (obciążenie 0,4 Nm/kg) wykonywany na rotorze dla kończyn górnych, po czym kontynuowana była dalsza praca na cykloergometrze o wysokiej intensywności (3 minuty – 50% VO_{2max} , 2 minuty – 90% VO_{2max} , 3 minuty – 50% VO_{2max}) Trening IHT realizowany był w warunkach hipoksji normobarycznej ($O_2 = 16,5\%$ i $15,5\%$) odpowiadającej wysokości 2000 m n. p. m. (badanie I i III) i 2500 m n. p. m. (badanie II). Grupy kontrolne (n=10 – I badanie, n=10 – II badanie, n=10 – III badanie) w poszczególnych badaniach realizowały taki sam program treningowy jak grupy eksperymentalne, jednakże w warunkach normoksji.

Wyniki. Wyniki I badania wykazały istotny ($p<0,01$) przyrost (6,7%) obciążenia maksymalnego (WRmax), obciążenia progowego (7,7%; WRLT), maksymalnego poboru tlenu (4,8%; VO_{2max}), a także poprawę (2,5%) wyniku podczas indywidualnej jazdy na czas na dystansie 30km w grupie poddanej treningowi IHT. W grupie kontrolnej zmiany wskazywały tendencje wzrostowe, jednakże nie były istotne statystycznie. Wyniki II badania również wykazały istotny ($p<0,01$) przyrost WRmax (10%) oraz VO_{2max} (6,5%;) w grupie poddanej treningowi IHT. Natomiast zmiany po treningu w warunkach normoksji również były istotne ($p<0,05$), jednakże ich zakres był znacznie mniejszy (WRmax -2,8% oraz VO_{2max} (6,5%;). Wyniki III badania nie wykazały istotnych różnic w przyrostach VO_{2max} , pomiędzy grupą poddana treningowi IHT a grupą kontrolną. Jednakże po treningu IHT zaobserwowano istotny ($p<0,01$) przyrost (~10%) średniej mocy w podwójnym teście Wingate, a także poprawę (~2%) wyniku w teście pływackim na dystansie 100 i 200 m stylem dowolnym.

Wnioski. Analiza badań własnych oraz przegląd piśmiennictwa wskazują, że intensywność wysiłku podczas IHT jest najważniejszym czynnikiem warunkującym poprawę możliwości wysiłkowych. Treningi IHT, podczas których stosowano średnią (okolice progu anaerobowego) i wysoką intensywność, przyczyniały się do poprawy wydolności aerobowej i zdolności wysiłkowych normoksji. Z kolei po treningach IHT, w których stosowano wysoką lub maksymalną intensywność podczas powtórzeń krótszych niż 4 minuty, nie obserwowano poprawy wydolności aerobowej, a jedynie poprawę w zakresie wydolności anaerobowej. Wyniki te sugerują, że nie tylko właściwie dobrane bodźca treningowe podczas treningu IHT jest czynnikiem decydującym o skuteczności tej metody treningowej.

4.

WPŁYW TRENINGU W NATURALNEJ HIPOKSJI NA CAŁKOWITĄ MASĘ HEMOGLOBINY U KOLAREK SZOSOWYCH

Jadwiga Malczewska-Lenczowska, Dariusz Sitkowski, Andrzej Pokrywka, Joanna Orysiak,
Joanna Grochowska, Beata Szczepańska
Instytut Sportu Warszawa

Wstęp. Hemoglobina i objętość osocza (PV) mają istotne znaczenie dla wydolności tlenowej organizmu. Naturalny trening wysokościowy jest czynnikiem, który może przyczynić się do przyrostu całkowitej masy hemoglobiny (tHb-mass), chociaż wyniki badań dotyczące tego zagadnienia nie są jednoznaczne. Ponadto mało

jest prac poświęconych obserwacji zmian wartości tego wskaźnika, szczególnie w aspekcie długookresowym, które następują po powrocie na poziom morza. Celem badań była ocena wpływu treningu w warunkach naturalnej hipoksji na tHb-mass i PV oraz zbadanie stabilności tych wskaźników w okresie 20-24 dni, po zakończeniu obozu na wysokości.

Materiały i Metody. W badaniach uczestniczyły 6 zawodniczek kadry narodowej juniorów i U23 w kolarstwie szosowym (wiek 20.0 ± 2.69 lat, wysokość ciała 1.69 ± 0.06 cm, masa ciała $58,4 \pm 8.36$ kg). Zawodniczki przez 20 dni mieszkały na wysokości 1920 m n. p. m. i trenowały na wysokości 1600-2300 m n. p. m. tHb-mass oznaczono metodą zwrotnego oddychania tlenkiem węgla (wg Schmidt&Prommer). We krwi oznaczano stężenie hemoglobiny (Hb) i wartość hematokrytu. Wymienione wskaźniki pozwoliły na wyliczenie objętości osocza (PV). W surowicy wykonano oznaczenia stężenia erytropoetyny (EPO) i czynnika indukowanego hipoksją (HIF-1 α). Wszystkie wskaźniki oznaczano przed rozpoczęciem i w ostatnim dniu obozu wysokościowego oraz 2-krotnie po obozie, tj. w 7-14 oraz 20-24 dniu po zejściu na poziom morza. EPO i HIF-1 α oznaczono dodatkowo 2-krotnie podczas obozu wysokościowego, tj. w pierwszym i drugim tygodniu pobytu na wysokości. Zmiany w wartościach średnich badanych wskaźników ($\Delta\%$) przedstawiono w postaci różnic względem średnich wartości wartości wyjściowych. Zróznicowanie wartości wskaźników badanych przed, w trakcie i po zakończeniu zgrupowania oceniano za pomocą testu ANOVA z powtarzanymi pomiarami, a różnice między poszczególnymi terminami badań analizowano za pomocą testu LSD ($p < 0.05$).

Wyniki. Trening w naturalnej hipoksji nie wywołał istotnej aktywacji badanych czynników regulujących erytropoezę, co przejawiało się brakiem znamienych różnic w stężeniach EPO i HIF-1 α . W efekcie tego tHb-mass również nie zmieniła się istotnie. Pobyt na wysokości spowodował natomiast istotne zmiany w stężeniu Hb, wartości Ht oraz PV. W ostatnim dniu obozu stężenie hemoglobiny i wartość hematokrytu były wyższe (Hb – średnio o 12,9%, $p < 0.001$, Ht – średnio o 7,4%, $p < 0.01$), a objętość osocza była znacznie niższa ($p < 0.001$), średnio o 14,6%, w stosunku do wartości wyjściowych. Po powrocie z gór, tHb-mass oraz wskaźniki regulujące erytropoezę (EPO i HIF-1 α) w dalszym ciągu pozostawały bez istotnych zmian, natomiast stężenie hemoglobiny i wartość hematokrytu uległy obniżeniu w drugim tygodniu po zakończeniu obozu (o odpowiednio 11,2%, $p < 0.001$ i 5,2%, $p < 0.05$). Stężenie hemoglobiny było także niższe w trzecim tygodniu (o 8,9%, $p < 0.01$) po powrocie z gór w stosunku do wartości uzyskanych w ostatnim dniu obozu. W tym samym czasie objętość osocza znamienne wzrosła, zarówno w drugim (o 11,6%, $p < 0.001$), jak i w trzecim tygodniu (o 9,6%, $p < 0.05$) po zakończeniu zgrupowania wysokościowego.

Wnioski. 1. Pobyt i trening w warunkach naturalnej hipoksji, nie miał wpływu na aktywację procesów erytropoezy, co skutkowało brakiem odpowiedzi tHb-mass. 2. Brak zmian tHb-mass w grupie kobiet wynikał z kilku powodów: z istniejących w tej grupie niedoborów żelaza, przypadków infekcji oraz względnie niskiej wysokości. 3. Istotne różnice w stężeniu hemoglobiny oraz objętości osocza oraz bardzo podobny, choć odwrócony przebieg krzywych obu wskaźników, wskazują, że zmiany w stężeniu hemoglobiny wynikały prawie wyłącznie ze zmian objętości osocza. 4. Znamienne różnice w stężeniu hemoglobiny i PV przy braku zmian w tHb-mass potwierdzają, że stężenie hemoglobiny jest słabym wskaźnikiem oceny stanu hematologicznego podczas obozów wysokościowych i bezpośrednio po powrocie z gór.

Badania zrealizowano w ramach projektu Ministerstwa Sportu i Turystyki nr 2013 053/40/BP/DWM

5.

ZASTOSOWANIE MEDYCYNY HIPERBARYCZNEJ W SPORCIE I FIZYKOTERAPII. HBO W REKOWALENSCENCJI PO URAZACH SPORTOWYCH

Paweł Kowalewski^{1,2}, Marcin Walichnowski¹

¹ Enpol Sp. z o.o.,

² Politechnika Warszawska, Wydział Mechatroniki – Inżynieria Biomedyczna i Biocybernetyka

Dla organizmów żywych tlen jest niezbędny do przeprowadzania podstawowych procesów metabolicznych. Komórki ludzkie bez dostępu do tlenu nie mogą się rozwijać i giną. Jest ważnym makroelementem w organizmie ludzkim. Wchodzi w skład między innymi węglowodanów, białek, wody czy tłuszczów.

Podstawowym sposobem dostarczenia tlenu do komórek w organizmie ludzkim jest wymiana gazowa, zachodząca głównie w układzie oddechowym człowieka i w niewielkim stopniu przez skórę. Wraz ze wzrostem wydolności organizmu rośnie zapotrzebowanie na tlen.

Terapia hiperbaryczna polega na podawaniu pacjentowi tlenu w środowisku o podwyższonym ciśnieniu. Dzięki zwiększonemu ciśnieniu przyśpieszona jest migracja cząstek tlenu do komórek organizmu, co zwiększa ich dotlenienie sprzyjając ich regeneracji i rozwojowi.

W obecnej chwili do terapii hiperbarycznej wykorzystywane są dwa rodzaje komór:

- komory jednoosobowe (monoplac)
- komory wieloosobowe (multiplac).

Niektórzy sportowcy wspomagają się różnymi metodami, aby zwiększyć swoją wydolność poprzez zwiększenie przyswajalności, poprawę transportu tlenu oraz utlenowania krwi (m. in. „doping krwią, stosowanie erytropoetyny”).

Dzięki terapii hiperbarycznej organizm jest w stanie przyswoić większe dawki tlenu, a on sam jest transportowany nie tylko z czerwonymi krwinkami, ale także w osoczu. Ilość rozpuszczonego tlenu w osoczu wzrasta nawet 16-krotnie podczas terapii.

Jak pokazują badania, metoda ta pozwala zwiększyć wydolność organizmu nawet o 10%.

Poza tym dzięki terapii hiperbarycznej:

- zmniejsza się czas rekwalenscencji po kontuzjach i urazach,
- zmniejsza się obrzęk po uszkodzeniach;
- zwiększa się ilość molekuł ATP,
- zanika efekt „zakwaszenia mięśni”,
- skraca się czas regeneracji organizmu po treningu.

Z takiej terapii często korzystają największe gwiazdy sportu wyczynowego.

1.

PRZECIĄŻENIOWE USZKODZENIA NERWÓW OBWODOWYCH PROBLEMEM W MEDYCYNIE SPORTOWEJ - DEMONSTRACJA PRZYPADKU

Włodzisław Kuliński^{1,2}, Paweł Leśniewski¹, Józef Mróz¹

¹ Klinika Rehabilitacji WIM w Warszawie

² Zakład Medycyny Fizykalnej Uniwersytetu JK w Kielcach

Wstęp. Pacjenci z uszkodzeniem obwodowego układu nerwowego stanowią liczną grupę chorych zgłaszających się do lekarzy specjalistów: neurologii i medycyny sportowej. Do najczęstszych przyczyn wywołujących schorzenie należą: urazy mechaniczne zarówno ostre, jak i przewlekłe, powodujące uszkodzenie pojedynczych nerwów (mononeuropatie). Procesy zapalne i zaburzenia metaboliczne powodują uszkodzenia wielonerwowe (polineuropatie). Rzadko spotykaną mononeuropatią jest uszkodzenie nerwu piersiowego długiego. Cel pracy: demonstracja chorej z przeciążeniowym uszkodzeniem nerwu piersiowego długiego i ukazanie trudności w postępowaniu diagnostyczno-terapeutycznym.

Materiał i metody. Chora lat 16, intensywnie uprawiająca na przestrzeni 2 lat zajęcia sportowe, ćwiczenia akrobatyczne i układy taneczne. Po bardzo intensywnych zajęciach fizycznych wystąpił ból w stawie ramiennym prawym i ograniczenie odwodzenia. Na przestrzeni od czerwca do września diagnozowana w różnych placówkach, rozpoznanie ustalono we wrześniu (potwierdzone w obrazie EMG i MRI), a postępowanie fizykalno-usprawniające prowadzono na przestrzeni następných 8 miesięcy. Szczegółowo przedstawiono program postępowania fizykalno-usprawniającego oraz dokumentację foto z leczenia.

Wyniki. W wyniku zastosowanego ukierunkowanego leczenia fizykalno-usprawniającego uzyskano pełny zakres ruchu w stawie ramiennym prawym i przywodzenie łopatki do klatki piersiowej.

Wnioski. 1. uszkodzenie nerwu piersiowego długiego jest trudnym problemem diagnostycznym i leczniczym 2. 8-miesięczne postępowanie fizykalno-usprawniające umożliwiło pełny powrót funkcji mięśni unerwianych przez nerw piersiowy długi.

2.

MEDYCZYNY TRENING TERAPEUTYCZNY W CODZIENNEJ PRAKTYCE LEKARSKIEJ

Tomasz Chmielewski

EMC Instytut Medyczny S.A. Przychodnia przy Łowieckiej, Poradnia Medycyny Sportowej, Wrocław

Większość osób aktywnych zgłaszających się do gabinetu lekarskiego z objawami bólowymi ze strony narządu ruchu, wykazuje mniej lub bardziej uchwytne zaburzenia biomechaniczne, które często obejmują tak podstawowe wzorce ruchowe, jak przysiad, pompka czy podskok. Bardzo często podstawowym zaleceniem formułowanym w takiej sytuacji przez lekarza jest ograniczenie ruchu wsparte farmakoterapią i/lub zabiegami fizykoterapeutycznymi. Celem pracy jest przedstawienie zasad prowadzenia treningu funkcjonalnego (rozumianego jako trening podstawowych wzorców ruchowych przygotowujących do podjęcia treningu specjalistycznego) wraz ze wskazaniem możliwości jego wykorzystania w terapii dolegliwości bólowych narządu ruchu i monitorowanym powrocie do sportu po urazie. Autor prezentuje najczęściej spotykane błędy treningowe wraz z typowymi kompensacjami i propozycjami ćwiczeń korygujących. Prezentacja ćwiczeń obejmuje prawidłowy wzorzec ruchowy oraz progresję obciążeń (także dopasowaną do wieku zawodnika). Przeprowadzona analiza pokazuje, że jedną z najczęstszych przyczyn dolegliwości bólowych narządu ruchu u osób aktywnych ruchowo są błędy i niedoskonałości treningowe, które zazwyczaj wynikają z chęci jak najszybszego osiągnięcia wyniku sportowego. Znamiennym jest, że występują one zarówno wśród osób trenujących sport rekreacyjnie, jak i w przypadku sprawowania nadzoru nad procesem treningowym przez trenera.

3.

SPORTY WCZESNEGO NABORU NA PRZYKŁADZIE BALETU I GIMNASTYKI ARTYSTYCZNEJ – OCENA FUNKCJONALNA I ZASADY PRZYGOTOWANIA MOTORYCZNEGO

Tomasz Chmielewski

EMC Instytut Medyczny S.A. Przychodnia przy Łowieckiej, Poradnia Medycyny Sportowej, Wrocław

Medycyna tańca jest obszarem, który w większości państw stanowi integralną część medycyny sportowej. Znajomość specyfiki tych form ruchu stanowi nie tylko podstawę do orzecznictwa sportowo-lekarskiego, lecz także do optymalnego prowadzenia zawodniczek w okresie rehabilitacji po urazach narządu ruchu i monitorowanego powrotu do pełnej aktywności sportowej. Celem pracy jest przedstawienie zasad oceny funkcjonalnej podstawowych wzorców ruchowych u baletnic i zawodniczek gimnastyki artystycznej w wieku 6-10 lat, z wykorzystaniem zestawu testów uwzględniającego specyfikę tych form ruchu. Ze względu na młody wiek rozpoczęcia treningów baletowych i gimnastycznych, testy uwzględniają poszczególne etapy rozwoju układu nerwowego i narządu ruchu tej grupy wiekowej wraz z ich wpływem na sposób wykonania i oceny poszczególnych zadań ruchowych. Na podstawie przeprowadzonych badań autor identyfikuje typowe dla tych dyscyplin zaburzenia biomechaniczne wraz z wzorcami kompensacyjnymi oraz wskazuje wynikające z nich ograniczenia treningowe. Do podstawowych problemów należy zaliczyć zaburzenia krzywizn kręgosłupa (gł. pod postacią hiperlordozy odcinka lędźwiowego kręgosłupa), zaburzenia osi kończyn dolnych i stabilizacji poprzecznej miednicy oraz dysbalans sił mięśniowych. W wielu wypadkach są one czynnikami ograniczającymi efektywność podejmowanego treningu specjalistycznego (np. skutek braku możliwości uzyskania optymalnego zakresu ruchu w poszczególnych płaszczyznach). W wyniku podjętych działań, obejmujących oprócz opisanych powyżej testów również ocenę jakości ruchu po zastosowaniu technik fizjoterapeutycznych (m.in. rozluźnianie powięziowe, stretching, ćwiczenia stabilizacyjne), sformułowany został zestaw wskazań dla nauczycieli baletu i gimnastyki dotyczący zalecanych ćwiczeń i działań optymalizujących efekty treningu specjalistycznego. Stanowią one również podstawę do pracy zespołu medycznego (lekarz, fizjoterapeuta) z tą grupą sportowców, zarówno na etapie kwalifikacji do zajęć, jak i w okresie nadzoru nad jakością prowadzonego treningu.

4.

OCENA KONDYCJI PSYCHICZNEJ OSÓB AMATORSKO UPRAWIAJĄCYCH SPORT I NIEAKTYWNYCH FIZYCZNIE

Anna Lipert, Aneta Żurawska

Zakład Medycyny Sportowej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Wstęp i cel pracy. Ruch jest niezbędnym elementem prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka w każdym wieku. Aktywność fizyczna ma pozytywny wpływ nie tylko na osoby młode, ale także na ludzi starszych wpływając na ich postrzeganie siebie oraz ocenę jakości życia. Celem pracy była ocena kondycji psychicznej osób amatorsko uprawiających sport i nieaktywnych fizycznie.

Materiał i metody. Badaniu poddano grupę 145 osób w wieku 18-40 lat, w tym 73 osoby (29,5±6,84 lat) były aktywne fizycznie, 72 osoby (30,5±5,85 lat) nieaktywne fizycznie. Badanie przeprowadzono metodą sondażu diagnostycznego z wykorzystaniem autorskiego kwestionariusza ankiety, kwestionariusza Przymiotnikowej Skali Nastroju UMACL, a także Kwestionariusza 7-dniowej Aktywności Fizycznej (SDPAR).

Wyniki. Osoby aktywne fizycznie wykazują lepszy nastrój ogólny niż osoby nieaktywne. Średnia nastroju ogólnego osób aktywnych fizycznie to 2,76±0,27, średnia nastroju ogólnego dla osób nieaktywnych fizycznie wyniosła 2,81±0,28. 96% badanych osób aktywnych fizycznie uważa, iż przez uprawianie sportu ich samopoczucie zmieniło się na bardziej pozytywne. Osoby nieaktywne wykazują częstsze odczuwanie negatywnych emocji (średnia odczuwania emocji negatywnych: 0,12±0,13 dla aktywnych i 0,48±0,21 dla nieaktywnych osób). Osoby aktywne fizycznie częściej odczuwają emocje pozytywne. Średnia częstość odczuwania miłości dla osób aktywnych fizycznie to 4,72±0,95, a dla nieaktywnych 2,92±1,23. Osoby regularnie uprawiające sport znacznie częściej czują radość. Gniew i smutek częściej towarzyszy osobom nieaktywnym fizycznie.

Wnioski. Aktywność fizyczna pozytywnie wpływa na kondycję psychiczną. Osoby aktywne fizycznie są zadowolone z własnego wyglądu, życia oraz przyznają się do lepszego samopoczucia niż osoby nieaktywne fizycznie. Osoby nieaktywne fizycznie częściej odczuwają negatywne emocje i mają niższą samoocenę.

5.

PORÓWNANIE FORM REHABILITACJI STOSOWANYCH U RUGBISTÓW NA PRZYKŁADZIE LIGI POLSKIEJ I FRANCUSKIEJ

Anna Lipert, Małgorzata Stępień

Zakład Medycyny Sportowej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Wstęp i cel pracy. Rugby jest jedną z najbardziej kontaktowych gier zespołowych, w związku z tym podczas intensywnych treningów oraz imprez sportowych zawodnicy doznają licznych obrażeń i wymagają odpowiedniej rehabilitacji. Celem badania było porównanie form rehabilitacji stosowanych u zawodowych rugbistów grających w lidze polskiej i francuskiej.

Materiał i metody. W badaniu wzięło udział 60 zawodników rugby w wieku 23-34 lata: 30 zawodników z klubu Arka Gdynia z Polski ($27 \pm 3,92$ lat) oraz 30 zawodników z Francji grających w CS Vienne Rugby ($28 \pm 2,55$ lat). Badanie przeprowadzono metodą sondażu diagnostycznego z wykorzystaniem autorskiego kwestionariusza ankiety.

Wyniki. Najczęstszymi urazami stwierdzanymi w zespole z Polski były stłuczenia (17 zawodników), a w klubie z Francji skręcenia (16 zawodników). Leczenie usprawniające zawodników z obu drużyn rozpoczyna się najczęściej w ciągu 1-7 dni od momentu doznania urazu. Formami rehabilitacji głównie stosowanymi u zawodników z Polski były zabiegi fizjoterapeutyczne, natomiast u graczy z CS Vienne Rugby usprawnianie prowadzi się używając specjalnych metod terapeutycznych. Poprawę stanu zdrowia zawodnicy z Arki Gdynia zgłaszali po upływie 2 tygodni, rugbysci z Francji już podczas pierwszych 7 dni rehabilitacji. Powracające dolegliwości związane z doznaniem urazu zgłasza znaczna część zawodników z obu drużyn. Z pomocy klubowego fizjoterapeuty prawie połowa zawodników z CS Vienne Rugby korzysta raz w tygodniu, natomiast większość graczy z Polski wykorzystuje taką możliwość bardzo rzadko.

Wnioski. Zawodnicy z obu drużyn ulegają podobnym kontuzjom, ale stosuje się u nich różne formy rehabilitacji. W Polsce usprawnianie nakierowane jest głównie na zabiegi, natomiast we Francji stosuje się metody terapeutyczne.

6.

WPŁYW ZMIAN RÓWNOWAGI ANABOLICZNO-KATABOLICZNEJ NA UWALNIANIE INSULINO-PODOBNEGO CZYNNIKA WZROSTU

Barbara Morawin¹, Anna Kasperska¹, Krzysztof Durkalec-Michalski², Agnieszka Zembroń-Łacny³

¹ Akademia Wychowania Fizycznego w Poznaniu (studia doktoranckie)

² Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

³ Uniwersytet Zielonogórski

Wstęp i cel pracy. W uszkodzonych włóknach mięśniowych testosteron, łącząc się z wewnątrzkomórkowym receptorem androgenowym (ang. androgen receptor, AR), wpływa na fuzję mioblastów tworzących wielojądrowe miotuby, z których powstają włókna mięśniowe. Fuzja mioblastów jest jednym z kluczowych etapów regeneracji mięśni po wysiłku fizycznym. Inny mechanizm oddziaływania testosteronu na mięśnie może być związany z ekspresją insulino-podobnego czynnika wzrostu I (ang. insulin-like growth factor, IGF-I), który zwiększa syntezę białka, reguluje procesy energetyczne w mięśniach i hamuje apoptozę (Schoenfeld BJ. J Strength Cond Res 2010, Morawin B. Rocznik Lubuski 2014). Celem badań było porównanie zmian stężenia testosteronu i IGF-I oraz zależność ze składem ciała u zapaśników w stylu klasycznym.

Materiał i metody. Badania przeprowadzono z udziałem 20 zawodników w wieku $21,5 \pm 1,8$ lat w okresie przygotowawczym (grudzień) podczas 2-tyg. zgrupowania (COS Zakopane). W surowicy krwi oznaczono stężenie wskaźników równowagi anaboliczno-katabolicznej za pomocą testów typu ELISA (R&D Systems). Analizę składu ciała wykonano metodą bioimpedancji elektrycznej za pomocą analizatora Tanita BC-418MA. Wszystkie badania przeprowadzono 2-krotnie tj. pierwszego i ostatniego dnia zgrupowania.

Wyniki. Stężenia całkowitego (T) i biodostępnego testosteronu (BAT) oraz IGF-I i białka wiążącego IGF-I (IGFBP-3) obniżyły się istotnie po 2-tyg. zgrupowania, w przeciwieństwie do stężenia kortyzolu (C) i całkowitej aktywności kinazy kreatynowej (CK). Stosunek T/C obniżył się dwukrotnie i wysoko korelował ze stężeniem IGF-I ($r=0,548$; $P<0,001$) i aktywnością CK ($r=-0,826$; $P<0,001$). U zawodników z wysokim stężeniem T i IGF-I zaobserwowano niski poziom uszkodzenia mięśni po 2-tyg. zgrupowania. Nie wykazano statystycznie istotnych zmian składu ciała, jedynie tendencję do obniżenia tłuszczowej (FM) i wzrostu beztłuszczowej masy ciała (FFM). Nie wykazano także zależności między FFM a stężeniem testosteronu i IGF-I.

Wnioski. Uszkodzenie włókien mięśniowych i zmiany równowagi anaboliczno-katabolicznej wpływają na uwalnianie IGF-I. Wysokie stężenia testosteronu i IGF-I stymulują regenerację mięśni. Stężenia testosteronu i IGF-I są niezależne od wielkości masy mięśniowej u zapaśników w stylu klasycznym.

7.

WPŁYW 8-TYGODNIOWEGO TRENINGU WYTRZYMAŁOŚCI NA STAN CZYNNOŚCIOWY MIĘŚNI ODDECHOWYCH

Ł. Zubik, A. Klusiewicz, B. Długołęcka, M. Charmas

Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu w Białej Podlaskiej, Biała Podlaska

Wstęp. Obecnie przyjmuje się, że wartości maksymalnego ciśnienia wdechowego (P_{lmax}) są pomocne w ocenie siły mięśni wdechowych. Jednakże jest stosunkowo mało prac o wpływie klasycznego treningu wytrzymałości na zmiany P_{lmax}. Celem badań była ocena efektów 8-tygodniowego treningu wytrzymałości na stan czynnościowy mięśni oddechowych.

Materiał i metody. Badaniami objęto 13 nietreningujących, zdrowych studentów Akademii Wychowania Fizycznego. Przed podjęciem treningu oraz po 8 tygodniach jego realizacji przeprowadzono pomiary antropometryczne i maksymalnego ciśnienia wdechowego oraz test wysiłkowy o stopniowanej intensywności. Komponenty ciała (wartość tkanki tłuszczowej i beztłuszczowej masy ciała) określono metodą elektrycznej bioimpedancji (BIA). Podczas pomiarów spirometrycznych rejestrowano maksymalne ciśnienie wdechowe (P_{lmax}), czas aktywny (T_{active}), czas pasywny (T_{passive}) i czas relaksacji mięśni wdechowych (t_D). Otrzymane wyniki testu wysiłkowego pozwoliły określić zakres częstości skurczów serca (HR) dla każdego badanego w celu wyznaczenia obciążeń wysiłkowych w treningu właściwym. Trening odbywał się na ergometrze wioślarskim w wymiarze 3 zajęć tygodniowo o czasie trwania około 60-70 min, a stosowane obciążenia wysiłkowe były w strefie wysiłków tlenowych (60-85% HR_{max}).

Wyniki. Zastosowany trening wpłynął na istotne zmniejszenie tkanki tłuszczowej w ustroju o 1,4 kg oraz istotną poprawę wszystkich ocenianych wskaźników wydolności fizycznej. Największy postęp dotyczył mocy progowej i pracy w teście przeliczonych na masę ciała (odpowiednio 33±27% i 30±18%), następnie czasu trwania testu i VO_{2max} przeliczonego na masę ciała (odpowiednio 17±10% i 6±9%). Wbrew oczekiwaniom trening wytrzymałości nie wpłynął na istotną poprawę wskaźników spirometrycznych. W zakresie P_{lmax} stwierdzono jedynie nieistotną tendencję wzrostową (o 12±21%).

Wnioski. Sam klasyczny kilkutydniowy trening wytrzymałości stanowi zbyt słaby bodziec dla poprawy P_{lmax}, a dalsza poprawa w tym zakresie, wymaga zastosowania specyficznego, oporowego treningu mięśni wdechowych z zastosowaniem specjalistycznych trenażerów.

8.

AKTYWNOŚĆ WYBRANYCH ENZYMÓW LIZOSOMALNYCH W SUROWICY KRWI PIŁKARZY PO WYSIŁKU TLENOWYM I IMERSJI W ZIMNEJ WODZIE

Paweł Sutkowy¹, Alina Woźniak¹, Tomasz Boraczyński², Michał Boraczyński²

¹ Katedra Biologii Medycznej Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Bydgoszcz, Polska

² Centralne Laboratorium Badawcze Olsztyńskiej Szkoły Wyższej im. Józefa Rusieckiego, Olsztyn, Polska

Wstęp. Określono wpływ imersji w zimnej wodzie (IZW) na aktywność wybranych hydrolaz lizosomalnych po wysiłku fizycznym u zdrowych piłkarzy. We krwi obwodowej sportowców zmierzono aktywność kwaśnej fosfatazy (AcP), katepsyny D (CTS D) i arylosulfatazy oraz aktywność inhibitora proteaz I α 1-antytrypsyny (AAT).

Materiał i metody. 10 piłkarzy w wieku 18 lat wykonało 30-min wysiłek aerobowy na cykloergometrze, po którym odpoczywali w pozycji siedzącej w temperaturze pokojowej (TP, 10 min) lub w zimnej wodzie (3-min IZW, 3°C; łącznie 10 min wraz z czasem na przebranie się). Krew do badań pobrano z żyły odłokciowej: przed wysiłkiem (kontrola), 20 i 40 min po odpoczynku w TP lub po IZW. Wyniki analizowano testem ANOVA z analizą post-hoc (test Tukey'a). Zmiany na poziomie p < 0,05 uznano za istotne statystycznie.

Wyniki. Zaobserwowano wzrost kontrolnej aktywności CTS D o 68,7% 20 min po wysiłku skojarzonym z odpoczynkiem w TP (p < 0,05). Aktywność ta była wyższa również 20 min po wysiłku połączonym z IZW (p < 0,01). 40 min po wysiłku/IZW zmniejszyła się aktywność CTS D w porównaniu do wartości zmierzonej 20 min po wysiłku/IZW (p < 0,001). Kontrolna aktywność ASA zmniejszyła się o 28% 20 min po wysiłku/TP (p < 0,05). Wyka-

ziano obniżenie aktywności AAT 40 min po wysiłku/IZW w porównaniu do aktywności kontrolnej ($p < 0,05$) i tej zmierzonej 20 min po wysiłku/IZW ($p < 0,01$).

Wniosek. Zarówno 30-min aerobowy wysiłek fizyczny, jak i imersja w zimnej wodzie wpływają na równowagę proteazowo-antyproteazową organizmu młodego piłkarza.

9.

DOLEGLIWOŚCI BÓLOWE KRĘGOSŁUPA, OTYŁOŚĆ A AKTYWNOŚĆ FIZYCZNA I SPORTOWA U DZIECI I MŁODZIEŻY W WOJEWÓDZTWIE MAZOWIECKIM NA PRZYKŁADZIE m.st. WARSZAWY I CIECHANOWA

Wojciech Glinkowski¹, Bożena Glinkowska², Izabela Czyżak³

¹ Katedra i Klinika Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu, Centrum Doskonałości „TeleOrto” Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego Szpital Kliniczny Dzieciątka Jezus, Warszawa

² Studium Wychowania Fizycznego i Sportu Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

³ TacyJakJa.pl, Zdziechowska & Czyżak SJ

Wstęp. Aktywność fizyczna i sportowa dzieci i młodzieży uważana jest za istotny czynnik w profilaktyce bólów kręgosłupa i otyłości w tej grupie wiekowej. Celem pracy było określenie związków pomiędzy raportowanymi przez dzieci i młodzież dolegliwościami, parametrami budowy ciała a danymi na temat ich aktywności fizycznej i sportowej.

Materiał i metody. Badania przeprowadzono za zgodą Komisji Bioetycznej, Biura Edukacji m. st. Warszawy i Urzędu Miasta w Ciechanowie. Przeprowadzono badania ankietowe wykorzystując portal www.mini-ankiety.pl dedykowany do badań medycznych. Badanie objęło 1744 uczniów, 1364 z Warszawy i 380 z Ciechanowa, w wieku od 10 do 19 lat. Średni wiek dzieci i młodzieży z Warszawy wyniósł – 14,35 lat, a z Ciechanowa 13,55. W badaniu wzięło udział 907 (52%) dziewcząt (687 (50,4%) z Warszawy i 220 (57,9%) z Ciechanowa) oraz 837 (48%) Chłopców (677 (49,6%) z Warszawy i 160 (42,1%) z Ciechanowa). Wykorzystano zmodyfikowany Kwestionariusz, który zaproponował Korovessis i wsp. w 2004 roku. Modyfikacje polegały na dostosowaniu pytań zawartych w kwestionariuszu do regulacji prawnych w Polsce.

Wyniki. Różnica wieku między grupą z Warszawy a z Ciechanowa była istotna statystycznie Test Kruskal-Wallis =30,33; $p < 0,0001$). Ból kręgosłupa: w Warszawie zdecydowanie większy procent dzieci skarży się na bóle kręgosłupa (62%) niż w Ciechanowie (49%) [CHI2 (1) =21; $p < 0,0001$]. Istotnie więcej dzieci skarży się na ból odcinka szyjnego kręgosłupa (29% w Warszawie, 21% w Ciechanowie) [CHI2 (1) =8,7; $p = 0,0031$] i w odcinku piersiowym kręgosłupa (18% w Warszawie, 10% w Ciechanowie) [CHI2 (1) =13; $p = 0,0003$]. Dolegliwości odcinka lędźwiowego kręgosłupa nie były istotnie różne w grupach z obu miast. Odsetek młodzieży skarżącej się na bóle kręgosłupa przy czynnym uprawianiu poszczególnych dyscyplin sportowych nie wykazywał istotnych różnic między grupami z obu miast. Nie wykazano, że średnie natężenie bólu pleców w skali od 0-10 zależy od uprawianej dyscypliny sportu. Również intensywność treningów nie wpływa na bóle kręgosłupa. Zaobserwowano, że młodzież w Warszawie spędza więcej godzin w szkole, ale za to mniej siedząc w domu przed komputerem czy TV, więcej też w tygodniu spędza na aktywności fizycznej. Młodzież z Ciechanowa spędza mniej godzin w szkole, a poza szkołą wykazuje mniejszą aktywność fizyczną. 68% badanych deklaruje, że uprawia dodatkowo jakąś dyscyplinę sportową, z porównywalną częstością w obu miastach. Chłopcy znacząco częściej uprawiają sport niż dziewczynki niezależnie od miejsca zamieszkania. Odpowiedzi respondentów świadczą o większej intensywności trenujących w Warszawie. Zaobserwowano, że uprawianie sportu znacząco wpływa na wartość BMI w Warszawie, szczególnie wśród chłopców (Test Kruskal-Wallis =9,06; $p = 0,0026$), u dziewcząt (Test Kruskal-Wallis =6,43; $p = 0,0112$). W Ciechanowie różnice nie były istotne statystycznie. Nie wykazano, aby sport wśród dziewcząt wpływał na stopień otyłości, zaś wśród chłopców wpływał w sposób znaczący ($p = 0,012$). Szansa na otyłość bądź nadwagę wśród chłopców nieuprawiających sport rośnie dwukrotnie ($p = 0,0013$). Wydaje się, że uprawianie sportu może mieć dobry wpływ na odczuwanie dolegliwości bólowych w odcinku piersiowym.

Wnioski. Potwierdzono, że aktywność fizyczna i sportowa może wpływać na występowanie dolegliwości bólowych kręgosłupa i otyłości u dzieci i młodzieży zamieszkującej miasta województwa mazowieckiego. Zaobserwowane zależności mogą posłużyć do opracowania wytycznych profilaktyki bólów kręgosłupa i otyłości u dzieci i młodzieży szkolnej.

10.

ZASTOSOWANIE EMG W BADANIACH LATERALIZACJI NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH SYMETRYCZNYCH I ASYMETRYCZNYCH DYSCYPLIN SPORTOWYCH

Mariusz Konieczny

Politechnika Opolska Wydział Wychowania Fizycznego i Fizjoterapii, Opole

Proces lateralizacji uznawany jest za jeden z aspektów rozwoju motorycznego, który uwidacznia się w większym lub mniejszym stopniu w postaci asymetrii funkcjonalnej i czynnościowej. Większość prowadzonych badań określa stopień zróżnicowania między takimi narządami jak oko, ucho, ręka noga w kontekście częstotliwości lub precyzji ruchu. Są to jednak metody bardzo skomplikowane, często dyskusyjne i nie zawsze jednoznaczne w interpretacji wyników. Badania nad asymetrią czynnościową prowadzone były głównie w oparciu o testy stwierdzające różnicę w liczebności lub częstotliwości ruchu między czynnościami prawej i lewej kończyny. Nowoczesne metody pozwalają dokładniej opisać istniejące zróżnicowanie wykorzystując do tego celu aparat EMG. Celem badań była próba określenia różnic napięcia mięśniowego między obiema kończynami podczas wykonywania naturalnych form ruchu w symetrycznych i asymetrycznych dyscyplinach sportowych. Badania prowadzono w zakresie dwóch dyscyplin symetrycznych (podniesienie pędnika w windsurfingu, wykonanie podrzutu w ciężarach) oraz dwóch dyscyplin asymetrycznych (rzut piłką baseballową na odległość, bieg przez płotki 400 m). W badaniach wzięło udział po 5 zawodników trenujących poszczególne dyscypliny z kilkuletnim stażem zawodniczym. Do badań wykorzystano 16-kanalowy aparat Noraxon DTS, a wyniki poddano analizie w oprogramowaniu Noraxon. Wyniki badań ukazują duże zróżnicowanie maksymalnego i średniego napięcia mięśniowego między kończyną prawą i lewą, zarówno w dyscyplinach o charakterze czynności asymetrycznej, jak i symetrycznej. Czas reakcji i amplituda napięcia badanych mięśni koreluje z deklarowaną ręcznością zawodników. Zastosowanie EMG skutecznie może wspomagać proces badań nad lateralizacją czynnościową, natomiast jednoczesna analiza zapisu EMG i wideo pozwala trenerom dokładnie opisać błędy i rozbieżności w technice.

11.

POLIMORFIZM GENU HBB („GEN SPORTU”) A WYDOLNOŚĆ FIZYCZNA OSÓB STARSZYCH – DONIESIENIE WSTĘPNE

Maria Dziadak, Jacek Kaczmarski, Edyta Majorczyk

Instytut Fizjoterapii, Wydział Wychowania Fizycznego i Fizjoterapii, Politechnika Opolska

Wstęp. Hemoglobina to białko odpowiedzialne za transport tlenu do tkanek, w tym mięśni szkieletowych, a efektywność tego procesu wydaje się warunkować wydolność tlenową organizmu, co zbadano u sportowców uprawiających dyscypliny wytrzymałościowe. Celem niniejszej pracy jest określenie roli polimorfizmu genu kodującego hemoglobinę (HBB) na tolerancję wysiłku osób starszych.

Materiał i metody. Grupę badaną stanowili słuchacze Uniwersytetu III Wieku. W badaniach wzięło udział 65 osób, w tym 47 kobiet i 18 mężczyzn o średniej wieku $59,2 \pm 12,3$ lat. Wydolność fizyczna określana była za pomocą dystansu osiąganego w czasie testu 6-minutowego marszu, a polimorfizm genetyczny (miejsca polimorficzne -551C/T i +16C/G) za pomocą metody PCR-RFLP. Dodatkowo analizowano parametry morfologii krwi obwodowej (poziom hemoglobiny, MCH, MCHC) badanych osób.

Wyniki. W analizach polimorfizmu -551C/T wykazano, że najdłuższy średni dystans w teście 6-minutowego marszu osiągnęły osoby homozygotyczne pod względem allelu -551C (582,9 m vs 517,8 m dla homozygot -551T). Z kolei w przypadku polimorfizmu +16C/G wykazano, że średni dystans pokonywany przez osoby homozygotyczne pod względem allelu +16G (574,4 m) jest znacząco wyższy niż dystans osiągniany przez homozygoty +16C (503,7 m). Wartości badanych parametrów morfologii krwi obwodowej nie wykazały różnic w zależności od posiadanego genotypu genu HBB.

Wnioski. Uzyskane wyniki wydają się wskazywać na wpływ polimorfizmów -551C/T i +16C/G genu HBB na wydolność fizyczną osób starszych, ocenianą za pomocą testu 6-minutowego marszu. Test 6-minutowego marszu to, stosowane w praktyce klinicznej, bezpieczne narzędzie do oceny tolerancji wysiłkowej osób starszych i ze schorzeniami kardiologicznymi i pulmonologicznymi.

12.

POURAZOWE ZWAPNIENIE KRWIAKA TKANEK MIĘKKICH OKOLICY KOŚCI UDOWEJ U 17-LETNIEGO SPORTOWCA – OPIS PRZYPADKU

Jacek Sypniewski^{1,2}, Grzegorz Bajor¹, Agnieszka Burkacka¹, Dominika Smyczek¹

¹ Oddział Chirurgii Dzieci Centrum Pediatrii w Sosnowcu

² Katedra i Zakład Anatomii Prawidłowej ŚIUM w Katowicach

Słuczenia tkanki mięśniowej są jedną z najczęstszych kontuzji spotykanych w sportach walki. Leczeniem z wyboru jest ochładzanie miejsca słuczenia, masaż izometryczny, stosowanie leków p. zakrzepowych, odpoczynek. Zastosowanie ww. terapii powoduje całkowite wyleczenie. 7-letni sportowiec doznał urazu podczas treningu uda o charakterze słuczeniowym. Zastosowano leczenie u ww., nie uzyskując wyleczenia po okresie trzech tygodni. Pacjent wymagał hospitalizacji w celu wykonania szerokiej diagnostyki umożliwiającej postawienie prawidłowej diagnozy, ze względu na wiek, lokalizację i konieczność przeprowadzenia diagnostyki różnicowej.

13.

POTENCJAŁ REGENERACYJNY MIĘŚNI SZKIELETOWYCH W TRENINGU SPORTOWYM I HIPOKSYJNYM

Anna Kasperska¹, Tomasz Mikulski², Ewa Ziemann³, Tomasz Grzywacz³, Agnieszka Zembroń-Łacny⁴

¹ Akademia Wychowania Fizycznego w Poznaniu, ZWKF w Gorzowie Wlkp.

² Instytut Medycyny Doświadczalnej im. Mossakowskiego Polskiej Akademii Nauk w Warszawie;

³ Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku;

⁴ Uniwersytet Zielonogórski w Zielonej Górze.

Proces regeneracji i reorganizacji mięśni szkieletowych u osób wykonujących wysiłek fizyczny wymaga udziału szeregu cząsteczek wydzielanych przez komórki mięśniowe i towarzyszące im komórki macierzyste (ang. stem cells) oraz obecne w tkance mięśniowej, komórki immunologiczne i komórki śródbłonka naczyń krwionośnych. Do tych cząsteczek należą m.in. czynniki wzrostu, takie jak IGF-I (ang. insulin-like growth factor I), PDGFBB (ang. platelet-derived growth factor, isoform BB), BDNF (ang. brain-derived neurotrophic factor), VEGF (ang. vascular endothelial growth factor) i HGF (ang. hepatocyte growth factor) i EPO (ang. erythropoietin) oraz reaktywne formy tlenu i azotu (ang. reactive oxygen and nitrogen species, RONS) – głównie nadtlenek wodoru (H₂O₂) i tlenek azotu (NO). Kumulacja RONS w uszkodzonych włóknach mięśniowych uruchamia szlaki sygnałowe, które wywołują zwiększoną syntezę czynników wzrostu, a w efekcie odbudowę i adaptację mięśni szkieletowych do intensywnego wysiłku fizycznego. Wytwarzanie (H₂O₂) i NO w tkankach może być modulowane przez wysiłek fizyczny oraz hipoksję hipobaryczną w formie treningu wysokościowego (ang. altitude training) lub normobaryczną polegającą na sztucznej obniżeniu procentowego udziału tlenu w mieszance oddechowej, m.in. za pomocą hipoksykatorów stosowanych podczas treningu hipoksyjnego metodą przerywaną (ang. intermittent hypoxic training, IHT). Celem badań była ocena zmian poziomu wybranych zewnątrzkomórkowych wskaźników aktywności proliferacyjnej komórek macierzystych mięśni szkieletowych (RONS i czynniki wzrostu) oraz wykazanie zależności między rodzajem treningu sportowego a potencjałem regeneracyjnym mięśni. Ponadto podjęto próbę odpowiedzi na pytanie, w jakim stopniu hipoksja normobaryczna wpływa na wzmocnienie odbudowy mięśni szkieletowych. Badania przeprowadzono z udziałem 11-osobowej grupy zapaśników reprezentacji Polski w stylu klasycznym (wiek 22,2 ± 3,3 lata), w rocznym cyklu treningowym, w okresach: przygotowawczym, przedstartowym i startowym. Poszczególne etapy treningu sportowego charakteryzowały się różnymi obciążeniami i różnym stopniem uszkodzenia mięśni szkieletowych. Krew żylną pobierano codziennie, w godzinach rannych na czczo, po wykonaniu pomiaru składu ciała i 24 godziny po zaobserwowaniu wysokiej aktywności kinazy kreatynowej (CK). We krwi oznaczono stężenie (H₂O₂), NO, IGF-I, PDGFBB i BDNF oraz całkowitą aktywność kinazy kreatynowej (CK), jako wskaźnika uszkodzenia mięśni. W kolejnym rocznym cyklu treningowym, do okresu startowego włączono 10-dniowy trening hipoksji przerywanej (kontrola n = 6, hipoksja n = 6). Trening IHT odbywał się raz dziennie w godzinach wieczornych, co najmniej 2 godziny po treningu sportowym. Krew żylną pobierano przed pierwszą sesją IHT, po 6 i kolejnych 4 sesjach IHT. We krwi oznaczono stężenie (H₂O₂), NO, IGF-I, PDGFBB, BDNF i aktywność CK oraz dodatkowo wykonano pomiary stężenia VEGF i EPO. Dokonano także analizy morfologii krwi (Hb, Htc, RBC, WBC i Ret). Podczas treningu sportowego, w okresie przygotowawczym zaobserwowano najwyższe stężenie (H₂O₂) i PDGFBB, w okresie przedstartowym najwyższe stężenie IGF-I i BDNF, w okresie startowym najwyższe stężenie NO. Wysoki poziom (H₂O₂), NO i PDGFBB był związany z wysokim stopniem uszkodzenia mięśni podczas zgrupowania w okresie przygoto-

wawczym i startowym (CK > 2000 IU/L). Zmiany stężenia (H_2O_2) korelowały ze stężeniem PDGFBB ($r = 0,358$, $P < 0,05$), podczas gdy zmiany stężenia NO istotnie korelowały z czynnikami wzrostu (NO/IGF-I $r = -0,544$, NO/PDGFBB $r = -0,367$, NO/BDNF $r = -0,539$). Procent zmian aktywności CK (wzrost %CK) istotnie korelował ze wszystkimi badanymi wskaźnikami aktywności proliferacyjnej komórek satelitarnych. Trening hipoksyjny wywołał statystycznie istotny wzrost stężenia (H_2O_2) i IGF-I po 6 dniach IHT, wzrost stężenia NO, PDGFBB i VEGF po 6 i kolejnych 4 dniach IHT. IHT nie spowodował zmian stężenia czynnika BDNF. Trening IHT nie wywołał także istotnych zmian stężenia Hb, Htc i liczby RBC, natomiast spowodował istotny wzrost liczby WBC i Ret oraz stężenia EPO. Liczba WBC i stężenie EPO osiągnęło najwyższe wartości po 6 dniach IHT, po kolejnych 4 dniach uległo obniżeniu. Liczba Ret zwiększyła się około 3-krotnie po 6 dniach i 4,5-krotnie po 10 dniach IHT. Przeprowadzone badania pokazują wyraźny wpływ treningu sportowego na zmiany stężenie RONS i czynników wzrostu w zależności od rodzaju treningu i poziomu uszkodzeń mięśni szkieletowych. Trening hipoksyjny metodą przerywaną nasila uszkodzenie mięśni, zwiększa generację RONS i uwalnianie czynników wzrostu, zaangażowanych w odbudowę włókien mięśniowych.

14.

AKTYWACJA WYBRANYCH GRUP MIĘŚNIOWYCH W KONTEKŚCIE DOBORU OPTIMALNEGO ZESTAWU ĆWICZEŃ STOSOWANYCH U PACJENTÓW Z BÓLEM PRZEDNIEGO PRZEDZIAŁU KOLANA- PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA

Szymon Kopko, Izabela Awerczuk, Katarzyna Mielnicka, Marcin Plenzler

Carolina Medical Center, Warszawa

Wstęp. Ból przedniego przedziału stawu kolanowego stanowi około 40% problemów, z którymi zgłaszają się pacjenci do gabinetów ortopedycznych. Istnieją przesłanki, że zaburzony timing mięśniowy VM (Vastus Medialis): VL (Vastus Lateralis) stanowi znaczący czynnik w częstotliwości wystąpienia tych objawów. U pacjentów z PFPS stwierdzono również osłabienie siły mięśniowej odwodzicieli, jak i rotatorów zewnętrznych stawu biodrowego. Tensor Fasciae Latae (TFL) jest odwodzicielem, ale również rotatorem wewnętrznym stawu biodrowego. Poprzez połączenie ITB z troczkami rzepki może zwiększać jej boczne przemieszczenie. Zwiększona rotacja wewnętrzna stawu biodrowego, jak i boczne przemieszczenie rzepki mogą przyczyniać się do występowania PFPS. Istotne jest prawidłowe wykonywanie ćwiczeń, które będą aktywowały głównie Gluteus Medius oraz VM w mniejszym stopniu zaś TFL i VL. Cel: Ocena ćwiczeń aktywujących jednocześnie VM, VL, Gluteus Medius i TFL z uwzględnieniem zależności większej aktywacji VM: VL oraz Gluteus Medius: TFL

Materiał i metody. Dokonano przeglądu piśmiennictwa z baz PubMed, EBSCO, ScienceDirect, które zostało opublikowane od 2004 do 2014 przy użyciu kombinacji następujących wyników wyszukiwania: VM exercises, VM: VL, gluteus medius exercises, PFPS, ELPS, EMG, sEMG, TFL.

Wyniki. W literaturze można znaleźć liczne opracowania zestawów ćwiczeń pod kontrolą EMG aktywujące w większym stopniu VM, aniżeli VL oraz Glut Med bardziej niż TFL. Niemniej jednak nie znaleziono ćwiczeń, które badają obie zależności jednocześnie. Najczęściej zwracano uwagę na timing VM: VL. Badano też pobudzenie Gluteus Medius w kontekście stabilizacji miednicy. Niezależni badacze najczęściej opisywali trzy ćwiczenia: przysiad z przywiedzeniem kończyny dolnej, wyprost kończyny dolnej w stawie kolanowym w OKK i wchodzenie na stopień.

Wnioski. Przegląd literatury nasunął wnioski, iż wskazane byłoby wyselekcjonowanie takich ćwiczeń, zbadanych pod kontrolą EMG, które aktywują mięśnie przy wyraźnym pobudzeniu VM i Gluteus Medius. Sprawdzenie skuteczności ćwiczeń u pacjentów z PFPS będzie przedmiotem naszych dalszych badań.

15.

OCENA WPŁYWU ZWYCZAJOWEJ REDUKCJI MASY CIAŁA NA WYDOLNOŚĆ BEZTLENOWĄ I SKŁAD CIAŁA ZAWODNIKÓW UPRAWIAJĄCYCH SPORTY WALKI

Krzysztof Durkalec-Michalski, Izabela Gościańska, Jan Jeszka

Katedra Higieny Żywienia Człowieka, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Wstęp. Redukcja masy ciała (RMC) stanowi poważny problem w dyscyplinach sportu, w których obowiązują kategorie wagowe. Pomimo dobrze udokumentowanych efektów ubocznych intensywnej RMC, częstość jej stosowania jest bardzo wysoka. Cel pracy. Celem pracy było określenie wpływu zwyczajowo stosowanych metod redukcji masy ciała na zdolność wysiłkową i skład ciała zawodników, uprawiających sporty walki.

Materiał i metody. W badaniach uczestniczyło 20 mężczyzn, uprawiających boks i zapasy, w wieku 20±4lat. Średnio sportowcy obniżyli 5,4% początkowej masy ciała. Ocena 5-dniowego sposobu żywienia zawodników przeprowadzono w oparciu o jakościowo-ilościowy zapis spożycia pokarmów i płynów oraz dzienny wydatek energetyczny, oszacowany za pomocą monitoringu częstości skurczów serca (POLAR RS400). Wpływ RMC na wydolność anaerobową analizowano za pomocą testu Wingate (Monark 894E). Z kolei ocenę składu ciała wykonano metodą bioimpedancji (Akern 101S). Na podstawie ankiety autorskiej określono charakterystykę RMC. Identyfikacyjne procedury badawcze wykorzystano w dwóch etapach: w okresie treningowym (brak RMC) oraz w okresie przedstartowym – po RMC.

Wyniki. W celu RMC sportowcy zwiększali aktywność fizyczną, ograniczali spożycie pokarmów i płynów oraz korzystali z zabiegów w saunie i odzieży termoizolacyjnej. Mogło to prowadzić do deklarowanych dolegliwości (dezorientacja, pogorszenie samopoczucia, przygnębienie, bóle i zawroty głowy). Po RMC stwierdzono niższą ($p<0,001$) o 51% wartość energetyczną diety, w porównaniu do okresu treningowego (przed RMC), przy jednoczesnym braku różnic całodobowych wydatków energetycznych w tych okresach. Dodatkowo zaobserwowano, że RMC spowodowała, obok obniżenia ($p<0,05$) zawartości tkanki tłuszczowej, znaczne zmniejszenie ($p<0,01$) beztłuszczowej masy ciała oraz całkowitej zawartości wody. Po RMC zaobserwowano także pogorszenie ($p<0,001$) potencjału beztlenowego m.in. mocy szczytowej (-9,8%) i średniej (-4,9%), a także czasu osiągnięcia mocy szczytowej (+55%).

Wnioski. Zawodnicy uprawiający dyscypliny sportu, w których obowiązują kategorie wagowe, powszechnie stosują metody umożliwiające intensywną redukcję masy ciała, które wpływają jednak negatywnie na wydolność anaerobową sportowców i skład ciała sportowców.

16.

ZABURZENIA SIŁY MIĘŚNI ZGINAJĄCYCH I PROSTUJĄCYCH W STAWIE KOLANOWYM U BIEGACZY Z DOLEGLIWOŚCIAMI BÓLOWYMI PRZEDNIEGO PRZEDZIAŁU STAWU

Łukasz Markiewicz, Marcin Plenzler, Marcin Popieluch, Robert Śmigielski

Carolina Medical Center/AWF w Warszawie

Wstęp. Celem pracy było określenie zaburzeń siły mięśni zginających do prostujących w stawie kolanowym. Założono, że dysproporcja siły tych grup mięśniowych może mieć wpływ na dolegliwości bólowe przedniego przedziału stawu kolanowego biegaczy.

Materiał i metody. W badaniu wzięło udział 14 biegaczy (mężczyźni; wiek 39,6±6,1 lat; masa ciała 80,3±9,3 kg, wysokość ciała 178±0,6 cm; 6 osób lewnonożnych, 8 osób prawonożnych) z dolegliwościami bólowymi przedniego stawu kolanowego. Wyniki momentów sił mięśni kończyny obciążonej dolegliwościami porównywano z wynikami zdrowej kończyny. Badania wykonano z wykorzystaniem stanowiska pomiarowego Research Line Leg Extension / Curl RL1 z użyciem Performance Recorder PR1 firmy HUR. Zapisu pomiaru dokonano za pomocą oprogramowania Performance Recorder Software Suite tej samej firmy. Badanie zostało przeprowadzone w warunkach izometrycznych i składało się z dwóch pomiarów dla każdej grupy mięśniowej, zarówno dla prawej, jak i lewej kończyny dolnej. Badana kończyna została ustabilizowana w kącie 30° zgięcia w stawie kolanowym dla pomiaru mięśni zginających oraz w kącie 60° zgięcia dla pomiaru mięśni prostujących. Dodatkowo ustabilizowano tułów, obręcz kończyny dolnej oraz uda w ich części dystalnej. Podczas badania kończyny górne skrzyżowane były na klatce piersiowej. Oś momentomierza ustawiona była na wysokości szpary stawu kolanowego. Do analizy statystycznej brano pod uwagę najlepszy, uzyskany przez osobę badaną wynik.

Wyniki. W niezależnym teście T-studenta porównano stosunek wartości momentów sił mięśni zginających do prostujących w zdrowym i chorym stawie kolanowym. Wartości stosunków momentów sił mięśni stawu kolanowego z dolegliwościami bólowymi jest porównywalna do wyników osiągniętych przez mięśnie zdrowego stawu (staw kolanowy prawy: 64,7±9,1; staw kolanowy lewy: 65,1±10,3). Różnica średnich wyników wynosi 0,7% i nie jest istotna statystycznie ($p=0,9$).

Wnioski. Wyniki przeprowadzonego badania pokazują, że stosunek wartości momentów sił mięśni zginających do prostujących jest właściwy i nie wpływa na dolegliwości związane z przednim przedziałem stawu kolanowego biegaczy.

17.

ZWIĄZEK POMIĘDZY SKŁADEM CIAŁA A POZIOMEM WSKAŹNIKÓW WYDOLNOŚCI FIZYCZNEJ I ADAPTACJI BIOCHEMICZNEJ WYBRANEJ GRUPY ZAWODNIKÓW UPRAWIAJĄCYCH WIOŚLARSTWO

Krzysztof Durkalec-Michalski Jan Jeszka

Katedra Higieny Żywności Człowieka, Zakład Dietetyki Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Wstęp i cel pracy. Stan odżywienia organizmu może wpływać na możliwość odnoszenia sukcesów w sporcie wyczynowym. Mając to na względzie, celem badań była ocena związku pomiędzy składem ciała a poziomem wskaźników wydolności fizycznej i adaptacji biochemicznej sportowców uprawiających wioślarstwo.

Materiał i metody. W badaniach uczestniczyło 48 mężczyzn, w średnim wieku 20 ± 2 lat. Analizę składu ciała zawodników wykonano metodą bioimpedancji elektrycznej (Akern BIA 101S). Wydolność aerobową wyznaczono za pomocą próby czynnościowej o wzrastającej intensywności, z wykorzystaniem ergospirometru Cosmed K4b2. Z kolei stężenie markerów biochemicznych we krwi (testosteron, kortyzol, kinaza kreatynowa, dehydrogenaza mleczanowa, mleczan, profil lipidowy) wykonano przy użyciu analizatora COBAS® 6000.

Wyniki. Najwyższym maksymalnym poborem tlenu ($74,0 \pm 4,6$ ml/kg/min) odznaczali się zawodnicy o niskim poziomie tkanki tłuszczowej (FM) (10,1-13%), natomiast w grupach z niższym, jak i wyższym procentem tego komponentu tkankowego wykazano nieco mniejsze wartości tego wskaźnika, zwłaszcza ($p < 0,05$) u sportowców z FM przekraczającym 19,1% ($58,9 \pm 4,9$ ml/kg/min). U wioślarzy z najniższym FM ($< 10\%$) wykazano o około 8% wyższą ($p < 0,05$) maksymalną częstość skurczów serca i częstość skurczów serca przy progu wentylacyjnym. Ocena stężenia markerów biochemicznych w zależności od FM, wykazała istotności statystyczne jedynie w przypadku wskaźnika testosteronu do kortyzolu, którego najwyższe wartości (o średnio 24%) stwierdzono w grupie wioślarzy z FM=13,1-16%. W niniejszej pracy wykazano także korelacje pomiędzy badanymi wskaźnikami i składem ciała wioślarzy, m.in. maksymalnym poborem tlenu a beztłuszczową masą ciała ($r=0,69$; $p < 0,001$), poziomem tkanki tłuszczowej ($r = -0,67$; $p < 0,001$) i całkowitym poziomem wody ($r=0,69$; $p < 0,001$) oraz pomiędzy wskaźnikami wydolności aerobowej i poziomem markerów biochemicznych we krwi.

Wnioski. Sportowcy uprawiający wioślarstwo odznaczają się niejednorodnym składem ciała. Poziom komponentów tkankowych może jednak istotnie wiązać się z wydolnością i zdolnościami wysiłkowymi. Podkreśla to znaczenie właściwej regulacji składu ciała w okresie treningowym i startowym, co pozwoliłoby na zwiększenie efektywności sportowców.

18.

DYNAMIKA ZMIAN W PORANNYM STATUSIE ANABOLICZNO-KATABOLICZNYM U ELITY ZAWODNIKÓW PIĘCIOBOJU NOWOCZESNEGO PO NOCNEJ RESTYTUCJI POWYSIŁKOWEJ

Zbigniew Obmiński, Krystyna Anioł-Strzyżewska, Benedykt Opaszowski

Instytut Sportu: Przychodnia Sportowo-Lekarska, Zakład Endokrynologii

Wstęp. Literatura światowa opisująca metody biochemicznego monitorowania treningu sportowego, sugeruje wysoką wartość diagnostyczną oznaczeń hormonów we krwi w warunkach spoczynku i po wysiłkach. Wiadomo, że jednorazowy standardowy, intensywny wysiłek biegowy wywołuje znaczne zmiany stężenia kortyzolu (C) i testosteronu (T) w surowicy krwi. W okresie restytucji następuje częściowa normalizacja obu parametrów. Celem pracy była obserwacja dynamiki zmian stężeń hormonów i wskaźnika anaboliczno-katabolicznego (T/C) w surowicy krwi pod wpływem standardowego wysiłku o charakterze wytrzymałościowym po nocnej restytucji powysiłkowej.

Materiał i metody. Zawodnicy kadry narodowej pięcioboju nowoczesnego (25 kobiet i 25 mężczyzn) wykonywali test biegowy na bieżni tartanowej w godzinach 15.30-17.30. Test składał się z czterech odcinków (1600 m dla kobiet i 2000 m dla mężczyzn) o skokowo wzrastającej prędkości, przy ostatniej maksymalnej. Krew kapilarną do oznaczeń pobierano rano w dniu wykonywania testu i w dniu następnym.

Wyniki. W obu grupach zaobserwowano duże powysiłkowe zmiany stężeń hormonów o zróżnicowanych kierunkach. Przyjęto, że znaczny spadek wartości wskaźnika T/C w stosunku do wartości wyjściowej jest przejawem nasilenia procesów katabolicznych.

Wnioski. Wyniki badań ujawniły znaczne, międzyosobnicze różnice w tolerancji testu wysiłkowego. Na tej podstawie można dobrać adekwatne do indywidualnych możliwości fizycznych obciążenia treningowe, aby uniknąć kumulacji zmęczenia.

19.

RÓWNOWAGA OKSYDACYJNO-ANTYOKSYDACYJNA WE KRWI PIŁKARZY PO WYSIŁKU FIZYCZNYM I IMERSJI W ZIMNEJ WODZIE

Paweł Sutkowy¹, Alina Woźniak¹, Tomasz Boraczyński², Michał Boraczyński²

¹ Katedra Biologii Medycznej Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Bydgoszcz, Polska

² Centralne Laboratorium Badawcze Olsztyńskiej Szkoły Wyższej im. Józefa Rusieckiego, Olsztyn, Polska

Wstęp. Celem pracy było określenie wpływu imersji w zimnej wodzie (IZW) na osoczowe i erytrocytarne stężenie substancji reagujących z kwasem tiobarbiturowym (odpowiednio TBARSos i TBARSer) wraz z erytrocytarną aktywnością dysmutazy ponadtlenkowej (SOD), peroksydazy glutationowej (GPx) i katalazy (CAT) po wysiłku fizycznym u zdrowych piłkarzy.

Materiał i metody. 10 piłkarzy w wieku 18 lat wykonało 30-min wysiłek aerobowy na cykloergometrze, po którym odpoczywali w temperaturze pokojowej (TP, 10 min) lub w zimnej wodzie (3-min IZW, 3°C; łącznie 10 min wraz z czasem na przebranie się). Krew pobrano z żyły odłokciowej: przed wysiłkiem (kontrola), 20 i 40 min po odpoczynku w TP lub po IZW.

Wyniki analizowano testem ANOVA z analizą post-hoc. Zmiany na poziomie $p < 0,05$ uznano za istotne statystycznie. Wyniki. 20 i 40 min po odpoczynku w TP stężenie TBARSos było niższe niż po IZW odpowiednio o 20,5% i 21% ($p < 0,05$). Stężenie TBARSer 20 i 40 min po odpoczynku w TP wzrosło w stosunku do wartości kontrolnej i było wyższe niż po IZW o 82,5% i 105% ($p < 0,001$). Aktywność SOD 20 min po odpoczynku w TP była wyższa niż po IZW ($p < 0,05$). Kontrolna aktywność GPx wzrosła 20 min po odpoczynku w TP oraz po IZW ($p < 0,01$). Aktywność GPx 40 min po TP była o 50% niższa niż po IZW ($p < 0,001$).

Wnioski. 1. 30-min wysiłek tlenowy oraz imersja w zimnej wodzie są per se źródłem reaktywnych form tlenu u młodych piłkarzy. 2. Imersja w zimnej wodzie po wysiłku fizycznym zaburza równowagę oksydacyjno-antyoksydacyjną we krwi obwodowej badanych sportowców. Jej wpływ na tę równowagę nie jest jednak jednoznaczny.