



**Analiza zbiorcza wyników konsultacji
makroregionalnych wykonanych
w dniach 6.09.2014 - 12.09.2014 w Giżycku
przez zespół Carolina Medical Center**

Autorzy:

Zespół Carolina Medical Center

Lekarze:

Daniel Kopko, Mateusz Janik,

Fizjoterapeuci:

Marcin Plenzler, Anna Mierzwińska, Szymon Kopko

Opracowanie danych z ankiet dotyczących urazowości:

Daniel Demkiewicz

Studenci Wydziału Lekarskiego Uniwersytetu Medycznego w Warszawie:

Agata Bogusz, Patryk Ulicki, Łukasz Rdzanek, Bartek Dominik

Warszawa 2015

Spis treści

Wstęp.....	2
1. Metodyka.....	3
1.1. Stanowisko A – badanie ankietowe	3
1.2. Stanowisko B – badanie lekarskie.....	4
1.3. Stanowisko C – analiza wideo wzorca ruchowego zawodnika podczas wybranych technik podnoszenia ciężarów.....	5
1.4. Stanowisko D - funkcjonalna analiza sprawności fizycznej oraz jakości ruchów zawodnika - test Functional Movement Screen (FMS)	7
2. Epidemiologia	8
3. Analiza badania lekarskiego.....	14
4. Analiza badania biomechanicznego	26
4.1. Analiza video slow motion rwania.....	26
4.2. Analiza video slow motion podrzutu.	30
4.3. Analiza video slow motion przysiadu	34
4.4. Podsumowanie	35
5. Analiza badania Functional Movement Screen (FMS)	37
6. Wnioski zbiorcze.....	40
Podsumowanie	43
Dyskusja	46

Wstęp

Carolina Medical Center obejmuje opieką medyczną zawodników Polskiego Związku Podnoszenia Ciężarów od początku 2013 roku. Zespół składa się z zespołu wykwalifikowanych lekarzy, fizjoterapeutów i trenerów personalnych. Na podstawie niespełna dwuletnich obserwacji, konsultacji i leczenia pojawiały się pewne wstępne wnioski oraz hipotezy przyczyn problemów medycznych zawodników. Do chwili obecnej nie było możliwości jednoznacznego potwierdzenia problematyki dotyczącej całej grupy sportowców. Podnoszenie ciężarów jest sportem indywidualnym i w taki sposób należy też traktować zawodników, jednak wielu z nich towarzyszą zbliżone problemy, dolegliwości i schorzenia. Niniejsza praca ma na celu ich zdefiniowanie oraz opisanie.

Dane, które uzyskano na podstawie badań przeprowadzonych w dużej grupie zawodników mogłyby posłużyć nie tylko do oceny zdrowotnej, ale także do stworzenia programów profilaktycznych. Według wiedzy współautorów w dotychczasowej literaturze krajowej i zagranicznej nie pojawiły się publikacje, które przeprowadziłyby oraz opisywały tak wielozakresowo przeprowadzone badania tej grupy sportowców.

W przeprowadzonych badaniach istotne jest także uwidocznienie, jaki wpływ na wzorec ruchowy zawodnika mają przebyte urazy, obecne problemy zdrowotne czy też nieprawidłowości wykazane w badaniu ortopedycznym.

Informacje pozyskane z badań posłużą do precyzyjnego określenia tzw. słabych punktów polskich sztangistów. Znając główne problemy zdrowotne oraz funkcjonalne będzie możliwe stworzenie jednolitego programu prewencyjnego. Pozwoli to na zmniejszenie występowania urazów w podnoszeniu ciężarów, zmniejszeniu dolegliwości, poprawienie ogólnego stanu zdrowotnego zawodników, a także komfortu dźwigania. Umożliwi to zawodnikom na wykonanie pełnej objętości programu treningowego, skróci czas wyłączenia treningowego, a co za tym idzie może wpłynąć również na wyniki sportowe.

1. Metodyka

W dniach 6.09.2014r. - 12.09.2014r. zbadano 143 zawodników podnoszących ciężary. W pełnym badaniu wzięło udział 37 kobiet i 94 mężczyzn w przedziale wiekowym 16-20 lat.

Dziwiesięciu zawodników nie zakwalifikowało się do badania biomechanicznego, z czego czwórka również nie została zakwalifikowana również do badania Functional Movement Screen (FMS). Dwie ankiety epidemiologiczne są nieczytelne oraz częściowo zniszczone, dlatego nie zostały ujęte w badaniach statystycznych.

Badanie zawodników było podzielone na cztery stanowiska do badań ankietowych oraz lekarskich. Stanowisko lekarskie obejmowało stanowisko do pomiaru poziomu kwasu moczowego, FMS oraz stanowisko do badań biomechanicznych.

Badania ankietowe i FMS przebiegały niezależnie od siebie, natomiast po przeprowadzeniu badania lekarskiego kwalifikowano zawodników do dalszego etapu, którym było badanie biomechaniczne.

1.1. Stanowisko A – badanie ankietowe

Badania ankietowe przeprowadzone wśród zawodników Polskiego Związku Podnoszenia Ciężarów zawierały zarówno pytania dotyczące podstawowych danych personalnych takich, jak wiek, płeć, waga, wzrost, jak również informacje dotyczące stanu zdrowia zawodników, tj. wywiad epidemiologiczny, urazowy oraz szczegółowe pytania dotyczące przebytych urazów i obecnych dolegliwości. Zadano także pytania związane z długością stażu treningowego, częstotliwości i długości treningów, odbywania ćwiczeń rozciągających, lokalizacji i rodzaju kontuzji, momentu wystąpienia kontuzji, podjętej rehabilitacji bądź jej braku, czasu powrotu do aktywności sportowej po doznanym urazie oraz stosowania w tym okresie odnowy biologicznej i suplementacji.

w celu rzetelnego przeprowadzania części ankietowej badania były przeprowadzone przez uprzednio przeszkolonych w tym celu studentów Wydziału Lekarskiego Uniwersytetu Medycznego w Warszawie. Badanie odbywało się na trzech niezależnych, oddzielonych od siebie stanowiskach ankietowo - badawczych. Studenci, po przeprowadzeniu badania ankietowego, dokonywali dodatkowo podstawowych pomiarów antropometrycznych (tj. waga, wzrost) oraz pomiaru ciśnienia tętniczego i tętna przy użyciu automatycznego aparatu pomiarowego.

Na jednym z wydzielonych stanowisk odbywał się pomiar poziomu kwasu moczowego u zawodników około 15 minut po zakończeniu treningu. W tym celu zastosowano aparat UA Sure.

Badanie poziomu kwasu moczowego składa się z dwóch części: wypełnienia ankiety oraz trzech pomiarów.

Część ankietowa polegała na przeprowadzeniu wywiadu. Wywiad przeprowadzał i uzupełniał w ankiecie wyszkolony personel. Pytania dotyczyły ilości i rodzaju spożywanych płynów, diety, suplementacji, alkoholu, wywiadu rodzinnego oraz wiedzy na temat kwasu moczowego.

Pomiary kwasu moczowego wykonywano z kropli krwi włośniczkowej przy pomocy aparatu UA Sure. Badanie to również przeprowadzał wyszkolony personel. Materiał uzyskiwano z opuszki dowolnego palca ręki przy pomocy jednorazowego nakłuwacza. Każdy z zawodników używał tego samego środka myjącego bezpośrednio przed pobraniem próbki krwi. Pomiary wykonywane były trzykrotnie:

- rano na czczo (7.00-8.30),
- po południu (po wykonaniu badania biomechanicznego lub po II treningu)
- następnego dnia na czczo (7.00-8.30).

Wszystkie pomiary były zapisywane w ankiecie wraz z datą i godziną.

1.2. Stanowisko B – badanie lekarskie

Badanie lekarskie odbywało się w wydzielonym pomieszczeniu, w którym zostały przygotowane dwa stanowiska dostosowane do jego przeprowadzenia.

Zawodnicy, wraz z uzupełnioną ankietą, przechodzili na stanowisko badań lekarskich, gdzie jeszcze raz weryfikowano treść ankiety przeprowadzając wywiad lekarski.

Badanie lekarskie przeprowadzone były przez dwóch wykwalifikowanych lekarzy ortopedów, którzy opiekują się zawodnikami podnoszącymi ciężary od około dwóch lat. Przygotowano do tego celu odpowiedni formularz badania przedmiotowego obejmujący:

- Ogólne badanie lekarskie: ocena sylwetki, budowy ciała, krzywizn kręgosłupa, osi kończyn
- Szczegółowe badanie ortopedyczne układu kostno-szkieletowego zawodników.

W szczególności podczas badania ortopedycznego przywiązywano uwagę do kręgosłupa, stawów skokowych, kolanowych, biodrowych oraz stawów ramiennych, łokciowych i nadgarstkowych. Oceniano również zakres ruchomości, symetrię zakresu ruchu oraz stabilność stawów. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości badania rozszerzano

o wykonanie testów specjalistycznych. Wyniki badań były wprowadzone na bieżąco do formularza badania przedmiotowego. Ewentualne wnioski indywidualne, np. wskazania, zalecenia dotyczące dalszego postępowania, były przekazywane zawodnikom. Na bieżąco korelowano wyniki badania ortopedycznego u zawodników podających w ankiecie dolegliwości bólowe oraz przebyte już zabiegi.

Po przeprowadzeniu badania lekarskiego zawodnik był kwalifikowany do dalszego etapu, tj. badania biomechaniczne oraz FMS.

Aby zawodnik mógł przystąpić do dalszej części badań musiał spełniać odpowiednie kryteria. Ogólnie badaniem objęto 143 zawodników. Po przeprowadzeniu badania ankietowego, ortopedycznego oraz po wykonaniu nagrania ruchu video zdyskwalifikowano 10 zawodników, z czego trzech nie przystąpiło również do badania FMS. Dwie ankiety zostały wypełnione nieczytelnie lub zostały uszkodzone. W związku z tym do dalszej analizy zakwalifikowano 141 ankiet.

Kryterium decydującym o wyłączeniu zawodnika z badania były związane z:

- Świeżym urazem (do 2 tygodni) układu kostno-szkieletowego w trakcie leczenia np. złamanie palca, stan po zwknięciu stawu łokciowego,
- Bólem stawu, kręgosłupa w ciągu 2 tygodni uniemożliwiający przeprowadzeni pełnego programu treningowego zaplanowanego dla danego zawodnika,
- Zbyt krótki okres (ok. 2 tygodnie) od momentu powrotu do treningów po kontuzji, przerwie itd.,
- Choroba ogólnoustrojowa, złe samopoczucie np. przeziębienie lub inna choroba uniemożliwiająca odbycie pełnego treningu, badania.

1.3. Stanowisko C – analiza wideo wzorca ruchowego zawodnika podczas wybranych technik podnoszenia ciężarów.

Analiza wideo wzorca ruchowego zawodnika pozwala na obserwację pewnych asymetrii w pracy bądź ustawieniu ciała zawodnika w warunkach najbardziej zbliżonych do takich, które występują podczas treningu lub zawodów.

Do badania wykorzystano zestaw 4 kamer szybkoklatkowych (100 klatek/sekundę), które jednocześnie rejestrowały sylwetkę zawodnika z przodu, z tyłu oraz z perspektywy obydwu boków.

Celem dokładniejszej oceny użyto zestawu 12 markerów (aktywnych oraz pasywnych), które umieszczono na najważniejszych punktach kostnych,

tj. tylnych krawędziach wyrostka barkowego, kolcach biodrowych tylnych górnych oraz przednich górnych, krętarzach kości udowej, w szparach stawu kolanowego oraz na kostkach bocznych w okolicy stawu skokowego. Badanie składało się z:

- trzech prób pojedynczego rwania,
- trzech prób pojedynczego podrzutu,
- jednej próby dwukrotnie wykonanego przysiadu.

Każdy z zawodników wykonywał daną próbę z obciążeniem równym ok. 60-70% najlepszemu wynikowi z obecnego sezonu. Przed rozpoczęciem badania każdy zawodnik wykonał rozgrzewkę zawierającą elementy przygotowujące do każdej z badanych technik. Zawodnik podczas badania nie mógł używać elementów wspomagających pracę ciała, m.in. pasków nadgarstników, pasów biodrowych stabilizujących.

Drugim etapem analiza była ocena klatka po klatce poszczególnych fragmentów danej techniki przy użyciu oprogramowania Simi Motion. Dla celów tego projektu analizowano następujące elementy:

- ustawienie miednicy (hiperlordoza),
- ustawienie kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej (wychwycenie tzw. pleców okrągłych),
- ustawienie tułowia w stosunku do kończyn dolnych (objaw wyprzedzania tułowia),
- symetria ustawienia obręczy barkowej (w płaszczyźnie czołowej),
- symetria przywiedzenia w stawach ramiennych (w płaszczyźnie czołowej),
- przeniesienie ciężaru ciała,
- symetria ustawienia kolców biodrowych tylnych górnych,
- ustawienie całego łańcucha biokinematycznego kończyny dolnej w kontekście koślawienia stawów kolanowych,
- symetria ustawienia stóp w kontekście rotacji zewnętrznej.

Za wysoce prawdopodobną tendencję przyjęto ten element, który był wyraźnie widoczny, w co najmniej dwóch z trzech prób rwania oraz podrzutu oraz podczas każdego z dwóch wykonanych przysiadów.



Rysunek 1. Przykładowe stopklatki z poszczególnych faz danej techniki.

1.4. Stanowisko D - funkcjonalna analiza sprawności fizycznej oraz jakości ruchów zawodnika - test Functional Movement Screen (FMS)

Ocena funkcjonalna FMS została wykonana przez fizjoterapeutę posiadającego certyfikat międzynarodowy FMS – Expert rehabilitanta z użyciem atestowanego sprzętu.

FMS ocenia głównie stabilność tułowia, zakres ruchu oraz jakość i symetrię wykonywania podstawowych ruchów funkcjonalnych. Składa się z siedmiu testów (tj. głęboki przysiad, przejście nad płotkiem, wykrok w linii, ruchomość barków, uniesienie wyprostowanej kończyny dolnej w górę, pompka, próba stabilności rotacyjnej) oraz trzech testów bólu, których dodatni wynik eliminuje z wykonywania próby. Maksymalna liczba punktów możliwych do uzyskania wynosi 21. Jakość ruchu ocenia się w skali od 0 do 3, gdzie:

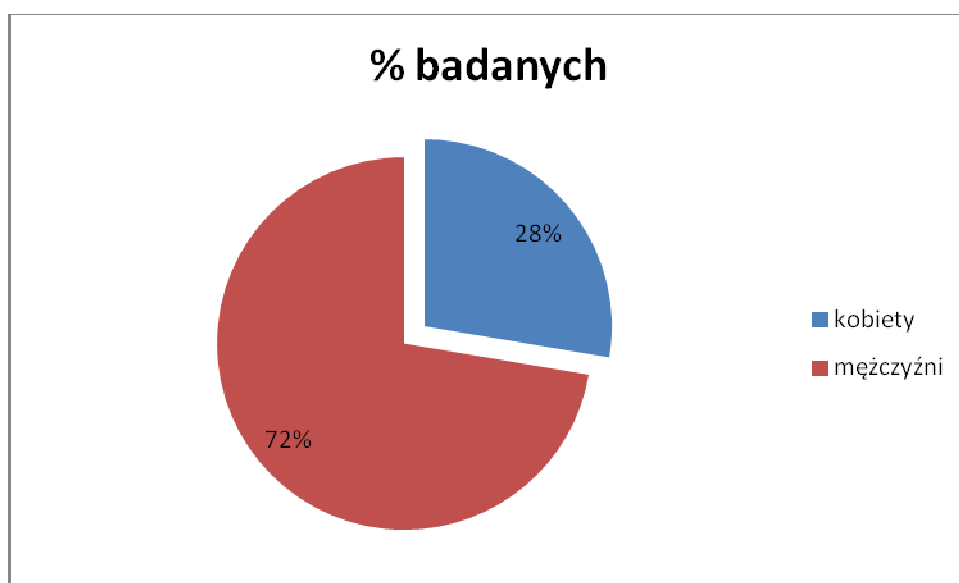
- 3pkt. Badany bezbłędnie wykonał próbę,
- 2pkt. Badany jest w stanie wykonać ruch, ale wykorzystując kompensację,
- 1pkt. Badany nie jest w stanie wykonać próby,
- 0pkt. Dodatni wynik testów bólowych lub wystąpienie bólu uniemożliwiające wykonanie testu.

Wyniki badania zostały dokładnie opisane w rozdziale 6.

2. Epidemiologia

W rozdziale skupiono uwagę na dokładnym określeniu charakteru badanej grupy, takich jak płeć, wiek, staż, waga oraz wzrost zawodników.

Spośród 141 uczestników w badaniu wzięło udział 39 kobiet (28%) i 102 mężczyzn (72%). Dwie ankiety zostały wyłączone z badania (patrz: Rozdział 1. Metodyka). Najmłodsza osoba miała 15, a najstarsza 20 lat, średni wiek badanych wyniósł 18 lat (SD 1,16).

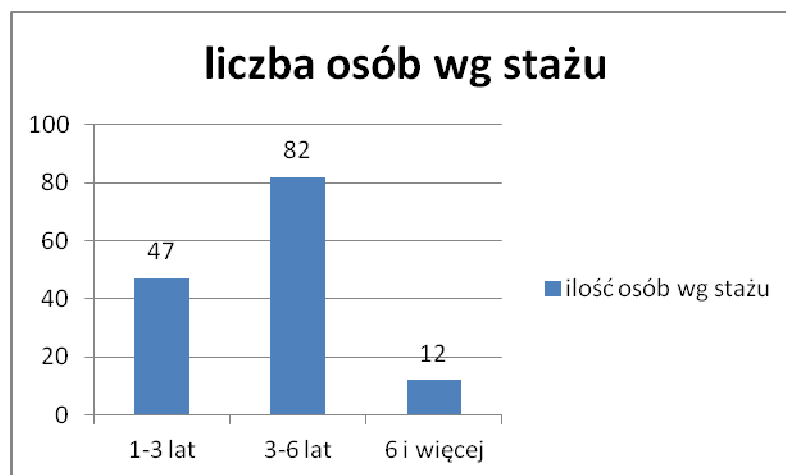


Wykres 1. Proporcje procentowe badanych z podziałem na kobiety i mężczyzn.

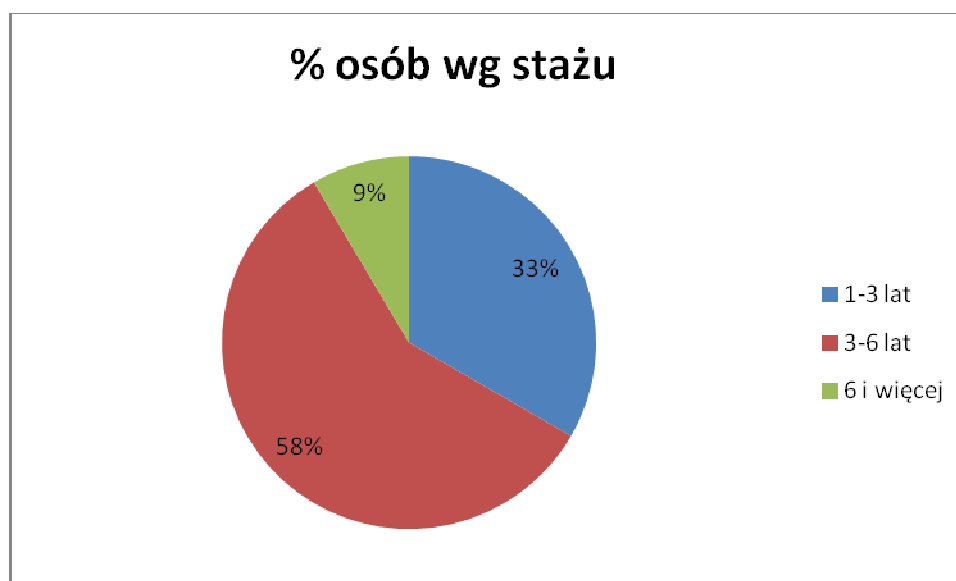
Wśród badanych większość, czyli 82 zawodników (58,16%), stanowiły osoby trenujące od 3 do 6 lat, od 1 do 3 lat - 47 osób (33,33%), natomiast staż 6 i więcej - 12 badanych (8,51%). Średnia waga badanych wyniosła 78 kg (SD 18,22), gdzie wśród kobiet wyniosła ona 65 kg (SD 13,97), a dla mężczyzn 82 kg (SD 17,57). Średni wzrost badanych to 172 cm (SD 8,78), wśród kobiet 163 cm (SD 5,49), oraz wśród mężczyzn 175 cm (SD 7,64).

Staż	Liczba osób	W procentach
1-3 lat	47	33%
3-6 lat	82	58%
6 i więcej	12	9%
Suma	141	100%

Tabela 1. Liczba osób z podziałem ze względu na czas stażu oraz procentowy udział w całości.



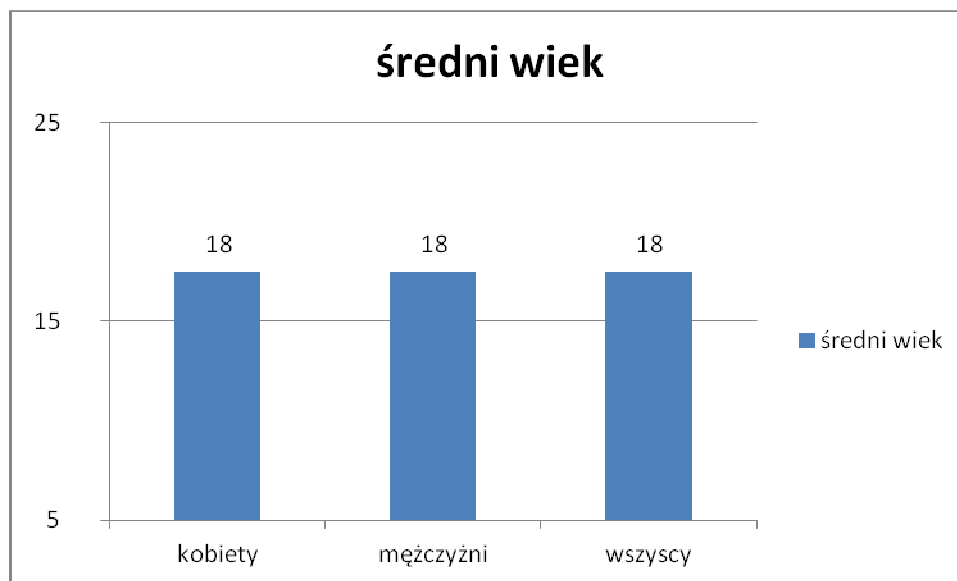
Wykres 2. Liczba osób biorących udział w badaniu według stażu.



Wykres 3. Podział procentowy osób biorących udział według stażu.

Płeć	Średni wiek	SD
Kobiety	18	1,19
Mężczyźni	18	1,16
Wszyscy	18	1,16

Tabela 2. Średnia wieku osób badanych.



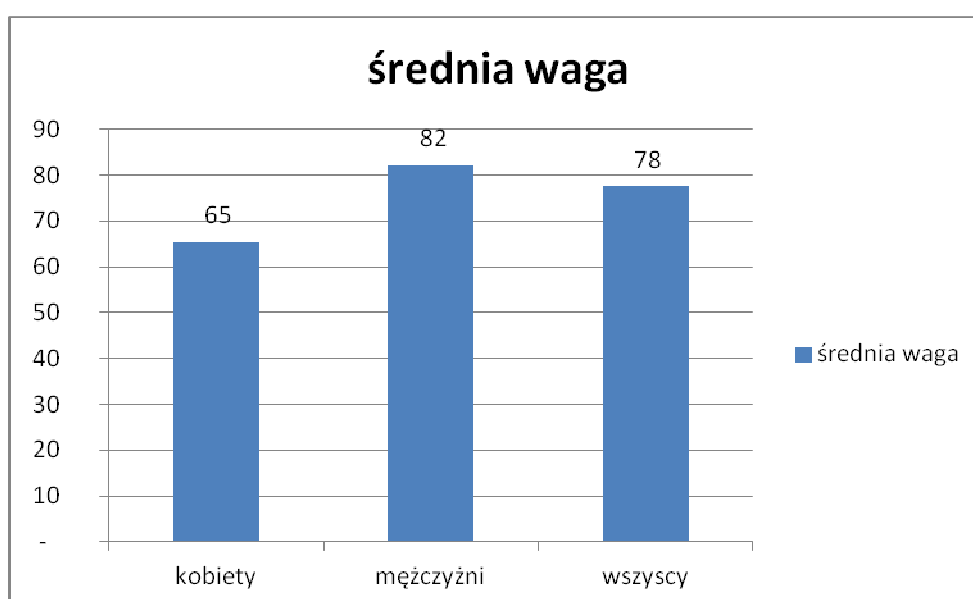
Wykres 4. Średnia wieku osób badanych.

Siatki centylowe są to określone dla danej grupy wiekowej wartości statystyczne wzrostu i wagi. Cały obszar siatki, znajdujący się pomiędzy 3., a 97. centylem to granice normy. Centyl 50. określa średni wzrost i wagę, górną granicę wyznacza 97. centyl.

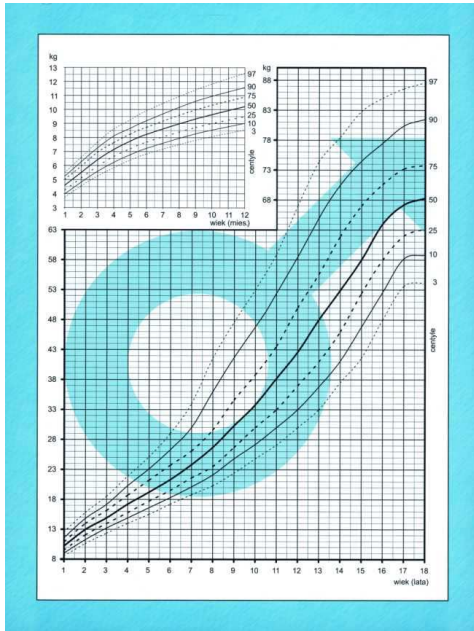
Zawodnicy podnoszący ciężary średnio znajdują się ze względu na wagę: mężczyźni 91 centyl, kobiety 83. Są to wartości w granicach normy.

Waga	Średnia waga	SD
Kobiety	65	13,97
Mężczyźni	82	17,57
Łącznie	78	18,22

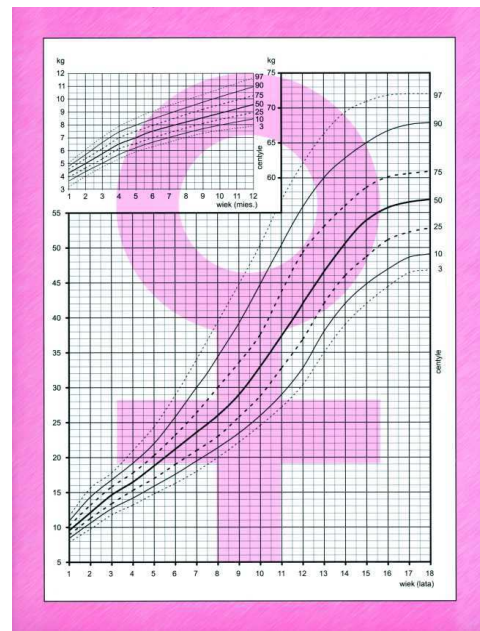
Tabela 3. Średnia waga zawodników z podziałem na kobiety i mężczyzn.



Wykres 5. Średnia waga zawodników z podziałem na kobiety i mężczyzn.



Wykres 6. Siatka centylowa wagi – mężczyźni.

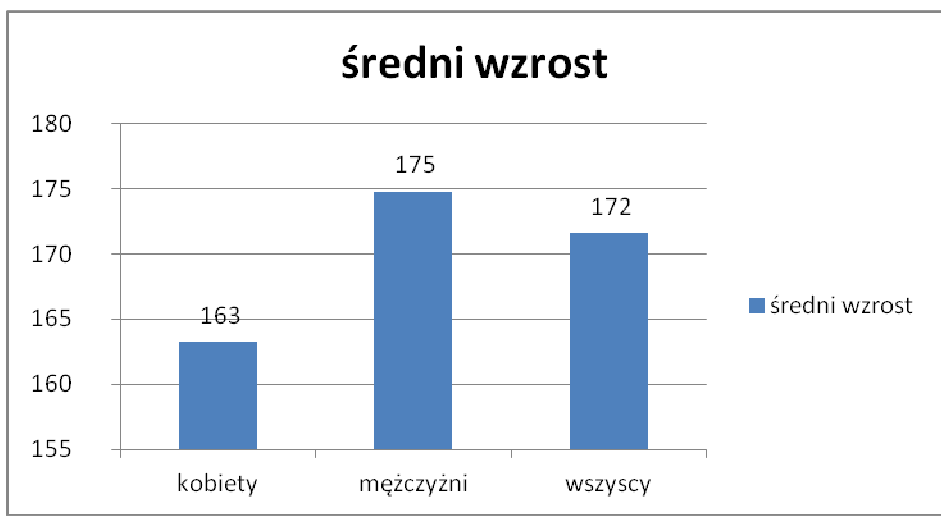


Wykres 7. Siatka centylowa wagi – kobiety.

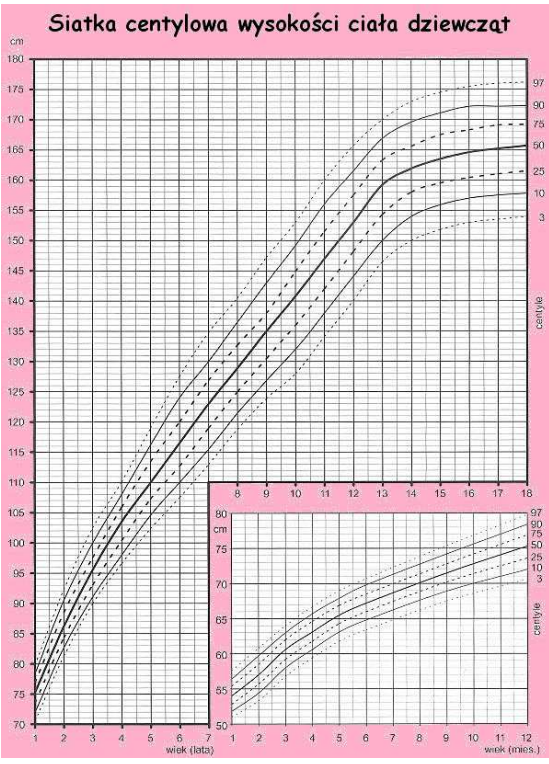
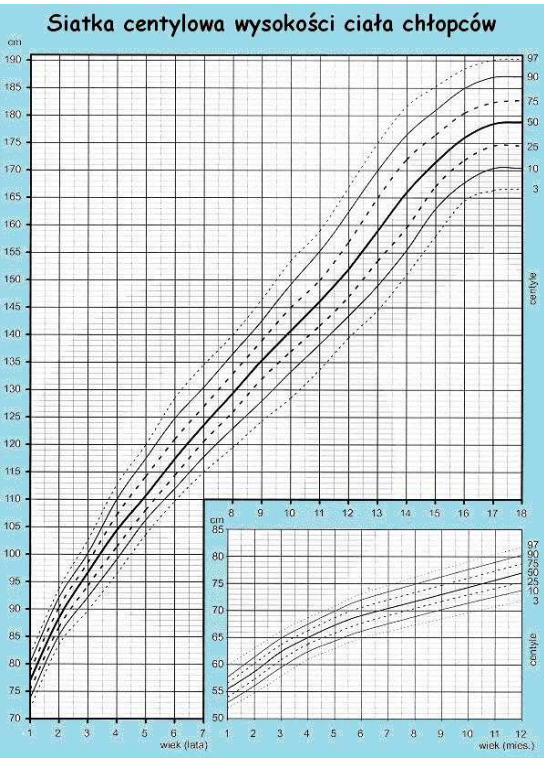
Średni wzrost zawodniczek podnoszących ciężary wynosił 163 cm - wynik ten odpowiada 48 centylowi i jest w granicach normy. Średni wzrost zawodników to 175 cm odpowiada to 26 centylowi i również jest w granicy norm populacyjnych.

Wzrost	Średni wzrost	SD
Kobiety	163	5,49
Mężczyźni	175	7,64
Wszyscy	172	8,78

Tabela 4. Wzrost badanych z podziałem ze względu na płeć.



Wykres 8. Wzrost badanych z podziałem ze względu na płeć.



Wykres 9. Siatka centylowa wzrostu - mężczyźni.

Wykres 10. Siatka centylowa wzrostu - kobiety.

3. Analiza badania lekarskiego

Z zebranych informacji pochodzących z ankiet wynika, że zawodnicy trenują 4,8 (SD 0,9) razy w tygodniu po 138,4 (SD 33,3) minut. Podczas treningu wykonują rozgrzewkę, która trwa 13,4 minuty (SD 4,4), a na jego koniec 99 spośród wszystkich badanych (70,21%), z czego 29 kobiet (74,36%) oraz 70 mężczyzn (68,63%) deklarowało ćwiczenia rozciągania statycznego.

Spośród 141 uczestników 117 doznało jednego, bądź więcej urazów, co stanowi 82,98% wszystkich badanych. Wśród kobiet urazu doznało 29 badanych, co stanowi 74,36%, a wśród mężczyzn - 88 badanych, co stanowi 86,27% (Tabela 6.).

Na podstawie wykonanych badań można wysunąć wniosek, że najczęstszym typem kontuzji do jakiego dochodziło u zawodników było przeciążenie stawu – doznało go 98 osób (69,50%), w tym 25 kobiet (64,10%) i 73 mężczyzn (71,57%). Częściowe zerwanie mięśnia zgłosiło 23 badanych (16,31%), w tym 8 kobiet (20,51%) i 15 mężczyzn (14,71%). Skręcenia stawu doznało 12 badanych (8,51%) - 2 kobiety (5,13%) i 10 mężczyzn (9,80%) (Tabela 7.).

Największa urazowość dotyczyła odcinka lędźwiowego kręgosłupa i występowała u 64 badanych (45,39%), w tym u 16 kobiet (41,03%) i 48 mężczyzn (47,06%), stawu kolanowego u 52 osób (36,88%), w tym u 11 kobiet (28,21%) i 41 mężczyzn (40,20%). Kolejne, częste lokalizacje urazów to: nadgarstek 44 osoby (31,21%), z czego 7 kobiet (17,95%) i 37 mężczyzn (36,27%), staw barkowy 37 osób (26,24%), z czego 7 kobiet (17,95%) oraz 30 mężczyzn (29,41%), odcinek krzyżowy kręgosłupa 28 badanych (19,86%), z czego 7 kobiet (17,95%) i 21 mężczyzn (20,59%), staw łokciowy 26 osób (18,44%), 5 kobiet (12,82%) i 21 mężczyzn (20,59%), kręgosłup odcinek piersiowy 24 osoby (17,02%) z czego 2 kobiety (5,13%) i 22 mężczyzn (21,57%), staw skokowy 13 osób (9,22%), z czego 3 kobiety (7,69%) oraz 10 mężczyzn (9,80%) (Tabela 8.).

Kontuzje pojawiały się najczęściej podczas treningów u 114 osób (80,85%), z czego kontuzji doznało 29 kobiet (74,36%) oraz 85 mężczyzn (83,33%), w porównaniu do zawodów 38 badanych (26,95%), 6 kobiet (15,38%) i 32 mężczyzn (31,27%).

W większości wypadków zawodnicy zgłosili przerwę w treningach w okresie od 1 do 3 miesięcy – 70 osób (49,65%), z czego 14 kobiet (35,90%) oraz 56 mężczyzn

(54,90%). 19 osób (13,48%), z czego 6 kobiet (15,38%) i 13 mężczyzn (12,75%) nie przerwało cyklu treningowego pomimo wystąpienia kontuzji.

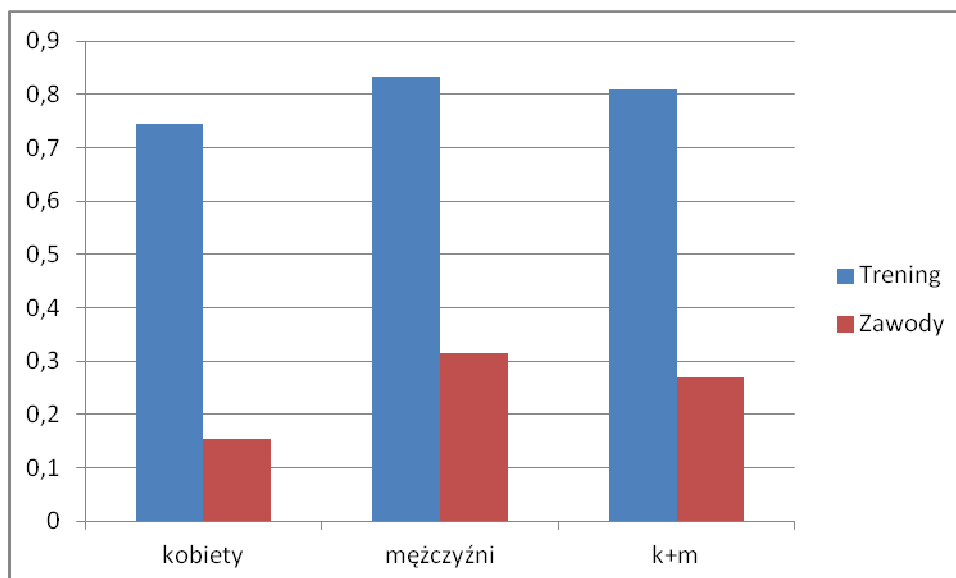
Ponad połowa badanych 73 osoby (51,77%), 15 kobiet (38,46%) i 58 mężczyzn (56,86%) korzysta z suplementacji, natomiast 67 osób (47,52%), w tym 18 kobiet (46,15%) i 49 mężczyzn (48,04%) korzysta z odnowy biologicznej.

Na podstawie badania lekarskiego do dalszych badań diagnostycznych takich, jak badanie ultrasonograficzne, rentgenowskie, rezonansem magnetycznym zakwalifikowano 93 osób z grupy 143 zawodników, co stanowi około 65 % ogólnej liczby zawodników, w tym 20 kobiet oraz 73 mężczyzn. Najczęstszym badaniem zaleconym był rezonans magnetyczny odcinka lędźwiowo - krzyżowego kręgosłupa oraz stawów kolanowych.

Mężczyźni częściej od kobiet zgłaszają dolegliwości bólowe stawów ramiennych oraz stawów łokciowych. W zdecydowanej większości do urazów dochodzi podczas treningu, zarówno u kobiet, jak i u mężczyzn (Wykres 14.).

Płeć	Trening	Zawody
Kobiety	0,74359	0,153846
Mężczyźni	0,833333	0,313725
Łącznie	0,808511	0,269504

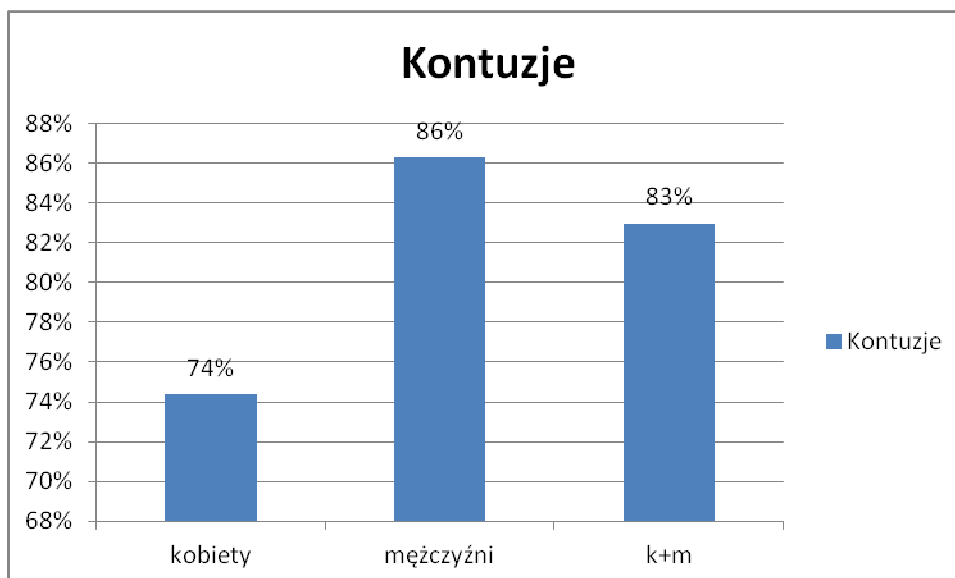
Tabela 5. Intensywność treningów z podziałem według płci.



Wykres 11. Intensywność treningów z podziałem według płci.

Płeć	% kontuzji	Liczba kontuzji
Kobiety	74%	29
Mężczyźni	86%	88
Łącznie	83%	117

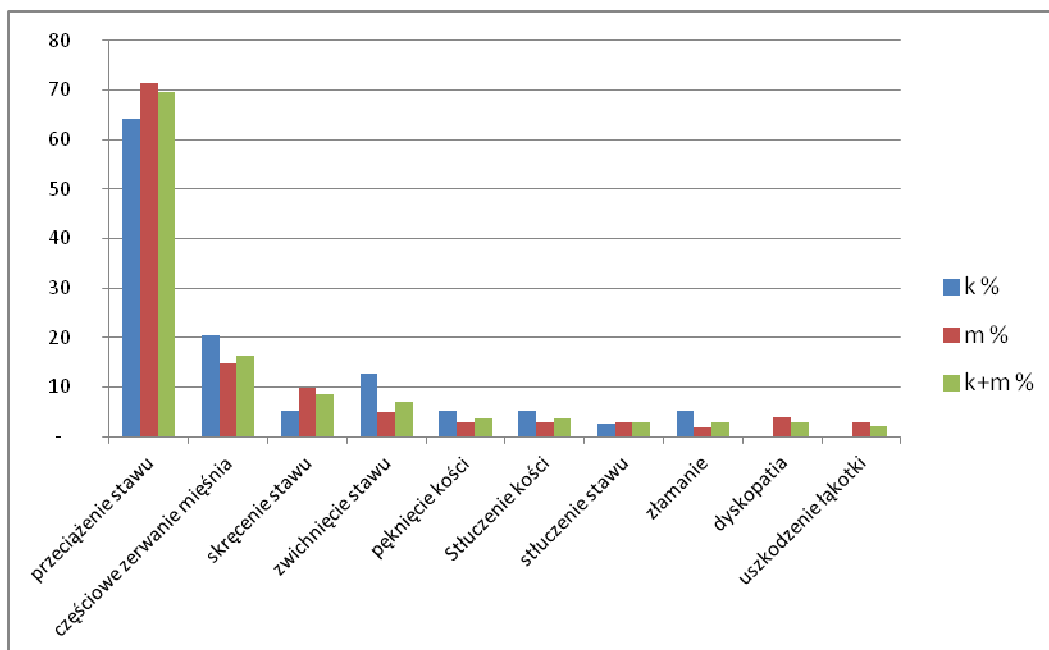
Tabela 6. Liczba oraz stosunek procentowy kontuzji z podziałem według płci.



Wykres 12. Stosunek procentowy kontuzji z podziałem według płci.

Rodzaj kontuzji	Liczba kobiet	% Kobiet	Liczba mężczyzn	% Mężczyzn	% Łącznie
przeciążenie stawu	25	64%	73	72%	70%
częściowe zerwanie mięśnia	8	21%	15	15%	16%
skręcenie stawu	2	5%	10	10%	9%
zwichnięcie stawu	5	13%	5	5%	7%
pęknięcie kości	2	5%	3	3%	4%
Słuczenie kości	2	5%	3	3%	4%
słuczenie stawu	1	3%	3	3%	3%
Złamanie	2	5%	2	2%	3%
Dyskopatia	0	-	4	4%	3%
uszkodzenie łąkotki	0	-	3	3%	2%

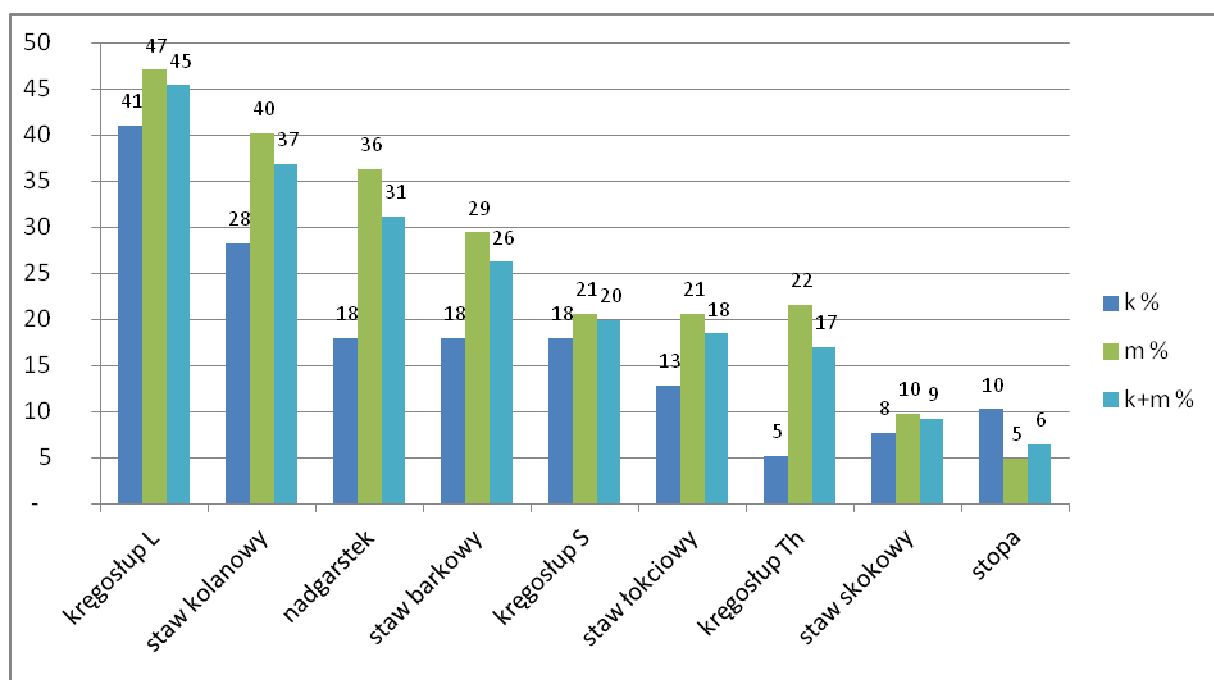
Tabela 7. Rodzaj kontuzji z podziałem według płci.



Wykres 13. Rodzaj kontuzji ze względu na podział według płci.

Lokalizacja kontuzji	% Kobiet	Liczba kobiet	% Mężczyzn	Liczba mężczyzn	% Łącznie
kręgosłup L	41	16	47	48	45
staw kolanowy	28	11	40	41	37
Nadgarstek	18	7	36	37	31
staw barkowy	18	7	29	30	26
kręgosłup S	18	7	21	21	20
staw łokciowy	13	5	21	21	18
kręgosłup Th	5	2	22	22	17
staw skokowy	8	3	10	10	9
Stopa	10	4	5	5	6

Tabela 8. Lokalizacja występowania kontuzji z podziałem według płci.

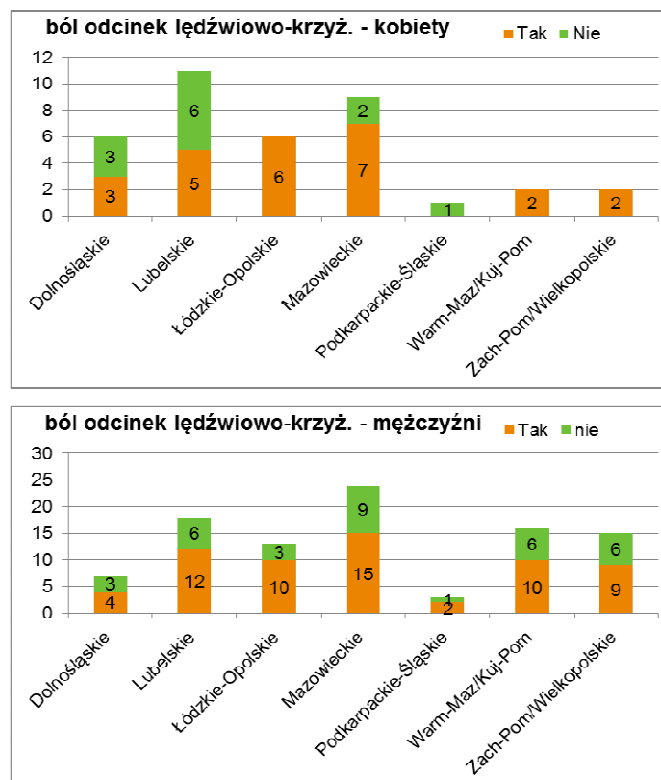


Wykres 14. Lokalizacja kontuzji z podziałem z podziałem według płci.

Badanie lekarskie ujawniło wiele problemów klinicznych zawodników. Najczęściej zgłaszane dolegliwości bólowe dotyczyły odcinka lędźwiowego kręgosłupa – 66,7% ogólnej liczby badanych.

Dolegliwości bólowe pojawiają się głównie na treningu podczas pierwszej fazy rwania oraz w momencie odstawiania sztangi na stojak, kiedy to sztanga znajduje się z przodu ciała zawodnika. Ból był również odczuwany podczas wykroku w podrzucie. Część zawodników zgłaszała dolegliwości bólowe występujące także poza treningiem podczas czynności dnia codziennego. Zawodnicy z tej grupy zostali zakwalifikowani do badań diagnostycznych takich, jak rezonans magnetyczny oraz badanie rentgenograficzne. Nazwiska zawodników zostaną przedstawione w rozdziale 7. Część zawodników (17,4%) wykazywała cechy kliniczne funkcjonalnej skoliozy w odcinku piersiowym (test Adamsa), zarówno lewostronną, jaki i prawostronną. Zawodnicy z tej grupy zostali zakwalifikowani do badania osi kręgosłupa w badaniu rentgenograficznym.

Największą grupą zawodników była grupa z województwa mazowieckiego oraz lubelskiego, dlatego też najwięcej zawodników z niej zgłaszało dolegliwości bólowe ze strony odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa (Wykres 15.).



Wykres 15. Deklaracja dolegliwości bólowe odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa w grupie kobiet i mężczyzn z podziałem według makroregionu.

W badaniu klinicznym zawodnicy wykazywali palpacyjne dolegliwości bólowe w rzucie wyrostków kolczystych L5-L4 oraz ból podczas wyprostu z oporem. Klinicznie żaden z nich nie wykazywał objawów ucisku korzeni nerwowych - brak objawów neurologicznych. Testy rozciągowe np. Laseque'a były negatywne. Zakres ruchomości był prawidłowy. Na podstawie badania klinicznego można zatem podejrzewać zmiany degeneracyjne pierścienia włóknistego bez występowania objawów neurologicznych.

U części zawodników odnotowano asymetrię w ułożeniu kolca biodrowego tylnego - wyżej ustawiony był kolec biodrowy po stronie nogi wykroczonej. Analiza wideo wykazała, iż 21 osób cechowało się asymetrycznym ustawieniem koleców biodrowych. U 3 badanych kolec biodrowy tylny górny był wyżej, a u 19 osób lewy. Osoby te podawały również dolegliwości bólowe lokalne w rzucie stawów krzyżowo-biodrowych. Zawodnicy wykazujący tę asymetrię zostali skierowanie na badania długości kończyn dolnych w celu wykluczenia różnicy ich długości.

Drugim najczęstszym problemem zgłaszanym przez zawodników był ból stawu kolanowego 25,1% ogólnej liczby badanych. Ból pojawiał się głównie w rzucie więzadła rzepki zarówno w przyczepie bliższym, jak i w dalszym. Poza tym część zawodników

podawała również dolegliwości bólowe w rzucie przyśrodkowej szpary stawowej. Nasilenie dolegliwości występowało podczas wstawiania głębokiego siadu oraz podczas wykroku w podrzucie. W badaniu palpacyjnym w 5,4% badanych odczuwało dolegliwości bólowe w rzucie przyczepu dalszego więzadła rzepki, natomiast 3% zawodników wykazywało ograniczenie wyprostowania stawu kolanowego o ok. 5°. Na podstawie badania klinicznego można podejrzewać entezopatię lub częściowe uszkodzenie przyczepu bliższego i dalszego więzadła rzepki. Trzech zawodników przejawiało objawy choroby Osgood-Schlattera. Zawodnicy ci zostali skierowani do dalszych badań diagnostycznych. W części przypadków (5,4% grupy zaleceń indywidualnych, 3,4% ogólnej) stwierdzono dolegliwości bólowe przyczepu dalszego mięśnia czworogłowego uda. W 19,7% przypadkach grupy zaleceń indywidualnych (12,5%) zalecono wykonanie badania USG lub rezonansem magnetycznym (10,9% grupy zaleceń indywidualnych, 6,9% ogólnej) w celu potwierdzenia rozpoznania.

Istotny problem stanowi ból w szparze przyśrodkowej stawu kolanowego. Objawy te mogą sugerować uszkodzenie łąkotki przyśrodkowej. Testy łąkotkowe we wszystkich przypadkach były negatywne. W czterech przypadkach w badaniu przedmiotowym wykazano cechy niestabilności stawu kolanowego w płaszczyźnie czołowej. Nie wykazano cech niewydolności więzadła krzyżowego przedniego (jeden z zawodników przeszedł zabieg rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego).

Część zawodników (12,5 %) podawała dolegliwości bólowe stawów nadgarstkowych, najczęściej jednostronnie. Jednak nie wykazano cech klinicznej niestabilności tych stawów. We wszystkich przypadkach był dodatni wywiad urazowy, np.: uraz na starcie lub treningu. Leczenie polegało głównie na przerwie treningowej bez konsultacji ortopedycznej.

Istotnymi objawami ze strony stawów nadgarstkowych był ból w rzucie kości łódeczkowatej oraz wyrostka rylcowatego kości promieniowej klinicznie z obrzękiem w tej okolicy. Ból pojawiał się na treningach w trakcie zablokowania sztangi w rwaniu w momencie zgięcia grzbietowego stawu nadgarstkowego pod wpływem ciężaru. Dolegliwości nie występowały w okresie międzytreningowym oraz w czynnościach dnia codziennego. Zakres ruchomości w zdecydowanej większości prawidłowy. W siedmiu przypadkach zalecono wykonanie badań diagnostycznych takich, jak badanie rentgenowskie, badanie ultrasonograficzne oraz rezonans magnetyczny. Na podstawie tego badania można wnioskować podłoże przeciążeniowe bólu stawów nadgarstkowych.

Dolegliwości bólowe ze strony stawu ramiennego podawało 9,7% ankietowanych. W zdecydowanej większości były do dolegliwości jednostronne.

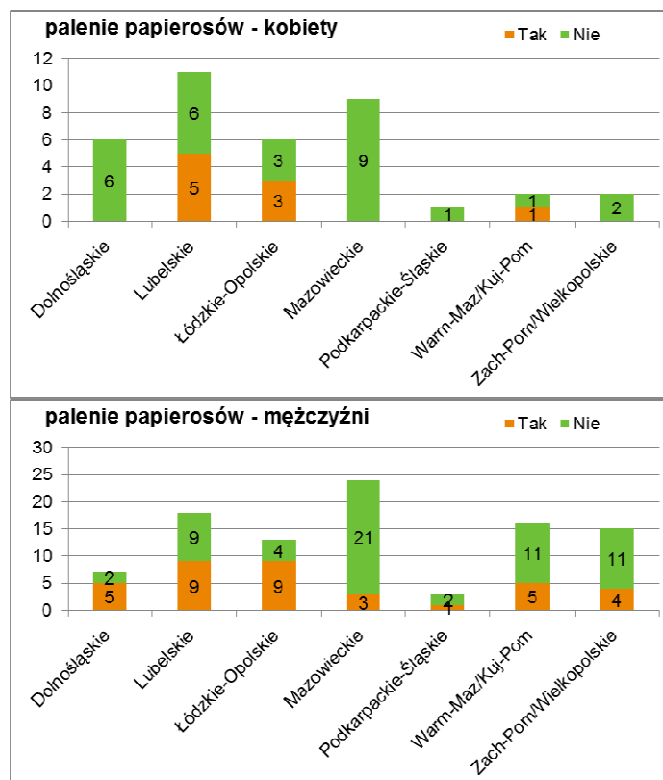
Podczas badania obręczy barkowej główne objawy pochodziły z zapalenia/podrażnienia kaletki podbarkowej, które zostały potwierdzone w testach specjalistycznych Howkins'a i Neer'a. Objawy tzw. zespołu cieśni podbarkowej były najczęstszym problemem zawodników. Drugim problemem były objawy podrażnienia/uszkodzenia ścięgien mięśni stożka rotatorów (dodatni wynik testu Joba oraz próba odwiedzenia z oporem). Nie wykazano cech niestabilności stawów ramiennych jednak u części zawodników, gdzie należy wykluczyć uszkodzenie obrąbka w części tylna - dolnej. W 11,8% zauważono deficyt rotacji zewnętrznej stawów ramiennych, zarówno przywiedzeniu, jak i odwiedzeniu lewej ręki, w 11,1% prawej.

W badaniu stawów biodrowych stwierdzono zmniejszenie zakresu ruchomości w zakresie rotacji zewnętrznej stawów w 36,3% i 38,4% (odpowiednio lewa i prawa kończyna) o średnio 10°. Dodani test Fabera 42,6% i 44% (odpowiednio lewa i prawa), Thomas test dodatni 25,8% i 25,1% (odpowiednio lewa i prawa). Można, zatem podejrzewać zwiększone napięcie mięśni biodrowo - lędźwiowych oraz w konsekwencji przodopochylenie miednicy. Takie ustawienie może nie tylko zmniejszać zakres ruchomości, ale również powodować zwiększone ryzyko powstawania konfliktu udowo - panewkowego typu Cam. W badaniu przedmiotowym nie wykazano dolegliwości bólowych stawów biodrowych. Testy obrąbkowe we wszystkich przypadkach były ujemne.

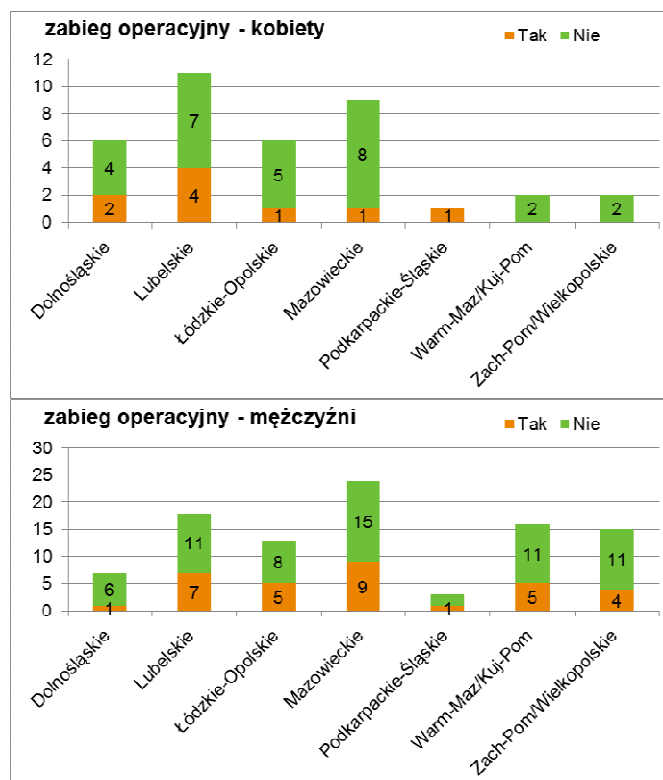
W 2,7% stwierdzono kliniczne cechy niestabilności stawów skokowych. Zawodnicy ci podawali przebyty uraz stawu skokowego. W badaniu klinicznym nie stwierdzono lokalnych dolegliwości bólowych. Część zawodników 16,7% (obustronnie) wykazywało zmniejszony zakres zgięcia grzbietowego stopy po stronie kończyny po przebytym urazie. Zawodnikom z tej grupy zalecono badanie rentgenograficzne (6,5% grupy zaleceń indywidualnych oraz 3,5% grupy ogólnej) oraz badanie ultrasonograficzne (odpowiednio 7,6% oraz 4,8%) w celu potwierdzenia rozpoznania.

Warto nadmienić, iż ponad połowa badanych (ok. 52%) wykazywała dolegliwości z więcej niż jednego miejsca.

Jednym z ważnych czynników negatywnie wpływających na stan zdrowia jest palenie papierosów (Wykres 16.).



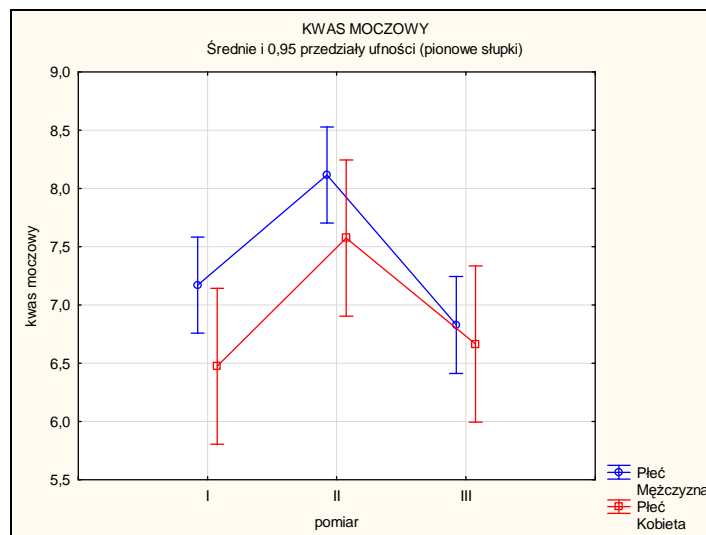
Wykres 16. Deklaracja palenia papierosów u kobiet i mężczyzn z podziałem na makroregion.



Wykres 17. Przebyty zabieg operacyjny u kobiet i mężczyzn z podziałem na makroregion.

Istotną informacją jest również liczba przebytych zabiegów operacyjnych - łącznie 9 zabiegów, które były przeprowadzone u kobiet i 32 zabiegów przeprowadzonych u mężczyzn (Wykres 17.).

W trakcie przeprowadzanych badań zawodnikom wykonano również badanie krwi włóśniczkowej celem określenia poziomu kwasu moczowego u 143 zawodników. Jeden zawodnik nie wykonał badania dnia następnego na czczo i został odsunięty z analizy. Stwierdzono średnią wartość poziomu kwasu moczowego 7,1mg% (SD 1,67mg%) na czczo u wszystkich zawodników. Najwyższy uzyskany wynik to 13,8mg% w czasie pierwszego pomiaru na czczo. Trzech zawodników uzyskało wynik poniżej 3mg% (poniżej mierzalnej skali dla aparatu). Poziom u kobiet był statystycznie niższy i wynosił 6,8mg% (n=37), u mężczyzn był wyższy - 7,2mg% (n=105). 51% zawodników miało poziom kwasu moczowego powyżej 7mg%, co jest wartością predysponującą do wystąpienia objawów dny moczanowej. Potwierdzono statystycznie istotny wzrost poziomu kwasu moczowego po intensywnym wysiłku fizycznym w obu grupach o średnio 0,9mg% (0,8mg% u kobiet oraz 1mg% u mężczyzn). Poziomy te normalizowały się w ciągu 12 godzin do wartości wyjściowych. Hiperurykemię stwierdzono u 95% kobiet (wartości > 3,5mg%) oraz u 89% mężczyzn (wartości > 5,2mg%). Średnio ankietowani deklarowali spożycie 2,7 litra płynów dziennie, z czego 1,7 litra stanowiła woda mineralna. Nie potwierdzono statystycznie istotnej korelacji między ilością spożywanych płynów, a poziomem kwasu moczowego. Tylko 21% (n=31) zawodników słyszało lub miało wcześniej mierzony kwas moczowy. Każdy z ankietowanych miał ujemny wywiad rodzinny. Większość badanych deklarowała spożycie 3 posiłków dziennie (41%), 4 posiłki deklarowało 31%. Niezależnie od liczby posiłków produkty mięsne przynajmniej 3 razy dziennie spożywało 71% (n=101), z czego wieprzowina znajdowała się przynajmniej w jednym posiłku u 96%. Nie wykazano statystycznej istotności wpływu alkoholu i suplementacji na poziom kwasu moczowego.



Wykres 18. Poziom kwasu moczowego z podziałem ze względu na płeć.

Wnioski

Pomiary kwasu moczowego potwierdziły wiedzę o wpływie wysiłku fizycznego na poziom kwasu moczowego. Normalizacja parametrów krwi następowała w okresie krótszym niż 12 godzin, co nie potwierdzało się u wszystkich autorów. Nie udowodniono istotnego statystycznie wpływu na poziom kwasu moczowego: diety, suplementacji, alkoholu oraz nawodnienia, mimo że powyższe czynniki mają udokumentowany wpływ na poziom kwasu moczowego. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że ankieta miała charakter orientacyjny i diety oraz ilość spożytych płynów nie była szczegółowo analizowana. Niepokojący jest fakt, że większość zawodników miała podwyższony poziom kwasu moczowego na czczo, a u ponad połowy poziom był wystarczający do wywołania objawów dny moczanowej. Najczęściej wynika to z zaniedbań dietetycznych, polegających na nadmiernym spożyciu produktów zawierających dużą ilość zasad purynowych (np. wieprzowina). Długotrwałe utrzymywanie się wysokich poziomów kwasu moczowego może wpływać na odkładanie się kryształów kwasu w tkankach miękkich takich wiezadła, ścięgna, chrząstkę. Może być to przyczyną tworzenia się uszkodzeń przeciążeń i zapaleń w tym miejscu. Zawodnicy mają niewielką wiedzę o wpływie kwasu moczowego na ich organizm. Konieczne jest poszerzenie ich wiedzy oraz podniesienie świadomości dotyczącej wpływu odżywiania, nawodnienia, wpływu diety na prawidłowy rozwój, osiągnane wyniki oraz prewencję urazów.

4. Analiza badania biomechanicznego

W tym rozdziale opisano interpretację analizy video slow motion techniki ruchu - rwania, podrzutu i przysiadu.

Badania biomechaniczne zastosowane przez zespół fizjoterapeutów i diagnostów funkcjonalnych Carolina Medical Center dają możliwość oceny techniki ruchu charakterystycznej dla danej dyscypliny sportu w tzw. slow motion, czyli klatka po klatce. Dzięki temu można wyłapać pewne nieprawidłowości w ustawieniu ciała oraz podczas konkretnej czynności. Dokonując takiej analizy zwraca się przede wszystkim uwagę na asymetrię. W badaniu wzięło udział 134 zawodników, z czego:

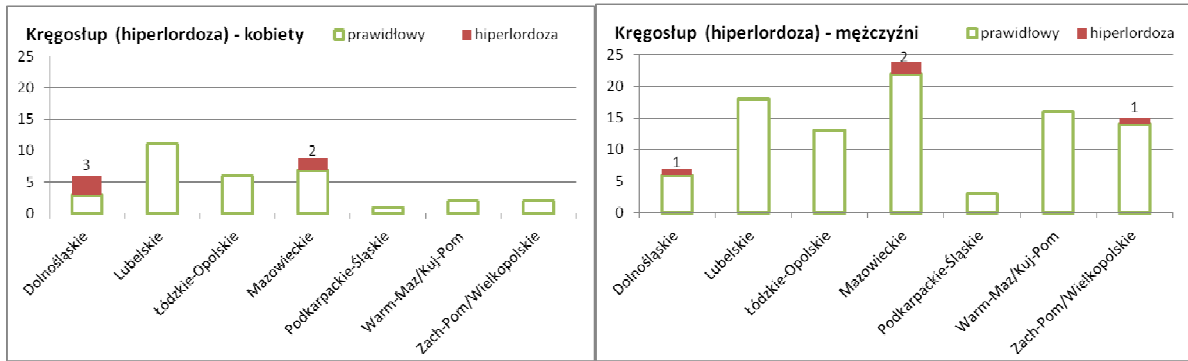
- u 14 (10%) zawodników nie zaobserwowano żadnej ewidentnej nieprawidłowości w ustawieniu lub pracy ciała,
- u 106 (79%) zawodników zaobserwowano, co najmniej jedną nieprawidłowość w ustawieniu bądź pracy ciała podczas techniki rwania,
- u 107 (80%) zawodników zaobserwowano, co najmniej jedną nieprawidłowość w ustawieniu bądź pracy ciała podczas techniki podrzutu,
- u 58 (43%) zawodników zaobserwowano, co najmniej jedną nieprawidłowość w ustawieniu bądź pracy ciała podczas przysiadu.

4.1. Analiza video slow motion rwania

Dokonując analizy slow motion techniki rwania zwrócono uwagę na następujące parametry:

- ustawienie odcinka lędźwiowego kręgosłupa (hiperlordoza).

Hiperlordozę kręgosłupa, czyli nadmierne wygięcie odcinka lędźwiowego ku przodowi, zaobserwowano u 9 zawodników. Jest to bardzo istotny czynnik predysponujący do powstawania przeciążeń kręgosłupa np. dyskopatii.



Wykres 19. Nieprawidłowości ustawienia odcinka lędźwiowego kregosłupa z podziałem według płci.

- ustawienie kregosłupa w płaszczyźnie strzałkowej (wychwycenie tzw. pleców okrągłych).

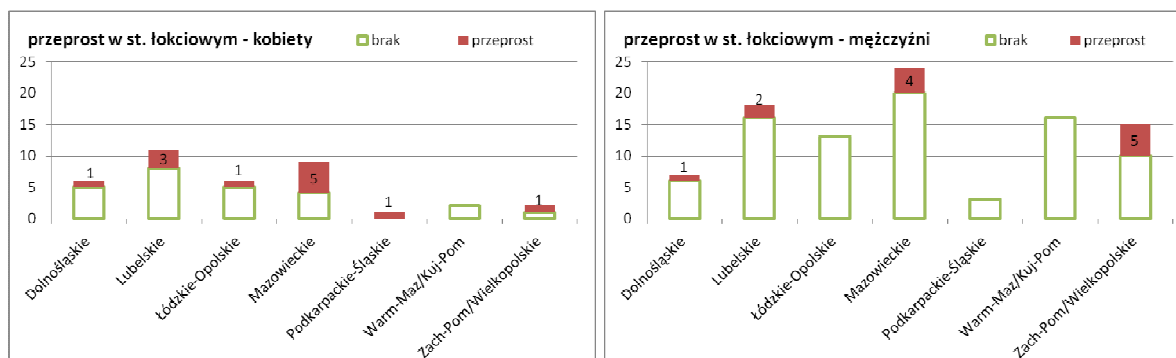
Plecy okrągłe w początkowej fazie rwania zauważono u 5 zawodników.



Wykres 20. Plecy okrągłe stwierdzone i zawodników z podziałem według płci.

- przeprost w stawach łokciowych w końcowej fazie ruchu.

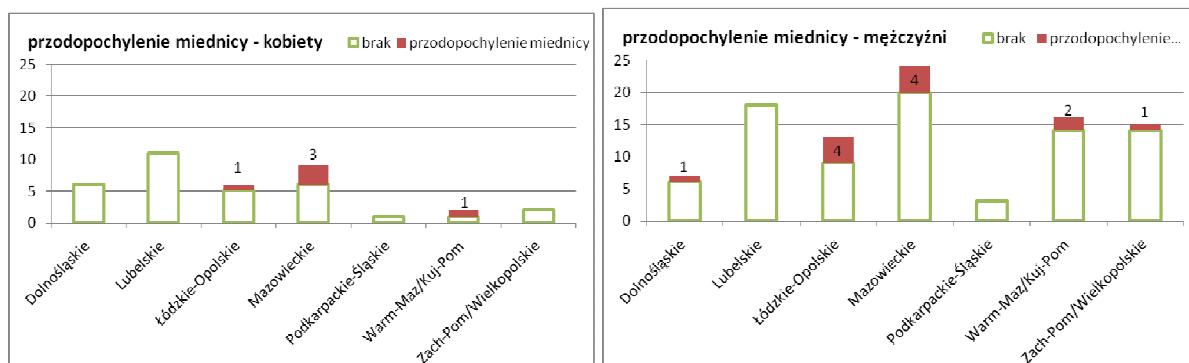
Przeprasty w stawach łokciowych w końcowej fazie rwania był widoczny u 24 osób.



Wykres 21. Przeprasty w stawach łokciowych z podziałem według płci.

- ustawienie tułowia w stosunku do kończyn dolnych (objaw wyprzedzania tułowia) i przodopochylenie miednicy.

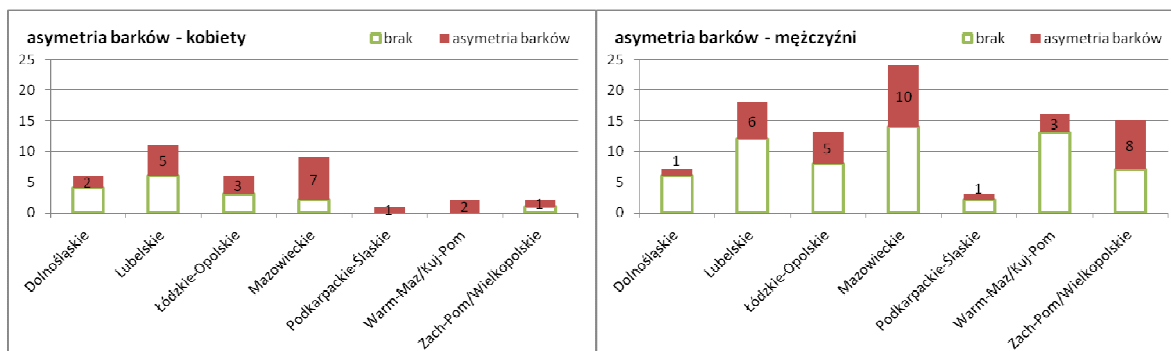
Przodopochylenie miednicy, zobrazowane w postaci tułowia ze sztangą wyprzedzającego nogi zawodnika, wystąpiło u 17 zawodników.



Wykres 22. Przodopochylenie miednicy z podziałem według płci.

- symetria zgięcia i wyprostowania w stawach ramiennych (w płaszczyźnie strzałkowej).
- symetria ustawienia obręczy barkowej (w płaszczyźnie czołowej).

55 zawodników cechowało się asymetrycznym ustawieniem barków w końcowej fazie ruchu rwania. Z tego w 31 przypadkach bark prawy był wyżej, a u 24 osób bark lewy.



Wykres 23. Ustawienie barków z podziałem według płci.

- symetria przywiedzenia w stawach ramiennych (w płaszczyźnie czołowej).

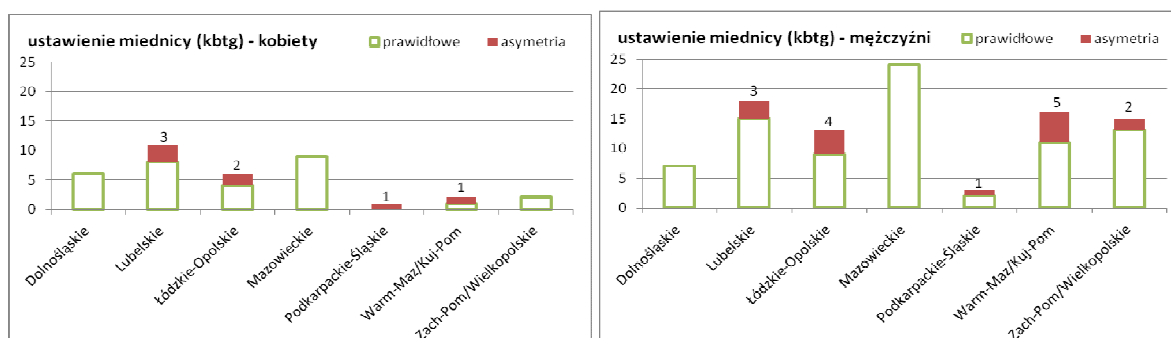
U 18 osób zaobserwowano asymetrię przywiedzenia kończyn górnych podczas trzymania sztangi w ostatniej fazie rwania, z tego w 10 przypadkach bark prawy był bardziej przywiedziony w porównaniu do kończyny przeciwnej, a u 8 osób bark lewy.

- przeniesienie ciężaru ciała na jedną ze stron.

Asymetria dotyczyła również przeniesienia ciężaru ciała na jedną ze stron, zależność ta wystąpiła u 29 zawodników (22%). Z tego w 15 przypadkach ciężar był widocznie bardziej przeniesiony na prawą stronę, a u 14 osób na lewą.

- symetria ustawienia kołców biodrowych tylnych górnych.

Ważnym elementem jest ocena miednicy w kontekście wysokości kołców biodrowych. W tym przypadku 21 osób cechowało się asymetrycznym ustawieniem. U 3 badanych kołec biodrowy tylny górny był wyżej, a u 19 lewy.



Wykres 24. Ustawienie miednicy z podziałem według płci..

- ustawienie całego łańcucha biokinematycznego kończyny dolnej w kontekście koślawienia stawów kolanowych

Do powstawania przeciążeń w stawach kolanowych może przyczyniać się zaburzenie osi kończyn dolnych w trakcie wykonywania danej czynności ruchowej. Koślawienie wyłapano u 4 osób (3%).



Wykres 25. Koślawienie stawów kolanowych z podziałem według płci.

- symetria ustawienia stóp w kontekście rotacji zewnętrznej

Asymetryczne ustawienie stóp wystąpiło u 10 osób. 5 osób miało zrotowaną zewnętrznie stopę prawą i tyle samo osób stopę lewą.

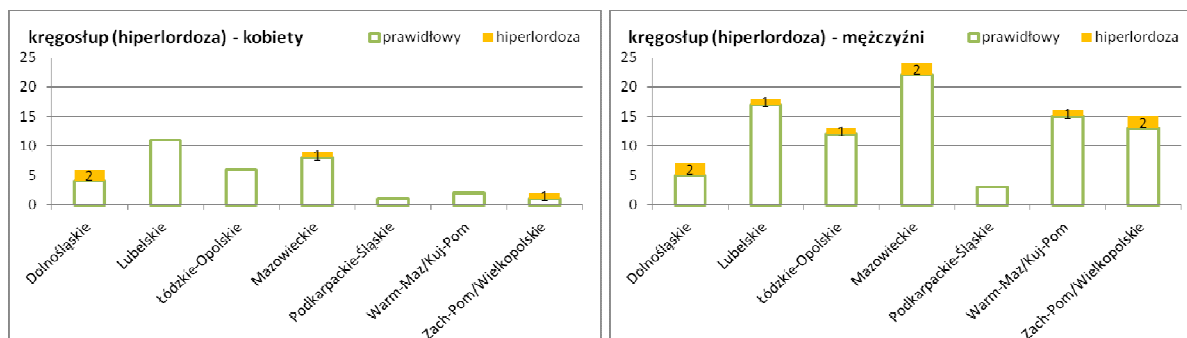
Podsumowanie techniki RWANIA:

- u ponad połowy zawodników 70 (52%) zaobserwowano, co najmniej jedną nieprawidłowość w ustawieniu obręczy barkowej,
- u 48 (36%) zawodników zaobserwowano, co najmniej jedną nieprawidłowość w ustawieniu bądź pracy kręgosłupa lub miednicy,
- u 29 (22%) zawodników zaobserwowano asymetrię w ustawieniu ciała sugerującą zwiększone obciążenie jednej ze stron.

4.2. Analiza video slow motion podrzutu.

Dokonując analizy slow motion techniki podrzutu zwrócono uwagę na ustawienie odcinka lędźwiowego kręgosłupa (hiperlordoza).

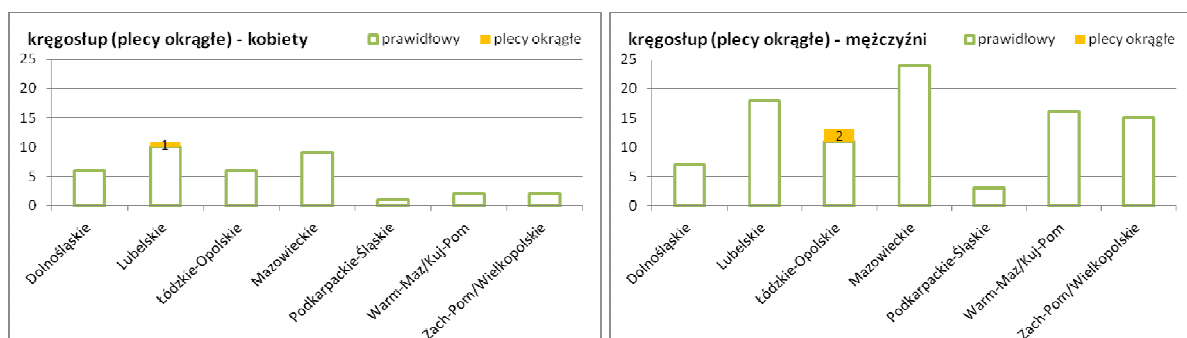
Hiperlordozę w trakcie pierwszej fazy podrzutu zaobserwowano u 13 osób.



Wykres 26. Hiperlordoza z podziałem według płci.

- ustawienie kąregosłupa w płaszczyźnie strzałkowej (wychwycenie tzw. pleców okrągłych)

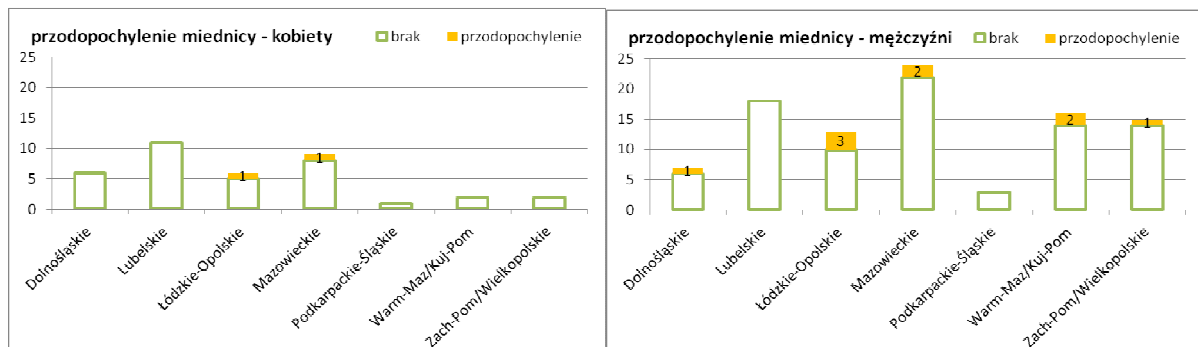
Plecy okrągłe wystąpiły u 3 osób.



Wykres 27. Plecy okrągłe z podziałem według płci.

- ustawienie tułowia w stosunku do kończyn dolnych (objaw wyprzedzania tułowia) i przodopochylenie miednicy.

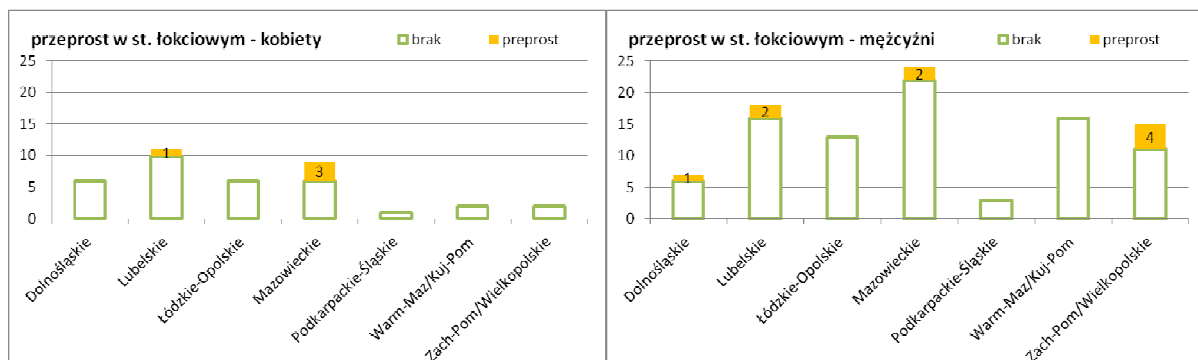
Przodopochylenie miednicy miało miejsce u 11 badanych.



Wykres 28. Przodopochylenie miednicy z podziałem według płci.

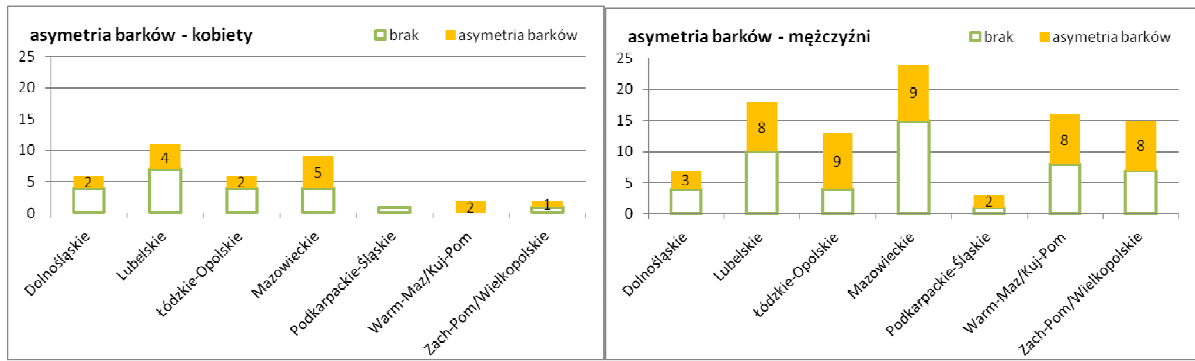
- przeprost w stawach łokciowych w końcowej fazie ruchu

Przeprost stawów łokciowych dotyczył 13 zawodników.



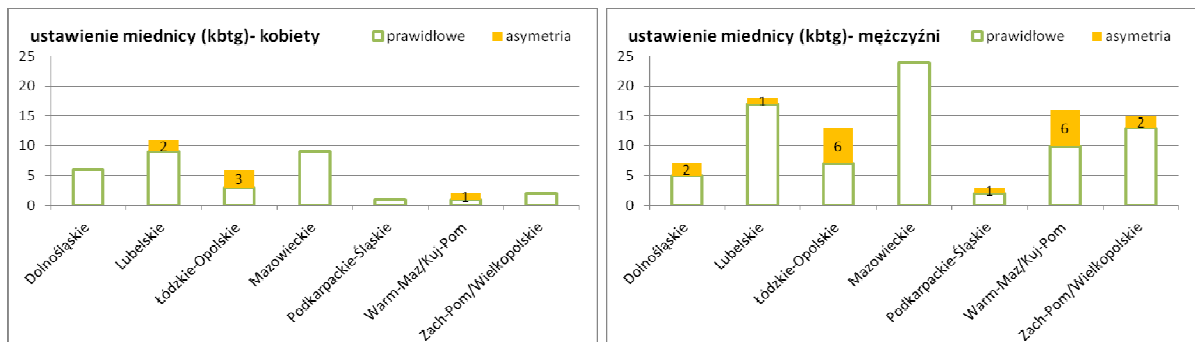
Wykres 29. Przeprost w stawach łokciowych z podziałem według płci.

- symetria zgięcia i wyprostowania w stawach ramiennych (w płaszczyźnie strzałkowej),
- symetria ustawienia obręczy barkowej (w płaszczyźnie czołowej).



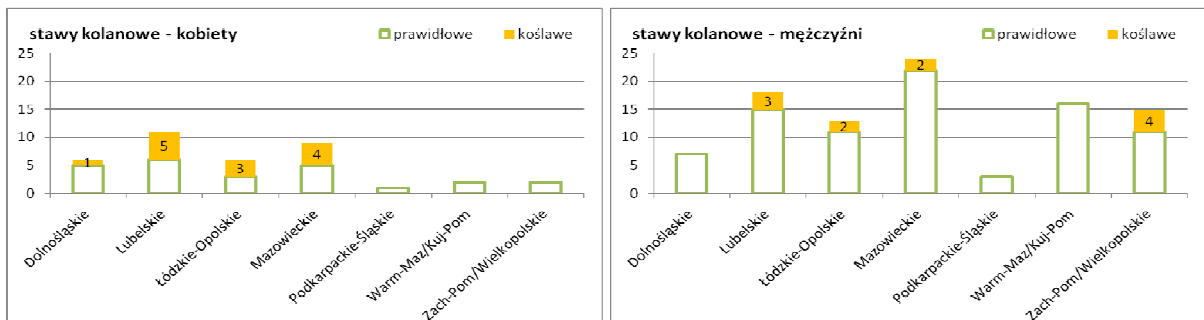
Wykres 30. Ustawienie barków z podziałem według płci.

- symetria przywiedzenia w stawach ramiennych (w płaszczyźnie czołowej),
- przeniesienie ciężaru ciała na jedną ze stron,
- symetria ustawienia kołców biodrowych tylnych górnych.



Wykres 31. Ustawienie miednicy z podziałem według płci.

- ustawienie całego łańcucha biokinematycznego kończyny dolnej w kontekście koślawienia stawu kolanowego kończyny wykroczonej.



Wykres 32. Koślawienie stawów kolanowych z podziałem według płci.

- symetria ustawienia stóp w kontekście rotacji zewnętrznej.

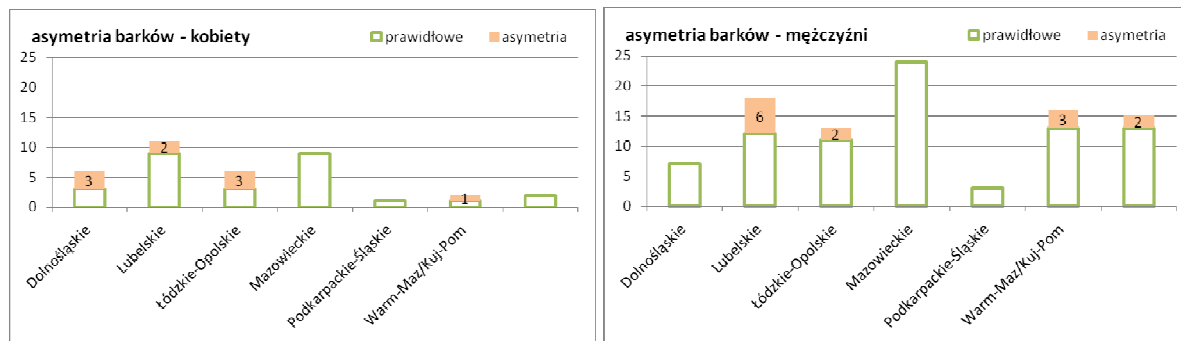
Podsumowanie techniki PODRZUTU:

- u ponad połowy zawodników 77 (57%) zaobserwowano, co najmniej jedną nieprawidłowość w ustawieniu obręczy barkowej,
- u 44 (33%) zawodników zaobserwowano, co najmniej jedną nieprawidłowość w ustawieniu bądź pracy kręgosłupa lub miednicy,
- u 16 (12%) zawodników zaobserwowano asymetrię w ustawieniu ciała sugerującą zwiększone obciążenie jednej ze stron.

4.3. Analiza video slow motion przysiadu

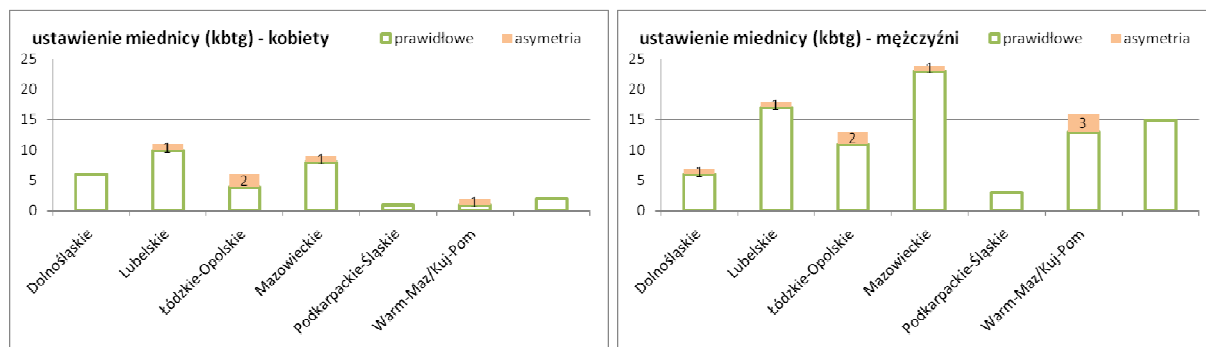
Dokonując analizy slow motion techniki przysiadu zwrócono uwagę na następujące parametry:

- ustawienie odcinka lędźwiowego kręgosłupa (hiperlordoza),
- symetria ustawienia obręczy barkowej i sztangi (w płaszczyźnie czołowej).



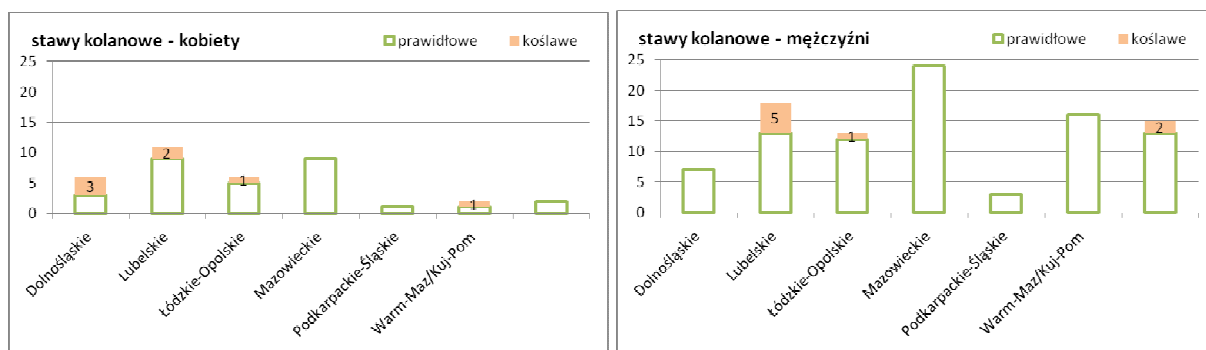
Wykres 33. Ustawienie barków z podziałem ze względu na płeć.

- przeniesienie ciężaru ciała na jedną ze stron,
- symetria ustawienia kolców biodrowych tylnych górnych.



Wykres 34. Ustawienie miednicy z podziałem według płci.

- ustawienie całego łańcucha biokinematycznego kończyny dolnej w kontekście koślawienia stawów kolanowych.



Wykres 35. Ustawienie stawów kolanowych z podziałem według płci.

- symetria ustawienia stóp w kontekście rotacji zewnętrznej.

4.4. Podsumowanie

Statystycznie najczęściej funkcjonalnych nieprawidłowości zaobserwowano w ustawieniu i pracy obręczy barkowej zarówno podczas techniki rwania, jak i podrzutu. Najczęściej było to uniesienie obręczy barkowej ku górze – **tego typu ustawienie może być przyczyną powstawania zmian przeciążeniowych w stawie ramiennym (w skutek funkcjonalnego zmniejszenia przestrzeni podbarkowej i w konsekwencji powstania konfliktu podbarkowego), ale również może być skutkiem kompensacji wynikającej w toczącego się już procesu chorobowego w obrębie obręczy barkowej lub być wynikiem np. osłabienia mięśni rotujących w stawie ramiennym lub mięśni stabilizujących łopatkę.**

Kolejnym ważnym problemem jest praca oraz ustawienie miednicy oraz dolnego odcinka kręgosłupa. Najczęściej powtarzaną nieprawidłowością było nadmierne przodopochylenie miednicy często połączone z nadmiernym zgięciem w stawach biodrowych – **tego typu ustawienie może skutkować nadmierną kompresją w przestrzeniach międzykręgowych szczególnie w obrębie segmentów L4-L5, L5-S1 oraz powodować nadmierną aktywację mięśni prostownika grzbietu. Obydwa te elementy często skutkują pojawieniem się zmian przeciążeniowych w tej okolicy oraz bólu.**

5. Analiza badania Functional Movement Screen (FMS)

Przeprowadzono funkcjonalną analizę sprawności fizycznej oraz jakości ruchów zawodnika - test Functional Movement Screen (FMS). W badanej grupie 139 sztangistów i sztangistek - średnia liczba uzyskanych punktów w teście FMS wynosiła 14,6 pkt. W grupie zawodniczek średni osiągnięty wynik to 14,9 pkt. najwyższy to 19 pkt., najniższy zaś 10pkt. Wśród zawodników średnia to 14,6 pkt., największa liczba punktów to 20, najniższa punktacja to również 10 pkt. Na wykresach numer 1 i 2 przedstawiono procentowy rozkład punktów dla poszczególnych testów w grupie przebadanych zawodników i zawodniczek. Zielonym kolorem oznaczono wynik 3, co jest maksymalną liczbą punktów w danym teście świadczącym o dobrych zdolnościach motorycznych potrzebnych w danej próbie. Uzyskanie z wybranego testu dwóch punktów świadczy o wystąpieniu pewnych kompensacji spowodowanych osłabieniem funkcji odpowiedzialnych za dany ruch struktur charakterystycznych dla danego testu. Wynik jeden świadczy o niemożności wykonania czynności z powodu wystąpienia znacznych ograniczeń. Grey Cook opisał w swoich publikacjach szereg czynników wpływających na wystąpienie kompensacji.

Interpretacja dotyczy wyników uzyskanych w grupie 37 zawodniczek. Pierwszym testem jest głęboki przysiad 38% zawodniczek poradziło sobie z tą próbą bez problemu, u 62% które uzyskały 2 punkty wystąpiły wspomniane kompensacje upośledzające funkcję. Spowodowane to może być wg. Cook'a: *drobnym ograniczeniem ruchomości odcinka piersiowego kręgosłupa, drobnym ograniczeniem zgięcia grzbietowego stawu skokowego, osłabieniem mięśni stabilizacyjnych w obrębie tułowia.*

Kolejną próbą jest przejście nad płotkiem 14% zawodniczek uzyskało najwyższy wynik, u 78% które otrzymały 2 pkt. z tego testu wystąpiły kompensacje, które mogą być spowodowane: *drobnym ograniczeniem ruchomości odcinka piersiowego kręgosłupa, drobnym ograniczeniem zgięcia grzbietowego stawu skokowego, osłabieniem mięśni stabilizacyjnych w obrębie tułowia, osłabieniem mięśni stabilizacyjnych kończynę dolną po stronie podporowej.*

U 8% badanych sztangistek, które otrzymały 1 punkt wystąpiły ograniczenia uniemożliwiające wykonanie próby. Może to być spowodowane: *ograniczeniem zgięcia grzbietowego stawu skokowego kończyny wykroczonej, asymetrycznymi ograniczeniami ruchomości w obrębie stawu biodrowego, ograniczeniem elastyczności mięśni zginających*

staw biodrowy, osłabieniem mięśni stabilizujących kończynę dolną po stronie podporowej, przodopochyleniem miednicy oraz osłabieniem mięśni stabilizacyjnych w obrębie tułowia.

Następnie wykonano wykrok w linii, z którym bez zarzutu poradziło sobie 43% zawodniczek. U ponad połowy z nich (54%) wystąpiły ograniczenia uniemożliwiające prawidłowe wykonanie testu, co może być spowodowane: *drobnymi ograniczeniami ruchomości w obrębie stawu skokowego, drobnymi ograniczeniami ruchomości w obrębie stawu kolanowego, drobnymi ograniczeniami ruchomości w obrębie stawu biodrowego, ograniczeniami ruchomości odcinka piersiowego kręgosłupa, dysbalansem mięśniowy w obrębie mięśni przywodzących i odwodzących w stawie biodrowym, przodopochyleniem miednicy oraz ograniczeniem elastyczności mięśni zginający staw biodrowy.* Wśród badanych kobiet 3% miało problem z wykonaniem próby, co może być spowodowane: *ograniczeniami ruchomości w obrębie stawu skokowego, ograniczeniami ruchomości w obrębie stawu kolanowego, asymetrycznymi ograniczeniami ruchomości w obrębie stawu biodrowego, ograniczeniami ruchomości odcinka piersiowego kręgosłupa, dysbalansem mięśniowy w obrębie mięśni przywodzących i odwodzących w stawie biodrowym, przodopochyleniem miednicy, ograniczeniem elastyczności mięśni zginających staw biodrowy, zaburzeniem stabilności stawów kolanowych i skokowych, osłabieniem mięśni stabilizacyjnych w obrębie tułowia.*

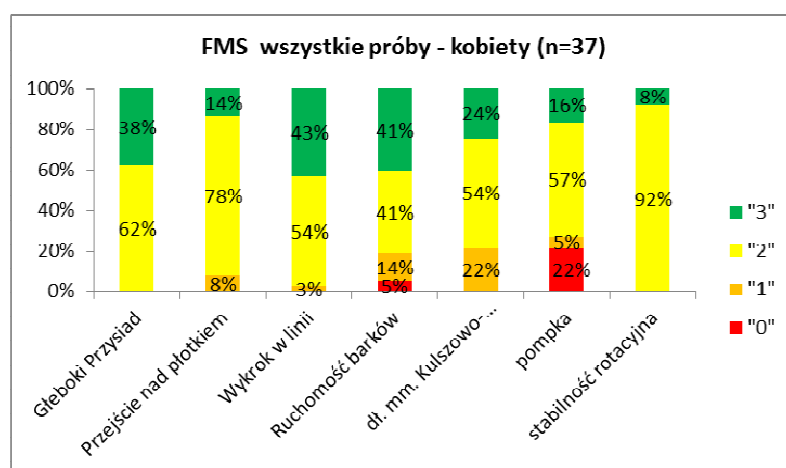
Test sprawdzający ruchomość obręczy barkowej u 41% zawodniczek wykazał u nich dobrą ruchomość tej części ciała, świadczy o tym uzyskanie 3 pkt. w tym teście. U 41%, które otrzymały 2 pkt. wystąpiły pewne ograniczenia, których powodem mogą być: *drobne ograniczenia rotacji zewnętrznej/wewnętrznej oraz odwiedzenia/przywiedzenia w stawie ramienno - łopatkowym, zmniejszeniem elastyczności mięśni w obrębie obręczy barkowej, zaburzeniem rytmu łopatkowo - żebrowego oraz ograniczeniem ruchomości odcinka piersiowego kręgosłupa.* 14% otrzymało 1 punkt, co może świadczyć o: *ograniczeniach rotacji zewnętrznej/wewnętrznej oraz odwiedzenia/przywiedzenia w stawie ramienno - łopatkowym, znacznym zmniejszeniu elastyczności mięśni w obrębie obręczy barkowej, zaburzeniu rytmu łopatkowo - żebrowego oraz znaczącym ograniczeniu ruchomości odcinka piersiowego kręgosłupa.* 5% zawodniczek otrzymało 0 punktów z powodu dodatniego wyniku w teście bólu, który nakreśla istniejący problem w obrębie obręczy barkowej do dalszej diagnostyki medycznej.

Kolejnym testem sprawdzającym elastyczność struktur, tym razem w obrębie kończyn dolnych, jest test długości mięśni grupy kulszowo goleniowej. Nie ocenia on jednak tylko

tej grupy mięśniowej. 24% badanych kobiet uzyskało 3 punkty, co świadczy o dobrej elastyczności sprawdzanych struktur. Ponad połowa (54%) otrzymało 2 punkty, co wskazuje na wystąpienie pewnych ograniczeń spowodowanych: *zmniejszeniem elastyczności mięśni grupy kulszowo-goleniowej kończyny unoszonej, zmniejszeniem elastyczności zginaczy stawu biodrowego kończyny przeciwnej do badanej*. Na jeden punkt oceniono 22% badanych powodem uzyskania takiego wyniku mogą być: *znaczne zmniejszenie elastyczności mięśni grupy kulszowo - goleniowej kończyny unoszonej, znaczne zmniejszenie elastyczności zginaczy stawu oraz przodopochylenie miednicy*.

Próba pompki oceniająca stabilność tułowia w płaszczyźnie strzałkowej na 3 punkty oceniona została u 16 % badanych zawodniczek. U 57% stwierdzono pewne ograniczenia i oceniono test na 2 pkt., co może świadczyć o: *osłabieniem mięśni stabilizujących tułów oraz osłabieniem mięśni kończyn górnych*. 5 % otrzymało 1 punkt, co może świadczyć o: *znacznym osłabieniem mięśni stabilizujących tułów oraz osłabieniem mięśni kończyn górnych*. Dużej grupy badanych (22%) otrzymała 0 punktów z powodu dodatniego wyniku testu bólu, który nakreśla istniejący problem w obrębie odcinka dolnego kręgosłupa do dalszej diagnostyki medycznej.

Test stabilności rotacyjnej sprawdzający tę funkcję u 8% badanych zawodniczek oceniono na 3 punkty. Pozostałe 92% otrzymało 2 punkty stwierdzono u nich zaburzenia stabilności rotacyjnej spowodowane najpewniej *osłabieniem mięśni stabilizujących tułów*.



Wykres 36. Procentowy rozkład punktów dla poszczególnych testów w grupie przebadanych zawodniczek.

6. Wnioski zbiorcze

Interpretacja dotyczy wyników uzyskanych w grupie 102 zawodników, którzy zakwalifikowali się do badania FSM.

Pierwszym testem jest głęboki przysiad 33% zawodników poradziło sobie z tą próbą bez problemu, u 67% którzy uzyskali 2 punkty wystąpiły wspomniane kompensacje upośledzające funkcję. Spowodowane to może być: *drobnym ograniczeniem ruchomości odcinka piersiowego kręgosłupa, drobnym ograniczeniem zgięcia grzbietowego stawu skokowego, osłabieniem mięśni stabilizacyjnych w obrębie tułowia.*

Kolejną próbą jest przejście nad płotkiem 10% zawodników uzyskało najwyższy wynik, u 86% którzy otrzymali 2 pkt. z tego testu wystąpiły kompensacje, które mogą być spowodowane: *drobnym ograniczeniem ruchomości odcinka piersiowego kręgosłupa, drobnym ograniczeniem zgięcia grzbietowego stawu skokowego, osłabieniem mięśni stabilizacyjnych w obrębie tułowia, osłabieniem mięśni stabilizacyjnych kończynę dolną po stronie podporowej.* U 4% badanych sztangistów, którzy otrzymali 1 punkt wystąpiły ograniczenia uniemożliwiające wykonanie próby. Może to być spowodowane: *ograniczeniem zgięcia grzbietowego stawu skokowego kończyny wykroczonej, asymetrycznymi ograniczeniami ruchomości w obrębie stawu biodrowego, ograniczeniem elastyczności mięśni zginający staw biodrowy, osłabieniem mięśni stabilizacyjnych kończynę dolną po stronie podporowej, przodopochyleniem miednicy, osłabieniem mięśni stabilizacyjnych w obrębie tułowia.*

Następnie wykonano wykrok w linii, z którym bez zarzutu poradziło sobie 22% zawodników. U 75% wystąpiły ograniczenia uniemożliwiające prawidłowe wykonanie testu, co może być spowodowane: *drobnymi ograniczeniami ruchomości w obrębie stawu skokowego, drobnymi ograniczeniami ruchomości w obrębie stawu kolanowego, drobnymi ograniczeniami ruchomości w obrębie stawu biodrowego, ograniczeniami ruchomości odcinka piersiowego kręgosłupa, dysbalansem mięśniowy w obrębie mięśni przywodzących i odwodzących w stawie biodrowym, przodopochyleniem miednicy, ograniczeniem elastyczności mięśni zginających staw biodrowy.* Wśród badanych mężczyzn 4% miało problem z wykonaniem próby, co może być spowodowane: *ograniczeniami ruchomości w obrębie stawu skokowego, ograniczeniami ruchomości w obrębie stawu kolanowego, asymetrycznymi ograniczeniami ruchomości w obrębie stawu biodrowego,*

ograniczeniami ruchomości odcinka piersiowego kręgosłupa, dysbalansem mięśniowy w obrębie mięśni przywodzących i odwodzących w stawie biodrowym, przodopochyleniem miednicy, ograniczeniem elastyczności mięśni zginający staw biodrowy, zaburzeniem stabilności stawów kolanowych i skokowych, osłabieniem mięśni stabilizacyjnych w obrębie tułowia.

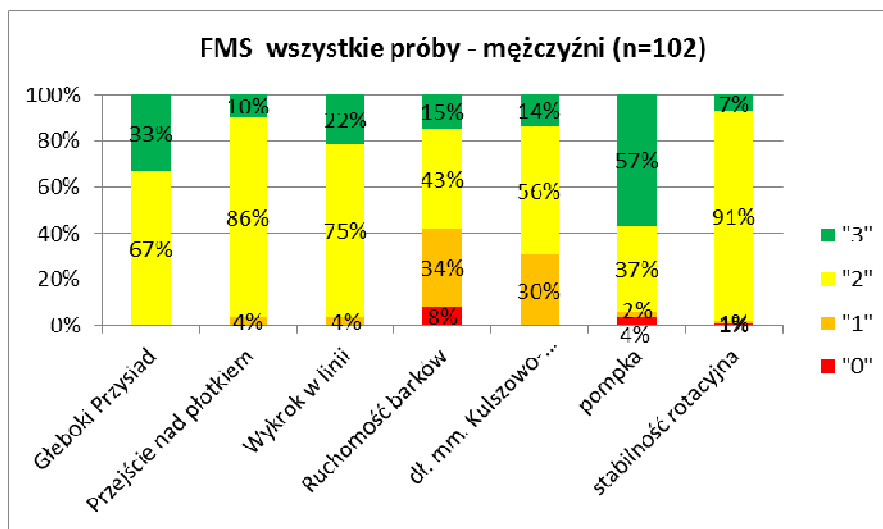
Test sprawdzający ruchomość obręczy barkowej u 15% zawodników wykazał u nich dobrą ruchomość tej części ciała, świadczy o tym uzyskanie 3 pkt. w tym teście. U 43%, którzy otrzymali 2 pkt. wystąpiły pewne ograniczenia których powodem mogą być: *drobne ograniczenia rotacji zewnętrznej/wewnętrznej oraz odwiedzenia/przywiedzenia w stawie ramienno-łopatkowym, zmniejszeniem elastyczności mięśni w obrębie obręczy barkowej, zaburzeniem rytmu łopatkowo-żebrowego oraz ograniczeniem ruchomości odcinka piersiowego kręgosłupa.* 34% zawodników otrzymało 1 punkt, co może świadczyć o: *ograniczeniach rotacji zewnętrznej/wewnętrznej oraz odwiedzenia/przywiedzenia w stawie ramienno - łopatkowym, znacznym zmniejszeniu elastyczności mięśni w obrębie obręczy barkowej, zaburzeniu rytmu łopatkowo - żebrowego oraz znaczącym ograniczeniu ruchomości odcinka piersiowego kręgosłupa.* 8% badanych otrzymało 0 punktów z powodu dodatniego wyniku w teście bólu, który nakreśla istniejący problem w obrębie obręczy barkowej do dalszej diagnostyki medycznej.

Kolejnym testem sprawdzającym elastyczność struktur tym razem w obrębie kończyn dolnych jest test długości mięśni grupy kulszowo goleniowej, nie ocenia on jednak tylko tej grupy mięśniowej. 14% badanych zawodników uzyskało 3 punkty, co świadczy o dobrej elastyczności sprawdzanych struktur. Ponad połowa (56%) otrzymało 2 punkty, co wskazuje na wystąpienie pewnych ograniczeń spowodowanych: *zmniejszeniem elastyczności mięśni grupy kulszowo-goleniowej kończyny unoszonej, zmniejszeniem elastyczności zginaczy stawu biodrowego kończyny przeciwnej do badanej.* Na jeden punkt oceniono 30% badanych, powodem uzyskania takiego wyniku mogą być: *znaczne zmniejszenie elastyczności mięśni grupy kulszowo-goleniowej kończyny unoszonej, znaczne zmniejszenie elastyczności zginaczy stawu oraz przodopochylenie miednicy.*

Próba pompki oceniająca stabilność tułowia w płaszczyźnie strzałkowej na 3 punkty oceniona została u 57 % badanych zawodników. U 37% stwierdzono pewne ograniczenia i oceniono test na 2 pkt., co może świadczyć o: *osłabieniem mięśni stabilizujących tułów oraz osłabieniem mięśni kończyn górnych.* 2% otrzymało 1 punkt, co może świadczyć o: *znacznym osłabieniem mięśni stabilizujących tułów oraz osłabieniem mięśni kończyn górnych.*

4% otrzymało 0 punktów z powodu dodatniego wyniku testu bólu, który nakreśla istniejący problem w obrębie odcinka dolnego kręgosłupa - do dalszej diagnostyki medycznej

Test stabilności rotacyjnej sprawdzający tę funkcję u 7% badanych zawodników oceniono na 3 punkty, pozostałych 91% otrzymało 2 punkty - stwierdzono u nich zaburzenia stabilności rotacyjnej spowodowane najpewniej *osłabieniem mięśni stabilizujących tułów* oraz 1% oceniono na 1 pkt. może to być spowodowane: *znaczącym osłabieniem mięśni stabilizujących tułów*.



Wykres 37. Procentowy rozkład punktów dla poszczególnych testów w grupie przebadanych zawodników

Podsumowanie

Na podstawie analizy wykonanych badań ortopedycznych, biomechanicznych oraz FMS można określić, jakie są słabe punkty polskich sztangistów w grupie wiekowej 16 - 20 lat.

Największym problemem w badanej grupie zawodników są dolegliwości bólowe **odcinka lędźwiowo - krzyżowego kręgosłupa**. Nie stwierdza się objawów neurologicznych. W badaniach biomechanicznych nie potwierdzono istotnych asymetrii ruchowych

Problemem jest także **wzmoczone napięcie mięśni biodrowo - lędźwiowych**, większe po stronie nogi wykroczonej. W 32.8% przypadków płci męskiej oraz 15% płci żeńskiej potwierdzono w badaniu klinicznym **ograniczenie rotacji zewnętrznej w stawach biodrowych**. Jednocześnie u większości zawodników, zarówno kobiet, jak i mężczyzn wykazuje wzmożone napięcie mięśni czworogłowych. Taka sytuacja sprzyja ustawieniu miednicy w przodopochyleniu, co potwierdzają wykonane badania biomechaniczne oraz kliniczne. Może to doprowadzić do pogłębienia lordozy lędźwiowej i zwiększeniu obciążenia podczas podrzutu w odcinku lędźwiowo-krzyżowym kręgosłupa. Konsekwencją takiego ustawienia jest zwiększenie przeciążeń przenoszonych przez kręgosłup, zwłaszcza na poziomie L5-S1.

Przodopochylenie miednicy może doprowadzić do zwiększenia kąta PI oraz do zwiększenia ryzyka powstania konfliktu szyjkowo-panewkowego CAM.

Poza tym, w badaniu FMS stwierdzono również słabą stabilizację tułowia oraz zmniejszenie zakresu ruchomości odcinka piersiowego kręgosłupa. Na tej podstawie można wnioskować niewydolność mięśni lokalnych stabilizujących kręgosłup.

19 zawodników wykazywało **asymetrię ustawienia kolców biodrowych** tylnych górnych. Zawodnicy ci podawali również dolegliwości ze strony stawów krzyżowo - biodrowych oraz w badaniu klinicznym lokalne dolegliwości bólowe ze strony stawu po stronie nogi zakroczonej. W badaniu biomechanicznym potwierdzano asymetrię.

W tych przypadkach wymagana jest diagnostyka rentgenograficzna w celu określenia długości kończyn dolnych oraz potwierdzenia w badaniu podometrycznym.

W badaniu biomechanicznym w trakcie siadu zauważa się tendencję do koślawienia oraz rotacji wewnętrznej kończyn dolnych. Największa asymetria pojawia się w momencie wyprostowania stawów kolanowych w kącie zgięcia ok. 110-90°. Taka sytuacja może wynikać

z **osłabienia mięśni rotatorów stawu biodrowego** takich, jak mięśnie pośladkowe oraz wzmożeniu napięcia pasma biodrowo - piszczelowego. Może to w konsekwencji doprowadzić do zwieszenia ruchów rotacyjnych w stawie piszczelowo - udowym i doprowadzać do uszkodzenia łąkotek.

Także istotnym problem występującym u zawodników, zarówno płci żeńskiej, jak i męskiej problem zmniejszenia **zakresu rotacji zewnętrznej stawów ramiennych oraz odwiedzenia**. W większości przypadków organicznie występuje obustronnie. W badaniu klinicznym wszyscy zawodnicy wykazywali dodatnie testy Neera i Howkinsa. Są to objawy kliniczne **konfliktu podbarkowego** oraz zaplenia kaletki podbarkowej. Należy spodziewać się wysokiego ustawienia głowy kości ramiennej. Ta hipoteza wymaga potwierdzenia w badaniach dodatkowych takich jak zdjęcia rentgenowskie, jednak 55 zawodników cechowało się **asymetrycznym ustawieniem barków w końcowej fazie ruchu rwania**. Z tego w 31 przypadkach bark prawy był wyżej, a u 24 osób bark lewy. U 18 osób zaobserwowano asymetrię przywiedzenia kończyn górnych podczas trzymania sztangi w ostatniej fazie rwania, z tego w 10 przypadkach bark prawy był bardziej przywiedziony w porównaniu do kończyny przeciwnej, a u 8 osób bark lewy. Kobiety częściej podawały dolegliwości bólowe stawów ramiennych. W badaniu FMS stwierdzono ograniczeniach rotacji zewnętrznej/wewnętrznej oraz odwiedzenia/przywiedzenia w stawie ramiennie - łopatkowym, znacznym zmniejszeniu elastyczności mięśni w obrębie obręczy barkowej, zaburzeniu rytmu łopatkowo - żebrowego oraz znaczącym ograniczeniu ruchomości odcinka piersiowego kręgosłupa.

Zmniejszony **zakres zgięcia grzbietowego stawów skokowych** oraz **niestabilność stawów skokowych** może doprowadzać do zwiększenia obciążenia aparatu wyprostnego stawu kolanowego. Z obserwacji autorów wynika, że problem zakresu ruchomości może wynikać z rodzaju obuwia z podwyższeniem pod piętą, który jest stosowany w dźwiganiu. Podwyższenie to stawia staw skokowy w zgięciu podeszwowym i wymusza ustawienie zgięciowe w stawie kolanowym. Niestabilność stawów skokowych może doprowadzać również do przedwczesnych zmian zwyrodnieniowych stawu.

Zalecenia ogólne

1. Wykonanie badań dodatkowych zgodnie z zaleceniami lekarskimi i wytycznymi zawartymi w załączniku „zalecenia indywidualne”, w celu potwierdzenia postawionych diagnoz.

2. Wskazane są konsultacje trenerskie, które mają na celu wykluczenie błędów technicznych mogących sprzyjać powstaniu urazów przeciążeniowych w oparciu o materiał badania.
3. Wprowadzenie specjalistycznego programu rozgrzewki oraz ćwiczeń przygotowujących do treningu siłowego obejmującego:
 - ✓ w pierwszym etapie mobilizacja zakresów ruchomości odcinka piersiowego kręgosłupa, stawów łopatkowo - żebrowych, stawów biodrowych oraz stawów skokowych,
 - ✓ wprowadzenie ćwiczeń ekscentrycznych ukierunkowanych na poszczególne grupy mięśniowe opisane w rozdziale „Podsumowanie”,
 - ✓ wprowadzenie ćwiczeń wzmacniających mięśni stabilizujące miednicę, mięśni pośladkowych,
 - ✓ mobilizacja pasm biodrowo-piszczelowych,
 - ✓ wprowadzenie ćwiczeń „core stability”,
 - ✓ wprowadzenie ćwiczeń wzmacniających odpowiednie grupy mięśniowe obręczy kończyny górnej oraz tułowia w celu dekompresji przestrzeni podbarkowej.
4. Wprowadzenie ćwiczeń statycznych po treningu siłowym.
5. Wprowadzenie dodatkowego treningu wyrównawczego minimum raz w tygodniu

Dyskusja

Po badaniu, mimo tak dużej ilości danych oraz wniosków, rodzi się bardzo dużo wątpliwości. Nie jesteśmy w stanie zbadać w sposób jednoznaczny powiązań dolegliwości bólowych pochodzących z wielu miejsc np. bólu stawu ramiennego z towarzyszącym bólem stawu kolanowego. Wymaga to dalszej analizy w badaniach biomechanicznych oraz rozszerzenia badania na poszczególne jednostki treningowe.

Wszyscy zawodnicy wykazujący asymetrię ruchową w poszczególnym ruchu stwierdzoną w badaniu biomechanicznych - wymagają oni pomiarów siły poszczególnych grup mięśniowych po stronie wykazującej i nie wykazującej asymetrii. Pozwoli to na dokładne wykluczenie problemu deficytu siły mięśniowej np. po stronie kończyny operowanej lub bólowej.

Dokładne zmierzenie zakresów ruchomości stawów wymaga nakładów czasowych oraz zastosowania obiektywnych urządzeń pomiarowych np. goniometrów. Badanie zakresu ruchu było badaniem orientacyjnym i miało za zadanie wstępne określenie problemu z zakresem ruchomości. Zawodnicy wykazujący ten problem wymagają przeprowadzenia dalszych badań.

Kontynuacją naszych hipotez powinno być wykonanie badań diagnostycznych mających na celu potwierdzenie, bądź też wykluczenie postawionych diagnoz w grupie zawodników wymagających zaleceń indywidualnych.

Zdaniem autorów zastosowane w podnoszeniu ciężarów obuwiu z podwyższeniem pod piętą jest niewłaściwe. Takie to podwyższenie może generować zmniejszenie zakresu ruchomości w stawie skokowym. Skutkiem tego może być ustawienie zgięciowe stawów kolanowych - bez pełnego wyprost. Ustawienie miednicy w przodopochyleniu również może być wynikiem takiego ustawienia łańcucha biokinematycznego.

Wymagana jest analiza obuwia stosowanego w ciężarach. Hipotezę należy potwierdzić w badaniach interdyscyplinarnych: podologicznych oraz dedykowanych biomechanicznych. Badania te powinny być przeprowadzone tak, aby na nich podstawie była możliwość zaprojektowania odpowiedniego obuwia, które nie powodowałoby powyższych problemów.