

## **Recenzja**

### **rozprawy doktorskiej mgr. Marcina Burdackiego p. t. „Ocena zależności pomiędzy wskaźnikami morfologicznymi i fizjologicznymi stawu biodrowego a zwiększonym ryzykiem urazu u biegaczy amatorów”**

#### **Przedmiot rozprawy**

Z danych literaturowych wynika, że ok. 70% amatorów biegania długodystansowego, przed rozpoczęciem treningów nie konsultuje stanu swojego zdrowia z lekarzem sportowym, czy innym specjalistą. Ponadto tylko ograniczona liczba biegaczy ma odpowiednie przygotowanie medyczno-higieniczne, stąd większość amatorów biegania nie ma świadomości ograniczeń funkcjonalnych swojego organizmu. Niska znajomość fizjologii wysiłku i zasad treningu sportowego, skutkuje stosowaniem nadmiernych obciążeń treningowych, zwłaszcza w przypadku chęci startu w prestiżowych zawodach amatorskich. W przypadku przeciążeń narządu ruchu i kontuzji, a także anomalii morfologicznych nie wszyscy biegacze znają zasady prawidłowego postępowania, a znajomość procesów odnowy biologicznej (regeneracji organizmu) jest wysoce niewystarczająca. Z uwagi na coraz większe zainteresowanie osób w różnym wieku amatorskim bieganiem długodystansowym (półmaratony, maratony, itp.), podejmuje się liczne badania naukowe, dotyczące wskazań i przeciwwskazań zdrowotnych oraz zasad racjonalnego treningu i odnowy biologicznej.

Uwzględniając powyższe uwarunkowania rozprawa doktorska mgr. Marcina Burdackiego jest jak najbardziej aktualna, a wybór tematu obejmuje ważne zagadnienia dotyczące zaburzeń morfologicznych i funkcjonalnych stawu biodrowego u biegaczy amatorów i ich wpływu na ryzyko powstawania urazów sportowych.

Promotorem rozprawy jest prof. dr hab. Anna Mika kierownik Zakładu Rehabilitacji w Reumatologii i Geriatrii na Wydziale Rehabilitacji Ruchowej Akademii Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie, promotorem pomocniczym dr Iwona Sulowska-Daszyk, adiunkt z w/w Zakładu.

#### **Charakterystyka i ocena strony formalnej**

Przedstawiona do oceny rozprawa liczy 101 stron wydruku komputerowego (w tym: streszczenia w j. polskim i w j. angielskim – 5 stron; spis tabel i rycin – 3 strony). Praca zawiera 19 tabel, 15 rycin oraz 132 pozycje starannie dobranej piśmiennictwa (w języku angielskim jest 131 pozycji, w tym 5 autorów polskich). Tekst główny (bez streszczeń) został podzielony na siedem numerowanych rozdziałów.

**We wprowadzeniu** Doktorant w oparciu o aktualną literaturę przedmiotu badań, przedstawił w sposób klarowny i fachowy następujące zagadnienia: staw biodrowy jako oś lokomocji; przyczyny i skutki zaburzeń morfologii stawu biodrowego; biomechanika biegu długodystansowego; wzorce funkcjonalne i czynniki ryzyka urazu; usytuowanie zagadnienia w dostępnej literaturze.

W oparciu o dane zawarte w przeglądzie piśmiennictwa Doktorant w sposób poprawny sformułował **cel pracy**, którego zadaniem była „ocena wpływu zmian morfologicznych stawu biodrowego na zmienne biomechaniczne i funkcjonalne w obrębie narządu ruchu u długodystansowych biegaczy amatorów oraz określenie, czy zaburzenia morfologii tego stawu mogą predysponować do występowania urazów narządu ruchu”.

Rozwiązaniem celu poznawczego było postawienie czterech istotnych **pytań badawczych**. Pierwsze trzy dotyczyły wpływu zmian morfologicznych stawu biodrowego na występowanie zaburzeń w obrębie funkcjonalnych wzorców ruchowych, wpływu na siłę mięśni kończyn dolnych oraz na rozkład obciążenia stóp. Czwarte pytanie uwzględniało problem zaburzenia morfologii stawu biodrowego jako czynnika ryzyka wystąpienia urazów narządu ruchu u biegaczy.

Istotnym merytorycznie uzupełnieniem pytań było sformułowanie czterech **hipotez badawczych**, które odnosiły zmiany morfologiczne stawu biodrowego do: 1) zaburzeń symetrii zakresów ruchu stawów, rozkładu masy ciała na kończyny dolne oraz rozkładu sił działających na różne elementy narządu ruchu; 2) wpływu na rozkład obciążenia stóp poprzez asymetrię wzorców ruchowych i rozłożenia masy ciała na kończyny dolne; 3) pogorszenia funkcjonalnych wzorców ruchowych, w tym wzorca biegu, mogące stanowić czynnik ryzyka wystąpienia urazu narządu ruchu; 4) liczby przebieganych kilometrów, co wpływa na zwiększenie obciążenia stawów biodrowych (seria sumujących się uderzeń kończyny dolnej o podłoże) i może stanowić dodatkowy czynnik ryzyka urazu narządu ruchu u biegaczy.

**Material i metody.** Do badań zakwalifikowano (po uwzględnieniu kryteriów włączenia i wyłączenia) 67 osób (22 K i 45 M) w wieku 30 – 50 lat ( $42,7 \pm 8,4$ ) regularnie uprawiających biegi długodystansowe. Badani byli członkami amatorskich grup biegowych, funkcjonujących na terenie Krakowa, a ich kilometrów tygodniowy podczas treningów biegowych wynosił od 20 do 100 kilometrów (średnio  $44,9 \text{ km} \pm 23,2 \text{ km}$ ). Wyselekcjonowana grupa biegaczy, poddana została badaniu RTG stawów biodrowych (w pozycji AP i bocznej). Badanych podzielono na dwie grupy. Pierwsza grupa FAI (ze zdiagnozowanym konfliktem panewkowo-udowym), a do grupy n-FAI (bez widocznych zmian o typie konfliktu panewkowo-udowego). Dodatkowo badanych podzielono na dwie grupy. Pierwsza obejmowała biegaczy, których tygodniowy kilometrów nie przekraczał 42

kilometrów, druga grupa dotyczyła biegaczy których tygodniowy kilometraż wynosił co najmniej 42 kilometry. Badani zostali poddani próbom biomechanicznym i testom funkcjonalnym. Analizie poddano: zakresy ruchów w stawach biodrowych (elektrogoniometr BOSH), oceniono jakość wzorców funkcjonalnych (testy Functional Movement Screen – 7 prób)); wykonano testy równowagi dynamicznej (Y-Balance Test) i równowagi statycznej (Flamingo Balance Test). W testach biomechanicznych oceniono rozkład obciążenia stóp w pozycji statycznej i w trakcie biegu (platforma FOOTSCAN) oraz siłę mięśni prostowników i zginaczy stawu kolanowego w warunkach izokinetycznych (Biodex Medical System – prędkość 60;180 i 300 stopni na sekundę). Na badania (w Pracownia Biokinetyki AWF) uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej Okręgowej Izby Lekarskiej w Krakowie – nr 175/KBL/OIL/2020. Dobór biegaczy do badań, zastosowane metody badawcze oraz analizy statystyczne (program STATISTICA 12.0 PL) były poprawne i adekwatne do celu poznawczego, czterech pytań badawczych oraz czterech hipotez badawczych.

**Wyniki badań** przedstawiono w uporządkowanej kolejności analizowanych zagadnień badawczych, zestawiając je w dwóch rozbudowanych podrozdziałach: 4.1. Zmiany morfologiczne stawu biodrowego (zakresy ruchów, Flamingo Balance test, Y-Balance Test, Functional Movement Screen, rozkład obciążenia stóp, pomiar siły mięśni prostowników i zginaczy stawu kolanowego w warunkach izokinetycznych; 4.2. Liczba kilometrów pokonywanych tygodniowo (zakresy ruchów w stawach biodrowych, Flamingo Balance test, Y-Balance Test, Functional Movement Screen, rozkład obciążenia stóp, pomiar siły mięśni prostowników i zginaczy stawu kolanowego w warunkach izokinetycznych). Doktorant w sposób wysoce kompetentny interpretuje najważniejsze zmienne i z dużym znawstwem tematyki badań z rehabilitacji ruchowej i biomechaniki klinicznej odnosi się do poszczególnych zagadnień badawczych.

Podsumowując uzyskane wyniki badań, Doktorant wykazał: że zmiany morfologiczne stawu biodrowego o typie konfliktu panewkowo-udowego (FAI) wpływają na zmienne biomechaniczne i funkcjonalne w obrębie układu ruchu u amatorów biegów długodystansowych. U biegaczy z FAI występują ograniczenie ruchu rotacji wewnętrznej stawu biodrowego oraz pogorszenie wyników osiąganych w testach funkcjonalnych. Również stwierdza się gorsze wyniki w testach Y-Balance oraz Flamingo Balance Test oraz w wyniku globalnym Functional Movement Screen. Wykazano większe obciążenie stopy po stronie kończyny dolnej niezajętej w jej części przyśrodkowej. Badani z grupy FAI mieli wyższe wartości zmiennych siły w warunkach izokinetycznych w stosunku do grupy kontrolnej. Pokonywany tygodniowo kilometraż przez zawodników FAI i n-FAI nie miał wpływu na osiągane w testach wyniki.

W rozdziale „**Dyskusja**”, stanowiącej wiodący element rozprawy, mgr Marcin Burdacki, podsumowuje na wstępie najważniejsze wyniki badań własnych. Na ich podstawie omawia w sposób szczegółowy i w logicznej kolejności przeprowadzonych badań następujące zagadnienia: zakresy ruchów w stawach biodrowych; Flamingo Balance Test i Y-Balance Test; Functional Movement Screen; rozkład obciążenia stóp; pomiar siły mięśni prostowników i zginaczy stawu

kolanowego w warunkach izokinetycznych. Na uwagę zasługuje bardzo rzeczowe i kompetentne omówienie każdego tematu oraz stosowne odniesienie wyników badań własnych do danych innych autorów. Doktorant w sposób poprawny dokonuje interpretacji wykrytych zależności. Świadczy to o Jego dobrym warsztacie naukowym i umiejętności trafnego wnioskowania. Na zakończenie dyskusji podkreśla, cyt. „Na podstawie literatury oraz wyników uzyskanych w niniejszej pracy, nie da się jednoznacznie określić, czy obecność zmian morfologii stawu biodrowego poprzez wpływ na siłę mięśni kończyn dolnych zwiększa ryzyko wystąpienia urazu u biegaczy”. Przy czym w podsumowaniu dyskusji zaznacza, cyt. „Wyniki testu FMS oraz pomiarów siły izokinetycznej nie dostarczyły jednoznacznego obrazu funkcji i mechaniki ciała biegaczy z FAI. Na podstawie wyników testu FMS i pomiarów siły izokinetycznej nie było możliwe określenie predyspozycji do wystąpienia urazu”. Jednak Doktorant dostrzega poznawcze i aplikacyjne walory przeprowadzonych badań. Uważa, że płynące z pracy wnioski mogą mieć duże znaczenie dla biegaczy, zarówno amatorów i zawodowców oraz specjalistów (trenerów, lekarzy, fizjoterapeutów) pracujących z biegaczami. Przykładowo analizując technikę biegu, można zauważyć obecność schematów funkcjonalnych i biomechanicznych świadczących o obecności zmian morfologicznych stawu biodrowego. Uprawnia to do wczesnego skierowania sportowca na dokładniejszą dalszą diagnostykę. W oparciu o wiedzę o istniejącym schorzeniu stawu biodrowego, biegacze, trenerzy i fizjoterapeuci będą mogli tworzyć programy profilaktyczne, zapobiegające tworzącym się negatywnym kompensacjom.

Mgr M. Burdacki zwraca słusznie uwagę na ograniczenia badań własnych, za które uważa na przykład kryterium wieku, które stanowiło próg włączenia do grupy badanej, stąd w grupie badanej znalazły się osoby młode. Sugeruje aby w przyszłości poddać takim samym badaniom również osoby starsze. Świadczy to o Jego realizmie poznawczym oraz chęci kontynuowania i rozszerzenia badań np. o pomiary zakresów ruchu w innych płaszczyznach oraz innych stawach kończyn dolnych biegaczy.

### **Uwagi/pytania recenzenta**

Moje uwagi dotyczą pewnych uchybień redakcyjnych, które umknęły uwadze Doktoranta podczas opracowywania ostatecznej wersji rozprawy:

- na stronach nr 6; nr 8; nr 11; nr15; nr 17, nr 31; nr 74 i nr 84 są przestawione numery cytowanego piśmiennictwa. Na str.76 i 84 są błędy literowe w nazwiskach autorów publikacji (poz.98 i 27);

- z przedstawionego piśmiennictwa (rozdz.7 – 132 pozycje)) nie zacytowano w tekście następujących pozycji, numer: 14, 30, 41, 54, 60, 72, 112, 123, 124, 127 i 128, chociaż są w tekście stosowne odniesienia do ich treści;
- w metodyce badań zabrakło informacji na temat lat treningu w obu grupach biegaczy amatorskich, byłoby to uzupełnienie danych o przebiegniętym kilometrażu;
- Ograniczenia pracy (str.78) - cyt. „W niniejszej pracy zbadane zostały zakresy ruchu w stawie biodrowym w płaszczyźnie rotacyjnej. Dla uzyskania pełniejszego obrazu badanego tematu można w przyszłości do metodyki badań dołączyć pomiar zakresów ruchu w innych płaszczyznach oraz innych stawach kończyn dolnych biegaczy”. O jakie najważniejsze płaszczyzny chodzi Doktorantowi i jakich ma to dotyczyć stawów?

Wymienione uwagi redakcyjne nie umniejszają wartości merytorycznej rozprawy, którą oceniam na poziomie bardzo dobrym.

### **Wniosek końcowy**

Uwzględniając całość zaplanowanych i wykonanych badań przez mgr. Marcina Burdackiego oraz poprawną analizę i interpretację wyników, stwierdzam, że rozprawa doktorska spełnia warunki stawiane rozprawom doktorskim i spełnia wymagania art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2022., poz. 574 z późn. zm.). Stawiam wniosek do Wysokiej Rady Naukowej Akademii Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie o dopuszczenie mgr. Marcina Burdackiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauk o kulturze fizycznej.

Warszawa, 17 kwietnia 2023 r.

  
prof. dr hab. n. med. Krzysztof Klukowski