

***Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Joanny Jastrzębskiej
pt. „Wpływ suplementacji witaminą D, ekspozycji na słońce i izolacji
podczas pandemii COVID-19 na sezonowe zmiany stężenia 25(OH)D,
wybrane parametry gospodarki lipidowej, kostnej oraz wydolności fizycznej
u młodych piłkarzy nożnych”***

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr Joanny Jastrzębskiej została przygotowana w Gdańskim Uniwersytecie Medycznym pod opieką prof. dr hab. n. med. Małgorzaty Myśliwiec w roli promotora. Doktorantka podjęła nowatorski i ważny, zarówno w kontekście naukowym, jak i praktycznym, temat wpływu suplementacji witaminą D, ekspozycji na słońce i izolacji podczas pandemii COVID-19 na sezonowe zmiany stężenia 25(OH)D, wybrane parametry gospodarki lipidowej, kostnej oraz wydolności fizycznej u młodych piłkarzy nożnych. Doktorantka, zgodnie z polskim prawem regulującym nadanie stopnia naukowego doktora, przygotowała rozprawę jako spójny tematycznie zbiór artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych, na który składają się 3 prace:

1. Jastrzębska J, Skalska M, Radziwiński Ł, Niewiadomska A, Myśliwiec A, López-Sánchez GF, Brzeziański M, Rosemann T, Knechtle B. „Seasonal Changes in 25(OH)D Concentration in Young Soccer Players-Implication for Bone Resorption Markers and Physical Performance”. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Mar 12;18(6):2932. doi: 10.3390/ijerph18062932. PMID: 33809324; PMCID: PMC8000093.
2. Jastrzębska J, Skalska M, Radziwiński Ł, López-Sánchez GF, Weiss K, Hill L, Knechtle B. „Changes of 25(OH)D Concentration, Bone Resorption Markers and Physical Performance as an Effect of Sun Exposure, Supplementation of Vitamin D and Lockdown among Young Soccer Players during a One-Year Training Season”. *Nutrients*. 2022 Jan 25;14(3):521. doi: 10.3390/nu14030521. PMID: 35276883; PMCID: PMC8838295.
3. Jastrzębska J, Skalska M, Radziwiński Ł, Sánchez GFL, Weiss K, Knechtle B. „The Level of Selected Blood Parameters in Young Soccer Players in Relation to the Concentration of 25(OH)D at the Beginning and End of Autumn”. *Biology (Basel)*.

2023 Jan 13;12(1):129. doi: 10.3390/biology12010129. PMID: 36671821; PMCID: PMC9855687.

Na uwagę zasługuje fakt, że we wszystkich trzech publikacjach doktorantka jest pierwszym autorem o znaczącym wkładzie własnym, potwierdzonym w stosownych oświadczeniach. Sumaryczna wartość punktowa cyklu publikacji jest wysoka i wynosi 16,488 IF oraz 380 MEiN. Prace zostały opublikowane w trzech różnych czasopismach międzynarodowych: „Biology”, „Nutrients” oraz „International Journal of Environmental Research and Public Health”. Niemniej jednak w przyszłej działalności publikacyjnej sugeruję doktorantce wybór czasopism z różnych wydawnictw, nie tylko z MDPI.

W oparciu z zaprezentowane trzy publikacje doktorantka przygotowała rozprawę obejmującą 29 stron. Treści zostały zaprezentowane w następujących częściach: wprowadzenie, założenia metodologiczne badań, zawierające pytania badawcze oraz hipotezy, opis badanej grupy, procedur badawczych oraz opis metod analizy statycznej. Ten ostatni doktorantka powinna była przygotować obszerniej, odnosząc się do wszystkich metod wykorzystanych w publikowanych pracach. Następnie, zostało zamieszczone streszczenie poszczególnych prac oraz ogólne podsumowanie całości rozprawy. Treści zostały poparte aktualną literaturą naukową obejmującą 49 pozycji bibliograficznych, w tym artykuły z renomowanych czasopism naukowych o zasięgu międzynarodowym, publikowanych w języku angielskim. Rozprawa zawiera również podsumowanie w języku angielskim. Zaprezentowana struktura rozprawy jest prawidłowa, aczkolwiek sugerowałabym wyodrębnienie oddzielnej podsekcji na prezentację głównych wniosków. Spis treści powinien zawierać odniesienie do stron, na których zaprezentowane zostały poszczególne części pracy, co ułatwiłoby czytelnikowi poruszanie się po pracy.

Za główny cel rozprawy doktorantka przyjęła wykazanie zmienności stężenia witaminy D u młodych piłkarzy nożnych w czterech porach roku oraz w jakim zakresie zmiany te mogą mieć wpływ na obrót kostny, gospodarkę lipidową oraz zdolności wysiłkowe badanych zawodników. Postawiła trzy pytania i cztery hipotezy badawcze. Zostały one sformułowane jasno i prawidłowo. Również poprawnie zostały dobrane procedury, materiał i narzędzia badawcze, co pozwoliło doktorantce odpowiedzieć na poszczególne pytania badawcze i zweryfikować hipotezy w poszczególnych publikacjach.

Badaną grupę finalnie stanowiło 24 młodych piłkarzy nożnych. Badani zawodnicy uczestniczyli w rozgrywkach Centralnej Ligi Juniorów w Polsce oraz reprezentowali wysoki

poziom sportowy w swojej kategorii wiekowej a ich staż treningowy wynosił 10 - 12 lat. Jako kluczowy pozytywny aspekt badania należy traktować jednorodność grupy – zarówno pod względem wiekowym, stażu zawodniczego, ale też planu szkoleniowego, warunków treningowych, żywieniowych, a nawet socjalnych – w odniesieniu do zawodników mieszkających w internacie. Taka charakterystyka badanej grupy w istotnym stopniu może ograniczać wpływ różnych czynników na wyniki związane z przeprowadzoną interwencją suplementacyjną.

Sugerowałabym przedstawienie w rozprawie (s. 9) wieku badanych oraz ich wskaźnika BMI odnosząc się jedynie do osób, które zostały zakwalifikowane do analiz statystycznych, po zastosowaniu kryteriów wyłączenia. Dobrą praktyką jest graficzne zaprezentowanie procesu ukazującego ostateczną kwalifikację do analiz (Rysunek 1 w publikacjach nr 1 i nr 2). Doktorantka prawidłowo zaprezentowała kryteria wyłączenia oraz wskazała ilu zawodników zostało wykluczonych lub odpadało z interwencji badawczej w oparciu o określone kryterium. Taka informacja jest wartościowa pod względem przyszłego planowania podobnych eksperymentów, zarówno przez doktorantkę, jak i innych badaczy.

Jako wyróżniające aspekty zaprezentowanej rozprawy należy potraktować sam projekt badania. Po pierwsze, na szczególną uwagę zasługuje długość okresu realizacji badań – projekt trwał rok kalendarzowy, co pozwoliło na obserwowanie wybranych parametrów krwi i wydolności fizycznej młodych sportowców w czterech porach roku. Zebrane w ten sposób dane stanowią istotny wkład w obszar wiedzy naukowej z tej tematyki. Bowiem, jak sama doktorantka podkreśla, w żadnej z dostępnych jej prac naukowych nie analizowano sezonowych zmian 25(OH)D u sportowców zespołowych gier sportowych w długim czasie oraz jaki wpływ na poziom parametrów krwi oraz wydolności fizycznej ma dynamika spadku stężenia tej witaminy w funkcji czasu u zawodników tego samego zespołu.

Po drugie, wiarygodność zaprezentowanych wyników badań została wzmocniona poprzez wykorzystanie w projekcie modelu podwójnie ślepej próby w odniesieniu do suplementacji, tj. osoby podające preparaty oraz zawodnicy nie byli świadomi przynależności do grup. Z pewnością, ograniczyło to możliwość mniej lub bardziej zamierzonych czy uświadamianych działań zawodników, które mogłyby zakłócić ocenę efektywności interwencji – w tym typowych działań kompensacyjnych, specyficznych dla uczestników grup kontrolnych.

Po trzecie, unikalnym aspektem jest czas badań obejmujący pandemię. Pomimo, że badanie efektywności interwencji w trakcie lock-downu na początku pandemii COVID-19 było

zdarzeniem losowym, pozwoliło na zebranie wyników wyjaśniających znaczenie przymusowej izolacji na organizm młodych trenujących sportowców. Zatem, przebieg interwencji badawczej odbywał się w warunkach naturalnych, nie symulowanych w sztucznie zorganizowanej izolacji społecznej.

Dodatkowym atutem projektu jest wykonanie szerokiego zakresu oznaczeń biochemicznych. Poza stężeniem 25(OH)D oznaczono poziomy następujących wskaźników: wapń całkowity (Ca), fosfor (P), parathormon (PTH), krwinki białe (WBC), krwinki czerwone (RBC), hemoglobinę (HGB), hematokryt (HCT), PLT (trombocyty), cholesterol całkowity (TC), cholesterol o wysokiej gęstości (HDL-C), cholesterol o niskiej gęstości (LDL-C), trójglicerydy (TG-C), aminotransferazę alaninową (ALT), aminotransferazę asparaginową (ASPAT), kinazę kreatynową (CK). Przeprowadzono również wszechstronny pakiet testów wydolności i sprawności fizycznej, a mianowicie test PWC170, PACER-Beep Test, Test Wingate, Squat Jump, Countermovement Jump, test 10 skoków, biegi sprintem na odcinku 10m i 30m. Zebrane w ten sposób dane dają szeroki kontekst analiz i pozwalają na ich właściwą i wielokierunkową interpretację.

Doktorantka wykazała się merytorycznym przygotowaniem i dojrzałością w formułowaniu wniosków, co jest niezbędną kompetencją młodego badacza. Odnosząc się do wydolności fizycznej, wraz ze współautorami potwierdziła obserwacje innych autorów, że wyższe stężenie witaminy D ma większe znaczenie w poprawie parametrów charakteryzujących wydolność beztlenową niż tlenową sportowców, szczególnie w okresie jesieni (etap ich przygotowania startowego). Poza tym, stwierdziła, że zmiany poziomu zdolności wysiłkowych w większym stopniu zależą od rodzaju stosowanych obciążeń treningowych u zawodników niż zmian stężenia 25(OH)D w ich krwi.

Interesująco, analizując zależności między stężeniem 25(OH)D we krwi a parametrami morfologicznymi, obrotu kostnego oraz gospodarki lipidowej u badanych zawodników doktorantka stwierdziła, że są one niejednoznaczne. Zdaniem jej i współautorów, na ich zmiany w analizowanym okresie jednego roku mogły mieć wpływ zarówno zmiany stężenia 25(OH)D, jak też rodzaj stosowanych obciążeń treningowych w różnych okresach rocznego cyklu szkoleniowego. Jako kontynuację badań doktorantka zasugerowała analizę zmian stężenia 25(OH)D, która dotyczyłaby dłuższych interwałów czasowych, nawet kilkuletnich. Według jej opinii, pozwoliłoby to na poszerzenie wiedzy dotyczącej plejotropowego działania witaminy D w zależności od jej zmian zależnych od różnorodnych czynników, takich jak: radiacja promieni słonecznych w różnych porach roku, dieta czy obciążenia treningowe. Świadomość dalszych

perspektyw badawczych niewątpliwie jest istotnym elementem warsztatu naukowego doktorantki.

Należy podkreślić, że zrealizowany projekt ma dużą wartość praktyczną, biorąc pod uwagę powszechnie występujący deficyt witaminy D u większości społeczeństwa, szczególnie w krajach Europy Północnej oraz możliwość zwiększonego zużycia witaminy D u osób intensywnie trenujących. Uzyskane wyniki należałoby wdrożyć w praktykę trenerską i przełożyć je na praktyczne zalecenia wspomagające pracę sztabu szkoleniowego, zarówno piłkarzy, jak i być może zawodników dyscyplin o zbliżonym charakterze. Z pewnością, warto byłoby powtórzyć cykl badań w grupach zawodników w innym wieku, innych dyscyplin sportowych, ale również u osób z innym poziomem wydolności, w tym sportowców amatorów lub w zmodyfikowanej wersji u osób nietrenujących. Szczególnie niepokojącym wynikiem doktorantki jest, że codzienna dawka witaminy D dostarczana wraz z pożywieniem jest u zawodników wielokrotnie mniejsza od dawek rekomendowanych dla populacji polskiej młodzieży (800-2000 IU/day, tj. 20-50 µg/day). Pozyskana w badaniach informacja może mieć nie tylko przełożenie na przebieg kariery zawodniczej młodych sportowców, ale również na aspekty zdrowotne rozwoju osobniczego badanej młodzieży.

W moim przekonaniu w rozprawie zabrakło propozycji, w jaki sposób można byłoby wykorzystać w praktyce uzyskane wyniki badań. Pomimo niewątpliwie aplikacyjnej wartości wyników, można było zaproponować konkretne rozwiązania, na przykład w kierunku poprawy zdrowia zawodników, ich skuteczności startowej lub wzmocnienia efektywności pracy trenerskiej. Poza tym, zabrakło mi również zaprezentowania sylwetki zawodowej i naukowej doktorantki oraz jej innych osiągnięć, poza wskazanymi trzema publikacjami. Nie są to co prawda obowiązkowe elementy rozprawy doktorskiej. Jednakże z pewnością wzmocniłoby to jej znaczenie aplikacyjne lub dałoby szerszy kontekst jej oceny.

Doktorantka przygotowała pracę starannie. Posługiwała się fachowym, ale zrozumiałym językiem, co pozwalało czytelnikowi z łatwością śledzić tok logiczny prezentowanych treści. Poza wskazanymi niedoskonałościami w strukturze pracy, pojawiały się drobne błędy edycyjne i stylistyczne. Proponuję:

- unikać zaimków osobowych typu „naszego ciała” (s. 4);
- w połączeniu dwóch przymiotników np. „szkieletowo-mięśniowego” (s. 4) nie należy używać spacji;

- w zdaniu „osoby trenujące w hali sportowej są w większym stopniu narażeni na niedobory” powinno być „narażone” (s. 4);
- zaokrągląć wartości dla niektórych zmiennych np. zamiast „ 17.5 ± 0.6 ” lat lepiej napisać w wieku 18 ± 1 (wartości ułamkowe nic nie wnoszą, a utrudniają czytanie);
- przed i po znaku „ \pm ” należy stosować spację;
- zamiast “Squad Jump” należy użyć „Squat Jump” (s. 11);
- w zdaniu „Natomiast w odniesieniu do zmian wskaźników wydolności tlenowej u badanych przez nas piłkarzy nie stwierdziliśmy istotnych ich różnic w analizowanym okresie badań zarówno w odniesieniu do stężenia 25(OH)D na początku i końcu projektu, jak też dynamiki tych zmian.” należy usunąć „ich” przed słowem „różnic” (s. 14);

Wskazane niedociągnięcia edytorskie i stylistyczne nie wpływają na merytoryczną stronę pracy.

Podsumowując recenzję pragnę zaznaczyć, że niniejszą rozprawę przeczytałam z zainteresowaniem i przyjemnością. Należy podkreślić, że doktorantka wykazała się umiejętnościami niezbędnymi do samodzielnego podejmowania dalszych kroków naukowych, realizacji badań oraz prezentacji wyników w publikacjach naukowych. Pani mgr Joanna Jastrzębska niewątpliwie posiada szeroką wiedzę z zakresu podjętej tematyki badawczej. Wymienione prace zostały pozytywnie ocenione przez niezależnych recenzentów poszczególnych czasopism, co dodatkowo potwierdza wysoki poziom merytoryczny zrealizowanych badań. Wskazane przeze mnie uwagi proponuję traktować jako sugestie do dalszego rozwoju naukowego i zawodowego.

Uważam, że zaprezentowana rozprawa spełnia wszelkie wymagania stawiane rozprawie doktorskiej. Zatem wnoszę do Szanownej Rady Nauk Medycznych Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego o dopuszczenie Pani mgr Joanny Jastrzębskiej do dalszego procedowania w sprawie nadania jej stopnia doktora nauk medycznych. Ponadto, ze względu na nowatorski i unikalny charakter badań oraz ich istotne znaczenie aplikacyjne dla obszaru wspomagania procesu treningu sportowego młodych piłkarzy wnioskuję do Szanownej Rady o wyróżnienie rozprawy.

dr hab. Anna Szumilewicz, prof. AWF i S

Anna Szumilewicz