

dr hab. Iwona Wronka
Zakład Antropologii
Instytut Zoologii i Badań Biomedycznych
Wydział Biologii
Uniwersytet Jagielloński



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Recenzja rozprawy doktorskiej
mgr Barbary Borkowskiej
pt. „Morfologiczne i hormonalne mierniki maskulinizacji a
nieswoista odporność immunologiczna u mężczyzn”

Wydział Biologii

Instytut Zoologii

i Badań Biomedycznych

Ogólna charakterystyka pracy:

Praca doktorska mgr Barbary Borkowskiej została wykonana w Katedrze Biologii Człowieka Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego. Promotorem jest prof. dr hab. Bogusław Pawłowski. Praca ma formę jednolitego opracowania, liczącego łącznie 86 stron. Autorka zastosowała podział na tradycyjne rozdziały: *Wprowadzenie*, *Cel pracy*, *Metody*, *Wyniki i Dyskusja* zajmujące kolejno 15, 1, 14 12 i 10 stron. Na pozostałych stronach Autorka zmieściła spis treści, streszczenia w języku polskim i angielskim, spis tabel i rycin oraz bibliografię. Ta ostatnia pozycja obejmuje 484 prace naukowe. Dodatkowo, do pracy dołączony jest dziewiętnastostronicowy aneks, zawierający wzory kwestionariuszy i szczegółowy opis doświadczeń immunologicznych.

Zgodnie z prawidłową kompozycją prac naukowych większość opracowania to prezentacja oraz interpretacja wyników badań własnych. Rozprawa doktorska od strony formalnej jest prawidłowa, podział treści i prezentacja wyników nie budzą zastrzeżeń.

ul. Gronostajowa 9

30-387 Kraków

tel.: +48 12 664 50 06

+48 12 664 50 07

fax: +48 12 664 51 01

sekretariat.izibb@uj.edu.pl

www.izibb.wb.uj.edu.pl



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Szczegółowa ocena pracy:

Materiał do pracy uzyskano w trakcie badań prowadzonych w ramach projektu Opus Narodowego Centrum Nauki zatytułowanego „Morfologiczne i hormonalne mierniki kondycji biologicznej a jakość układu immunologicznego człowieka”. Protokół badania został pozytywnie zaopiniowany przez Komisję Bioetyczną Dolnośląskiej Izby Lekarskiej. Uzyskanie grantu oraz zgody Komisji Bioetycznej świadczy o bardzo dobrym przygotowaniu się do przeprowadzenia badań i szczegółowym zaplanowaniu każdego z kolejnych etapów.

Przedmiotem analiz pani Barbary Borkowskiej było określenie zależności pomiędzy poziomem maskulinizacji u młodych mężczyzn, ocenianym na podstawie zarówno mierników morfologicznych, jak i hormonalnych, a sprawnością wybranych nieswoistych mechanizmów odporności immunologicznej.

Badania dotyczące dymorfizmu płciowego w zakresie cech morfologicznych, niebiorących bezpośredni udział w rozrodzie mają bardzo długą tradycję. Cechy te nazywane są w polskiej literaturze naukowej trzeciorzędowymi cechami dymorficznymi a w literaturze angielskojęzycznej – drugorzędowy. Ich występowanie stwierdzono u wielu gatunków zwierząt i dotyczy różnic w ubarwieniu, rozmiarach i proporcjach ciała oraz obecności struktur typowych tylko dla jednej płci np. poroża. Z ewolucyjnego punktu widzenia, silny rozwój cech trzeciorzędowych jest tłumaczony modelami doboru płciowego. Zakładają one, że „wybitnie męskie” ukształtowanie cech fenotypowych sygnalizuje kondycję biologiczną. Osobniki o wysokim stopniu maskulinizacji są bardziej atrakcyjni dla płci żeńskiej ponieważ mogą przekazać potomstwu geny, które zwiększają jego szanse przeżycia. Z drugiej jednak strony silny rozwój cech trzeciorzędowych może stwarzać zagrożenie dla osobnika. Dla przykładu jaskrawe ubarwienie u samców, mimo, że atrakcyjne dla samic, czyni go bardziej widocznym i zwiększa ryzyko padnięcia ofiarą drapieżnika. W roku 1975 Zachavi zaproponował teorię upośledzenia, zgodnie z którą na inwestycje w takie cechy mogą pozwolić sobie tylko osobniki o wysokiej jakości genetycznej. Wiadomo także, że rozwój trzeciorzędowych cech płciowych jest zależny od androgenów a liczne doniesienia wskazują na negatywny wpływ wysokiego poziomu tych hormonów na układ immunologiczny. Bazując na teorii Zachaviego oraz zależności pomiędzy poziomem androgenów a sprawnością układu

Wydział Biologii

Instytut Zoologii

i Badań Biomedycznych

ul. Gronostajowa 9

30-387 Kraków

tel.: +48 12 664 50 06

+48 12 664 50 07

fax: +48 12 664 51 01

sekretariat.izibb@uj.edu.pl

www.izibb.wb.uj.edu.pl



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

oddechowego w roku 1992 Folsrad i Karter zaproponowali hipotezę upośledzenia immunologicznego. Od tego czasu pojawiały się różne interpretacje hipotezy oraz prace próbujące ją zweryfikować. Stosunkowo duża ilość prac w tym zakresie świadczy o istotnej roli hipotezy upośledzenia w wyjaśnianiu mechanizmów ewolucji. Nieliczne z prac dotyczącą jednak człowieka. Uzasadniona jest weryfikacja hipotezy wśród przedstawicieli naszego gatunku, szczególnie, że w doborze płciowym człowieka często dużą rolę odgrywają aspekty poza biologiczne. Dodatkowo, rozwój nauk biologicznych stwarza możliwość stosowania coraz nowszych metod i uzyskiwania coraz bardziej szczegółowych i wiarygodniejszych danych. W pełni uzasadnione jest więc podejmowanie takich badań, jakie zaprezentowała w swojej rozprawie doktorskiej pani Barbara Borkowska. Temat stanowi ważny problem badawczy w biologii i mimo obecności w literaturze przedmiotu prac z tego zakresu wciąż wiele zagadnień nie jest w pełni wyjaśnionych. Zastosowanie nowych metod badawczych i oryginalna procedura eksperymentu, a także dobór grupy badawczej powodują, że praca ma charakter nowatorski. Opinie moją potwierdzili eksperci z Narodowego Centrum Nauki przyznając dofinansowanie na realizację projektu.

Doktorantka również bardzo dobrze uzasadnia potrzebę prowadzenia badań w tym zakresie, prezentując w rozdziale *Wprowadzenie* aktualny stan wiedzy dotyczący morfologicznych wskaźników maskulinizacji u człowieka i ich hormonalnego podłoża, a także z zakresu anatomii funkcjonalnej układu immunologicznego u kręgowców oraz zależności pomiędzy stopniem maskulinizacji a odpornością immunologiczną zarówno u człowieka, jak i u innych przedstawicieli zwierząt. Już w pierwszym rozdziale rozprawy doktorskiej widoczne jest skupienie się Doktorantki na celu pracy. Nie ma tutaj informacji zbędnych, nie wiążących się ściśle z tematem rozprawy. Pani Barbara Borkowska umiejętnie dokonuje syntezy informacji z wielu źródeł (w rozdziale *Wprowadzenie* zacytowanych jest prawie 300 prac), krytycznie analizując zawarte w nich treści i formułując swoje hipotezy badawcze w szerokim kontekście badań innych naukowców.

Kolejny rozdział pracy to prezentacja celów. Doktorantka postawiła dwa cele główne:

- zbadanie czy poziom maskulinizacji oceniany na podstawie mierników morfologicznych jest związany ze sprawnością wybranych nieswoistych mechanizmów odporności immunologicznej

Wydział Biologii

Instytut Zoologii

i Badań Biomedycznych

ul. Gronostajowa 9

30-387 Kraków

tel.: +48 12 664 50 06

+48 12 664 50 07

fax: +48 12 664 51 01

sekretariat.izibb@uj.edu.pl

www.izibb.wb.uj.edu.pl



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

oraz

- zbadanie czy poziom maskulinizacji oceniany na podstawie mierników hormonalnych jest związany ze sprawnością wybranych nieswoistych mechanizmów odporności immunologicznej.

Ze wskaźników morfologicznych pani Barbara Borkowska do analizy wybrała wskaźnik biodrowo-barkowy i względnej masy mięśniowej; za wskaźniki hormonalne posłużył poziom testosteronu całkowitego, testosteronu wolnego i dihydrotestosteronu. Wybór wskaźników hormonalnych jest oczywisty, natomiast jeśli chodzi o wskaźniki antropometryczne moim zdaniem Doktorantką dokonała słusznego wyboru i w pracy skupiła się na najbardziej zróżnicowanych płciowo parametrach antropometrycznych, będących równocześnie cechami świadczącymi o atrakcyjności danego mężczyzny. Uzasadnienie dla wyboru właśnie tych wskaźników Doktorantką przedstawiła we wprowadzeniu do pracy.

Dla realizacji celów pracy Doktorantka wykonała dwuetapowe badania wśród 134 mężczyzn w wieku 19-36 lat. Po wykluczeniu osób z podwyższonymi markerami zapalnymi w krwi, nieprawidłowym stanie odżywienia określonym na podstawie BMI raz tych, u których nie udało się wykonać wszystkich analiz ostateczna grupa badawcza liczyła 105 mężczyzn. Liczebność grupy jest wystarczająca do dokonania obliczeń statystycznych i uzyskania na ich podstawie wiarygodnych wyników. Materiał i metody badań są klarownie opisane, w większości opis jest wyczerpujący, brakuje mi tylko informacji dotyczących pomiarów antropometrycznych. Doktorantka pisze, że pomiary były wykonywane trzykrotnie a pomiar elektroimpedencji dwukrotnie, nie podaje jednak czy wszystkie pomiary zostały wykonane podczas jednej wizyty czy najpierw podczas pierwszej wizyty, a następnie powtórzone podczas drugiej. Jeśli pomiary wykonywane są kilkakrotnie to powinno się również oszacować błąd pomiarowy. W przypadku aktywności fizycznej powinno być dodane słowo „rekreacyjna”. Doktorantka pisze to wyraźnie w pracy, ale jednocześnie często stosuje później skrót, pomijając słowo „rekreacyjna”. Sformułowanie, że aktywność fizyczna rozpatrywano w dwóch kategoriach obecna i brak jest trochę niezręczne, ponieważ człowiek zawsze ma jakiś poziom aktywności ruchowej. Dobrym, jednocześnie prostym miernikiem aktywności fizycznej, nie tylko rekreacyjnej, jest

Wydział Biologii

Instytut Zoologii

i Badań Biomedycznych

ul. Gronostajowa 9

30-387 Kraków

tel.: +48 12 664 50 06

+48 12 664 50 07

fax: +48 12 664 51 01

sekretariat.izibb@uj.edu.pl

www.izibb.wb.uj.edu.pl



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Międzynarodowy Kwestionariusz Aktywności Fizycznej (IPAQ) i w przypadku dalszego prowadzenia badań w tym zakresie sugeruje zastosowanie tej metody pomiarowej.

Metody statystyczne zostały odpowiednio dobrane i pozwoliły na dokonanie wszystkich obliczeń niezbędnych do weryfikacji celów pracy.

Przechodząc do rozdziału *Wyniki* stwierdzam, że są one przedstawione wyczerpująco i klarownie. Pani Barbara Borkowska bardzo szczegółowo przedstawia poszczególne etapy analizy. Zaprezentowana została pełna dokumentacja obliczeń. Zakres obliczeń statystycznych przeprowadzonych przez Doktorantkę jest odpowiedni do weryfikacji postawionych przez Nią hipotez. Wszystkie niezbędne analizy zostały wykonane, nie ma natomiast analiz zbędnych, nie związanych z celem pracy. Wyniki są dobrze opisane, nie ma wątpliwości jaki test statystycznych został zastosowany. Precyzyjny opis pokazuje, że Doktorantka doskonale zna i rozumie procedurę obliczeń statystycznych, potrafi je prawidłowo dobrać oraz zinterpretować.

Uzyskane w trakcie badań wyniki zostały przedyskutowane w kolejnym rozdziale. Doktorantka krytycznie analizuje uzyskane wyniki i interpretuje je w oparciu o literaturę przedmiotu. Dyskusja została przeprowadzona prawidłowo, z wykorzystaniem bogatej literatury światowej. O ile w rozdziale *Wprowadzenie* Doktorantka często cytuje prace oparte na badaniach zwierząt, to w rozdziale *Dyskusja* Doktorantka powołuje się głównie na prace z zakresu biologii człowieka. Dobór literatury jest właściwy i świadczy o gruntownej wiedzy Doktorantki z zakresu ewolucjonizmu i fizjologii człowieka. Zwraca uwagę duża liczba prac opublikowanych w ostatnich latach. Doktorantka umiejętnie łączy informacje pochodzące z różnych źródeł w jedną spójną całość. Powołuje się także na swoje poprzednie badania. Rozdział *Dyskusja* jest zakończony stosunkowo długim podrozdziałem *Potencjalne ograniczenia badania*, w którym Doktorantka wskazuje na czynniki, które niemożliwe były do uniknięcia, a które mogły wpłynąć na otrzymane wyniki.

Rozprawę kończą spis literatury i bardzo dobrze napisane streszczenia, kolejno w języku polskim i angielskim, Przegląd bibliografii pokazuje, że Autorka stawiając hipotezy badawcze oraz interpretując otrzymane wyniki skorzystała z oryginalnych prac naukowo-badawczych, opublikowanych

Wydział Biologii

Instytut Zoologii

i Badań Biomedycznych

ul. Gronostajowa 9

30-387 Kraków

tel.: +48 12 664 50 06

+48 12 664 50 07

fax: +48 12 664 51 01

sekretariat.izibb@uj.edu.pl

www.izibb.wb.uj.edu.pl



UNIwersytet
Jagielloński
w Krakowie

w liczących się czasopismach naukowych. Zacytowała zarówno prace, które ukazały się niedawno, jak i starsze pozycje, stanowiące podwaliny dla współczesnych badań dotyczących dymorfizmu płciowego.

Cała rozprawa została napisana prawidłowo, ładnym językiem. Chciałabym podkreślić bardzo staranne przygotowanie rozprawy. Bardzo trudno jest zauważyć w niej błędy redakcyjne (np. błędy literowe czy nieprawidłowe odstęp między wyrazami). Szata graficzna jest przejrzysta, tabele i wykresy są bardzo czytelne i ładnie przygotowane.

Wniosek końcowy

Podsumowując, po zapoznaniu się z rozprawą doktorską pani Barbary Borkowskiej stwierdzam, że Doktorantka wykazała się dużą wiedzą teoretyczną i praktyczną przy opracowywaniu zagadnienia a także dużą dojrzałością w rozwiązywaniu problemu naukowego. Rozprawa jest oparta na odpowiednim, bardzo precyzyjnie zaplanowanym modelu doświadczalnym. Starannie przemyślane, a następnie konsekwentnie realizowane założenie pracy, z wykorzystaniem nowoczesnych metod laboratoryjnych, pozwoliły na obiektywną i krytyczną analizę postawionego problemu badawczego. Umiejętność krytycznej dyskusji otrzymanych wyników świadczy o dojrzałości naukowej Doktorantki. Warto także podkreślić, że badania prowadzone wśród gatunku *Homo sapiens* są bardzo trudne. Człowiek jest zwierzęciem, które nie można zamknąć w warunkach laboratoryjnych, a także zmusić do udziału w badaniach lub obserwować bez jego zgody. W warunkach naturalnych człowiek jest narażony na oddziaływanie wielu czynników, wzajemnie ze sobą powiązanych. Doktorantka bardzo dobrze porusza się w tych skomplikowanych zależnościach wybierając do analiz czynniki główne oraz towarzyszące, najbardziej istotne dla rozwiązania postawionego problemu badawczego.

Z powyższych powodów, stwierdzam, że rozprawa doktorska pani Barbary Borkowskiej pt. „Morfologiczne i hormonalne mierniki maskulinizacji a nieswoista odporność immunologiczna u mężczyzn” całkowicie spełnia warunki stawiane rozprawą doktorską w dziedzinie nauk biologicznych, w dyscyplinie biologia określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach i tytułach naukowych (Dz. U. Nr 65, poz. 595

Wydział Biologii

Instytut Zoologii

i Badań Biomedycznych

ul. Gronostajowa 9

30-387 Kraków

tel.: +48 12 664 50 06

+48 12 664 50 07

fax: +48 12 664 51 01

sekretariat.izibb@uj.edu.pl

www.izibb.wb.uj.edu.pl

z późniejszymi zmianami Dz. U. z 2016 r. poz. 882, 1311, z 2017 r. poz. 859, 1530) i wnoszę do Rady Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego o dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Ze względu na wysoki poziom rozprawy doktorskiej oraz zastosowanie nowoczesnych metod laboratoryjnych wykraczających poza standardowe metody stosowane w biologii człowieka wnioskuję do Rady Wydziału o przyznanie wyróżnienia.

J. Wronka

Kraków, 28.05.2018



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Wydział Biologii

Instytut Zoologii

i Badań Biomedycznych

ul. Gronostajowa 9

30-387 Kraków

tel.: +48 12 664 50 06

+48 12 664 50 07

fax: +48 12 664 51 01

sekretariat.izibb@uj.edu.pl

www.izibb.wb.uj.edu.pl