

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr Agaty Bisieckiej

**pt. " Obecność kości wstawnych czaszki ludzkiej (WBs) jako wskaźnik
niestabilności rozwojowej"**

Podstawa opracowania recenzji

Podstawą opracowania recenzji jest pismo Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Pani prof. dr hab. Edyty Kostrzewy-Susłow z dnia 8 listopada 2023 roku w sprawie powierzenia mi obowiązków recenzenta rozprawy doktorskiej Pani mgr Agaty Bisieckiej, ubiegającej się o stopień doktora w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne.

Ogólna charakterystyka pracy

Rozprawa doktorska mgr Agaty Bisieckiej została wykonana pod kierunkiem dr hab. Barbary Kwiatkowskiej, prof. UPWr., w Zakładzie Antropologii na Wydziale Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Promotorem pomocniczym była dr Agnieszka Tomaszewska z tej samej jednostki. Manuskrypt łącznie liczy 251 stron, w tym na 211 stronach zamieszczono właściwą treść pracy. Dysertacja ma charakter tradycyjnego, spójnego opracowania i jest podzielona na siedem klasycznych rozdziałów, w tym: *Wstęp*, *Cel pracy*, *Material i metody*, *Wyniki*, *Dyskusję*, *Wnioski* i *Bibliografię*. Praca została uzupełniona o streszczenia w języku polskim i angielskim, spisy rycin, fotografii i tabel oraz *Aneks*. W obszernym, liczącym 40 stron *Aneksie* umieszczono pięć załączników: wzór karty osteologicznej, analizę porównawczą metod rekonstrukcji wysokości ciała, charakterystyki opisowe cech parametrycznych, charakterystykę występowania wybranych cech niemetrycznych oraz zgody na wykorzystanie materiałów osteologicznych, a także oświadczenie współautora publikacji z 2023 roku o wiodącym udziale mgr Agaty Bisieckiej w powstanie wymienionego artykułu. Ponadto praca zawiera

75 tabel (66 z nich umieszczono we właściwej treści pracy, pozostałe w *Aneksie*) i jest ilustrowana przez 31 rycin (23 z nich zawarto we właściwej treści pracy, inne umieszczono w *Aneksie*) oraz sześć fotografii.

Szczegółowa ocena dysertacji

Wieloaspektowe analizy szkieletu kranialnego człowieka cieszą się dużym zainteresowaniem wśród badaczy różnych dziedzin nauki. W badaniach antropologicznych, poza klasycznymi metodami pomiarowymi, wiele uwagi poświęca się również cechom opisowym, w tym obserwacjom przebiegu, kształtu, stopnia komplikacji, a także chronologii obliteracji szwów czaszkowych. Co więcej, przedmiotem badań są również kości Worma, powszechnie określane jako kości wstawne. Te nieregularne struktury kostne występujące w przebiegu szwów, powstają na skutek tworzenia się we wczesnych etapach rozwoju osobniczego, dodatkowych centrów kostnienia. Co prawda, po raz pierwszy opisano je ponad 380 lat temu, to jednak obecnie, ze względu na olbrzymi rozwój zaawansowanych metod i technik badawczych, przeżywają swój renesans. W badaniach kości wstawnych najczęściej analizuje się ich obecność, liczbę, kształt oraz wielkość, a także lokalizację. Niejednokrotnie prowadzi się badania oceniające związek między występowaniem kości Worma a podstawowymi cechami metrycznymi i niometrycznymi czaszki. W opracowaniach klinicznych obserwuje się nawet współwystępowanie kości wstawnych z licznymi jednostkami chorobowymi, np. *osteogenesis imperfecta*, nadczynnością tarczycy, krzywicą, wodogłowiem. Mimo, iż etiologia kości wstawnych nie została dotychczas jednoznacznie wyjaśniona, uważa się, że ich występowanie jest efektem współdziałania czynników genetycznych i środowiskowych. Niektórzy badacze wskazują, że obecność kości wstawnych może być odzwierciedleniem zaburzeń rozwojowych, które w szkielecie człowieka mogą się również manifestować w postaci innych cech: przerostów porowatych kości, zmian hipoplastycznych szkliwa, linii Harrisa czy morfologicznych markerów stresu mięśniowo-szkieletowego, powszechnie określanych jako wyznaczniki stresu fizjologicznego. Badania podejmowane w tym zakresie wciąż należą do nielicznych, dlatego z dużym zainteresowaniem przeczytałam przedłożoną mi do oceny rozprawę doktorską Pani mgr Agaty Bisieckiej.

Wnikliwy opis rozwoju ontogenetycznego czaszki ludzkiej, omówienie budowy, a także znaczenia i zmienności szwów czaszkowych, charakterystyka kości wstawnych oraz najczęściej analizowanych wyznaczników stresu fizjologicznego, a także przedstawienie aktualnych kierunków badań nad kośćmi szwów, Doktorantka wyczerpująco i z dużym znanym zaprezentowała w pięcioczęściowym *Wstępie*. W mojej opinii został on napisany bardzo dobrą polszczyzną i zredagowany z wysoką dbałością o precyzję

sformułowań. Dalsza część pracy zawiera główne: hipotezę i cel dysertacji wraz ze szczegółowymi pytaniami badawczymi. Głównym celem badawczym rozprawy była ocena możliwości interpretowania obecności kości wstawnych czaszki ludzkiej jako wyznacznika niestabilności rozwojowej, możliwego do stosowania jako szkieletowy wyznacznik stresu fizjologicznego, w badaniach kondycji biologicznej populacji historycznych oraz współczesnych. Cel dysertacji oraz szczegółowe pytania badawcze zostały jasno sformułowane i nie budzą żadnych wątpliwości.

Materiał badawczy, zbierany przez Doktorantkę w latach 2021-2022, stanowiło 317 szkieletów osobników dorosłych pochodzących z dwóch serii szkieletowych: Ostrów Lednicki (XI-XIII w., Polska) oraz Bokštro gatve 6 i Subačiaus gatve 7 (odpowiednio XIII-XV w. i XVI-XVII w., Litwa). Należy podkreślić, że badania materiałów osteologicznych wykonano w ramach dwóch projektów: „Występowanie i właściwości metryczne kości wstawnych (Worma) czaszki ludzkiej a wyznaczniki stresu fizjologicznego”, sfinansowanego ze środków „Bon Doktoranta Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu” (nr projektu N020/0006/20) oraz „Wpływ występowania wyznaczników stresu fizjologicznego na relacje metryczne pomiędzy czaszką i szkieletem postkranialnym”, uzyskanego ze środków wewnętrznych Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu „Innowacyjny Doktorat V” (nr projektu N070/000221). Z całą pewnością badania przeprowadzone przez Doktorantkę były czasochłonne, wymagały skrupulatności i rzetelności a nade wszystko dużej wiedzy anatomicznej oraz doświadczenia w pracy z materiałami osteologicznymi. Charakterystyka stanowisk i serii badawczych oraz kryteria selekcji materiału analizowanego w pracy, różnorodne metody pozyskiwania danych, a także stosowanie określonych narzędzi statystycznych bardzo dokładnie, w formie opisowej, zostały przedstawione w obszernym rozdziale *Material i metody*. Szkoda, że dla większej czytelności stosowanych metod nie przedstawiono, choćby w najprostszej formie graficznej, pomiarów szkieletu kranialnego, a także cech opisanych jako wyznaczniki stresu fizjologicznego.

Wyniki badań w pełni odpowiadają założonym celom i szczegółowym pytaniom badawczym dysertacji. Kolejne podrozdziały tej części pracy wynikają jedno z drugich tworząc logiczną całość. Przeprowadzone analizy wykazały dymorfizm płciowy w występowaniu, liczbie i wielkości kości wstawnych z przewagą tych cech u mężczyzn. Wykazały również, że kości wstawne mają znaczenie w kształtowaniu się wymiarów czaszki, szczególnie związanych z jej szerokością. Nie odnotowano zależności między występowaniem kości wstawnych a innymi cechami niemetrycznymi. W serii Ostrów Lednicki *cribra orbitalia* obserwowano częściej w czaszkach męskich o wysokiej liczbie

kości wstawnych. Podobnie liniową hipoplazję szkliwa odnotowano częściej u osobników z kośćmi wstawnymi.

Dyskusję pracy stanowi przemyślana interpretacja uzyskanych wyników badań, skonfrontowana z doniesieniami innych autorów, a także klarowne i dobrze wpisujące się w cel i pytania badawcze dysertacji, wnioskowanie. W tej części pracy Doktorantka wykazała się wysokim poziomem dojrzałości naukowej wskazując na ograniczenia interpretacyjne związane z: zastosowaną nowatorską metodologią fotometryczną i możliwymi zniekształceniami, jednokrotnym wykonaniem pomiarów antropometrycznych, niewielką liczebnością materiału, spełniającego kryteria selekcji oraz modyfikacją braków danych w obserwacjach cech niometrycznych. Autorka dysertacji zaprezentowała również interesującą perspektywę dalszych badań z tego zakresu oraz ich znaczenie praktyczne.

Konkluzje zawarte w rozdziale *Wnioski* są klarowne i dobrze wpisują się w cel główny oraz szczegółowe pytania badawcze.

Rozdział *Bibliografia* obejmuje imponującą liczbę 251 pozycji (w tym jedną publikację współautorską Doktorantki – poz. 24, str. 192) bardzo dobrze dobranej literatury przedmiotu. W znakomitej większości (88%) są to prace anglojęzyczne, opublikowane w ostatnim dwudziestolecu (71,5%), co świadczy o aktualnym wymiarze naukowo-badawczym przeprowadzonych analiz.

Pod względem edytorskim rozprawa została przygotowana starannie i nie budzi zastrzeżeń. Cechuje ją poprawny język naukowy. Jako recenzent muszę jednak zwrócić uwagę na obecność uchybień językowych i redakcyjnych („Mogą więc obserwacji na materiale osteologicznym.” str. 27, „...w antropologii fizycznych” str. 42, „konieczne jest również wdrożenia algorytmów...” str. 68, „...nie zaobserwowano osobnika płci żeńskich...” str. 72, „przyżyciowa wysokości ciała...” str. 146, „choć testu (...) nie przyniósł podobnych wyników...” str. 161). Niezbyt fortunnie brzmią „różnice międzypłciowe” (zamiast dymorfizm płciowy), sformułowania typu „w przypadku faktu występowania...” (str. 160) czy tytuły podrozdziałów: 4.3.6. „*Wpływ występowania oraz liczebności kości szwów z występowaniem wybranych cech niometrycznych*” (str. 113), 4.3.6.1. „*Model regresji dla efektu obecności kości szwów na występowanie cech niometrycznych*” (str. 114), a także 4.3.6.2., podobny w brzmieniu do poprzednika. Nagminne stosowanie, w wymienionym wcześniej podrozdziale, słowa „efekt”, doprowadziło w konsekwencji do nie najlepiej brzmiących zdań typu: „Model regresji opracowano dla wytłumaczenia dwóch efektów odrębnie: efektu faktu wystąpienia kości szwów na wartość zmiennej zagregowanej oraz efektu ich liczby na wartość zmiennej zagregowanej” (str. 113). Uwagę zwraca również częsta praktyka rozpoczynania zdań od

spójnika „ponieważ”, a także brak konsekwencji lub wręcz przesada w podawaniu stopnia dokładności wartości testów statystycznych (np. r Spearmana podawany z dokładnością do 0,01 lub 0,001, a wartości testu chi-kwadrat prezentowane z dokładnością do 0,00001, 0,000001, a nawet 0,0000001 - Tabele 43-46, 48-55, 56, 58-59) – wystarczyłoby zastosować zapis z dokładnością do 0,001. Wyrazem nadmiernej drobiazgowości Doktorantki jest podawanie niemal w każdym z podrozdziałów omawiających *Wyniki* informacji, potwierdzających sens zastosowanego testu statystycznego, chociaż wcześniej Autorka opracowania rzetelnie wyjaśniła to na kilku stronach w części „*Metody służące do analizy danych*” (str. 51-56). Wspomnianej drobiazgowości Doktorantki niestety zabrakło w odniesieniu do stosowanych w pracy skrótów – nie umieściła ich wykazu. Należy również zwrócić uwagę, że anglojęzyczny skrót (*CI – cranial index*) oznaczający wskaźnik szerokościowo-długościowy czaszki łądząco przypomina ten, który w międzynarodowej nomenklaturze statystycznej oznacza przedział ufności. Ekspansja anglicyzmów manifestuje się również w sposobie prezentacji statystyk opisowych. W *Streszczeniu* zabrakło informacji o przeprowadzonych pomiarach antropometrycznych szkieletu kranialnego, mimo iż stanowią one istotny element pracy. Ryciny 1-5 (str. 50-51), 15 oraz zawarte w *Aneksie* są nieczytelne ze względu na wielkość obrazu i zastosowanej czcionki. Ta sama uwaga nieczytelności tekstu dotyczy legend umieszczonych na rycinach 8 i 9 (str. 75 i 76). Moje uwagi edytorskie dotyczą także fotografii 3 i 4 (odpowiednio str. 34 i 36), prezentujących miejsce oraz sposób przechowywania zbiorów osteologicznych – ich umieszczenie w żaden sposób nie wiąże się z treściami poruszonymi w dysertacji. To, co z całą pewnością się z nimi wiąże, a nie zostało zaprezentowane w pracy, to ryciny lub fotografie ilustrujące badane cechy. Ponadto na fotografiach przedstawiających czaszki nie umieszczono skali.

Uwagi krytyczne

- Doktorantka często i zbyt pewnie w tytułach podrozdziałów stosuje słowo „wpływ”, mimo iż odpowiadające im analizy nie są wyjaśnieniem przyczynowo-skutkowym.
- Na str. 52, w części dotyczącej porównania populacji litewskich, Doktorantka umieściła następujący opis metodologii statystycznej: „w przypadku istotnych statystycznie wartości testu t ($p > 0,05$) obliczono d Cohena w celu oceny siły zależności.” Ten pozornie drobny błąd kierunku znaku większości może całkowicie zmienić interpretację.
- W podrozdziale dotyczącym opisu dymorfizmu płciowego występowania, liczebności i rozmiarów kości szwów w serii szkieletowej z Ostrowa Lednickiego Doktorantka raportuje „wysoce istotne statystycznie ($p = 0,09$, tab. 22) zależności...”, podczas gdy w tabeli 22 $p = 0,009$ (str. 77). O ile tego typu rozbieżność może być

następstwem nieuważności w zapisie wartości poziomu p, o tyle traktowanie poziomu $p=0,02$ jako „wysoce istotny” (str. 78) jest nadinterpretacją.

- W *Dyskusji* na str. 165, w odniesieniu do metody Manouvriera, Doktorantka podaje, że jej zastosowanie „nie jest podejściem nieprawidłowym, o ile jest ona jednolicie stosowana wobec całości materiału.” Podobny apel kieruję do Doktorantki, szczególnie niekonsekwencji, z jaką interpretuje poziomy istotności uzyskane dla konkretnych wartości testów statystycznych. W tabelach 30 oraz 32 (odpowiednio strony 91-92 i 95-96), prezentujących różnice w wartościach pomiarów czaszek męskich i żeńskich serii litewskich, w których odnotowano występowanie kości wstawnych lub nie, wartości testu na poziomie $p=0,05-0,08$ nie są w żaden sposób komentowane. Z kolei na str. 113, w części związanej z dymorfizmem płciowym występowania kości szwów, wartość $p=0,097$ została uznana za „bliską istotności statystycznej”. Podobny, pozbawiony rzetelnego punktu odniesienia, sposób interpretacji wartości poziomu istotności zaprezentowano w innych tabelach: 23, 53-54, 56, 58-59, gdzie wartości w zakresie od 0,06 do 0,078 ponownie uznano za „bliskie istotności statystycznej”. Należałoby zatem postawić pytanie, jaki zatem poziom istotności przyjęto w niniejszej pracy?

Podsumowanie

Przedstawione wyżej uwagi nie podważają mojej pozytywnej opinii o recenzowanej pracy doktorskiej. Uważam, że ze względu na różnorodność zastosowanych cech i metod badawczych, jakość wykonanych analiz, a także umiejętność logicznego wnioskowania, rozprawa doktorska Pani mgr Agaty Bisieckiej ma dużą wartość naukową. Projekt został starannie zaplanowany, jego wykonanie wymagało dużej wiedzy, zarówno teoretycznej jak i praktycznej. Mnogość wykonanych pomiarów i obserwacji, a także trudność w gromadzeniu materiału badawczego, przerywana kolejnymi falami pandemii COVID-19, wymagała od Doktorantki dużego nakładu pracy i czasu.

W podsumowaniu stwierdzam, że rozprawa doktorska Pani mgr Agaty Bisieckiej jest samodzielnym rozwiązaniem problemu badawczego i stanowi istotny wkład w postęp wiedzy. Tym samym spełnia warunki określone w art.187 ust. 1-4 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023, poz. 742, ze zm.). W związku z powyższym wnioskuję do Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu o dopuszczenie mgr Agaty Bisieckiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Wrocław, 05.01.2024

dr hab. Monika Krzyżanowska

Monika Krzyżanowska