



WYDZIAŁ BIOLOGII
i OCHRONY
ŚRODOWISKA
Uniwersytet Łódzki

Katedra Antropologii

Dr hab. Wiesław Lorkiewicz, prof. nadzw. UŁ

Łódź, dn. 6 września 2017 r.

**Formularz recenzji rozprawy doktorskiej
Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi / Instytut Nauk o Środowisku
Uniwersytetu Jagiellońskiego**

Imię i nazwisko kandydata: mgr Aleksandra Lisowska-Gaczorek

Tytuł rozprawy doktorskiej: Paleoantropologiczne ujęcie frakcjonowania izotopów tlenu – badania modelowe

Promotor: prof. dr hab. Krzysztof Szostek

Promotor pomocniczy /~~drugi promotor~~/kopro promotor (jeżeli powołany): dr Beata Cienkosz-Stepańczyk

Recenzent: dr hab. Wiesław Lorkiewicz, prof. nadzw. UŁ

1. **Wartość naukowa rozprawy**
 - a. Oryginalność badań (25-200 słów):

Wykorzystanie stabilnych izotopów (najczęściej azotu, węgla i tlenu) do rekonstrukcji procesów biologiczno-kulturowych w pradziejowych i historycznych populacjach ludzkich jest obecnie, obok analiz kopalnego DNA, jednym z najbardziej obiecujących kierunków badań w dziale antropologii zajmującego się tą tematyką. Znajduje to swoje odzwierciedlenie w dużej liczbie nowych publikacji pojawiających się w międzynarodowych impaktowanych czasopismach naukowych, zarówno o charakterze metodycznym, jak i aplikujących opracowane metody do konkretnych zagadnień. Tematykę badawczą rozprawy należy więc ocenić jako aktualną i ważną naukowo.

Podstawą pracy są przeprowadzone przez Doktorantkę doświadczenia dotyczące frakcjonowania izotopowego tlenu w organizmach ssaków oparte na modelu zwierzęcym (szczury laboratoryjne), których wyniki transponowała na populacje ludzkie. Najważniejsze uzyskane rezultaty to oszacowanie możliwego zakresu zmian stosunku izotopowego tlenu w hydroksyapatycie spowodowanego spożywaniem wody termicznie przetworzonej oraz określenie różnic między składem izotopowym tlenu kości matek i dzieci na danym stanowisku archeologicznym, pozwalających wnioskować o

karmieniu piersią, z uwzględnieniem wpływu obróbki termicznej wody pitnej. Wyniki te rozszerzają znacząco możliwości interpretacji określeń proporcji izotopowych tlenu w szkielecie w kontekście pochodzenia osobnika oraz procesu karmienia i odstawienia od piersi w przeszłości i stanowią oryginalny wkład recenzowanej rozprawy do omawianej tematyki badawczej. Ponadto Autorka przedstawiła szereg dodatkowych, szczegółowych wyników istotnych dla dalszych badań nad zjawiskiem frakcjonowania izotopowego i remodelingu kości.

b. Wartość naukowa rozdziałów/artykułów (25-200 słów):

Rozprawa doktorska mgr Aleksandry Lisowskiej-Gaczorek napisana jest według typowego dla tego rodzaju opracowań schematu, z podziałem na rozdziały *Wstęp*, *Cele pracy*, *Material i metody*, *Wyniki badań* (zatytułowane tutaj jako *Omówienie wyników*), *Dyskusję* i *Wnioski*, uzupełnione *Bibliografią*, *Spisem tabel i rycin* oraz zamieszczonym na końcu pracy *Aneks* ze szczegółowymi wynikami przeprowadzonych doświadczeń. *Wstęp* zawiera logicznie skonstruowany i dobrze przeprowadzony przegląd stanu wiedzy na temat frakcjonowania izotopowego i wykorzystania tego zjawiska w badaniach antropologicznych, oparty na aktualnym piśmiennictwie światowym. Mocną naukowo stroną pracy jest zwłaszcza rozdział obejmujący wyniki badań. Przedstawione w nim rezultaty przeprowadzonego doświadczenia dają pełną podstawę do publikacji w dobrym, impaktowanym czasopiśmie międzynarodowym. Kluczem sukcesu były tutaj dobrze zaprojektowane badania pozwalające na jednoznaczne, klarowne wnioski. Dokładne informacje na temat przeprowadzonego doświadczenia zawarte są w rozdziale *Material i metody*. Istotnym uzupełnieniem pracy jest *Aneks*, który – zgodnie ze zwyczajem coraz powszechniej obowiązującym w czołowych czasopismach naukowych – dostarcza pełnej informacji na temat surowych wyników przeprowadzonych doświadczeń. Podsumowując, wartość naukową pracy i jej głównych rozdziałów oceniam wysoko uznając, że powinna ona znaleźć przełożenie na znaczące publikacje.

2. **Wartość merytoryczna rozprawy**

(umiejętność wprowadzenia w tematykę badawczą i jasność sformułowanych hipotez badawczych, dobór metod badawczych i narzędzi statystycznych do analizy danych, sposób przedstawienia wyników, krytyczna analiza wyników i umiejętność ich interpretacji na tle literatury przedmiotu, jasność i poprawność wniosków) (25-200 słów):

Lektura *Wstępu* dobrze wprowadza czytelnika w tematykę pracy, wskazując jednocześnie niedostatki obecnego stanu wiedzy i uzasadniając podjęcie dalszych badań. Cele pracy wymienione są w odrębnym podrozdziale, z podziałem na cel główny, sformułowany ogólnie jako ocena wpływu obróbki termicznej wody pitnej na skład hydroksyapatytów kostnych i zębowych, który następnie jest rozłożony na pięć celów szczegółowych z postawionymi hipotezami zerowymi. Hipotezy te są powtórzone na początku kolejnych części rozdziału *Omówienie wyników*, w których poddane są weryfikacji w oparciu o wyniki doświadczenia. Cele badawcze pracy zostały w ten sposób klarownie i jednoznacznie sformułowane, jednocześnie nakreślając schemat przebiegu doświadczeń i analiz w jej

dalszych częściach. Zastosowane w pracy podstawowe metody statystyczne (test t-Studenta, test U oraz nieparametryczny odpowiednik analizy wariancji jednoczynnikowej – test Kruskala-Wallisa) są adekwatne i w zupełności wystarczające do analizowanych zagadnień. Sposób przedstawienia wyników i procedur dochodzenia do nich jest szczegółowo i na ogół (uwagi krytyczne na ten temat zamieszczono w punkcie 4 recenzji) klarownie opisany. Wyniki zostały poprawnie przedyskutowane na tle dostępnej literatury i podsumowane w siedmiu wnioskach, z których pierwszy jest jednak sformułowany zbyt ogólnikowo (należałoby podać konkretne wyniki, tak jak w pozostałych wnioskach) i optymistycznie (punkt 4 recenzji).

3. **Poprawność redakcyjna rozprawy**

(układ pracy, jasność stylu, szata graficzna itp.) (25-200 słów):

Praca napisana jest zwykle dobrym, precyzyjnym językiem. Z obowiązku recenzenta nadmieniam, że Autorka nie ustrzegła się jednak uchybień językowych i redakcyjnych. Autorka w trosce o styl niepotrzebnie stosuje synonimy niektórych słów. Użyte synonimy mają nie do końca to samo znaczenie, przez co traci na precyzji przekaz informacji (np. zastępowanie słowa „różnice” słowem „rozbieżności”). Dość częste są również błędy literowe. Poprawiony powinien być styl niektórych zdań (np. ze strony 27, 57, 58, 68, 80). Wydaje się, że błędy te wynikają z pośpiechu w przygotowywaniu pracy, bowiem łatwo było ich uniknąć po powtórnych przeczytaniu gotowej do druku rozprawy. Ryciny zamieszczone w pracy są dobrze skonstruowane, przejrzyste, odpowiednio opisane i stanowią odpowiednią pomoc w zrozumieniu treści zawartych w tekście.

4. **Uwagi krytyczne**

Lektura recenzowanej rozprawy nasunęła także kilka uwag krytycznych (a może bardziej pytań do jej Autorki), które wymieniam poniżej.

1) W głównym celu pracy Autorka używa sformułowania „ostateczny skład izotopowy tlenu w kostnych i zębowych apatytach”. Co Doktorantka rozumie pod pojęciem ostatecznego składu izotopowego? Sam przebieg doświadczeń wskazuje, że skład izotopowy hydroksyapatytów pozostaje w dynamicznej równowadze stale zmieniając się w ciągu życia osobnika, głównie w konsekwencji zmian składu izotopowego wody pitnej.

2) W opisie przebiegu doświadczenia określającego wpływ gotowania na proporcje izotopowe wody podawane są różne informacje odnośnie do stopnia przykrycia naczynia: w 2/3 (str. 38) i w 1/3 (str. 46). Która z nich jest właściwa?

3) Autorka stwierdza, że model wykorzystujący szczury jest adekwatny do badań omawianych zjawisk u człowieka. Dalej, w innym miejscu pracy zakłada, że mleko szczura i człowieka ma taki sam skład izotopowy tlenu, co stanowiło podstawę do obliczeń składu izotopowego dziecka karmionego pokarmem matczynym. Można jednak mieć wątpliwości odnośnie do takich założeń biorąc pod uwagę chociażby znacznie wyższe tempo procesów metabolicznych u szczura w porównaniu z człowiekiem.

Również stwierdzenie, że indywidualne preferencje młodych szczurów w wieku powyżej 21 dni do picia poza spożywanym mlekiem także wody bardzo dobrze odzwierciedlają zmienność strategii odżywiania niemowląt u człowieka jest chyba mocno przesadzone. Liczba czynników wpływających na zmienność zachowań w tym zakresie u człowieka jest dużo większa, co jest uwarunkowane przede wszystkim kulturowo.

4) Korzystna z punktu widzenia czytelnika pracy byłaby zmiana kolejności podrozdziałów w rozdziale *Omówienie wyników*. W rozdziale *Material i metody* jako materiał do badań pobrany od szczurów Autorka wymienia kości i zęby. Właściwe analizy dotyczące obróbki termicznej wody pitnej i efektu karmienia mlekiem matki na proporcje izotopowe tlenu odnoszą się jednak tylko do hydroksyapatytów kości. Informacja o wyłączeniu danych dla zębów (wraz z uzasadnieniem tego postępowania) pojawia się w podrozdziale 3, niejako „w środku” tych analiz. Z tego powodu czytelnik nie jest pewien, czy część prezentowanych we wcześniejszym podrozdziale (czyli drugim) wyników nie dotyczy także apatytów zębowych bądź wartości dla apatytów zębowych i kostnych łącznie.

Dezorientację w tym zakresie pogłębiają zamieszczone w tym podrozdziale wyniki badań. Podana na stronie 54 różnica w proporcji izotopowej fosforanów apatytowych szczurów pijących wodę kranową i gotowaną wynosi 3,99‰, zaś na następnej stronie podana jest wartość tej różnicy wynosząca 3,88‰, jednak tutaj już z zaznaczeniem, że dotyczy kości. Można więc przypuszczać, że wartość 3,99‰ odnosi się np. do poziomu osobnika, czyli obejmuje oznaczenie składu izotopowego łącznie dla kości i zębów, co znajduje potwierdzenie w zamieszczonej w tym miejscu rycinie 11, rzeczywiście tak definiującej obie te wartości. Jednakże wartość 3,99‰ jest dokładnie różnicą median w tabeli 5 w tej części pracy, opisanej jako zawierającej skład izotopowy tlenu tylko fosforanów kostnych.

5) Przy podawaniu różnic między analizowanymi rozkładami zawsze powinna być zamieszczana informacja, na podstawie której miary położenia były one obliczane – średniej arytmetycznej czy mediany, tym bardziej, że do oceny istotności tych różnic były stosowane zarówno testy parametryczne jak i nieparametryczne.

6) Autorka na podstawie literatury wnioskuje, że skład izotopowy mleka szczurów może być podobny jak mleka krowiego, a dalej zakłada, jak już wspomniano, podobny skład izotopowy mleka szczura i człowieka. Czy istnieje w takim razie niebezpieczeństwo nieodróżnienia na poziomie badań proporcji izotopowych tlenu w apatytach kostnych karmienia naturalnego od sztucznego, np. z użyciem mleka krowiego? Z punktu widzenia zdrowia dziecka oraz potencjalnych związków z procesami demograficznymi w dawnych populacjach byłyby to dwa zupełnie różne zachowania.

7) W pierwszym wniosku końcowym Doktorantka stwierdza, że ustaliła w jakim zakresie zmienia się proporcja izotopowa wody podczas jej obróbki termicznej. Czy oznacza to, że zakres ten nie ulegnie zmianie w innych warunkach gotowania wody? W przeprowadzonym doświadczeniu warunki te były ściśle kontrolowane, a mimo to zmienność proporcji izotopowej wody gotowanej okazała się dziesięciokrotnie wyższa w porównaniu z wodą surową. Warunki i sposoby gotowania wody i

pożywienia były w przeszłości bardzo różne, o czym wspomina zresztą sama Doktorantka. Czy nie lepiej byłoby zatem stwierdzić, że określono potencjalny zakres zmian proporcji izotopowych tlenu podczas gotowania wody?

5. **Ocena końcowa** (uzasadnienie 25-200 słów):

Praca doktorska Pani mgr Aleksandry Lisowskiej-Gaczorek wnosi istotne dane do metodyki badań stabilnych izotopów tlenu w dawnych populacjach ludzkich. Uzyskane wyniki pozwalają uwzględnić wpływ obróbki termicznej wody w ocenie proporcji izotopowych tlenu w kontekście badań procesów migracji i odstawienia dziecka od pokarmu matki.

Dodatkowe wyniki – brak różnic w proporcjach izotopów tlenu między apatytami kości i zębów, zróżnicowanie tempa zmian izotopowych w apatycie kostnym w okresie karmienia mlekiem matki (wzrost poziomu izotopowego) i w okresie po odstawieniu od pokarmu matczyne (obniżenie poziomu izotopowego) oraz brak wpływu tempa remodelingu kostnego na tempo obrotu izotopowego tlenu mają z kolei istotne znaczenie z punktu widzenia dalszych badań procesu frakcjonowania izotopowego w tkankach szkieletowych człowieka.

Podsumowując, mimo drobnych uwag krytycznych wymienionych w punkcie czwartym tej recenzji, bardzo pozytywnie oceniam recenzowaną rozprawę doktorską i uważam, że jest ona dobrą podstawą do uzyskania przez mgr Aleksandrę Lisowską-Gaczorek stopnia naukowego doktora, otwierającego jej drogę do dalszej działalności naukowej.

Ja, niżej podpisany stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska Pani mgr Aleksandry Lisowskiej-Gaczorek spełnia warunki określone w art. 13.1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65 poz. 595 z późn. zmianami) i wnioskuję do Rady Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie o dopuszczenie Pani mgr Aleksandry Lisowskiej-Gaczorek do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

TAK/NIE

Ja, niżej podpisany wnioskuję o wyróżnienie rozprawy doktorskiej.
Uzasadnienie wniosku (25-200 słów)

TAK/NIE

Recenzowana praca stanowi przykład bardzo udanego, a niestety wciąż stosunkowo rzadko stosowanego w paleoantropologii użycia badań modelowych do odtwarzania i interpretacji procesów biologiczno-kulturowych w dawnych populacjach ludzkich. Piszę „niestety”, ponieważ brak takich badań często utrudnia weryfikację poglądów i ustaleń utrwalonych i bezkrytycznie powielanych w

piśmiennictwie. Wyniki uzyskane w pracy w sposób istotny zwiększają możliwości interpretacji takich zjawisk jak migracje i wzorce kulturowe karmienia dzieci w przeszłości i powinny zostać opublikowane w impaktowanym czasopiśmie naukowym. Autorka rozprawy wykazała się dobrą znajomością warsztatu naukowego, zarówno w pracy doświadczalnej, jak i właściwej interpretacji wyników i pisania tekstu naukowego.

Biorąc pod uwagę te trzy elementy – oryginalność podejścia badawczego, wagę uzyskanych wyników oraz kompetencje badawcze Doktorantki wnioskuję o wyróżnienie pracy doktorskiej mgr Aleksandry Lisowskiej-Gaczorek.

06.09.2017

.....
data sporządzenia recenzji

W. Lodiński

.....
podpis recenzenta

INFORMACJE DLA RECENZENTA:

1. Informacja o wymogach Rady jednostki dotycząca konstrukcji rozprawy doktorskiej [link do strony](http://www.binoz.uj.edu.pl/stopnie_i_tytuly/doktoraty): http://www.binoz.uj.edu.pl/stopnie_i_tytuly/doktoraty
2. Po obronie rozprawy doktorskiej Komisja doktorska przedstawia Radzie jednostki organizacyjnej przeprowadzającej przewód doktorski ocenę publicznej obrony oraz projekt uchwały w sprawie nadania kandydatowi stopnia doktora.

3. Proszę o przesłanie elektronicznej wersji recenzji na adres:

BINOZ@adm.uj.edu.pl/ sekretariat.inos@uj.edu.pl

Równocześnie proszę przesłać podpisany oryginał recenzji na adres:

**Dziekanat Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi/ Instytut Nauk o Środowisku
Uniwersytet Jagielloński
ul. Gronostajowa 7
30-387 Kraków**