

Prof. dr hab. Elżbieta Żądzińska
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska
Katedra Antropologii

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr KATARZYNY CZECH

pt. „*Rekonstrukcja procesu odstawienia od piersi w świetle zintegrowanych badań antropologicznych*”

Sposób odżywiania po urodzeniu i w ciągu pierwszych miesięcy / lat życia człowieka odgrywa niezwykle istotną rolę w kształtowaniu procesów rozwojowych wszystkich narządów i organów. Modyfikuje tempo wzrastania, reguluje przyszłą odporność biologiczną, wpływa na poziom czynników ryzyka wielu chorób w dorosłym życiu (także chorób obecnie uznanych za choroby cywilizacyjne, m.in. cukrzyca typu II, otyłości, chorób układu krążenia, chorób nowotworowych). Pokarmem, który w najlepszy sposób zaspokaja potrzeby niemowlęcia jest mleko matki. Zmiana sposobu karmienia, zmiana diety, zaprzestanie karmienia naturalnego, rozpoczęcie przyjmowania pokarmu innego niż mleko matki jest zmianą bardzo istotną z punktu widzenia rozwoju biologicznego (także psychicznego) dziecka.

W każdej populacji, również współcześnie, okres odstawienia od piersi jest związany ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia wielu chorób wieku dziecięcego. Podobnie było w populacjach historycznych, gdzie w jeszcze większym stopniu ta pierwsza zmiana diety była jednym z okresów zwiększonej selekcji.

Dlatego tak ważne jest precyzyjne określenie wieku odstawienia od piersi. Pozwala to na ocenę stanu biologicznego populacji pradziejowych, umożliwia określenie poziomu umieralności niemowląt, wskazuje pośrednio na przyczyny zgonu w najmłodszej grupie wiekowej, wreszcie daje obraz kulturowy danej populacji.

Badania procesu odstawienia od piersi są niezwykle cenne z punktu widzenia paleobiologii, paleoekologii człowieka. Jednak ich podstawą jest możliwość dostatecznie precyzyjnego wskazania wieku odstawienia od piersi. I właśnie tym możliwościom, ich precyzji – czyli dokładnym porównaniem kilku narzędzi wykorzystywanych przy ocenie wieku zmiany diety zajęła się w swojej rozprawie doktorskiej pani KATARZYNA CZECH. Wśród tych narzędzi Doktorantka zajęła się: podstawową paleodemografią, analizą krzywych wzrastania kości długich, analizą hipoplazji szkliwa poszerzoną o zliczanie perikymat wału okluzyjnego i szyjkowego zmiany hipoplastycznej i wreszcie analizą izotopową. Porównanie tych metod stanowiło doskonały pomysł badań, choć wiązało się z zaiste tytaniczną pracą. W literaturze przedmiotu brakuje jasnego wskazania najlepszej metody oceny wieku odstawienia od piersi, możliwej do zastosowania w badaniach populacji szkieletowych.

Oceniana rozprawa doktorska jest bardzo obszernym dziełem, liczącym wraz z aneksem 266 stron tekstu. Rozpoczyna ją, poprzedzony abstraktem, *Wstęp*, który złożony jest z sześciu podrozdziałów. W podrozdziałach tych Autorka czasem szczegółowo, a czasami bardzo pobieżnie opisuje kolejne zagadnienia: zjawisko karmienia piersią (wraz m.in. z budową anatomiczną gruczołów mlecznych), następnie przechodzi do charakterystyki materiału biologicznego (kości, zęby), na

podstawie którego zamierza odtwarzać proces odstawienia od piersi, potem opisuje problemy analiz paleodemograficznych czynionych na podstawie szkieletów dziecięcych (dość szczegółowo objaśniając analizę krzywych wzrastania), dalej przechodzi do opisu hipoplazji szkliwa i sposobu jej oceny i na końcu do opisu (przeglądu) izotopowych analiz szkieletu.

W moim odczuciu Wstęp jest zbyt obszerny, zawiera wiele zupełnie niepotrzebnych z punktu widzenia rozprawy fragmentów, np. zbędny jest przegląd odniesień do zjawiska karmienia piersią w mitologiach, w religii, w sztuce. Niepotrzebny jest także podręcznikowy opis anatomii piersi, budowy kości i zębów. Z kolei fragmenty dotyczące metod badań procesu odstawienia od piersi w antropologii (rozdz. 1.4) czy analiz biofizycznych kości i zębów (rozdz. 2.3) są bardzo krótkie - pobieżne, a elementy tych zagadnień są obecne w rozproszeniu w kolejnych częściach Wstępu. Brakuje mi spójnego, klarownego, konkretnego, jasnego uporządkowania tego pierwszego, ważnego rozdziału rozprawy, z którego jasno powinien wynikać cel badań. Może właśnie fakt, że Autorka chciała umieścić w nim jak najwięcej treści (oczywiście świetnie, że poznała zjawisko karmienia piersią od różnych stron, ale pisanie rozprawy to również umiejętność wyboru zagadnień ważnych dla jej konstrukcji) spowodowało, że we Wstępie mamy wiele określeń potocznych, wiele błędów językowych i gramatycznych - co utrudnia czytanie. Całe fragmenty Wstępu powinny znaleźć się w Dyskusji, jak choćby fragmenty dotyczące potencjalnych przyczyn zahamowania wzrostu w okresie dziecięcym (str. 50). Z kolei inne podrozdziały jak ten dotyczący oceny kontaminacji, diagenety i procesów tafonomicznych powinny być w metodycznej, skróconej formie, znaleźć się w rozdziale Materiał i metody. Są też „nietypowe” dla ucha antropologa określenia np. te dotyczące gospodarki populacji pradziejowych opartej wg Autorki na łowiectwie i zbieractwie oraz na „ogrodnictwie” – czy nie lepiej byłoby w tym przypadku użyć terminu „kopiactwo” zamiast „ogrodnictwo”? Trudno zaakceptować także zdanie cyt. „Niedożywienie dziecięce poza czynnikiem wpływającym na śmiertelność może prowadzić do dziecięcej otyłości, a także w latach późniejszych osobniki dorosłe mogą charakteryzować się większą skłonnością do nadwagi i charakteryzować się większą wspomnianą otyłością (WHO, 2017)” czy stwierdzenie, że „(odstawienie od piersi) miało miejsce w momencie pojawienia się pierwszego zęba mlecznego, czyli siekacza przyśrodkowego” (str. 18). Pierwsze zdanie bardzo niejasne, drugie nie do końca prawdziwe - we wszystkich analizowanych populacjach ludzkich kilka procent niemowląt rozpoczyna proces pierwszego ząbkowania od zębawiat rozpoczyna proces innego niż ząb sieczny przyśrodkowy szczęki bądź żuchwy.

Najlepiej napisaną częścią Wstępu są rozdziały w których prezentowany jest przegląd literatury na temat analiz izotopowych szkieletów, ich wykorzystania w odtwarzaniu zjawisk biologicznych (odstawienie od piersi) i paleodemograficznych (np. migracje). To zresztą wydaje się oczywiste. Zakład (np. migracje). T Antropologii Uniwersytetu Jagiellońskiego jest wiodącym ośrodkiem w zakresie tego rodzaju badań w Polsce. Do tej części mam tylko jedną uwagę – Autorka na str. 63 wymienia izotopy pierwiastków, których analizy mogą być wykonywane na kościach i zębach ze względu na ich budowę chemiczną – „stront, siarka, azot, węgiel, ołów, wodór i tlen”. Następnie szerzej omawia je w tabeli 4 podając, jak widzimy z tytułu tabeli, „przykłady pierwiastków i ich izotopów wraz z ich zastosowaniem”, jednak z pominięciem tylko jednego z nich – wodoru. Może to sugerować czytelnikowi, że ten pierwiastek nie znajduje zastosowania w kontekście omawianych badań antropologicznych. Może warto byłoby również dodać jedno zdanie wyjaśnienia dla opisywanej metody analizy długości karmienia zaproponowanej przez Schurr (1997) i Tsutaya i Yoneda (2013), dlaczego modele zaproponowane przez tych badaczy nie wymagają grupy odniesienia w postaci osobników żeńskich z danej populacji (str. 78-79).

Cele i hipotezy badawcze zostały przedstawione bardzo szczegółowo. Jako jeden z celów szczegółowych Doktorantka wymienia weryfikację przydatności materiału w badaniach biochemicznych

(analiza diagenety). To nie jest cel – weryfikacja jest częścią metodyki, sprawdzeniem materiału przed przystąpieniem do dalszych badań. Niefortunnie sformułowana jest również jedna z hipotez (hipoteza nr. 3), cyt. „Na podstawie analiz (y) paleodemograficznej, krzywych wzrastania, badania hipoplazji szkliwa oraz analiz izotopowych stwierdzono taki sam czas odstawienia dzieci od pokarmu kobiecego”. Powinno być raczej: „Metody oparte na analizie paleodemograficznej, krzywych wzrastania, hipoplazji szkliwa oraz izotopów dają takie same określenia wieku odstawienia dzieci od pokarmu kobiecego.

Rozdział *Materiał i metody* rozpoczyna się od dokładnego przedstawienia tła archeologicznego badanej populacji, czyli od opisu historii i położenia Sanoka oraz charakterystyki jego mieszkańców na przestrzeni od XII do XVIII wieku. Następnie Doktorantka charakteryzuje stanowisko archeologiczne, które bada. Ta charakterystyka nie jest zbyt precyzyjna, określenia „najwcześniej datowane obiekty przypadają na okres wczesnośredniowieczny...” czy „Datowanie niektórych znalezisk z grobów pozwoliło na chronologiczne umiejscowienie części szkieletów, a pochodzą one z wieków od XV do XVIII” są mocno ogólnikowe. Chyba lepiej byłoby przedstawić materiał szkieletowy będący podstawą analiz porównawczych procesu odstawienia od piersi w tabeli z określeniem datowania poszczególnych grup szkieletów, oceną płci i wieku biologicznego – częściowo taka tabela znajduje się w rozdziale Wyniki i dyskusja (Tab. 6). To samo dotyczy stwierdzeń typu „z kilkoma wyjątkami zachowane szkielety znajdowały się na plecach z rękami na brzuchu lub wzdłuż tułowia”, lub „część osobników pochowana została w trumnach...”. Te informacje nie są ważne z punktu widzenia celu pracy, ale jeśli Doktorantka już je podaje należy to zrobić precyzyjnie, to znaczy określić ile było tych „wyjątkowych” pochówków, ile osób pochowano nie w trumnach i w jakiej pozycji osoby te zostały pochowane. Przy opisie metodyki analizy hipoplazji szkliwa Doktorantka pisze, że posłużyła się dwoma systemami oznaczeń zębów. Nie widzę uzasadnienia tego zabiegu, zwłaszcza, że prezentowane i wykorzystywane przez Doktorantkę równania regresji do szacowania wieku powstania zmiany hipoplastycznej i czasu trwania działania czynnika stresogennego wywołującego zmianę (Goodman i Song, 1999; Reid i Dean 2000, 2006) stosują oznaczenia antropologiczne – pierwsze litery łacińskich nazw typów zębów. W rozdziale tym znajdujemy też informację, że „ocena występowania linii hipoplastycznych dokonana została przez jednego obserwatora...”. To ważne z punktu widzenia oceny błędu pomiarowego, ale rozumiem, że tym obserwatorem była Doktorantka. W tym miejscu brakuje również krótkiego podrozdziału z opisem zastosowanych w pracy metod statystycznych.

W pracy Doktorantka połączyła opis *Wyników* badań i ich *Dyskusję*. Nie jestem zwolennikiem takiego podejścia, które ogranicza i utrudnia czytanie, ale rozumiem, że Doktorantka wprowadziła ten zabieg w sposób przemyślany. W kolejnych podrozdziałach Autorka analizuje zagadnienia służące odpowiedziom na szczegółowe cele badawcze, które sobie postawiła. Rozpoczyna ten rozdział od Paleodemografii skupiając się słusznie szczególnie na analizie śmiertelności dzieci. Stwierdza wysoką śmiertelność dzieci między 2 a 3 rokiem życia co łączy z wiekiem odstawienia od piersi chociaż w dyskusji pisze, że „prawidłowo przeprowadzone odstawienie dziecka od pokarmu kobiecego nie musi prowadzić do pogorszenia się stanu biologicznego organizmu”. Szkoda, że w tym miejscu nie dyskutuje swoich wyników badań z wynikami pracy Żądzińskiej i wsp. (2015) opublikowanej w *American Journal of Physical Anthropology*, w której autorzy analizując szerokość linii neonatalnej, proporcje pomiędzy szkliwem pre- i postnatalnym oraz częstość linii zaakcentowanych szkliwa obserwowanych na zębach mlecznych dzieci z serii średniowiecznej (XIII-XVI w.) z Kujaw (a więc podobnie datowanej i zbliżonej geograficznie – tj. pochodzącej z Polski) wyraźnie potwierdzają „intuicję” Doktorantki. Szersza linia neonatalna i istotnie większa liczba linii zaakcentowanych szkliwa zębów mlecznych dzieci, które zmarły między 2 a 3 rokiem życia wskazuje na ich narażenie na silniejszy lub częściej występujący stres

fizjologiczny w okresie rozwoju wewnątrzmacicznego i tuż po urodzeniu. Ten wynik wyraźnie wskazał, że w populacjach historycznych śmiertelność wśród dzieci nie była determinowana tylko przez losowe czynniki zewnętrzne (wśród nich zmiana diety). Istotnie częściej umierały we wczesnym dzieciństwie (w wieku odstawienia od piersi) osobniki o zaburzonym przebiegu rozwoju pre- i perinatalnego. Brak dyskusji z tym wynikiem zaskakuje tym bardziej, że oparty jest on na analizie szkliwa, czyli na jednym z narzędzi użytych przez Doktorantkę do oceny procesu odstawienia od piersi.

Następnie Doktorantka analizuje tempo wzrastania w oparciu o modelowanie krzywych wzrastania kości długich analizowanej grupy dzieci ze średniowiecznego Sanoka, porównując je głównie z populacjami z terenu Polski (Cedynia, Gruczno, Słaboszewo, Płonkowo, Gniew). Obserwacja wskaźników rozwoju kości długich kończyny dolnej i górnej pozwoliła Jej stwierdzić, że proces odstawienia od piersi w analizowanej populacji z Sanoka (obniżenie wskaźnika WTR) rozpoczynał się około 2 roku życia a kończył całkowitym odstawieniem ok. 4 roku życia.

Kolejne analizy dotyczą hipoplazji szkliwa. Są one bardzo dokładne i obejmują zarówno zmiany makroskopowe, jak i zliczanie perikymata (tzw. fryz) w obszarze wału okluzyjnego linii hipoplastycznej co umożliwiło Doktorantce ocenę długości trwania czynnika stresogennego. Doktorantka zliczała również perikymata podstawy oraz wału szyjkowego zmiany hipoplastycznej – co umożliwiło Jej ocenę tempa powrotu organizmu dziecięcego do stanu homeostazy. To nowoczesne i bardzo precyzyjne podejście do analizy zaburzeń szkliwa. Doktorantka zliczała perikymata ze zdjęć uzyskanych na skaningowym mikroskopie elektronowym dla 95 zębów (zaznacza to w tabeli 18, chociaż szkoda, że średnich dla czasu działania stresora i czasu powrotu do homeostazy liczonych dla kolejnych linii hipoplastycznych nie widzimy z podziałem na typy zębów – mozolnie możemy to policzyć dopiero zaglądając do tabeli IV Aneksu). Na tej podstawie Doktorantka stwierdza, że w populacji średniowiecznej z Sanoka jednorazowe stresory zaburzające sekrecję szkliwa trwały przeciętnie najczęściej od 40 do 90 dni (miesiąc do trzech – choroba, zmiana pory roku), powrót do homeostazy trwał średnio około 60 dni, zaś zaprzestanie karmienia piersią miało miejsce między 1,5 a 3 rokiem życia dziecka. Nie stwierdziła różnic pomiędzy dziećmi ze względu na ich płeć. W tej części zabrakło mi dyskusji nt. zmienności czasu powracania do stanu homeostazy obserwowanej na szkliwie. To niezwykle ciekawy wątek mogący rzucić nowe światło na procesy rozwojowe populacji historycznych. W tym miejscu muszę zaznaczyć również, że Doktorantka konsekwentnie pisze perykymata zamiast prawidłowo - perikymata.

Następne Wyniki dotyczą analiz izotopowych, a poprzedzają je informacje o ocenie kontaminacji i procesów tafonomicznych, które – jak wcześniej zaznaczyłam – powinny znaleźć się w rozdziale Materiał i metody. Nie analizuję ich zatem jako wynik badań ale stwierdzam tylko, że wyliczenie indeksu krystaliczności, wskaźnika węglanowo – fosforanowego i wskaźnika C/N pozwoliło na wyselekcjonowanie materiału szkieletowego do dalszych analiz izotopowych. W przypadku analizy izotopów tlenu były to 2 próbki pochodzące od kobiet i 8 próbek zwierzęcych, w przypadku analizy izotopów azotu i węgla były to 92 próbki ze szkieletów dziecięcych (35 z kości i 57 z zębów, w tym 33 z zębów mlecznych), 9 próbek z kości kobiet i 3 z kości zwierząt. Analiza izotopów tlenu (choć ograniczona jedynie do 2 kobiet) posłużyła Doktorantce do stwierdzenia, że kobiety były przedstawicielkami jednorodnej, lokalnej populacji, oczywiście z pełną świadomością, o której Doktorantka pisze, ograniczenia wynikającego z tej liczebności. Ocena poziomów izotopowych zmierzonych w poszczególnych próbkach kobiet, dzieci, które zmarły poniżej 1 roku życia (potencjalnie karmionych wyłącznie pokarmem kobiecym), dzieci w przedziale wieku od 1 do 2,5 roku życia (potencjalnie w trakcie odstawiania od piersi) i dzieci powyżej 2,5 roku życia (potencjalnie uznanych

przez Doktorantkę za całkowicie odstawione od piersi, chociaż wg analiz krzywych wzrastania proces ten był zakończony ok. 4 roku życia) pozwoliła stwierdzić, że proces odstawienia od piersi (wprowadzenie pokarmu dodatkowego) rozpoczynał się między 6 miesiącem a 1 rokiem życia, kończył zaś przeciętnie przed ukończeniem 2 roku życia. Modelowanie matematyczne oparte o dane izotopowe przesunęło dla cmentarzyska z Sanoka zarówno wiek rozpoczęcia procesu, jak i przeciętny wiek całkowitego odstawienia od piersi o ok. 6 miesięcy. Proces wg tej metody rozpoczynał się ok. 1 roku życia a kończył między 2 a 2,5 rokiem życia.

Ostatnim rozdziałem jest *Zakończenie* gdzie kontynuowana jest tak naprawdę dyskusja dotycząca m.in. porównania wyników analizy odstawienia od piersi uzyskanych wszystkimi zastosowanymi w pracy metodami. Doktorantka stwierdza, że wyniki były podobne, wszystkie dzieci były karmione naturalnie, całkowite zakończenie procesu karmienia piersią miało miejsce ok. 2,5 roku życia, nie stwierdzono różnic w sposobie karmienia między dziećmi płci żeńskiej i męskiej.

Wynik wydaje się na pierwszy rzut oka mało „spektakularny”, jednak praca była tytaniczna – po raz pierwszy dała możliwość porównania kilku metod badawczych w odniesieniu do zjawiska odstawienia od piersi w tej samej populacji, pozwoliła potwierdzić jednoznacznie podobny wiek odstawienia, wskazała na brak różnic w podejściu do dzieci obu płci. Gratuluję Doktorantce wytrwałości w toku wykonywania tych wszystkich, niezwykle czasochłonnych, analiz. Uważam, że wyniki zawarte w tej rozprawie doktorskiej kwalifikują się na doskonale cytowaną publikację w prestiżowym czasopiśmie z zakresu antropologii biologicznej.

Z obowiązku recenzenta informuję, że Autorka nie ustrzegła się licznych błędów językowych, gramatycznych, literowych, które jednak nie umniejszają wartości merytorycznej pracy i które zaznaczyłam bezpośrednio w tekście rozprawy.

Podsumowując stwierdzam, że praca Pani mgr KATARZYNY CZECH spełnia wszystkie wymogi stawiane rozprawom doktorskim i wnoszę o dopuszczenie Jej do publicznej obrony.

Jednocześnie biorąc pod uwagę wybór wieloaspektowego podejścia do rozwiązania problemu badawczego, które wiązało się z ogromną pracą analityczną sugeruję wyróżnienie rozprawy doktorskiej mgr KATARZYNY CZECH.

Łódź, 12 maja 2019 roku



