http://dx.doi.org/10.18778/7525-727-4

WIESŁAW LORKIEWICZ

BIOLOGIA WCZESNOROLNICZYCH POPULACJI LUDZKICH GRUPY BRZESKO-KUJAWSKIEJ KULTURY LENDZIELSKIEJ (4600–4000 BC)

WYDAWNICTWO
UNIWERSYTETU
ŁÓDZKIEGO

ŁÓDŹ 2012

Wiesław Lorkiewicz – Katedra Antropologii, Wydział Biologii i Ochrony
Środowiska, Uniwersytet Łódzki, 90-237 Łódź, Banacha 12/16
e-mail: wlorkiew@biol.uni.lodz.pl

RECENZENT
Henryk Głąb

PROJEKT OKŁADKI
Wiesław Lorkiewicz

Na okładce wykorzystano zdjęcie (pochówek kobiety z grobu 17 na stanowisku nr 1 w Osłonkach) i rysunek (wzór z typowej, kościanej bransolety naramiennej grupy brzesko-kujawskiej) autorstwa Ryszarda Grygiela

Wydrukowano z dostarczonych Wydawnictwu UŁ gotowych materiałów

© Copyright by Uniwersytet Łódzki – Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2012

Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego
90-131 Łódź, ul. Lindleya 8

Wydanie I. Nakład 140 egz. Ark. druk. 15,0
Zam. 6010/2012. Cena zł 32,–+VAT

ISBN 978-83-7525-727-4

Spis treści

I. Wstęp 5
II. Materiał 24
1. Brześć Kujawski, stanowiska 3 i 4 24
2. Osłonki, stanowisko 1 26
3. Pozostałe stanowiska 27
III. Analiza paleodemograficzna 29
IV. Charakterystyka kraniometryczna 40
V. Wysokość ciała 55
VI. Charakterystyka metryczna kości kończyn 71
VII. Procesy wzrastania 88
VIII. Charakterystyka odontometryczna 97
IX. Zmiany wielkości zębów 103
X. Cechy opisowe zębów 114
XI. Próchnica zębów 120
XII. Wyznaczniki stresu fizjologicznego w okresie dzieciństwa 131
1. Hypoplazja szkliwa zębów 131
2. *Cribra orbitalia* 147
3. Linie Harrisa 151
XIII. Przejawy stratyfikacji społecznej 155
Dyskusja 162
Podsumowanie 175
Summary 180
Aneks 185
Piśmiennictwo 216

I. Wstęp

Trudno przecenić znaczenie archeologicznych stanowisk kultur kręgu naddunajskiego z regionu Brześcia Kujawskiego dla badań nad polskim i środkowoeuropejskim neolitem. Prowadzone na nich prace wykopaliskowe, zapoczątkowane w 1933 roku przez Państwowe Muzeum Archeologiczne w Warszawie, a następnie kontynuowane od lat 70-tych ubiegłego wieku do chwili obecnej przez Muzeum Archeologiczne i Etnograficzne w Łodzi dostarczyły ogromu informacji na temat podstaw gospodarczych, struktury społecznej, organizacji przestrzennej osadnictwa oraz związków kulturowych pierwszych rolników zasiedlających tereny Niżu Polskiego we wczesnym i środkowym neolicie. Wyniki badań archeologicznych stanowisk w Brześciu Kujawskim, Osłonkach, Miechowicach, Konarach, Pikutkowie i Smólsku (wymieniono tylko główne stanowiska, z których pochodzą szkielety ludzkie wykorzystane w niniejszej pracy) opublikowane zostały w szeregu renomowanych czasopism polskich i zagranicznych oraz opracowaniach monograficznych, podobnie jak archeobotaniczne i archeozoologiczne analizy bogato na nich reprezentowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych (Jażdżewski 1938; Gabałówna 1966; Grygiel 1976, 1986, 2008; Grygiel i Bogucki 1981, 1986, 1997; Bogucki 1982, 2008; Bieniek 2002). Niezwykle skromnie na tym tle prezentują się opublikowane do tej pory opracowania antropologiczne bardzo licznego jak na okres neolitu zbioru szkieletów z cmentarzysk zlokalizowanych na terenie badanych stanowisk. Szczególnie dotyczy to materiałów pozyskanych w latach 30-tych ubiegłego wieku na stanowisku nr 4 w Brześciu Kujawskim, zachowanych zresztą wyjątkowo dobrze dzięki sprzyjającym warunkom podłoża, w którym zalegały. Przez okres ponad 70 lat od rozpoczęcia prac wykopaliskowych na tym stanowisku jedynym opracowaniem antropologicznym materiałów kostnych prezentującym podstawowe dane mogące służyć studiom porównawczym była charakterystyka metryczna (i oparta na niej szczegółowa analiza typologiczna) 22 czaszek dokonana przez Żejmo-Żejmisa, opublikowana w 1938 roku w Wiadomościach Archeologicznych razem z fundamentalną pracą Jażdżewskiego na temat cmentarzysk i osadnictwa neolitycznego w Brześciu Kujawskim. Dane te stały się na długi czas jednym z głównych źródeł na temat morfologii populacji neolitycznych z terenu dzisiejszej Polski, cytowanym i używanym w różnych opracowaniach syntetycznych (np. Piontek 1979; Zoffmann 1983; Piontek i Marciniak 1990, 1992). Praca Żejmo-Żejmisa dowodzi jak ważne jest publikowanie danych źródłowych, które mogą być podstawą

dalszych analiz, gdy sam materiał staje się z różnych względów niedostępny. Taka sytuacja miała miejsce w przypadku serii czaszek z badań przedwojennych w Brześciu Kujawskim, które po publikacji Żejmo-Żejmisa pojawiły się w literaturze już tylko w formie typologicznych określeń rasowych (Kapica 1968, 1970), całkowicie obecnie nieużytecznych i mających znaczenie wyłącznie historyczne, a sam materiał uważany był za zaginiony (co pozostaje niestety aktualne do dziś dla niektórych czaszek). Dopiero ostatnie lata przyniosły publikacje w czasopismach odpowiadających randze neolitycznych zbiorów kostnych z Kujaw (Garłowska 2001; Szostek i wsp. 2005; Lorkiewicz 2011a, 2011b, 2012), jednak z konieczności są one wciąż opracowaniami dość wąskich, wyrywkowych zagadnień, niedającymi całościowego obrazu badanych populacji. Możliwości takie stwarza niniejsza monografia, której celem jest zamknięcie i podsumowanie etapu badań opartych głównie na tradycyjnych, makroskopowych metodach opisu materiałów kostnych z wyżej wymienionych stanowisk.

Stwierdzenie o wyjątkowej wartości stanowisk neolitycznych z regionu Brześcia Kujawskiego i Osłonek w całej rozciągłości odnosi się do pochodzących z nich serii szkieletowych, obejmujących łącznie szczątki od ponad 180 osobników. Jest to największy jednorodny kulturowo i przestrzennie zbiór szkieletów neolitycznych z terenu Polski, który w praktyce badań bioarcheologicznych można traktować jako populację biologiczną (mimo że reprezentuje osadnictwo rozwijające się na tym terenie przez okres około 600 lat), a biorąc pod uwagę jego datowanie również najstarsza tak liczna seria szkieletów ludzkich z obszaru Polski w ogóle. Porównywalna z nią pod względem wielkości jest dopiero eneolityczna seria ze Złotej (Miszkiewicz 1958). Kraje sąsiednie (Czechy, Słowacja, Niemcy, Węgry) posiadają znacznie bogatsze zbiory szkieletów neolitycznych, jednak nawet na ich tle omawiana seria z Kujaw wyróżnia się bardzo dobrym stanem zachowania oraz ilością danych uzyskanych dzięki szeroko zakrojonym badaniom archeologicznym, zwiększającym możliwości interpretacji wyników analiz antropologicznych.

Choć starożytne datowanie materiałów neolitycznych z Kujaw jest bez wątpienia wystarczającym powodem do szczególnego nimi zainteresowania w Polsce, to ich wartość naukowa jest dużo bardziej uniwersalna. Serie szkieletowe reprezentujące grupy wczesnych rolników z różnych części świata są od lat przedmiotem intensywnych badań antropologicznych związanych z rewolucyjnymi, globalnymi w swoim zasięgu zmianami strategii adaptacyjnych naszego gatunku, które nastąpiły we wczesnym holocenie. Między XII a VIII tysiącleciem p.n.e. populacje ludzkie w wielu miejscach na kuli ziemskiej rozpoczęły proces przechodzenia od gospodarki przyswajalnej, opartej na łowiectwie i zbieractwie, do gospodarki wytwórczej, której podstawą jest uprawa roślin i hodowla zwierząt (np. Kaczanowska i Kozłowski 2005; Price

i Bar-Yosef 2011). Dla Europy decydujące znaczenie miał obszar tzw. Żyznego Półksiężyca na Bliskim Wschodzie, skąd nowy model gospodarki i organizacji społecznej wraz z udomowionymi roślinami i zwierzętami rozprzestrzenił się na zachód (wzdłuż północnych wybrzeży Morza Śródziemnego) i północny zachód (poprzez Bałkany do Europy Centralnej, i dalej do Europy Zachodniej i Północnej), obejmując stopniowo prawie cały kontynent między VII a V tysiącleciem p.n.e. (Price 2000a). Zjawisko to, określone w pierwszej połowie XX wieku przez archeologa V. Gordona Childe'a mianem rewolucji neolitycznej (obecnie często używany jest termin neolityzacja), uważane jest za jeden z fundamentalnych przełomów w historii ludzkości, który dał podstawy do rozwoju cywilizacji, a człowieka z przedmiotu uczynił podmiotem zmian środowiska przyrodniczego (Renfrew i Bahn 2000; Stock i Pinhasi 2011).

Z neolityzacją wiąże się szereg pytań, na które bezpośrednią odpowiedź mogą dać przede wszystkim badania szczątków kostnych ludzi żyjących w tym okresie. Od lat 70-tych XX wieku antropolodzy fizyczni szeroko włączyli się w dyskusję na temat przyczyn rewolucji neolitycznej, koncentrując się na próbach oceny wpływu nowego sposobu życia na stan biologiczny populacji ludzkich. Dodatkowym impulsem do analizy tego zagadnienia było wprowadzenie przez badaczy amerykańskich pojęcia stresu i jego modelu interpretacyjnego do badań populacji szkieletowych (Huss-Ashmore i wsp. 1982; Goodman i wsp. 1984; Goodman i Armelagos 1988, 1989). Pojawiające się licznie od końca tej dekady opracowania (których część zebrana została w jednej z najczęściej cytowanych monografii antropologicznych – *Paleopathology at origins of agriculture*, opublikowanej w 1984 roku pod redakcją Cohena i Armelagosa) wskazywały na zwiększenie częstości szeregu patologii oraz wyznaczników stresu szkieletowego u wczesnych rolników w porównaniu z łowcami-zbieraczami (np. Goodman i wsp. 1980, 1984; Larsen 1982, 1995, 1997, 2006; Cassidy 1984; Cohen i Armelagos 1984; Cook 1984; Perzigian i wsp. 1984; Rose i wsp. 1984; Johansson i Horowitz 1986; Buikstra i wsp. 1986; Eaton i wsp. 1988; Cohen 1989; Lukacs 1989; Armelagos i wsp. 1991; Stuart-Macadam 1998; Steckel i Rose 2002). Rolnictwo i hodowla, które teoretycznie powinny zapewnić stały dostęp do obfitszych i kontrolowanych źródeł pożywienia w praktyce najwyraźniej przyniosły niedobory ilościowe i jakościowe diety, rozpowszechnienie chorób zakaźnych w konsekwencji zagęszczenia populacji, intensyfikację próchnicy zębów uwarunkowaną zwiększonym spożyciem węglowodanów, konflikty zbrojne o gromadzone okresowo zasoby, nadmierne obciążenie pracą fizyczną, klęski ekologiczne spowodowane przeeksploatowaniem środowiska. Wyniki te zdecydowanie przeważyły szalę trwającej od lat 40-tych ubiegłego wieku dyskusji na temat przyczyn rewolucji neolitycznej na korzyść koncepcji pokazujących przejście do rolnictwa jako wymuszoną przez czynniki środowiskowe konieczność, a nie postępowy wynalazek, który ułatwił

życie ludzi (Binford 1968; Cohen 1977). Przedstawiony w ten sposób negatywny obraz rewolucji rolniczej i jej mających trwać po dzień dzisiejszy konsekwencji spopularyzował Diamond (1987), określając trochę prowokacyjnie wynalezienie rolnictwa jako najgorszą pomyłkę w historii ludzkości.

Tak niekorzystna wizja skutków przejścia do gospodarki wytwórczej nakreślona została przede wszystkim w oparciu o badania populacji z Nowego Świata (np. przedstawicieli kultury Mississippi z Ameryki Północnej, rozwijającej się w okresie odpowiadającym europejskiemu średniowieczu) oraz Nubii i, jak sugerują to nowsze opracowania, niekoniecznie musi ona znajdować zastosowanie do innych obszarów, chociażby Bliskiego Wschodu i Europy. Meiklejohn i Zvelebil (1991) wskazali na brak wyraźnych, kierunkowych różnic w stanie zdrowotnym (opisywanym takimi wyznacznikami stresu jak hypoplazja szkliwa zębów, *cribra orbitalia*, obniżona wysokość ciała, zmiany zwyrodnieniowe szkieletu, próchnica zębów) między populacjami z okresu mezolitu i neolitu z terenu Europy, spowodowanych wprowadzeniem rolnictwa. Zebrane przez tych autorów dane dowodzą natomiast istotnego zróżnicowania mierników stanu biologicznego mezolitycznych grup łowiecko-zbierackich z różnych części tego kontynentu, odzwierciedlającego realizowane przez nie odmienne strategie eksploatacji środowiska, na które dodatkowo nakładają się zapewne także różnice uwarunkowane genetycznie w przypadku takich cech jak wysokość ciała. Badania Jackes i współautorów (1997a) nie wykazały śladów pogorszenia warunków życia populacji neolitycznych w porównaniu z wcześniejszymi, mezolitycznymi na terenie dzisiejszej Portugalii. Autorzy ci przedstawili ponadto argumenty podważające część dotychczasowych wyników dowodzących negatywnych skutków neolityzacji w Ameryce Północnej i Nubii, a także dokonali przeglądu danych z innych obszarów Europy (rejony wokół przełomów Dniepru na Ukrainie i Żelaznej Bramy w dolinie Dunaju), które również nie dostarczają przesłanek za pojawieniem się kryzysu populacyjnego w konsekwencji transformacji neolitycznej. Także Cardoso i Gomes (2009) zwrócili uwagę na tendencję do zwiększenia wysokości ciała między mezolitem a późnym neolitem widoczną w materiałach szkieletowych z Portugalii. I wreszcie, bardzo znaczący jest brak dowodów na pogorszenie stanu biologicznego populacji, które zainicjowały rewolucję rolniczą na Bliskim Wschodzie: pierwsi rolnicy z obszaru Lewantu nie wykazywali ogólnie większej częstości zmian chorobowych szkieletu ani patologii aparatu żucia w porównaniu z przedstawicielami kultury natufijskiej (Eshed i wsp. 2006; Eshed i wsp. 2010; Eshed i Galili 2011), a ich długość życia uległa wręcz zwiększeniu (Eshed i wsp. 2004).

Pojawianie się w literaturze kolejnych danych niezgodnych z negatywnym obrazem skutków przejścia do gospodarki rolniczej, jaki dominował do lat 90-tych ubiegłego wieku, pełniejsze zrozumienie mechanizmu zmian w układzie

kostnym zaliczanych do wyznaczników stresu, a także opinie o niewłaściwej interpretacji danych bioarcheologicznych i paleopatologicznych z punktu widzenia rekonstrukcji zjawisk zdrowotności (Wood i wsp. 1992; Strassmann i Dunbar 1999; Gage 2005), zaowocowały kolejnymi po *Paleopathology at origins of agriculture*, bardziej globalnymi próbami podsumowania znaczenia transformacji neolitycznej dla biologii populacji ludzkich. Wyniki badań społeczeństw łowiecko-zbierackich i rolniczych z obu Ameryk, Europy i Azji zawarte w poszczególnych rozdziałach monografii pod redakcją Cohena i Crane-Kramer (2007) generalnie potwierdziły związek między wprowadzeniem lub intensyfikacją rolnictwa a pogorszeniem stanu zdrowia dawnych populacji. W większym stopniu jednak podkreślono w niej zróżnicowanie regionalne skutków neolityzacji, uwarunkowane lokalną specyfiką środowiska i dopasowaniem do niej procesu zmian gospodarki oraz bardziej złożony przebieg tych zmian w okresie rewolucji neolitycznej – np. pojawienie się niektórych elementów trybu życia uznawanych wcześniej za typowe dla społeczeństw rolniczych już na etapie łowiecko-zbierackim, wraz z ich implikacjami dla stanu biologicznego populacji. To regionalne zróżnicowanie przebiegu i biologicznych następstw neolityzacji jeszcze silniej zostało zaakcentowane w najnowszych wynikach badań zebranych w monografii pod redakcją Pinhasi'ego i Stocka (2011). Przedstawione w niej dane, reprezentujące praktycznie wszystkie obszary badawcze współczesnej bioarcheologii po raz kolejny wskazały na brak jednej, uniwersalnej odpowiedzi biologicznej populacji ludzkich na zmiany spowodowane wprowadzeniem rolnictwa. Również i tutaj kluczem do uogólnień i pełnego zrozumienia konsekwencji i kosztów tego procesu w skali globalnej jest analiza lokalnych danych, uwzględniająca tło archeologiczne i właściwości konkretnego środowiska przyrodniczego.

Niektórzy autorzy wskazują, że spowodowane rewolucją rolniczą pogorszenie stanu zdrowia miało charakter przejściowy, a następnie wraz z intensyfikacją i rozwojem gospodarki wytwórczej początkowy kryzys w tym zakresie został przezwyciężony (Gerhards 2005; Smith i Kolska Horwitz 2007; Starling i Stock 2007). Choć na tle długookresowych, ogólnych trendów opisanych dla niektórych części świata (Steckel i Rose 2002; Roberts i Cox 2007) dane te wydają się raczej odzwierciedlać lokalny, korzystny w danym okresie splot czynników wpływających na stan zdrowotny populacji, to stanowią one kolejną przesłankę za występującym dużym zróżnicowaniem omawianych zjawisk adaptacyjnych i podkreślają konieczność rozpatrywania ich nie tylko w globalnej perspektywie.

Ocena stanu zdrowia populacji wczesnorolniczych ma podstawowe znaczenie dla badań nad przyczynami rewolucji neolitycznej. Przejście do gospodarki rolniczej było przez długi czas tłumaczone najczęściej kryzysem żywnościowym spowodowanym globalnymi zmianami klimatycznymi lub

(i) przekroczeniem pojemności bezpiecznej środowiska w wyniku zwiększenia liczebności populacji, które w różnych częściach świata, korzystając z bogatych i względnie stałych źródeł pożywienia przeszły do bardziej osiadłego trybu życia już na etapie gospodarki łowiecko-zbierackiej (np. Binford 1968; Cohen 1977, 2009). Tego typu hipotezy powinny być, przynajmniej częściowo, łatwo weryfikowalne w oparciu o dane bioarcheologiczne opisujące stan zdrowotny populacji z okresu przed i po transformacji gospodarczej, zwłaszcza w odniesieniu do obszarów, gdzie proces ten został zainicjowany, czyli w głównych centrach neolityzacji. Zaproponowane później alternatywne teorie wiążą przejście do gospodarki wytwórczej z wewnętrznymi procesami rozwoju społecznego, prowadzącymi do zwiększenia zapotrzebowania na żywność w konsekwencji pojawiającej się stratyfikacji społeczno-ekonomicznej i społecznej konkurencji (zarówno między grupami ludzkimi jak i wewnątrz nich), kształtowania ośrodków władzy, gromadzenia dóbr decydujących o prestiżu i umożliwiających manifestację statusu społecznego, intensyfikacji wymiany handlowej (np. Bender 1978; Hayden 1990; Landers 1992; Price 1995, 2000b; Twiss 2008; Price i Bar-Yousef 2010, 2011). Można przypuszczać, że takie czynniki mogły odegrać istotną rolę szczególnie w rozprzestrzenianiu się rolnictwa z pierwotnych ośrodków neolityzacji na obszary zajmowane przez łowców i zbieraczy, decydując o atrakcyjności nowych wzorców kulturowych dla populacji autochtonicznych i działając destrukcyjnie na ich dotychczasową strukturę społeczną i system gospodarczy (Czerniak 1994; Zvelebil i Lillie 2000). Przedstawione powyżej dane antropologiczne, generalnie pokazujące brak poprawy stanu biologicznego populacji w wyniku przejścia do rolnictwa wydają się negatywnie weryfikować teorię poszukującą przyczyn tej zmiany w potrzebie przezwyciężenia kryzysu żywnościowego, przynajmniej w jej pierwotnym, uniwersalnym ujęciu (choć z drugiej strony można uznać, że wymuszona w ten sposób transformacja gospodarki po prostu tego problemu nie rozwiązała, inicjując w zamian procesy populacyjne i społeczne uniemożliwiające zawrócenie z raz obranej drogi rozwoju). Potwierdzają to także źródła archeologiczne, które wskazują na pojawienie się rolnictwa na obszarach charakteryzujących się stałymi i obfitymi zasobami pożywienia (Hayden 1990; Price i Bar-Yosef 2011). Trudniej natomiast w oparciu o tę kategorię danych sprawdzić hipotezę kładącą nacisk na czynniki natury społecznej, bowiem nie musi ona zakładać kierunkowych zmian stanu zdrowotnego populacji. Jednak również w tym przypadku badania antropologiczne mogą rzucić światło na zachodzące wówczas zjawiska społeczne istotne z punktu widzenia formułowanych teorii na temat początków rolnictwa. Jednym z nich jest kształtowanie się nierówności o charakterze stratyfikacji społecznej, których śladem w zapisie archeologicznym może być zróżnicowanie wyposażenia pochówków, np. pod względem luksusowych, niewytwarzanych

na miejscu przedmiotów (w badanych populacjach neolitycznych z regionu Brześcia Kujawskiego dotyczy to wyrobów z miedzi), różnice w wielkości domów oraz, już w późniejszych okresach neolitu, pojawienie się złożonych form obrzędowości pogrzebowej w postaci grobów megalitycznych. Neolit bez wątpienia był kluczowym okresem w transformacji od egalitaryzmu grup łowiecko-zbierackich do jednoznacznie czytelnej w zapisie archeologicznym stratyfikacji społeczeństw epoki brązu (np. Gilman 1981). Mimo bogatej literatury na ten temat wciąż jednak brak jednoznacznej odpowiedzi na podstawowe pytania o początki tego zjawiska oraz charakter i poziom nierówności społecznych w populacjach wczesnorolniczych. Według części badaczy, zróżnicowanie statusu społecznego (wykraczające poza hierarchię wynikającą z wieku i płci osobnika) jest zauważalne już w populacjach mezolitycznych z niektórych terenów Europy (O'Shea i Zvelebil 1984; Clark i Neeley 1987; Constandse-Westermann i Newell 1989; Zvelebil 2008), choć inni te wyniki badań kwestionują (Jacobs 1995; Blankholm 2008). Współczesne dane etnograficzne wskazują na występowanie zróżnicowania społecznego w społecznościach łowiecko-zbierackich, umiarkowanego wprawdzie ale przekazywanego z pokolenia na pokolenie i wpływającego w ten sposób na pozycję osobnika w grupie (Smith i wsp. 2010). Ponieważ przetrwałe do dnia dzisiejszego grupy łowiecko-zbierackie od dawna żyją w otoczeniu rolników i utrzymują z nimi mniej lub bardziej intensywne kontakty, możliwość przenoszenia wyników takich badań na populacje ludzkie z okresu poprzedzającego rewolucję rolniczą wydaje się jednak mocno ograniczona (np. Caldararo 2011). Według Price'a (1995) wraz początkami rolnictwa pojawiły się nierówności społeczne, które w odróżnieniu od wyłącznie nabywanego (dzięki osobistym cechom i osiągnięciom jednostki) statusu u łowców-zbieraczy miały charakter zinstytucjonalizowany i dziedziczny, prowadząc do powstania hierarchicznego społeczeństwa. Podjęta przez tego autora próba wskazania dowodów występowania nierówności społecznych w populacjach z Bliskiego Wschodu z okresu rewolucji rolniczej w oparciu o dane archeologiczne nie dała jednak jednoznacznych wyników (Price i Bar-Yousef 2010). Inni badacze skłonni są widzieć pojawienie się tak zaawansowanego zróżnicowania społecznego dopiero w późniejszych fazach neolitu, wraz z postępem efektywności produkcji nadwyżek żywności dzięki wprowadzeniu orki sprzężajnej, natomiast społeczeństwa wczesnorolnicze określają jako transegalitarne, w których władza i status uzyskane przez niektóre jednostki nie były stałe, nie istniały mechanizmy ich przekazywania między pokoleniami, a ich zachowanie było możliwe jedynie w sytuacji ogólnej dostępności źródeł utrzymania dla wszystkich członków społeczności (Bogucki 1999; Hayden 2001; Garrido-Pena 2006). Rozbieżne opinie na temat stopnia zróżnicowania społecznego populacji wczesnorolniczych mogą wynikać zarówno z regionalnych różnic w chronologii

pojawienia się zmian ekonomicznych i społecznych w okresie neolitu w poszczególnych częściach Europy (Price 2000b), jak i samego charakteru danych archeologicznych, trudnych do jednoznacznej interpretacji w przypadku omawianych zagadnień (np. Garrido-Pena 2006). Istotnych informacji mogą dostarczyć w takiej sytuacji dane biologiczne. Badania antropologiczne współczesnych populacji wykazują jednoznacznie, że nierówności społeczne, rozumiane jako różne obciążenie pracą oraz niejednakowy dostęp do dóbr materialnych (w tym podstawowych źródeł utrzymania – ilości i jakości pożywienia) i informacji, znajdują wyraźne odzwierciedlenie w cechach biologicznych i stanie zdrowia jednostek i całych grup społecznych. Jeśli takie różnice stwierdzane są we współczesnych społeczeństwach rozwiniętych, to tym bardziej powinny one wystąpić w społeczeństwach pradziejowych, w których warunki żywieniowe oraz praca fizyczna należały bez wątpienia do podstawowych czynników kształtujących, często w sposób ograniczający, stan biologiczny osobnika i populacji. Badania antropologiczne mogą więc dać odpowiedź, jak „głębokie" były opisywane w oparciu o dane archeologiczne nierówności społeczne, wskazując czy miały one także wymiar biologiczny.

Mimo upływu kilkudziesięciu lat od przedstawienia przez Childe'a pierwszych koncepcji tłumaczących przyczyny i przebieg rewolucji rolniczej zarysowane powyżej zagadnienia stanowią wciąż jeden z wiodących tematów badań antropologów i archeologów, wspomaganych coraz częściej przez przedstawicieli szeregu innych dyscyplin – od genetyki po klimatologię i socjologię, a jak pokazują kolejne próby ich podsumowania (poza wymienionymi wcześniej monografiami można wspomnieć jeszcze zorganizowane w 2009 roku przez Wenner-Gren Foundation for Anthropological Research w Meridzie w Meksyku sympozjum na temat początków rolnictwa, które zgromadziło czołowych badaczy tej problematyki na świecie i zaowocowało szeregiem artykułów opublikowanych w specjalnym tomie *Current Anthropology*), obecny stan wiedzy w tym zakresie często nie pozwala na osiągnięcie konsensusu w najbardziej nawet podstawowych kwestiach (Price i Bar-Yosef 2011). Jednym z powodów takiej sytuacji jest niejednakowy poziom rozpoznania zagadnień związanych z wczesnym osadnictwem rolniczym w różnych częściach świata, zarówno pod względem ilości danych, jak i użytych metod opracowania, a także sposób prezentowania wyników, nie zawsze zapewniający ich porównywalność. Problemy te w szczególnym stopniu dotyczą danych antropologicznych, w tym zwłaszcza mierników stanu biologicznego populacji szkieletowych, mających w dużej mierze względny charakter. Również w niniejszej pracy brak odpowiednich danych porównawczych stanowił pojawiające się często ograniczenie w interpretacji uzyskanych wyników.

Kolejną grupą zagadnień decydujących o szczególnej wartości naukowej materiałów szkieletowych z neolitu, rozpatrywanych zwłaszcza w odniesieniu

do kontynentu europejskiego, są kwestie etnogenetyczne związane zarówno z samym przebiegiem neolityzacji, jak i znaczeniem procesów demograficznych z tego okresu dla kształtowania się współczesnej populacji Europy. Już w swoich pierwszych pracach na temat rewolucji neolitycznej Gordon Childe wskazywał, że – przynajmniej odnośnie do kultur cyklu naddunajskiego w Europie Centralnej – rozprzestrzenienie się rolnictwa i nowych wzorców kulturowych na północ i zachód kontynentu związane było z migracjami allochtonicznych grup rolników z południa kolonizujących obszary zajmowane przez autochtoniczne populacje łowców-zbieraczy. Stwierdzenie to zapoczątkowało trwającą po dzień dzisiejszy dyskusję na temat tego, w jakim stopniu neolityzacja Europy nastąpiła w wyniku migracji populacji rolniczych z południowego wschodu na północ i zachód kontynentu (zainicjowanych z obszaru Lewantu i Anatolii), a w jakim drogą akulturacji, czyli przyjmowania rolnictwa przez miejscowe populacje postmezolityczne. Dyskusja ta, najpierw prowadzona w gronie archeologów (jej zwięzły przegląd przedstawia praca Zvelebila z 2001 roku), do których następnie dołączyli genetycy populacyjni i antropolodzy, a ostatnio także genetycy molekularni, ewoluowała podobnie do poglądów na temat przyczyn rewolucji rolniczej: wcześniejsze skrajne stanowiska, próbujące wskazać jeden uniwersalny mechanizm neolityzacji Europy zostały obecnie zastąpione przez modele kładące nacisk na udział obu tych procesów, choć różny w poszczególnych częściach kontynentu (Gkiasta i wsp. 2003). Znamienne jest, że na udział ludności autochtonicznej w neolityzacji wskazuje się obecnie nie tylko w przypadku północno-zachodniej Europy, uznawanej zwykle za obszar, na którym przeważały procesy akulturacji, ale także odnośnie do jej części południowo-wschodniej – chociażby Grecji kontynentalnej, najwcześniej objętej wpływami ośrodka bliskowschodniego w postaci wyraźnych śladów kolonizacji z obszaru Lewantu i Anatolii (Price 2000a). Poza ogólną zgodnością opinii na temat bardziej złożonego niż wcześniej zakładano i regionalnie zróżnicowanego przebiegu neolityzacji wyniki badań przedstawiane w ciągu ostatnich 30-tu lat przez przedstawicieli wymienionych wyżej dyscyplin prowadzą jednak do sprzecznych często ustaleń nawet w kwestiach zasadniczych. Według większości zajmujących się tym zagadnieniem genetyków obraz zróżnicowania współczesnych populacji europejskich dowodzi, że migracja ludności neolitycznej z Bliskiego Wschodu była głównym procesem, który kształtował zaludnienie Europy po jej kolonizacji przez anatomicznie współczesnego *Homo sapiens* w górnym paleolicie (np. Menozzi i wsp. 1978; Ammerman i Cavalli-Sforza 1984; Sokal i wsp. 1991; Piazza i wsp. 1995; Cavalli-Sforza i Minch 1997; Chikhi i wsp. 1998, 2002; Casalottif i wsp. 1999; Barbujani i Bertorelle 2001; King i Underhill 2002; Cavalli-Sforza 2003; Sykes 2003; Dupanloup i wsp. 2004; Belle i wsp. 2006; Balaresque i wsp. 2010). Choć wyniki tych badań dzięki szerokiemu spopularyzowaniu (zwłaszcza dotyczy to fundamentalnej pracy Ammermana

i Cavalli-Sforzy z 1984 roku) oraz zgodności z koncepcją rozszerzania się rewolucji neolitycznej przedstawioną przez Childe'a zdominowały poglądy na temat przebiegu neolityzacji w Europie, to należy wspomnieć, że część genetyków w oparciu o tę samą kategorię danych wskazuje na znacznie bardziej ograniczone rozmiary kolonizacji Europy z Bliskiego Wschodu w okresie neolitu (np. Fix 1996; Richards i wsp. 1996, 1997, 2000; Richards 2003). Taki punkt widzenia staje się obecnie coraz bardziej rozpowszechniony, także w odniesieniu do Europy Centralnej (np. badania Kráčmarowej i wsp. [2006] wykazały zdecydowaną przewagę wywodzących się z paleolitu haplogrup chromosomu Y wśród mężczyzn z współczesnej populacji czeskiej). Opracowania antropologiczne tego zagadnienia, stosunkowo nieliczne ze względu na niedostatek odpowiednich materiałów szkieletowych (tj. reprezentujących występujące na tym samym obszarze populacje mezolityczne i neolityczne) wydają się przede wszystkim potwierdzać różny udział procesów kolonizacji i akulturacji w neolityzacji poszczególnych części Europy, choć również i w ich przypadku nie brak wyników sprzecznych. Coppa i wsp. (2007) wykazali istotne różnice w morfologii zębów między populacjami paleolitycznymi i mezolitycznymi a późniejszymi z Półwyspu Apenińskiego, które zinterpretowali jako dowód kolonizacji tego obszaru w okresie neolitu. Kolonizacja ta nie miała najwyraźniej charakteru całkowitego zastąpienia przedneolitycznej ludności miejscowej, o czym świadczy posiadanie przez nią szeregu cech wspólnych z późniejszymi populacjami z tego obszaru. Podobny wynik uzyskał Lalueza Fox (1996, 1998) analizując cechy kraniometryczne populacji szkieletowych z Półwyspu Iberyjskiego. Również w tym przypadku grupy mezolityczne wyraźnie wyodrębniały się swoją morfologią na tle serii neolitycznych i z późniejszych okresów, przy jednoczesnym braku różnic między mezolitem i neolitem w zakresie innych cech, odzwierciedlających warunki życia (wysokość ciała, częstość próchnicy), co wykluczać powinno wyjaśnienia w kategoriach modyfikacji środowiskowych. Odmienny pogląd na temat historii zaludnienia tej części Europy na przełomie mezolitu i neolitu przedstawili Lubell i wsp. (1994) oraz Jackes i wsp. (1997a, 1997b). Na podstawie serii szkieletowych z Portugalii (zbadane zostały cechy kraniometryczne, opisowe zębów i szkieletu postkranialnego a także wyznaczniki diety – izotopy węgla i azotu oraz starcie zębów) autorzy ci uznali, że brak jest podstaw do twierdzenia o jakiejkolwiek nieciągłości populacji ludzkich z tych okresów, a tym samym do stosowania proponowanego przez genetyków i Laluezę-Foxa modelu kolonizacyjnego rozprzestrzeniania neolitu w odniesieniu do Półwyspu Iberyjskiego. Z kolei krytykę przyjętych przez Jackes i współautorów metod analizy i interpretacji danych przedstawił Zilhão (2000), wskazując, że szereg zaprezentowanych przez nich wyników dowodzi raczej różnic między seriami mezolitycznymi i neolitycznymi, a nie kontynuacji zaludnienia i wprowadzenia rolnictwa drogą akulturacji.

Opisane badania populacji szkieletowych z Półwyspu Apenińskiego i Iberyjskiego dotyczą jednego z dwóch głównych kierunków rozprzestrzeniania się neolitu w Europie, obejmującego obszary wzdłuż północnych wybrzeży Morza Śródziemnego, od Grecji po zachodnie wybrzeże Półwyspu Iberyjskiego i Zatokę Biskajską, gdzie w północno-zachodniej Europie doszło do kontaktu reprezentujących ten kierunek kultur kardialnych z kulturami zachodniego kręgu linearnego wywodzącymi się z neolitu naddunajskiego (Kaczanowska i Kozłowski 2005). Drugi kierunek neolityzacji przebiegał od Bałkanów do Europy Środkowej i dalej do zachodniej i północnej części kontynentu. Kluczowym etapem rozprzestrzeniania się neolitu tą drogą było powstanie kultury ceramiki wstęgowej w VI tysiącleciu BC w basenie środkowego Dunaju. Jej pojawienie się w krótkim czasie na znacznym obszarze Europy Centralnej stanowi jeden z głównych wątków dyskusji na temat przebiegu neolityzacji tej części kontynentu (np. Lukes i Zvelebil 2004), rodząc pytanie w jakim stopniu była ona wynikiem kolonizacji dokonanej przez rolniczych imigrantów z południa (Bałkanów), a w jakim przyjęcia rolnictwa przez miejscowe grupy ludności mezolitycznej. Zachodni odłam tej kultury, czyli kultura ceramiki wstęgowej rytej, wkraczając na tereny Niżu Środkowoeuropejskiego obejmuje swoim zasięgiem także ziemie dzisiejszej Polski i z nią związane są najwcześniejsze ślady osadnictwa społeczeństw rolniczych w regionie Brześcia Kujawskiego (reprezentują je dwa szkielety ze stanowiska nr 3 w Brześciu Kujawskim, analizowane w niniejszej pracy łącznie z resztą serii neolitycznych z tego obszaru). Na drodze tego kierunku neolityzacji znajdują się dwa skupiska stanowisk mezolitycznych, które dostarczyły jednych z najważniejszych w Europie serii szkieletowych reprezentujących populacje łowiecko-zbierackie z okresu rewolucji neolitycznej. Pierwsze z nich obejmuje osadnictwo ludności mezolitycznej w okolicach wspomnianej już tzw. Żelaznej Bramy – przełomów Dunaju w północnej części Półwyspu Bałkańskiego (na granicy dzisiejszej Serbii i Rumunii), należące do archeologicznej kultury Schela Cladovei-Lepenski Vir (Kaczanowska i Kozłowski 2005). Antropologiczną analizę porównawczą materiałów szkieletowych z mezolitycznych stanowisk Vlasac i Lepenski Vir przedstawiła Zoffmann (1983), jednak ze względu na brak odpowiednich danych dla populacji neolitycznych (kultura Körös-Starčevo-Criş z kręgu naddunajskich kultur z ceramiką malowaną) autorka nie próbowała ocenić relacji między ludnością łowiecko-zbieracką i pierwszymi rolnikami w tej części Europy. Porównania takiego dokonali natomiast Menk i Nemeskéri (1989), wykorzystując dodatkowo jako układ odniesienia dane dla innych serii mezolitycznych i neolitycznych z Europy i Bliskiego Wschodu. Zakres różnic stwierdzonych zarówno w parametrach opisujących wielkość jak i kształt czaszki jest według nich zbyt duży, aby zmiany między schyłkiem mezolitu i wczesnym neolitem w tej części kontynentu można było wytłumaczyć procesami

mikroewolucyjnymi i dostosowawczymi do nowych warunków ekologicznych wynikających z przejścia do rolnictwa. Najlepszym wyjaśnieniem uzyskanych wyników jest przyjęcie stopniowego przenikania na ten obszar przybyszów z południa i zastępowanie populacji autochtonicznych. Druga grupa serii mezolitycznych pochodzi z północnej i północno-wschodniej Europy: południowej Skandynawii (kultura Ertebølle) oraz Łotwy i Karelii (kultura kundajska). Podobnie jak w przypadku regionu Żelaznej Bramy reprezentują one populacje mezolityczne charakteryzujące się stabilizacją osadnictwa, czego dowodem jest wielkość odkrytych cmentarzysk, wyspecjalizowane w eksploatacji zasobów wodnych (kultura Ertebølle z południowej Skandynawii). Ahlström (1995) porównując serie z tych stanowisk z populacjami neolitycznymi zamieszkującymi te same obszary stwierdził wyraźny związek morfologii czaszek z typem gospodarki, co według niego stanowi dowód nieciągłości w historii zaludnienia basenu Morza Bałtyckiego spowodowanej kolonizacją tych terenów przez wczesnych rolników (interpretacja ta jest kwestionowana przez Jackes i wsp. (1997a) wskazujących na zbyt duże zróżnicowanie przestrzenne i chronologiczne analizowanych przez Ahlströma serii szkieletowych). Z kolei Bennike (1993) wykazała tylko niewielkie różnice w morfologii między szkieletami mezolitycznymi i neolitycznymi z terenu Danii, które można sprowadzić do modyfikacji spowodowanych zmianą trybu życia i diety, co przemawia tym samym raczej za ciągłością zasiedlenia niż zastąpieniem populacji łowiecko-zbierackich przez rolnicze w okresie neolitu. Niestety, dla kluczowej z punktu widzenia początków neolitu w Europie Środkowej kultury ceramiki wstęgowej brak jest antropologicznych danych porównawczych na temat autochtonicznych populacji mezolitycznych występujących na objętych przez nią obszarze (kultura Körös-Starčevo-Criş badana przez Zoffmann jest wcześniejsza i występowała na południe od terenu, na którym pojawiła się kultura ceramiki wstęgowej, zaś serie neolityczne uwzględnione w porównaniach Ahlströma i Bennike reprezentują już okres późniejszy – obejmujący neolityzację Europy Północnej w wyniku rozwoju kultury pucharów lejkowatych). Ograniczenie to dotyczy oczywiście także obszaru Kujaw, mimo dobrego rozpoznania archeologicznego tego regionu oraz postulowanego przez część badaczy długiego współistnienia społeczności rolniczych i grup łowców-zbieraczy.

Poza wymienionymi powyżej dwoma kierunkami neolityzacji Europy bardzo ważną rolę w tym procesie (choć peryferyjną z punktu widzenia niniejszej pracy) odegrały także obszary leżące na północ od Morza Czarnego i Kaspijskiego. Analizę odontometryczną szkieletów reprezentujących populacje mezolityczne i neolityczne zamieszkujące tereny nad środkowym Dnieprem przedstawił Jacobs (1994). Opisany przez niego trend zwiększenia się wymiarów zębów między mezolitem i neolitem, nietypowy w porównaniu z danymi dla innych części Europy, został zinterpretowany jako efekt zmian ludnościowych

spowodowanych migracją grup rolników na obszary zajmowane przez łowców-zbieraczy. Należy jednak zaznaczyć, że inne dane antropologiczne (a także archeologiczne) zdecydowanie przemawiają za kontynuacją zasiedlenia tych terenów w okresie neolitu przez ludność wywodzącą się z autochtonicznych populacji przedrolniczych. Wskazuje na to zachowanie przez wczesnych rolników wysokorosłości charakterystycznej dla populacji mezolitycznych z Ukrainy (Jacobs 1993), nietypowy dla neolitu wzór patologii zębowych bez występującej próchnicy i podobny skład diety poświadczony badaniami stabilnych izotopów węgla (Lillie 1996; Lillie i Richards 2000), które dobrze korespondują z opisywaną przez archeologów specyfiką gospodarki wytwórczej na tym obszarze, kontynuującą elementy kultur łowiecko-zbierackich (Zvelebil i Lillie 2000; Kaczanowska i Kozłowski 2005), a także podobieństwo morfologii czaszek do ludności mezolitycznej z północnej części Półwyspu Bałkańskiego (Zoffmann 1983).

Zagadnienie migracji populacji wczesnorolniczych było także przedmiotem kilku analiz w szerszej, nie tylko regionalnej perspektywie. Harding i wsp. (1990) badając zróżnicowanie cech kraniometrycznych populacji szkieletowych z terenu Europy datowanych od neolitu do ok. 1000 roku BC nie stwierdzili zmienności klinowej analogicznej do opisanych przez genetyków populacyjnych gradientów w zakresie analizowanych przez nich markerów genetycznych, odpowiadających zakładanemu kierunkowi rozpowszechniania się rolnictwa z południowego wschodu na północny zachód (choć drugi z głównych kierunków zmienności wskazywany przez genetyków – gradient częstości alleli na linii wschód-zachód – w badanej morfologii czaszek wystąpił wyraźnie). Mając świadomość uproszczeń przyjętego modelu interpretacyjnego oraz ograniczeń użytej do badań kategorii danych autorzy podkreślili jednak, że uzyskane przez nich wyniki nie stanowią jednoznacznego potwierdzenia bądź zaprzeczenia migracyjnego mechanizmu neolityzacji Europy. Do podobnych wniosków o niewielkim udziale neolitycznej kolonizacji w kształtowaniu populacji Europy doszli Brace i wsp. (2006), wskazując na małe podobieństwo morfologii czaszek neolitycznych i z epoki brązu do współczesnych mieszkańców kontynentu. Intensywne i najbardziej na dzień dzisiejszy wyczerpujące badania nad sposobem rozprzestrzenienia się neolitu oparte o obszerną bazę danych obejmującą cechy metryczne czaszek neolitycznych, mezolitycznych i epipaleolitycznych z Europy i południowo-zachodniej Azji podjęli w ostatnich latach Pinhasi (2003, 2006), Pinhasi i Pluciennik (2004), Pinhasi i Cramon-Taubadel (2009) oraz Cramon-Taubadel i Pinhasi (2011). W odróżnieniu od prac cytowanych powyżej uzyskane przez nich wyniki zdecydowanie przemawiają za migracyjnym modelem wprowadzenia neolitu do południowo-wschodniej i centralnej Europy, opartym na stopniowym napływie ludności rolniczej z Bliskiego Wschodu (obszaru Anatolii i Lewantu), najprawdopodobniej bez

intensywnego mieszania się populacji kolonistów z autochtonicznymi grupami łowców-zbieraczy oraz z ograniczonym przyjmowaniem nowego modelu gospodarki przez ludność mezolityczną. Sposób rozprzestrzeniania się społeczności rolniczych byłby więc według tych autorów zgodny z opisanym przez genetyków populacyjnych procesem określonym jako *demic diffusion* (Ammerman i Cavalli-Sforza, 1984). Neolityczna kolonizacja Europy nie spowodowała jednak całkowitego zastąpienia autochtonicznych populacji łowiecko-zbierackich, które na obszarach oddalonych od głównego nurtu rozprzestrzeniania rolnictwa ulegały akulturacji przyjmując elementy gospodarki wytwórczej. Neolityzacja kontynentu nie stanowiła więc jednorazowego procesu, ale szereg zdarzeń regionalnie zróżnicowanych pod względem skali migracji, przebiegu kolonizacji, a także odpowiedzialnych za nie mechanizmów populacyjnych. Do badań tak złożonych zjawisk szczególnie przydatne są, zdaniem powyższych autorów, tradycyjne cechy kraniometryczne. O ile bowiem zróżnicowanie markerów genetycznych współczesnych populacji może dać jedynie ogólny obraz migracji neolitycznej w skali kontynentu, zatarty dodatkowo przez późniejsze zjawiska demograficzne i procesy selekcyjne, to morfologia czaszek z tego okresu stanowi bezpośredni zapis zachodzących przemian w strukturze antropologicznej ówczesnych populacji, pozwalający z dużo większą dokładnością odtworzyć przebieg kolonizacji neolitycznej w poszczególnych regionach Europy. Warto na koniec podkreślić, że podstawowa uwaga krytyczna odnośnie do wyników badań zaprezentowanych w jednej z powyższych publikacji dotyczyła małych liczebności użytych do analizy neolitycznych serii szkieletowych (Bocquet-Appel 2004). Jest to kolejny argument uzasadniający publikowanie opracowań monograficznych zawierających możliwie pełne charakterystyki opracowanego materiału szkieletowego.

Na znaczny udział autochtonicznych populacji mezolitycznych w procesie neolityzacji Europy Centralnej wskazują także analizy modeli demograficznych. Według Galety i wsp. (2011) przyjęcie wyłącznie kolonizacyjnego sposobu rozprzestrzeniania się neolitu w tej części kontynentu (wyznaczonego pojawieniem się kultury ceramiki wstęgowej rytej) wymagałoby założenia nierealnie wysokich wartości szeregu parametrów demograficznych, warunkujących wysoką ratę płodności i przyrostu liczebnego populacji wczesnorolniczych. Stąd autorzy ocenili udział grup łowiecko-zbierackich w ludności tworzącej kulturę ceramiki wstęgowej rytej na od 55 do 72%.

Postępy współczesnej genetyki molekularnej pozwalają obecnie na sięgnięcie do kolejnego źródła bezpośrednich danych opisujących zróżnicowanie populacji ludzkich z okresu transformacji neolitycznej, jakim jest kopalne DNA (aDNA). Do najbardziej znanych i najczęściej cytowanych publikacji wykorzystujących tę kategorię danych należy prawdopodobnie praca Haaka i wsp. (2005), która również dostarczyła argumentów za głównie akulturacyjnym

mechanizmem rozpowszechnienia się rolnictwa w Europie Środkowej. Autorzy zbadali 57 szkieletów pochodzących z 16 stanowisk kręgu kultury ceramiki wstęgowej z Niemiec, Austrii i Węgier (kultury ceramiki wstęgowej rytej i alföldzkiej ceramiki linearnej), reprezentujących jedne z najwcześniejszych populacji rolników w Europie Środkowej. Wśród 24 osobników, od których udało się uzyskać i odczytać sekwencje kopalnego mtDNA, sześciu, czyli 25% posiadało haplogrupę N1a, która obecnie występuje w Europie i na Świecie bardzo rzadko – np. u współczesnych Europejczyków z obszaru objętego we wczesnym neolicie zasięgiem kultury ceramiki wstęgowej notowana jest jedynie u 0,2% populacji. Według autorów badań, wczesnoneolityczna kolonizacja Europy Centralnej nie miała więc istotnego wpływu na pulę genetyczną populacji ludzkich z tego obszaru (przynajmniej w zakresie dziedziczonego w linii żeńskiej mtDNA). Choć zarówno dobór materiału jak i przedstawiona interpretacja uzyskanych wyników spotkały się wkrótce po opublikowaniu z krytyką części badaczy (Ammerman i wsp. 2006; Barbujani i Chikhi 2006), opracowanie to stało się punktem odniesienia dla kolejnych badań nad kontynuacją stosunków ludnościowych na przełomie mezolitu i neolitu w różnych częściach Europy. Sampietro i wsp. (2007) wykazali duże podobieństwo w zakresie haplogrup mtDNA (również z regionu HVR1) między zbadaną próbą szkieletów reprezentujących populacje rolnicze z Katalonii a współczesną ludnością z Półwyspu Iberyjskiego, co według nich dowodzi znacznie większej skali kolonizacji neolitycznej obszarów wokół Morza Śródziemnego, która w odróżnieniu od Europy Centralnej miała decydujące znaczenie dla ukształtowania struktury genetycznej późniejszych populacji w tej części kontynentu. Tak więc, wymienionym wcześniej dwóm głównym kierunkom rozprzestrzeniania się neolitu w Europie – wzdłuż wybrzeży Morza Śródziemnego (krąg kultur kardialnych) oraz dolinami głównych rzek w Europie Centralnej (krąg kultur linearnych) – odpowiadałyby dwa różne modele neolityzacji: kolonizacyjny i akulturacyjny. Warto zaznaczyć, że wśród zbadanych osobników neolitycznych z Katalonii, uznanych za potomków fal migracyjnych, które przyniosły rolnictwo do tej części Europy ze wschodniej części basenu Morza Śródziemnego nie stwierdzono obecności haplogrupy N1a, charakterystycznej (zgodnie z wynikami Haaka i wsp.) dla ludności wczesno-rolniczej imigrującej z południowego-wschodu w głąb kontynentu.

W kolejnych opracowaniach pojawiły się także dane dotyczące zróżnicowania mtDNA populacji przedrolniczych, kluczowe dla oceny ewentualnych zmian etnicznych w okresie neolitu. Szczególne znaczenie pod tym względem mają obszary północnej i północno-wschodniej Europy, na których populacje łowiecko-zbierackie przetrwały znacznie dłużej niż w innych częściach kontynentu, tworząc w neolicie jednostki kulturowe obejmujące elementy gospodarki wytwórczej przejęte w wyniku kontaktów z wczesnymi rolnikami.

W południowej Skandynawii ludność taka jest reprezentowana przez kulturę ceramiki dołkowej, która funkcjonowała równolegle z kulturą pucharów lejkowatych (choć na innych terenach, w związku z odmiennym typem gospodarki), pierwszą neolityczną kulturą w tej części Europy. Badania Malmström i wsp. (2009) oraz Linderholm (2011) wykazały, że przedstawiciele tej kultury różnią się istotnie w zakresie analizowanych sekwencji mtDNA zarówno od populacji kultury pucharów lejkowatych, jak i współczesnych mieszkańców Skandynawii, włącznie z Lapończykami. Skandynawscy łowcy-zbieracze (prawdopodobnie wywodzący się z szerokiego kompleksu ludów zbieracko-łowieckich Europy Północno-Wschodniej, o czym świadczy z kolei stwierdzone w wyżej wymienionych pracach podobieństwo genetyczne przedstawicieli kultury ceramiki dołkowej do dzisiejszych mieszkańców regionów wschodniej części basenu Morza Bałtyckiego) zostali więc najwyraźniej zastąpieni w wyniku neolitycznej, lub późniejszej, kolonizacji Półwyspu. Podobny wynik wskazujący na odrębność genetyczną populacji łowiecko-zbierackich nie tylko w porównaniu z wczesnymi rolnikami neolitycznymi, ale także współczesnymi Europejczykami uzyskali Bramanti i wsp. (2009) w odniesieniu do początków neolitu w Europie Centralnej (populacje łowiecko-zbierackie reprezentowane były przez szkielety pochodzące z kilkunastu stanowisk datowanych na okres od górnego paleolitu do neolitu, natomiast dane o populacjach rolniczych pochodziły z wcześniejszych badań Haaka). Podważa to wynikający z pracy Haaka i wsp. (2005) wniosek, aby obecne populacje z centralnej Europy wywodzić od ludności łowiecko-zbierackiej, która miałaby wchłonąć nieliczne grupy kolonistów z neolitycznych kultur ceramiki wstęgowej, przejmując od nich nowy model gospodarki. Tym samym, jak zauważają Bramanti i wsp. (2009), weryfikacji wymaga podejście do problemu kształtowania się współczesnych populacji europejskich, dotąd sprowadzane wyłącznie do oceny wzajemnego udziału w tym procesie mezolitycznych łowców-zbieraczy i neolitycznych rolników.

Opisane przykłady zastosowania badań paleogenetycznych do rekonstrukcji procesów etnicznych w okresie rewolucji neolitycznej, choć spektakularne (co znajduje odzwierciedlenie w randze czasopism naukowych, w których zostały opublikowane) mają jednak jedno zasadnicze ograniczenie: opierają się na bardzo wyrywkowych danych na temat zróżnicowania genetycznego ówczesnych populacji ludzkich. Wyraźnie dowodzą tego ostatnie publikacje dotyczące rozmieszczenia i pochodzenia haplogrupy N1a mtDNA w Europie. Jak wykazali Deguilloux i wsp. (2011) występowanie tej haplogrupy w neolicie nie było ograniczone jedynie do populacji związanych z cyklem kultur wstęgowych w Europie Centralnej. Autorzy stwierdzili jej obecność w pochówku późniejszym o ponad 1000 lat od szkieletów zbadanych przez Haaka i wsp. (2005), na obszarze zachodniej Francji, gdzie dobrze udokumentowane są kontakty

późnych populacji łowiecko-zbierackich z wczesnymi grupami rolników neolitycznych, a wpływy podłoża mezolitycznego kontynuują się w neolicie, i gdzie pojawienie się neolitu jest związane z kręgiem kultur kardialnych, których przedstawiciele w badaniach Sampietro i wsp. (2007) nie posiadali haplogrupy N1a. Według Deguilloux i współautorów można równie dobrze przyjąć hipotezę alternatywną do wcześniejszych ustaleń i uznać tę haplogrupę za typową dla autochtonicznych populacji łowiecko-zbierackich w północnej części Europy (takiej interpretacji nie przeczy fakt braku N1a wśród dotychczas zbadanych szkieletów z populacji łowiecko-zbierackich, gdyż jak zauważają autorzy większość z nich pochodziła z obszarów już objętych kolonizacją neolityczną). Haplogrupy N1a nie stwierdzono z kolei wśród kilkunastu szkieletów z Vedrovic reprezentujących kulturę ceramiki wstęgowej rytej (Bramanti 2008). Choć autorka badań zastrzega, że wynik ten może być konsekwencją małej liczebności osobników, to wskazuje jednocześnie, że obecności jakiejkolwiek ze specyficznych dla tej haplogrupy mutacji nie wykryto również wśród gorzej zachowanych próbek wyłączonych z dalszej analizy. Pod względem określonych w materiale kostnym haplogrup wczesnoneolityczna populacja z Vedrovic wyraźnie nawiązuje do paleolitycznego podłoża ludnościowego Europy.

Wątpliwości czy haplogrupa N1a istotnie stanowi wyznacznik allochtonicznych populacji wczesnorolniczych imigrujących z Bliskiego Wschodu zostały wyrażone także w innych publikacjach. Przedstawiona ostatnio analiza filogeograficzna podgrup haplogrupy N1a wskazuje, że niektóre z nich, stwierdzone u wczesnoneolitycznych rolników w Europie Centralnej, rzeczywiście mogą pochodzić z lokalnych autochtonicznych populacji przedrolniczych, a z kolei podgrupa N1a występująca u współczesnych Europejczyków nie jest typowa dla Bliskiego Wschodu (Palanichamy i wsp. 2010). Także dodatkowe dane, uzyskane dzięki badaniom izotopów strontu w szkieletach z cmentarzysk kultury ceramiki wstęgowej z terenu południowo-zachodnich Niemiec dowodzą lokalnego pochodzenia części pochowanych tam osobników (Bentley i wsp. 2003b). Takie wyniki przemawiają za modelem neolityzacji Europy, w którym rozprzestrzenianie się populacji rolników na północ i zachód kontynentu odbywało się poprzez asymilację autochtonicznych grup łowiecko-zbierackich. W konsekwencji, allochtoniczne linie mtDNA pierwszych rolników w Europie Centralnej mogą pochodzić raczej z populacji łowiecko-zbierackich południowo-wschodniej części tego kontynentu, niż z Bliskiego Wschodu (Rowley-Conwy 2009).

Istotnym rezultatem wspomnianych badań wykorzystujących izotopy strontu do rekonstrukcji procesów migracyjnych w populacjach kultury ceramiki wstęgowej jest wskazanie większego udziału kobiet wśród prawdopodobnych przedstawicieli grup łowiecko-zbierackich włączanych do społeczności wczesno-

rolniczych (Bentley i wsp. 2002, 2003a, 2003b, 2004; Price i wsp. 2001). Biorąc ten fakt pod uwagę można bowiem uznać, że to właśnie pochodzące z grup środkowoeuropejskich łowców-zbieraczy żony „zasilały" populacje rolników neolitycznych haplogrupą N1a mtDNA, a późniejsze zmniejszenie częstości tej haplogrupy (widoczne już w kolejnych fazach neolitu, co dokumentuje jej brak w zbadanych dotychczas szkieletach kultury pucharów lejkowatych) było spowodowane zastępowaniem ludności autochtonicznej przez rzadko ją posiadających rolników. W taką interpretację dobrze wpisują się także opisane wcześniej wyniki badań Sampietro i wsp. (2007), natomiast nie odpowiada jej stwierdzany brak haplogrupy N1a w zbadanych do tej pory próbach szkieletów mezolitycznych i górnopaleolitycznych. Ten ostatni wynik może dziwić biorąc pod uwagę znaczną częstość jednej z podgrup N1a wśród współczesnych mieszkańców północno-wschodniej i wschodniej Europy (Palanichamy i wsp. 2010), skąd pochodzi część szkieletów z populacji łowiecko-zbierackich użytych w pracy Bramanti i wsp. (2009). Przedstawiona powyżej sugestia alternatywnego wyjaśnienia wzoru występowania haplogrupy N1a mtDNA w Europie w okresie rewolucji neolitycznej (sugerowanego zresztą już w pracy Ammermana i wsp. 2006) ma na celu nie tyle podważenie dotychczasowych ustaleń w tym zakresie, ile wskazanie na trudności interpretacyjne uzyskiwanych wyników badań opartych na aDNA spowodowane niewystarczającym w chwili obecnej rozpoznaniem zróżnicowania genetycznego ówczesnych populacji.

Stwierdzona w badaniach paleogenetycznych wyraźna odrębność zarówno górnopaleolitycznych i mezolitycznych łowców-zbieraczy jak i wczesnoneolitycznych rolników w porównaniu z współczesnymi mieszkańcami Europy Centralnej każe szukać dodatkowych czynników kształtujących w przeszłości zmienność genetyczną populacji ludzkich tej części kontynentu. Decydującą rolę w tym zakresie odegrały zapewne późniejsze migracje i procesy selekcyjne, za czym przemawiają dane archeologiczne sugerujące mobilny charakter szeregu społeczeństw od późnego neolitu po epokę żelaza oraz niektóre interpretacje opisanych wcześniej wyników badań genetyków populacyjnych, wskazujące na wartość selekcyjną części markerów użytych do rekonstrukcji zjawisk etnogenezy w Europie, uznawanych początkowo za neutralne z punktu widzenia doboru naturalnego. Zmianom tym sprzyjały związane z przejściem do rolniczego trybu życia wysoka płodność i będąca jej konsekwencją wysoka umieralność, zwłaszcza osobników młodocianych (np. Bocquet-Appel 2002), zwiększające sposobność do działania doboru naturalnego. Część z tych zjawisk, np. migracje, mogła w większym stopniu dotyczyć Europy Centralnej niż bardziej peryferyjnych obszarów kontynentu – Półwyspu Iberyjskiego i Skandynawii, gdzie dane paleogenetyczne sugerują ciągłość stosunków ludnościowych od uwzględnionych w analizie kultur neolitycznych.

Zakreślony powyżej przegląd zagadnień nie wyczerpuje aktualnej problematyki badawczej związanej z neolitem, często wykraczającej zresztą poza ramy samej antropologii. Wśród innych kierunków badań warto wymienić chociażby kwestie dotyczące neolitycznej transformacji demograficznej, która zapoczątkowała gwałtowny przyrost liczebny populacji ludzkich na świecie (np. Johansson i Horowitz 1986; Bocquet-Appel 2002, 2009; Bocquet-Appel i Dubouloz 2004; Eshed i wsp. 2004), procesy mikroewolucyjne spowodowane pojawieniem się nowych nacisków selekcyjnych (y'Edynak i Fleisch 1983; Macchiarelli i Bondioli 1986; Formicola 1987; Piontek 1989a, 2004; Pinhasi i wsp. 2006; Burger i wsp. 2007; Perry i wsp. 2007; Tishkoff i wsp. 2007; Arjamaa i Vuorisalo 2010; Burger i Thomas 2011; Pinhasi i Meiklejohn 2011), czy też zmiany struktury schorzeń w ramach tzw. pierwszej transformacji epidemiologicznej (np. Canci i wsp. 1996; Armelagos i Harper 2005). Przegląd ten nie obejmuje także całej dostępnej obecnie literatury, zarówno ze względu na liczbę dotychczasowych publikacji, jak i jej szybki przyrost wynikający z niesłabnącego zainteresowania opisaną tematyką. Główne problemy omówione powyżej – stan biologiczny populacji wczesnorolniczych jako miernik zjawisk adaptacyjnych (zarówno na tle innych grup ludzkich z neolitu jak i w odniesieniu do okresów późniejszych), ocena ewentualnych zjawisk stratyfikacji społecznej, analiza zmienności morfologicznej pod kątem rekonstrukcji procesów etnogenetycznych i mikroewolucyjnych – wyznaczają cele opracowania neolitycznych materiałów szkieletowych z regionu Brześcia Kujawskiego.

II. Materiał

Wykorzystane w niniejszej pracy serie szkieletów neolitycznych reprezentujące ludność grupy brzesko-kujawskiej (GB-K) kultury lendzielskiej pochodzą z dziesięciu stanowisk badanych w różnych okresach od 1933 do 2008 roku. Orientacyjną lokalizację miejscowości, w których znajdowały się omawiane stanowiska przedstawia rycina 1. Część z tych szkieletów była już wcześniej przedmiotem analiz antropologicznych, jednak w większości dotyczyły one tylko wąskich, wybranych zagadnień. Poniżej zamieszczono krótką informację na temat poszczególnych serii oraz ich dotychczasowych badań.

Wszystkie materiały kostne grupy brzesko-kujawskiej opracowane w niniejszej monografii stanowią część zbiorów Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi. Za ich udostępnione do badań oraz okazywaną wielokrotnie życzliwość dla moich przedsięwzięć naukowych składam serdeczne podziękowania Dyrektorowi Muzeum, Panu Prof. dr. hab. Ryszardowi Grygielowi.

1. Brześć Kujawski, stanowiska 3 i 4

Prace wykopaliskowe na tych stanowiskach, obejmujących pozostałości dużej osady oraz zlokalizowane w jej obrębie ludzkie pochówki szkieletowe były prowadzone w latach 1933–1939 (kierował nimi K. Jażdżewski z ramienia Państwowego Muzeum Archeologicznego w Warszawie), 1952 (pod kierunkiem pracujących wówczas w Łodzi archeologów M. i W. Chmielewskich) i 1976–1988 (pod kierunkiem R. Grygiela z Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi we współpracy z P. Boguckim z School of Engineering and Applied Science w Princeton University, USA) (Grygiel 2008). Aktualnie dostępny materiał kostny obejmuje 55 szkieletów GB-K oraz dwa starsze – należące do kultury ceramiki wstęgowej rytej (KCWR). Ze stanowiska 4 pochodzą także dwa szkielety z pochówku kultury amfor kulistych (KAK), które wraz z nielicznymi niestety materiałami z innych grobów tej kultury oraz kultury pucharów lejkowatych (KPL) ze stanowisk zlokalizowanych na Kujawach dostarczyły danych porównawczych użytych w rozdziałach na temat wysokości ciała, proporcji kończyn oraz charakterystyki odontologicznej GB-K w niniejszej pracy. Należy zaznaczyć, że szkielety ze stanowisk w Brześciu Kujawskim cechują się

wyjątkowo dobrym stanem zachowania, wynikającym z korzystnych warunków podłoża, w którym zalegały. Opracowanie antropologiczne materiału kraniologicznego z pochówków odkrytych podczas pierwszych czterech sezonów badań przedstawił Żejmo-Żejmis (1938). Obejmowało ono określenia płci i wieku w chwili śmierci 25 osobników oraz charakterystykę metryczną i szczegółową analizę typologiczną 22 najlepiej zachowanych czaszek (dwie z nich, obecnie zaginione, pochodziły ze stanowiska 5, zlokalizowanego tak jak stanowiska 3 i 4 na obszarze tej samej osady). Inne dane, dotyczące występowania zmian chorobowych, urazów, odmian rozwojowych kości czaszki oraz wysokości ciała zostały potraktowane w opracowaniu Żejmo-Żejmisa marginalnie i mają charakter krótkich, dość ogólnych wzmianek, co wynikało z nastawienia ówczesnej antropologii głównie na zagadnienia związane z taksonomią (typologią rasową) człowieka.

Kolejne informacje na temat materiałów osteologicznych z Brześcia Kujawskiego pojawiają się w opracowaniach Kapicy (1968, 1970). W obu przypadkach są one ograniczone praktycznie wyłącznie do podania tzw. składu rasowego (określonego zgodnie ze stosowanym wówczas w łódzkim ośrodku antropologicznym kierunkiem morfologiczno-porównawczym typologii rasowej) oraz struktury wymieralności w formie procentowego udziału osobników zmarłych w wyróżnionych klasach wieku (poza tym opisane zostały dwie czaszki pod kątem urazów). Autor nie przedstawia dokładnej informacji na temat wykorzystanego materiału (poza ogólną wzmianką, że pochodzi on z wykopalisk w Brześciu Kujawskim), jednak liczba określonych typologicznie czaszek (34) oraz osobników z ocenionym wiekiem (43) wskazują, że użyty został cały wówczas dostępny zbiór szkieletów z badań przedwojennych.

Dziesięć szkieletów z ostatniego etapu badań osady w Brześciu Kujawskim opracował Łuczak (Grygiel 1986; Grygiel i Bogucki 1986). Jest to jedyne opracowanie kostnych materiałów neolitycznych z Brześcia zawierające poza określeniami wieku i płci osobników także indywidualne dane odnośnie do zaobserwowanych schorzeń, przede wszystkim aparatu żucia (wymagające zresztą gruntownej rewizji).

Od końca lat 90-tych ubiegłego wieku serie neolityczne z Kujaw znalazły się w kręgu zainteresowań badawczych autora niniejszego tekstu. Ich wynikiem jest szereg informacji uzyskanych z wstępnych badań antropologicznych wszystkich aktualnie dostępnych szkieletów ze stanowisk 3 i 4 w Brześciu Kujawskim, opublikowanych wraz z bogatą dokumentacją fotograficzną w niedawno wydanej obszernej monografii Grygiela (2008) na temat neolitu i początków epoki brązu w rejonie Brześcia Kujawskiego i Osłonek.

Podsumowując, stan badań antropologicznych jednej z kluczowych serii szkieletów neolitycznych z terenu Polski jest wysoce niezadowalający. Charakterystyki metryczne są dostępne wyłącznie dla części czaszek z badań

w latach 30-tych ubiegłego wieku, zaś w przypadku szkieletu postkranialnego brak ich w ogóle, i to dla całej serii. Poza wspomnianym powyżej opisem indywidualnym szkieletów, w którym zwracano uwagę na szereg schorzeń bądź anomalii rozwojowych, brak jest danych na temat zmian typu *cribra orbitalia*, hypoplazja szkliwa bądź linie Harrisa, stanowiących podstawowy element oceny stanu biologicznego populacji szkieletowych. Również prezentowane przez wymienionych wyżej autorów określenia wieku osobników wymagają weryfikacji zarówno z powodu zastosowanej metodyki jak i nieuwzględnienia modyfikacji czynnościowych aparatu żucia; wyraźnie dowodzą tego prezentowane współcześnie analizy paleodemograficzne populacji wczesnorolniczych z Europy i Bliskiego Wschodu (kwestie te zostały szerzej omówione w kolejnych rozdziałach pracy).

2. Osłonki, stanowisko 1

Najliczniejsza z wykorzystanych w niniejszym opracowaniu seria szkieletowa pochodzi z wykopalisk prowadzonych w latach 1989–1994 w Osłonkach. Tak jak w przypadku Brześcia Kujawskiego stanowisko obejmowało relikty osady i znajdujące się na jej terenie groby szkieletowe. Dzięki szeroko zakrojonym i interdyscyplinarnym badaniom stanowisko w Osłonkach dostarczyło wyjątkowo bogatych informacji, zwiększających w sposób zasadniczy możliwości analizy antropologicznej materiałów osteologicznych. Serię z Osłonek tworzą 92 szkielety pochodzące z 82 pochówków (73 pojedynczych, ośmiu podwójnych i jednego potrójnego), w większości gorzej zachowane w porównaniu z Brześciem Kujawskim, zwłaszcza ze względu na rozfragmentowanie kości. Ponadto jeden odkryty tu pochówek reprezentuje KAK; pochodzący z niego dobrze zachowany szkielet został włączony do danych porównawczych.

Materiał z Osłonek stanowił podstawę pracy doktorskiej wykonanej w Katedrze Antropologii Uniwersytetu Łódzkiego (Garłowska 2000) oraz publikacji na temat wybranych zmian chorobowych układu kostnego ludności kultury lendzielskiej z Kujaw (Garłowska 2001). Część zamieszczonych w pracy doktorskiej pomiarów czaszki i szkieletu postkranialnego (uzupełnionych w kilku przypadkach dzięki dalszej rekonstrukcji kości) została użyta wraz z danymi dla pozostałych serii do charakterystyki morfologicznej populacji neolitycznych GB-K w niniejszym opracowaniu. Zweryfikowano natomiast przedstawione w niej określenia wieku zmarłych osobników (z tych samych względów jak w przypadku szkieletów z Brześcia Kujawskiego) oraz powtórnie opracowano całą serię pod kątem występowania wyznaczników stresu i zmian chorobowych (*cribra orbitalia*, hypoplazja liniowa zębów, linie Harrisa, próchnica zębów). Dokładne informacje o zakresie wykorzystanych danych z wymienionej

rozprawy doktorskiej zamieszczono w kolejnych częściach niniejszego opracowania.

3. Pozostałe stanowiska

Poza wykopaliskami w Brześciu Kujawskim i Osłonkach, które objęły duże osady stanowiące centra dwóch mikroregionów osadniczych (Grygiel 2008), kilkadziesiąt szkieletów pochodzi ze zbadanych w późniejszym okresie mniejszych stanowisk również obejmujących pozostałości osad (satelickich względem Brześcia i Osłonek) i zlokalizowanych na ich terenie pochówków. Są to kolejno: a) Konary, stanowiska 1 i 1a (11 szkieletów z badań w latach 1998–1999); b) Miechowice, stanowisko 4 i 4a (11 szkieletów z badań w latach 1996–1999, w tym jeden należący do KCWR); c) Pikutkowo, stanowisko 6a (cztery szkielety z badań w 2004 roku); d) Smólsk, stanowisko 2 (trzy szkielety i luźna czaszka z badań w 2008 roku); e) Ludwinowo, stanowisko 3 (siedem szkieletów z badań w latach 2008–2009). O ile szkielety ze stanowisk w Konarach, Miechowicach i Pikutkowie charakteryzują się (poza jednym fragmentarycznie zachowanym pochówkiem z Pikutkowa) dobrym lub bardzo dobrym stanem zachowania, to szczątki kostne z pochówków ze Smólska i Ludwinowa zachowane są słabo lub wręcz fragmentarycznie.

Ogółem materiał osteologiczny z wymienionych stanowisk obejmuje szczątki od 183 osobników reprezentujących ludność GB-K kultury lendzielskiej i trzy szkielety należące do KCWR (zestawienie podstawowych danych o materiale szkieletowym zawiera tabela I w Aneksie). Chronologia bezwzględna tych jednostek kulturowych w regionie Brześcia Kujawskiego i Osłonek datuje analizowaną w niniejszej pracy serię szkieletową GB-K na ok. 4600–4000 BC (Grygiel 2008), zaś szkielety KCWR na ok. 5400–4800 BC (Grygiel 2004). Zróżnicowany stan zachowania materiału warunkował odmienne liczebności szkieletów użytych w analizie poszczególnych zagadnień; odpowiednie informacje na ten temat podane są w kolejnych rozdziałach pracy. Dane o wieku i płci trzech osobników reprezentujących KCWR użyto razem z GB-K w analizie paleodemograficznej. W pozostałych częściach pracy szkielety te były wyłączone z badanej serii lub traktowane jako część danych porównawczych.

Ze względu na różnorodność problemów poruszanych w poszczególnych częściach monografii metody analizy statystycznej zostały wymieniane w kolejnych jej rozdziałach przy okazji prezentacji wyników obliczeń (do ich wykonania wykorzystano program STATISTICA 9 PL).

Ryc. 1. Mapa obrazująca lokalizację na terenie Kujaw stanowisk archeologicznych, z których pochodzą badane w pracy neolityczne serie szkieletowe GB-K

Zastosowane w pracy skróty nazw archeologicznych kultur neolitycznych:

GB-K – grupa brzesko-kujawska kultury lendzielskiej
KAK – kultura amfor kulistych
KCSz – kultura ceramiki sznurowej
KCW – kultura ceramiki wstęgowej
KCWK – kultura ceramiki wstęgowej kłutej
KCWR – kultura ceramiki wstęgowej rytej
KL-W – kultura lubelsko-wołyńska
KPDz – kultura pucharów dzwonowatych
KPL – kultura pucharów lejkowatych

III. Analiza paleodemograficzna

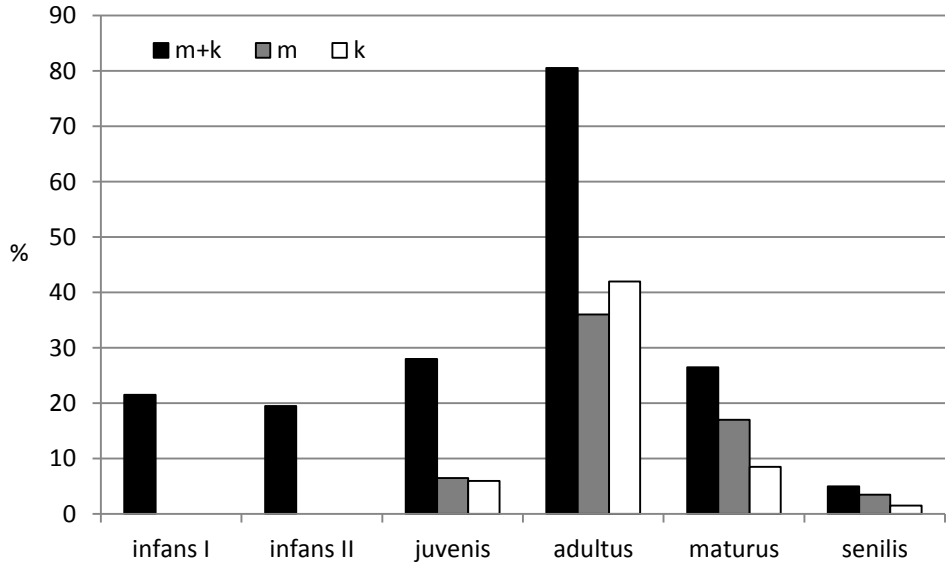
Większość wykorzystanego w niniejszej pracy materiału szkieletowego została wcześniej opracowana przez różnych autorów pod kątem określeń płci i wieku osobników, poczynając od pierwszej publikacji Żejmo-Żejmisa z 1938 roku. Biorąc pod uwagę rozwój metod służących do oceny wieku osobnika na podstawie szkieletu, zmianę poglądów na temat użyteczności niektórych z nich, duże różnice wcześniej publikowanych wyników w porównaniu z aktualnymi danymi z piśmiennictwa dla populacji neolitycznych z Europy i Bliskiego Wschodu, a zwłaszcza pominięcie przez część autorów modyfikacji czynnościowych szkieletu wpływających często w zasadniczy sposób na dokonywane określenia, cały dostępny materiał poddano powtórnym badaniom ujednolicając dodatkowo w miarę możliwości zastosowane kryteria wieku rozwojowego. W przypadku osobników dziecięcych podstawowym kryterium oceny był wiek zębowy. Zastosowano w tym celu skalę opracowaną na podstawie wyników różnych autorów przez Ubelakera (1989), kierując się przede wszystkim stopniem ukształtowania poszczególnych zębów (zły stan zachowania szkieletów, który spowodował wypadnięcie większości zębów i ich zawiązków z uszkodzonych kości szczęk i żuchw umożliwił ich bezpośrednią obserwację bez stosowania zdjęć rtg). W sytuacji braku zębów określano wiek szkieletowy (wykorzystując zarówno ogólny schemat kostnienia nasad przedstawiony przez Szlivássy'ego (1988) jak i szczegółowe dane na temat rozwoju poszczególnych kości zawarte w opracowaniu Scheuer i Black (2000) w przypadku szczególnie źle zachowanych pochówków) i morfologiczny (używając standardów rozwoju wielkości kości długich opracowanych przez Stloukala i Hanákovą [1978] dla wczesnośredniowiecznego cmentarzyska w Mikulčicach). Znacznie większy problem stanowiło określenie wieku w chwili śmierci osobników dorosłych, zarówno ze względu na dokładność dostępnych metod, jak i ograniczone możliwości ich stosowania do części źle zachowanych szkieletów. Do największej liczby osobników możliwe było użycie metody opartej na starciu powierzchni żującej koron zębów oraz, rzadziej, stopnia zrośnięcia głównych szwów sklepienia czaszki. Wiek osobników na podstawie starcia zębów oceniono za pomocą skali Brothwella (Brothwell 1981; İşcan 1989), opracowanej dla populacji charakteryzujących się szybkim zużywaniem zębów w wyniku dużej abrazyjności spożywanego pokarmu – m.in. neolitycznych. Metoda ta szczególnie nadawała się do badanej populacji również ze względu na fakt wykorzystania w niej wyłącznie starcia zębów trzonowych, bowiem zęby przednie i przedtrzonowe często wykazywały silne, dodatkowe

starcie wynikające z powszechnego w GB-K używania ich jako narzędzi. Do oceny wieku na podstawie szwów czaszkowych zastosowano schemat ich zarastania z wiekiem opracowany przez Vallois'a w modyfikacji Rösinga (za: Szlivássy [1988]). Badania serii współczesnych czaszek od osobników o znanym wieku w chwili śmierci wykazały większą dokładność tej metody w porównaniu z innymi wykorzystującymi obliterację szwów czaszkowych: Masseta (za: İşcan 1989) oraz często stosowaną w naukach sądowych w USA metodą Meindla i Lovejoya (1985) (Downar-Zapolska 2006). Starcie zębów i obliteracja szwów czaszkowych należą do najczęściej badanych zmian makroskopowych szkieletu wykorzystywanych w celu określenia wieku osobnika w chwili śmierci. Trzecie podstawowe kryterium, oparte o zmiany powierzchni spojeniowej kości łonowej mogło być stosowane jedynie sporadycznie ze względu na zwykle źle zachowaną okolicę kości miednicznych większości badanych szkieletów ze wszystkich stanowisk GB-K.

Płeć osobników określano na podstawie opisanych w szeregu podręczników cech dymorficznych szkieletu (np. Acsádi i Nemeskéri 1970; Sjøvold 1988; Ubelaker 1989), kierując się przede wszystkim – w miarę możliwości wyznaczanych przez stan zachowania szkieletu – morfologią kości miednicznych i czaszki. Wyznaczniki archeologiczne płci (ułożenie szkieletu w grobie – mężczyźni na prawym boku a kobiety na lewym, ponadto również elementy wyposażenia pochówków) umożliwiały do pewnego stopnia weryfikację określeń w przypadku szkieletów szczególnie źle zachowanych lub wykazujących niejednoznacznie wykształcone cechy dymorfizmu płciowego, jednak nigdy nie były traktowane jako element decydujący. Dla części pochówków o nietypowym układzie zwłok i braku charakterystycznego dla mężczyzn lub kobiet wyposażenia określenia antropologiczne stanowiły oczywiście jedyne źródło informacji na temat płci zmarłego. Uzyskane wyniki wskazują ponadto, że w badanej kulturze stosowano także odstępstwa od wspomnianych reguł chowania zmarłych, polegające na układzie zwłok w sposób zastrzeżony dla płci przeciwnej. Spostrzeżenie to potwierdzają wstępne oznaczenia płci w oparciu o aDNA.

Indywidualne określenia płci i wieku dla wszystkich szkieletów objętych niniejszym opracowaniem zawiera tabela I (Aneks). Dane te znajdują się także w monografii Grygiela (2008) (poza pochówkami ze stanowisk w Smólsku i Ludwinowie), wraz z szerszą informacją na temat stanu zachowania poszczególnych szkieletów. Częstość osobników w tradycyjnie stosowanych w antropologii klasach wieku (Szilvássy 1988) przedstawia rycina 2. Uzyskany rozkład ma kształt typowy dla populacji szkieletowych, charakteryzując się niską częstością zmarłych młodszych dzieci (*infans I*) i osobników starczych, wyraźnie natomiast zwiększoną wymieralnością w wieku 25–45 lat (np. Chamberlain 2006). O ile niedobór szkieletów dziecięcych jest powszechnie uznawany przede

wszystkim za konsekwencję zdecydowanie gorszego zachowywania się ich pochówków (stąd zaproponowano szereg metod oceny parametrów demograficznych populacji wyłączających z analizy tę grupę wieku), to większy problem stanowi odtworzenie rzeczywistej wymieralności osobników dorosłych, co wynika przede wszystkim z ograniczeń możliwości oceny wieku w chwili śmierci osobników zmarłych w późnych klasach wieku dorosłego. Problem ten uwidocznił się bardzo wyraźnie w przypadku badanego w niniejszej pracy neolitycznego materiału szkieletowego.



Ryc. 2. Częstość zmarłych w poszczególnych klasach wieku rozwojowego w badanej serii szkieletów GB-K (m – mężczyźni, k – kobiety)

Średni wiek w chwili śmierci osobników dorosłych w analizowanej populacji GB-K wynosił 36,5 lat dla mężczyzn i 34,1 dla kobiet, a 35,2 dla obu płci łącznie. Taki kierunek różnic płciowych jest również typowym wynikiem uzyskiwanym dla populacji szkieletowych. Przedstawione charakterystyki paleodemograficzne różnią się znacznie od wcześniejszych określeń dokonanych dla części materiału przez innych badaczy. Według Kapicy (1968) średni wiek zmarłych dorosłych ze stanowiska 4 w Brześciu Kujawskim wynosił, dla osobników obu płci łącznie, 39 lat. Garłowska (2001) określiła średni wiek w chwili śmierci osobników dorosłych w populacji z Osłonek na 41,6 lat w przypadku mężczyzn i 35,2 w przypadku kobiet (38,5 dla obu płci). Najbardziej od wyników przedsta-

wionych w niniejszej pracy odbiegają dane Łuczaka (Grygiel 1986), bowiem dla ośmiu osobników dorosłych ze stanowiska 4 w Brześciu Kujawskim (dwóch mężczyzn i sześciu kobiet) średnia wieku wynosi aż 49,1 lat. Mimo znacznej rozbieżności zacytowane wyniki badań innych autorów łączy jedna cecha: wszystkie wartości są wyraźnie wyższe od określeń aktualnie prezentowanych. Bez wątpienia wiek części zmarłych został w nich zawyżony w konsekwencji niewłaściwej interpretacji przyczyn bardzo silnego starcia zębów. Dokładna analiza zużycia i uszkodzeń zębów osobników z wszystkich badanych stanowisk wskazuje bowiem na powszechny zwyczaj używania zębów do pozamastykacyjnych, narzędziowych czynności wśród ludności GB-K (Lorkiewicz 2011a). Dane dla innych populacji z okresu neolitu, zarówno podobnie datowanych z Europy Centralnej (Alt i Pichler 1998; Frayer 2004; Dočkalová 2008; Jarošová i Dočkalová 2008; Lillie 2008) jak i wcześniejszych z Bliskiego Wschodu (Molleson 1994, 2005; Eshed i wsp. 2006) dowodzą zresztą uniwersalnego charakteru tego zjawiska. Silne narzędziowe starcie zębów przedniej części łuku zębowego skutkowało w wyżej wymienionych opracowaniach zaliczeniem do klas wieku *maturus* lub *senilis* szeregu osobników, których zęby trzonowe wykazywały jedynie umiarkowane starcie a szwy czaszkowe brak śladów zarastania. Biorąc pod uwagę ogromną abrazyjność spożywanego przez ludność GB-K pokarmu, o czym świadczy nie tylko starcie powierzchni żujących koron zębów, ale także liczne silne zarysowania powierzchni wargowo-policzkowych oraz silne starcie powierzchni stycznych, określenia wieku rzędu 40–50 lat w przypadku osobników z jedynie naruszoną zębiną na powierzchni żującej zębów trzonowych są mało prawdopodobne. W rezultacie, wiek niektórych osobników o wyjątkowo silnie zniszczonych wskutek funkcji pozamastykacyjnych zębach został obecnie obniżony w stosunku do wcześniejszych oznaczeń nawet o ponad 20 lat. O większej poprawności określeń wieku przedstawionych w niniejszym opracowaniu świadczą także dane dla innych populacji neolitycznych, zwłaszcza prezentowane w nowszych publikacjach (np. dane dla Bliskiego Wschodu bądź Czech i Moraw): średnia wieku w chwili śmierci osobników dorosłych powyżej 40 lat jest w nich rzadkością, a wartość sięgająca blisko 50 lat byłaby ewenementem dla populacji pradziejowych i historycznych w ogóle. Jak widać z zamieszczonego w tabeli 1 zestawienia ludność GB-K z Kujaw nie różni się pod względem tego parametru od większości serii szkieletowych z badanego okresu.

Tab. 1. Średni wiek w chwili śmierci osobników dorosłych w wybranych populacjach neolitycznych z Europy Centralnej, Południowej i Bliskiego Wschodu

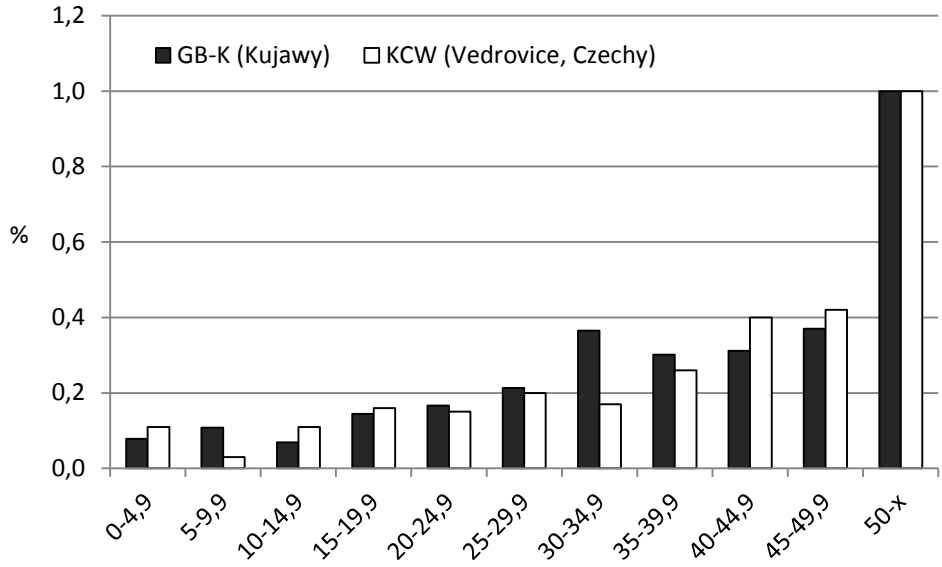
Grupa	Wiek (w latach)				Autor danych
	mężczyźni		kobiety		
	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	
Kujawy, GB-K (4600–4000 BC)	36,5	62	34,1	57	dane własne
Polska, neolit (dane zbiorcze)	35,8	–	31,7	–	Gładykowska-Rzeczycka (1973)
Słowacja, k. lendzielska (gr. ludanicka)	45,4	7	39,6	14	Jakab (1995)
Morawy, KCW, KCWK i k. lendzielska (5700–4000 BC)	34,0	18	35,0	29	Dočkalová i Čižmar (2008)
Czechy, KCW (ok. 5200 BC)	34,5	23	32,6	43	Dočkalová (2008)
Niemcy, KCW (obszar solawsko-nadłabski)	39,7	65	33,8	60	Bach (1978)
Niemcy, k. rösseńska	36,3	14	36,1	17	Knussmann i Knussmann (1978)
Północno-wschodnie Węgry, chalkolit	33,4	–	32,9	–	Ubelaker i Pap (2009)
Grecja, neolit (dane zbiorcze)	30,0 mężczyźni i kobiety łącznie N=68				Papathanasiou (2011)
Bliski Wschód (Lewant), wcz. neolit	37,6	87	30,1	46	Eshed i wsp. (2006)

W celu dokładniejszej analizy zjawisk demograficznych w badanej grupie ludzkiej skonstruowano tablicę wymieralności, zakładając model populacji zastojowej (tab. 2). Szeroki zakres dokonanych określeń wieku wymagał proporcjonalnego rozdzielenia części osobników do przyjętych w tablicy 5-cio letnich przedziałów, a kilku osobników, których oceniono jedynie jako dorosłych „rozdzielono” równo do wszystkich klas wieku powyżej 20 lat (stąd liczebności osobników w kolumnie D_x podane są w liczbach dziesiętnych). Za górną granicę ostatniej klasy wieku (50–x) przyjęto 70 lat. Opis poszczególnych parametrów tablicy i sposobu ich obliczania zawierają np. prace Piontka (1985), Henneberga (1989) i Chamberlaina (2006).

Tab. 2. Tablica wymieralności dla badanej populacji neolitycznej GB-K (N = 186; model populacji zastojowej)

Wiek	D_x	d_x	l_x	q_x	L_x	T_x	e_x^0
0–4,9	14,5	7,80	100,00	0,078	480,5	2721,1	27,2
5–9,9	18,5	9,95	92,20	0,108	436,2	2240,6	24,3
10–14,9	10,6	5,69	82,26	0,069	397,1	1804,4	21,9
15–19,9	20,6	11,07	76,57	0,145	355,2	1407,4	18,4
20–24,9	20,3	10,89	65,49	0,166	300,2	1052,2	16,1
25–29,9	21,6	11,64	54,60	0,213	243,9	752,0	13,8
30–34,9	29,1	15,67	42,96	0,365	175,6	508,1	11,8
35–39,9	15,3	8,23	27,29	0,302	115,9	332,4	12,2
40–44,9	11,0	5,93	19,05	0,311	80,4	216,6	11,4
45–49,9	9,0	4,86	13,12	0,370	53,5	136,1	10,4
50–x	15,4	8,27	8,27	1,000	82,7	82,7	10,0

Najczęściej analizowanym parametrem tablicy wymieralności jest dalsze oczekiwane trwanie życia osobnika w wieku równym początkowi klasy x lat (e_x^0). Dla noworodka osiąga on według powyższych danych wartość 27,2 lat; dla porównania w populacji KCW z Vedrovic w Czechach e_0^0 wynosił 27,57 lat (Lillie 2008), dla populacji z neolitu przedceramicznego z Lewantu 25,5 lat (Eshed i wsp. 2006), ale na przykład dla grupy KAK z Chodzieży 31,63 lat (Henneberg i wsp. 1982). Ze względu na mało wiarygodną (niedoszacowaną) proporcję zmarłych dzieci w populacjach archeologicznych, do badań porównawczych częściej wykorzystuje się dalsze oczekiwane trwanie życia osobnika w wieku 20 lat, które w przypadku badanej populacji GB-K wynosi 16,1 lat. Na tle danych dla populacji różnych kultur neolitycznych z Europy (Piontek i Marciniak 1990) jest to wartość niska, niższe osiągają jedynie związane z KPL populacje szkieletowe ze stanowisk kultury Walternienburg z obszaru solawsko-nadłabskiego oraz serie zbiorcze dla Moraw i Polski, podobne natomiast populacje KCWR również z rejonu Łaby i Solawy, niektóre grupy ze schyłkowego neolitu z Czech i Moraw (KCSz, KPDz) oraz z kultury nadcisańskiej z terenu Węgier. Niska wartość e_{20}^0 w badanej GB-K jest oczywistą konsekwencją wcześnie występującego szczytu zwiększonej wymieralności osobników dorosłych (ryc. 2). Dobrze ilustruje to inny parametr tablicy – prawdopodobieństwo zgonu osobnika w danej klasie wieku q_x (ryc. 3). Dla porównania przedstawiono wartości q_x dla populacji KCW z Moraw charakteryzującej się najniższym średnim wiekiem osobników dorosłych spośród danych zamieszczonych w tabeli 1 (Lillie 2008). Można zauważyć, że nawet na tle tej populacji analizowana seria cechuje się zwiększoną frakcją zmarłych w klasie wieku *adultus*.



Ryc. 3. Prawdopodobieństwo zgonu q_x według wieku obliczone dla populacji szkieletowych GB-K z Kujaw i KCW z Vedrovic w Czechach

Ponieważ wspominane powyżej wyznaczniki archeologiczne płci dotyczą także pochówków dziecięcych, wykorzystano je wraz z danymi antropologicznymi do skonstruowania kompletnych (obejmujących także klasy wieku poniżej 20 lat) tablic wymieralności oddzielnie dla obu płci (tab. 3). Choć istnieją powody do przypuszczeń, że wyznaczniki te w odniesieniu do osobników młodocianych nie są tak wiarygodne jak dla części dorosłej populacji (problem ten poruszono także w dalszych rozdziałach pracy), dawały one jedyną możliwość włączenia dzieci do tablic uwzględniających płeć zmarłych, oczywiście poza sztucznym podziałem na dwie równe grupy.

W przypadku e_0^0 nie zaobserwowano znaczących różnic między płciami, natomiast pojawiają się one w starszym dzieciństwie i utrzymują do końca klasy *adultus* (40 lat): przez cały ten okres chłopcy i mężczyźni charakteryzują się większymi wartościami dalszego oczekiwanego trwania życia od płci przeciwnej. Sytuacja ta ulega odwróceniu w pierwszej połowie klasy *maturus* (40–50 lat). Dopełnieniem takiego kierunku różnic w zakresie e_x^0 w wieku dorosłym jest wyraźnie większe prawdopodobieństwo zgonu (q_x) kobiet między 25 a 40 rokiem życia, natomiast mężczyzn w wieku 40–50 lat. Opisane różnice (wcześniej wskazane także dla średniego wieku w chwili śmierci dorosłych mężczyzn i kobiet) wiąże się w przypadku populacji pradziejowych i historycznych zwykle z większym obciążeniem organizmu kobiet w konsekwencji

licznych i częstych ciąż i porodów. Analiza przedstawionych wyników z tablic wymieralności sugeruje, że czynnik ten zwiększał śmiertelność młodszych kobiet, natomiast po krytycznym dla tej płci okresie rozrodczym relacja ta ulegała odwróceniu, być może w wyniku „dojścia do głosu" większej biologicznej odporności kobiet.

Tab. 3. Tablice wymieralności dla badanej populacji neolitycznej GB-K obliczone oddzielnie dla osobników płci męskiej i żeńskiej (N = 186; model populacji zastojowej)

Wiek	D_x	d_x	l_x	q_x	L_x	T_x	e_x^0
Płeć męska							
0–4,9	5,5	5,73	100,00	0,057	485,7	2846,6	28,5
5–9,9	10,5	10,94	94,27	0,116	444,0	2361,0	25,0
10–14,9	4,8	4,95	83,33	0,059	404,3	1916,9	23,0
15–19,9	12,3	12,76	78,38	0,163	360,0	1512,7	19,3
20–24,9	10,0	10,42	65,62	0,159	302,0	1152,7	17,6
25–29,9	9,4	9,81	55,20	0,178	251,5	850,6	15,4
30–34,9	12,9	13,45	45,39	0,296	193,3	599,1	13,2
35–39,9	6,4	6,68	31,93	0,209	143,0	405,8	12,7
40–44,9	8,6	8,94	25,25	0,354	103,9	262,9	10,4
45–49,9	6,6	6,86	16,31	0,420	64,4	159,0	9,7
50–x	9,1	9,46	9,46	1,000	94,6	94,6	10,0
Płeć żeńska							
0–4,9	2,5	3,29	100,00	0,033	491,8	2894,4	28,9
5–9,9	4,5	5,92	96,71	0,061	468,7	2402,6	24,8
10–14,9	5,8	7,68	90,79	0,085	434,8	1933,8	21,3
15–19,9	6,4	8,41	83,11	0,101	394,5	1499,1	18,0
20–24,9	8,8	11,59	74,70	0,155	344,5	1104,5	14,8
25–29,9	12,0	15,83	63,11	0,251	276,0	760,0	12,0
30–34,9	16,0	21,10	47,28	0,446	183,7	484,0	10,2
35–39,9	8,7	11,45	26,18	0,437	102,3	300,3	11,5
40–44,9	2,5	3,22	14,74	0,219	65,6	198,0	13,4
45–49,9	2,5	3,22	11,51	0,280	49,5	132,4	11,5
50–x	6,3	8,29	8,29	1,000	82,9	82,9	10,0

Szerszej dyskusji wymaga także przyjęte w konstrukcji powyższych tablic wymieralności założenie o zastojowości populacji, zwłaszcza biorąc pod uwagę wzrost liczebny populacji ludzkich wiązany (jako przyczyna bądź skutek) z rewolucją rolniczą. W literaturze przedmiotu często podkreśla się, że takie ujęcie modelowe w odniesieniu do populacji pradziejowych jest uzasadnione, jeśli reprezentujące je serie szkieletowe zostały zdeponowane w odpowiednio długim okresie. Choć dawne społeczności mogły doświadczać okresów wzrostu

liczebnego, to utrzymanie go w dłuższej perspektywie czasu przy ówczesnym poziomie rozwoju technologicznego było prawdopodobnie niemożliwe, co skutkowało okresami kryzysów demograficznych, dających w rezultacie średni przyrost w okolicach zera (np. Johansson i Horowitz 1986). Szereg analiz dotyczących zarówno populacji archeologicznych jak i współczesnych społeczeństw tradycyjnych dowodzi jednak, że rewolucji rolniczej towarzyszyła transformacja demograficzna skutkująca dodatnim przyrostem naturalnym populacji. Na wyraźne odejście od modelu populacji zastojowej wskazali ostatnio w swoich badaniach np. Bocquet-Appel (2002) oraz Bocquet-Appel i Naji (2006), porównując udział zmarłych osobników młodocianych na cmentarzyskach sprzed i po rewolucji neolitycznej w Europie.

Kolejnym problemem rzutującym na odtwarzane parametry paleodemograficzne populacji jest ewentualne niedoszacowanie liczby zmarłych dzieci. Niedobór szkieletów dziecięcych uznaje się za powszechną sytuację w przypadku populacji archeologicznych, wynikającą z odmiennych praktyk pogrzebowych stosowanych wobec zmarłych dzieci (zwłaszcza chowaniem ich poza cmentarzem), nierozpoznania i w rezultacie pomijania ich szczątków podczas eksploracji stanowiska, a także szybszego rozkładu delikatnych kości. O ile dwa pierwsze czynniki nie odnoszą się zapewne do analizowanych stanowisk GB-K, to zły stan zachowania mógł wpłynąć na liczbę odkrytych pochówków dziecięcych. Henneberg (1977) zaproponował metodę odtwarzania prawdopodobnej częstości zmarłych dzieci (0–14 lat) na podstawie struktury wieku zmarłych powyżej 15 lat. Dla przyjętych założeń o zastojowości populacji (współczynnik reprodukcji netto R_0 = 1,0) i liczbie dzieci rodzonych przez kobietę przeżywającą okres reprodukcyjny = 7 (Henneberg 1977; Gage i DeWitte 2009) oraz przy obliczonym w oparciu o dane empiryczne współczynniku reprodukcji potencjalnej populacji R_{pot} = 0,582 (Henneberg 1977), odsetek zmarłych dzieci powinien według tej metody wynosić 0,509, a więc ponad połowę wszystkich zmarłych i ponad dwukrotnie więcej od częstości stwierdzonej na podstawie badań omawianych stanowisk GB-K.

Uwzględnienie obu tych założeń, a więc przyjęcie, że populacja charakteryzowała się dodatnim przyrostem naturalnym (model populacji ustabilizowanej) oraz dodanie oszacowanej prawdopodobnej częstości zmarłych dzieci zmienia oczywiście analizowane powyżej parametry tablicy wymieralności. Według Galety i wsp. (2011) przyrost naturalny we wczesnoneolitycznych populacjach KCWR w Europie Centralnej nie przekraczał 1%, a za bardziej wiarygodne autorzy uznają wartości rzędu 0,15–0,25%. Na znacznie wyższe tempo przyrostu naturalnego, sięgające 1,24% wskazał Bocquet-Appel (2002). Ponadto, zarówno dane antropologiczne (Bocquet-Appel 2002) jak i archeologiczne (Shennan i Edinborough 2007) wskazują na ponadregionalne zmiany tempa przyrostu liczebnego populacji rolniczych w neolicie na obszarze Europy.

Na przykład, po okresie relatywnie wysokiego przyrostu naturalnego związanego z pojawieniem się nowego typu gospodarki na danym obszarze (według danych Bocquet-Appela trwającego około 1000 lat od początku transformacji rolniczej, a według danych Shennana i Edinborougha zbieżnego z okresem funkcjonowania KCWR w Europie Centralnej) nastąpiło wyraźne obniżenie tempa wzrostu liczebnego populacji, trwające według obu tych opracowań około 900 lat. Trudno więc wskazać konkretną wielkość przyrostu naturalnego do ewentualnej modyfikacji tablicy wymieralności obliczonej dla badanej populacji GB-K jedynie na podstawie oszacowań przedstawianych w literaturze. Przyjęcie najniższej z podanego powyżej zakresu wartości współczynnika przyrostu naturalnego r = 0,15% niewiele zmienia wartości parametrów tablicy wymieralności w porównaniu z modelem zastojowym: e_0^0 wynosi wówczas 27,7 lat, a e_{20}^0 16,3 lat. W przypadku r = 1,0% obie wartości dalszego oczekiwanego trwania życia są wyraźnie wyższe – odpowiednio 29,7 i 17,5 lat. Zdecydowanie większe zmiany wprowadza dodanie oszacowanej częstości zmarłych dzieci, wynoszącej 0,490 przy r = 0,15% (R_0 = 1,04) oraz 0,362 przy r = 1,0% (R_0 = 1,3). Wartości e_0^0 i e_{20}^0 wynoszą wówczas odpowiednio 20,8 i 16,3 lat (r = 0,15%) oraz 25,0 i 17,5 lat (r = 1,0%).

Powstaje pytanie, czy powyższe próby doszacowania liczby zmarłych dzieci są zasadne biorąc pod uwagę niezwykle staranny i modelowy wręcz sposób przeprowadzenia prac wykopaliskowych na omawianych stanowiskach neolitycznych, gwarantujący identyfikację wszystkich zachowanych grobów. O tym, że odkryte szkielety nie reprezentują jednak wszystkich zmarłych w populacji dzieci świadczy chociażby niewielka liczba osobników w wieku 0–1 lat. Mimo że prawdopodobieństwo zgonu w tym wieku, zwłaszcza związane ze śmiertelnością okołoporodową jest wysokie, to w badanej serii szkieletowej w przedziale 0–1 lat stwierdzono wyłącznie pięcioro dzieci, włączając pochówek 8–9 miesięcznego płodu/noworodka (Jażdżewski [1938] podaje ponadto jako grób niemowlęcia pochówek 38 ze stanowiska 4 w Brześciu Kujawskim, ale brak zachowanego szkieletu nie pozwala zweryfikować tej informacji). W konsekwencji częstość zmarłych w pierwszym roku życia, jak i również w całej w klasie *infans I* jest w badanej populacji neolitycznej wyjątkowo niska w porównaniu z innymi, dobrze zachowanymi seriami szkieletowymi reprezentującymi populacje wczesnorolnicze (np. Lovejoy i wsp. 1977; Bach 1978; Johansson i Horowitz 1986; Dočkalová 2008).

Wymienione wyżej problemy związane z reprezentatywnością poszczególnych grup osobników w seriach szkieletowych oraz dokładnością stosowanych metod oceny wieku osobników dorosłych, a przede wszystkim fakt, że obserwowana struktura wieku zmarłych w populacji szkieletowej odzwierciedla nie tylko zjawiska wymieralności, ale w większym nawet stopniu determinowana jest przez płodność i wzrost liczebny populacji żyjącej (np. Jackes

1994; Milner i wsp. 2008) spowodowały próby wskazania innych metod analizy paleodemograficznej. Jednym ze sposobów ominięcia opisanych ograniczeń jest uwzględnienie w analizie wyłącznie dwóch grup wieku – osobników młodocianych z wyłączeniem problematycznej grupy najmłodszych dzieci (do piątego roku życia) i dorosłych. W literaturze można znaleźć kilka formuł liczenia wskaźnika obejmującego proporcje liczbowe osobników z tak określonych grup wieku: $D_{5–15}/D_{20+}$, czyli tzw. *juvenility index* (liczba osobników w wieku 5–15 lat do liczby osobników w wieku powyżej 20 lat [Bocquet-Appel i Masset 1977]), D_{30+}/D_{5+} (liczba osobników w wieku powyżej 30 lat do liczby osobników w wieku powyżej 5 lat [Buikstra i wsp. 1986]) oraz $D_{5–19}/D_{5+}$ (Bocquet-Appel 2002). Ostatni z wymienionych wariantów wydaje się najlepszy ze względu na przyjęte zakresy wieku, niewprowadzające dodatkowej zmienności wskaźnika związanej z małą liczebnością osobników oraz ułatwiające ich stosowanie. Wskaźnik ten dostarcza informacji na temat piramidy wieku populacji, która jest kształtowana przede wszystkim przez zjawisko reprodukcji i wykazuje wysoką korelację z współczynnikiem urodzeń oraz współczynnikiem przyrostu naturalnego (Bocquet-Appel i Naji 2006). Wartości $D_{5–19}/D_{5+}$ dla szeregu serii szkieletowych z okresu mezolitu i neolitu przedstawił w swojej pracy Bocquet-Appel (2002), szukając dowodów transformacji demograficznej w okresie rozprzestrzeniania się rolnictwa w Europie. Dla badanej populacji GB-K proporcja $D_{5–19}/D_{5+}$ wynosi 0,269, co na tle tych danych umiejscawia ją wśród grup charakteryzujących się wyraźnym, dodatnim przyrostem naturalnym przekraczającym nawet 0,01: zastosowanie parametrów funkcji regresji między $D_{5–19}/D_{5+}$ a współczynnikiem przyrostu naturalnego (Bocquet-Appel i Naji 2006, tab. 2) daje wartość r = 1,3%. Choć tak wysokie oszacowania wzrostu liczebnego dla grup neolitycznych są, jak już wcześniej zaznaczono, kwestionowane przez Galetę i wsp. (2011), to przyjęcie dodatniego przyrostu naturalnego w badanej populacji i stosowanie do niej modelu populacji ustabilizowanej jest najbardziej prawdopodobne zarówno w oparciu o niniejszą analizę paleodemograficzną, jak i dane etnograficzne dla współczesnych tradycyjnych społeczeństw rolniczych. Model ten stanowi oczywiście uśrednienie dla całego okresu funkcjonowania populacji, bez prób odnoszenia go na przykład do fazy schyłkowej istnienia osad (i przyczyn ich zaniku) grupy brzesko-kujawskiej w omawianym regionie.

IV. Charakterystyka kraniometryczna

W tabelach 4 i 5 zestawiono podstawowe charakterystyki statystyczne wybranych cech metrycznych czaszek z badanych stanowisk GB-K (pomiary zostały wykonane zgodnie z ogólnie przyjętą techniką R. Martina [Bräuer 1988]; opis poszczególnych cech zawarto w Aneksie wraz z tabelą II i III). W przypadku serii z Osłonek wykorzystano dane z pracy Garłowskiej (2000), po uprzednim kontrolnym zmierzeniu części czaszek i sprawdzeniu powtarzalności wyników, uzupełnione o kilkanaście pomiarów wykonanych dzięki dalszej rekonstrukcji niektórych czaszek. Również materiały ze stanowiska 4 w Brześciu Kujawskim z badań Żejmo-Żejmisa (1938) zostały zmierzone powtórnie. Ponieważ wartości pomiarów przedstawione przez tego autora systematycznie różnią się od uzyskanych obecnie, w niniejszej pracy zastąpiono je danymi aktualnymi, co zapewnia pełną porównywalność przedstawianych wyników. Indywidualne wartości podstawowych cech pomiarowych dla osobników z poszczególnych

Tab. 4. Średnie arytmetyczne oraz odchylenia standardowe i liczebności pomiarów czaszek męskich serii neolitycznych GB-K z regionu Brześcia Kujawskiego i Osłonek

Pomiar (nr wg Martina)	Brześć Kujawski			Osłonki			Konary, Miechowice			Razem		
	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s	N
1. g-op	188,5	6,33	19	190,7	6,94	15	184,3	3,51	3	189,1	6,53	37
8. eu-eu	139,6	3,27	15	137,1	5,52	11	136,0	5,57	3	138,3	4,53	29
9. ft-ft	99,7	4,33	20	99,4	5,59	24	96,0	3,39	5	99,1	4,95	49
12. ast-ast	107,1	5,44	14	108,2	4,09	9	105,0	3,61	3	107,2	4,77	26
17. ba-b	141,5	4,06	12	141,5	–	2	134,0	–	1	141,0	4,09	15
45. zy-zy	133,6	7,08	14	136,5	–	2	122,0	–	1	133,2	7,18	17
46. zm-zm	96,8	4,67	11	96,5	7,00	4	95,0	–	1	96,6	4,95	16
47. n-gn	114,9	6,07	14	123,0	–	2	109,0	–	1	115,5	6,57	17
48. n-pr	66,9	4,78	15	72,3	5,51	3	66,0	–	1	67,7	5,04	19
51. mf-ek	42,4	1,86	14	42,5	2,52	4	41,0	–	1	42,3	1,92	19
52. sbk-spa	33,1	1,68	15	33,0	1,15	4	30,0	–	1	33,0	1,67	20
54. apt-apt	24,3	1,73	16	25,7	1,89	13	24,0	–	1	24,9	1,89	30
55. n-ns	49,9	3,95	15	50,3	2,31	3	48,0	–	1	49,9	3,60	19
66. go-go	96,8	7,53	17	99,2	5,76	18	97,5	6,24	4	98,0	6,57	39
69. id-gn	31,3	1,59	14	33,0	3,89	23	29,4	2,70	5	32,0	3,34	42

Tab. 5. Średnie arytmetyczne oraz odchylenia standardowe i liczebności pomiarów czaszek żeńskich serii neolitycznych GB-K z regionu Brześcia Kujawskiego i Osłonek

Pomiar (nr wg Martina)	Brześć Kujawski			Osłonki			Konary, Miechowice, Pikutkowo			Razem		
	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s	N
1. g-op	179,6	4,91	14	184,0	7,29	12	177,5	4,20	4	181,1	6,26	30
8. eu-eu	132,8	4,90	12	133,4	6,80	10	132,8	5,06	4	133,0	5,51	26
9. ft-ft	93,5	4,90	14	97,6	3,52	14	93,4	2,51	5	95,2	4,45	33
12. ast-ast	104,2	4,02	13	107,7	3,50	6	101,3	2,99	4	104,6	4,19	23
17. ba-b	134,4	5,55	8	139,0	5,48	5	132,7	4,93	3	135,5	5,66	16
45. zy-zy	121,9	7,95	10	123,0	–	1	123,7	2,08	3	122,4	6,71	14
46. zm-zm	90,6	5,95	10	92,6	6,75	10	89,0	4,00	3	91,3	6,02	23
47. n-gn	106,6	10,25	10	111,7	7,99	7	103,0	6,56	3	107,9	9,20	20
48. n-pr	60,5	5,77	11	66,9	6,44	7	61,0	6,06	4	62,6	6,47	22
51. mf-ek	39,8	1,34	12	40,7	1,25	7	40,4	0,55	5	40,2	1,22	24
52. sbk-spa	30,5	2,64	10	32,7	2,06	9	28,8	2,39	5	31,0	2,73	24
54. apt-apt	23,5	2,22	10	24,8	2,09	13	23,5	2,38	4	24,1	2,19	27
55. n-ns	45,0	4,07	12	46,4	4,65	7	45,5	1,29	4	45,5	3,85	23
66. go-go	86,4	5,24	11	91,5	5,49	12	88,8	3,77	4	89,0	5,55	27
69. id-gn	29,9	2,95	8	31,3	2,62	19	28,6	2,51	5	30,5	2,79	32

stanowisk zawierają tabele II i III w Aneksie. Biorąc pod uwagę dużą wartość badanych materiałów szkieletowych GB-K, zarówno dokumentacyjną jak i przede wszystkim dla analiz porównawczych, opublikowanie danych indywidualnych zebranych w jednym opracowaniu wydaje się jak najbardziej zasadne i pożądane, zwłaszcza w sytuacji ogromnego niedostatku tego typu źródeł w literaturze przedmiotu.

Między seriami z poszczególnych stanowisk zaznaczają się niewielkie, ale konsekwentne pod względem kierunku różnice: największymi wartościami cech prawie zawsze charakteryzują się czaszki z Osłonek, najmniejszymi natomiast czaszki ze stanowisk reprezentujących osady satelickie (Konary, Miechowice, Pikutkowo). Ze względu na dostępną liczebność pomiarów ocena istotności różnic była możliwa przede wszystkim dla Brześcia i Osłonek: istotnie większe wartości druga z tych serii osiąga w przypadku dwóch cech dla mężczyzn (apt-apt i id-gn) oraz trzech dla kobiet (ft-ft, n-pr i go-go) (test *t*, w przypadku nierównych wariancji test *t* w modyfikacji Góralskiego [1987]; $p<0,05$). Włączenie do analizy grupy obejmującej pomiary czaszek z pozostałych serii wskazuje z kolei na ich istotnie mniejsze wartości, także w porównaniu z Osłonkami, dla cech ast-ast oraz sbk-spa (ANOVA, $p<0,05$). Przy interpretacji

powyższych różnic należy mieć na uwadze fakt, że porównywane serie pomiarów stanowią jedynie niewielką próbę osobników pochowanych na terenie funkcjonujących kilkaset lat osad w Brześciu Kujawskim i Osłonkach, i to zarówno ze względu na zły stan zachowania badanych szkieletów jak i niezachowanie się części pochówków w ogóle. Warto jednak zaznaczyć, że szkielety z osad satelickich charakteryzują się nie tylko najmniejszymi wartościami pomiarów czaszki, ale także szkieletu postkranialnego (długości głównych kości kończyn), a więc ogólnie drobniejszą budową ciała. Problem ten został szerzej omówiony w dalszych rozdziałach pracy.

Różnice między czaszkami z poszczególnych stanowisk dotyczą także ich proporcji opisanych za pomocą wskaźników ilorazowych (tab. 6 i 7). Poziom istotności statystycznej osiągają one jednak tylko w przypadku wskaźnika oczodołów oraz twarzy górnej czaszki u kobiet: czaszki z Osłonek charakteryzują się wyższymi oczodołami na tle pozostałych serii (ANOVA Kruskala-Wallisa; $p<0,05$) oraz węższą twarzą w porównaniu z Brześciem Kujawskim (test U Manna-Whitneya, $p<0,05$). Różnic tych nie można tłumaczyć gorszym stanem zachowania (silniejszym zniekształceniem) czaszek z Osłonek w stosunku do Brześcia Kujawskiego, wynikającym m.in. z występującego na pierwszym z tych stanowisk gliniastego podłoża (wyklucza to chociażby porównanie wartości pomiarów g-op i eu-eu składających się na wskaźnik szerokościowo-długościowy u kobiet).

Tab. 6. Średnie arytmetyczne oraz odchylenia standardowe i liczebności wskaźników czaszek męskich serii neolitycznych GB-K z regionu Brześcia Kujawskiego i Osłonek

Wskaźnik (nr pomiaru wg Martina)	Brześć Kujawski			Osłonki			Konary, Miechowice, Pikutkowo			Razem		
	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s	N
8:1	74,9	1,19	15	72,4	3,50	11	73,8	2,53	3	73,8	2,65	29
17:1	75,7	2,53	12	75,7	–	2	74,0	–	1	75,6	2,29	15
17:8	101,5	3,02	11	104,9	–	2	103,1	–	1	102,1	3,23	14
17:[(1+8)/2]	86,9	2,55	11	87,9	–	2	86,2	–	1	87,0	2,32	14
47:45	85,8	6,14	12	90,3	–	2	89,3	–	1	86,6	6,14	15
48:45	49,6	3,90	13	53,3	–	2	54,1	–	1	50,4	4,31	16
48:46	69,5	5,43	11	76,9	0,97	3	69,5	–	1	71,0	5,53	15
54:55	48,4	3,98	15	50,4	2,99	3	50,0	–	1	48,8	3,74	19
52:51	77,8	4,43	14	77,9	6,97	4	73,2	–	1	77,6	4,84	19

Tab. 7. Średnie arytmetyczne oraz odchylenia standardowe i liczebności wskaźników czaszek żeńskich serii neolitycznych GB-K z regionu Brześcia Kujawskiego i Osłonek

Wskaźnik (nr pomiaru wg Martina)	Brześć Kujawski			Osłonki			Konary, Miechowice, Pikutkowo			Razem		
	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s	N
8:1	74,3	2,23	12	72,6	3,41	10	74,8	3,97	4	73,7	3,02	26
17:1	75,1	3,53	8	75,8	5,41	5	75,4	1,50	3	75,3	3,75	16
17:8	100,8	6,13	8	105,0	8,58	5	99,4	7,24	3	101,9	7,01	16
17:[(1+8)/2]	86,0	4,35	8	88,0	6,30	5	85,7	3,64	3	86,6	4,71	16
47:45	88,4	6,89	9	98,4	–	1	83,3	5,01	3	88,0	7,11	13
48:45	50,3	4,48	9	61,0	–	1	47,7	4,30	3	50,5	5,26	13
48:46	67,3	3,41	9	73,8	6,52	7	66,3	5,01	3	69,5	5,80	19
54:55	51,4	4,41	9	51,6	6,71	7	51,8	6,29	4	51,5	5,35	20
52:51	76,6	5,13	10	81,8	4,35	7	71,3	6,40	5	77,0	6,31	22

Niewielka liczba osobników, dla której obliczono pozostałe wskaźniki nie pozwala ocenić, na ile opisane różnice odzwierciedlają rzeczywiste zróżnicowanie morfologiczne badanych grup ludności GB-K. Ponadto, w reprezentowanym przez analizowaną serię szkieletową okresie około 600 lat mogło dojść do zmian w morfologii czaszki uwarunkowanych chociażby procesami mikroewolucyjnymi lub migracjami. Badania kopalnego mtDNA oraz stabilnych izotopów wskazują na kształtowanie się populacji wczesnorolniczych KCWR w Europie Centralnej zarówno w oparciu o grupy imigrantów jak i ludności autochtonicznej (np. Bramanti 2008; Zvelebil i Pettitt 2008). Choć zjawisko to nie było do tej pory przedmiotem badań w odniesieniu do ludności GB-K na gruncie antropologii, to nie można takiej sytuacji wykluczyć w świetle wyników badań archeologicznych (np. sugestia o odrębnym etnicznie charakterze grup ludzkich użytkujących osady satelickie, których przedstawiciele zasilili populację zamieszkującą osadę centralną w Osłonkach w późnym okresie jej istnienia [Grygiel 2008]). Tym samym nierówna liczebnie reprezentacja osobników z różnych okresów funkcjonowania porównywanych grup ludności GB-K mogłaby skutkować uzyskanym powyżej obrazem ich zróżnicowania. Wykorzystując dane archeologiczne na temat chronologii względnej poszczególnych pochówków ze stanowiska w Osłonkach spróbowano ocenić, czy w okresie funkcjonowania osady doszło do zmian w strukturze morfologicznej zamieszkującej ją populacji (Grygiel 2008). Zdecydowana większość pochówków pochodzi ze środkowej (tzw. klasycznej – ok. 4500–4300 BC) oraz późnej (ok. 4300–4100/4000 BC) fazy istnienia osady w Osłonkach (odpowiadającym ogólnemu podziałowi chronologicznemu GB-K w omawianym rejonie Kujaw).

Z powodu małych liczebności w porównaniu uwzględniono tylko część cech pomiarowych i jeden wskaźnik. W miarę możliwości podobny podział chronologiczny zastosowano dla pochówków ze stanowiska 4 w Brześciu Kujawskim. Ponieważ dla większości grobów z tego obiektu brak jest w literaturze informacji bezpośrednio wiążących je z wskazanymi powyżej fazami rozwoju osad GB-K (wyjątkiem jest kilka pochówków o nietypowym układzie szkieletów i miejscu złożenia zwłok zmarłego określonych jednoznacznie jako późne), wykorzystano w tym celu dane o ich wyposażeniu, przede wszystkim w przedmioty z miedzi, które były charakterystyczne dla pochówków z terenu osad centralnych w okresie klasycznym (Grygiel 2008). Dane te nie pozwoliły jednak wydzielić wystarczająco licznej grupy czaszek żeńskich z okresu późnego dla tego stanowiska (prawie wszystkie zostały zaliczone do fazy klasycznej).

Uzyskane wyniki nie wskazują na kierunkowe zmiany morfologii czaszek mieszkańców obu osad, a różnice między chronologicznie starszymi i młodszymi częściami serii mają raczej charakter przypadkowych wahań uwarunkowanych mało licznymi próbami, mimo przekroczenia w dwóch przypadkach poziomu istotności statystycznej (tab. 8). Tylko jedna cecha (szerokość głowy eu-eu) wykazuje taki sam kierunek zmian u obu płci z Osłonek i mężczyzn z Brześcia, a zdecydowaną większość charakteryzuje brak zgodności w tym zakresie nawet między mężczyznami i kobietami z tej samej serii.

Tab. 8. Kierunek różnic w wartościach cech czaszki między fazą klasyczną (k) i późną (p) dla serii GB-K z Osłonek i Brześcia Kujawskiego („!” oznacza różnicę statystycznie istotną – test *t*, p<0,05)

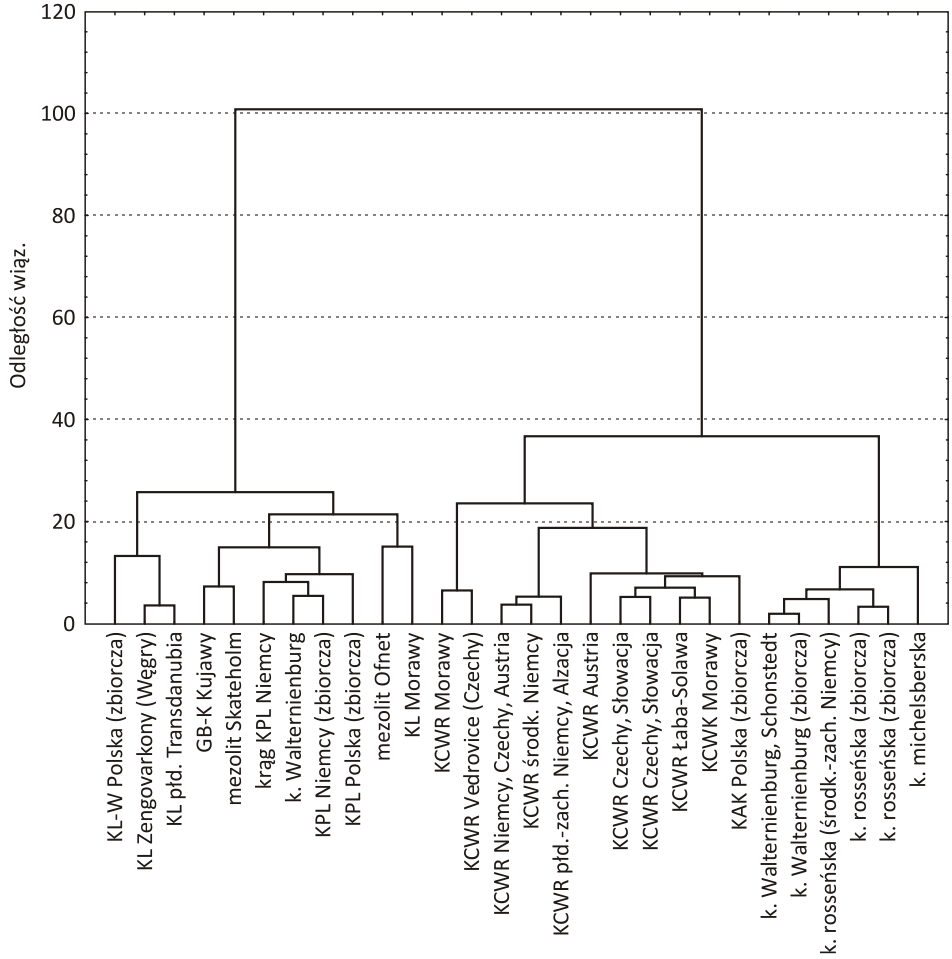
Cecha	Osłonki		Brześć Kuj.
	mężczyźni k p	kobiety k p	mężczyźni k p
g-op	>	<	>
eu-eu	>	>	≥
ft-ft	> !	<	>
apt-apt	≥	≤	<
go-go	>	>	< !
id-gn	<	=	=
wsk. szer.-dług.	=	>	<

Podczas badań archeologicznych stanowiska w Osłonkach wskazana została konkretna grupa grobów, których cechy (lokalizacja, ułożenie zwłok, chronologia) zostały zinterpretowane jako silna przesłanka za obcym pochodzeniem pochowanych w nich zmarłych. Zły stan zachowania odkrytych w nich szkieletów, a także młodociany wiek części osobników nie pozwalają zweryfikować tej hipotezy w oparciu o cechy metryczne szkieletu. Możliwości

odpowiedzi na to pytanie stworzą zapewne wyniki prowadzonych aktualnie badań nad zróżnicowaniem genetycznym przedstawicieli GB-K z analizowanych stanowisk w zakresie haplogrup mtDNA.

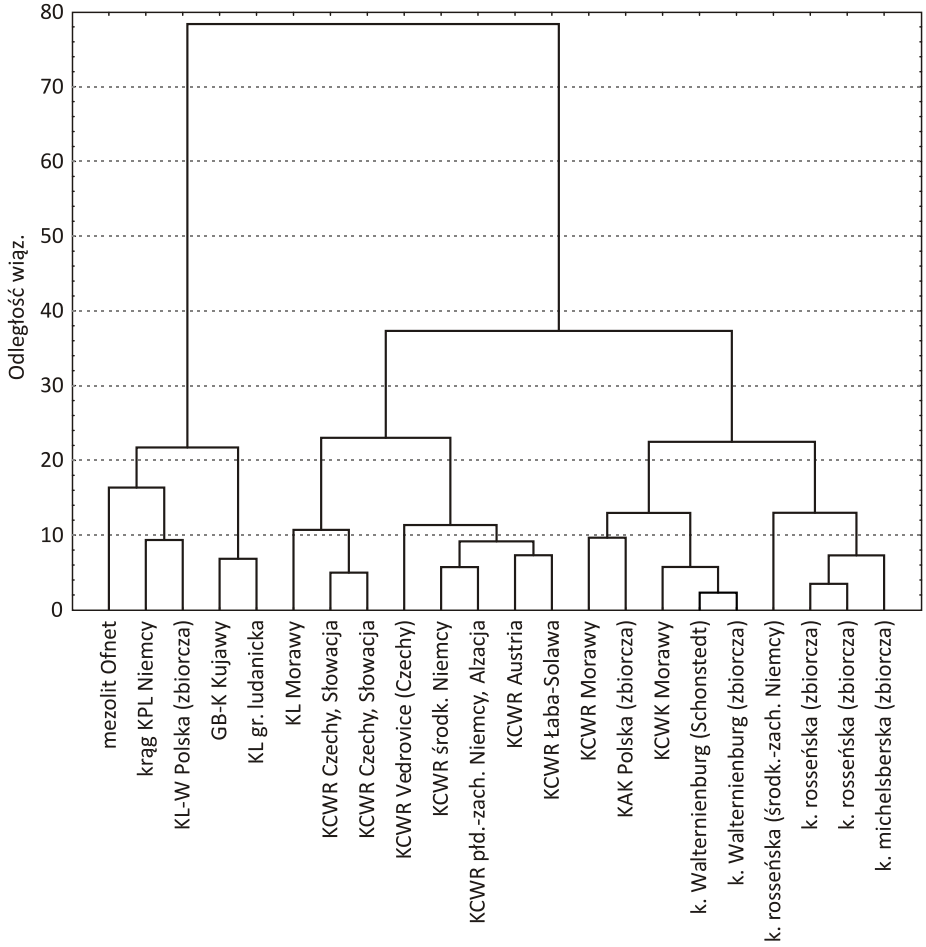
Cechy metryczne czaszki są w antropologii tradycyjnie wykorzystywane do analizy zróżnicowania międzypopulacyjnego grup ludzkich w kontekście rekonstrukcji procesów etnogenetycznych i migracyjnych. O ile w przypadku badanej populacji GB-K możliwości odpowiedzi na podstawowe pytanie stawiane w odniesieniu do okresu neolitu w Europie, dotyczące udziału autochtonicznej ludności łowiecko-zbierackiej (post-mezolitycznej) w kształtowaniu się społeczeństw wczesnorolniczych na danym obszarze jest mocno ograniczone brakiem odpowiednich, reprezentujących taką ludność serii porównawczych, to równie istotne są bardziej szczegółowe kwestie związane z powstaniem i zanikiem tej jednostki kulturowej. W tym celu badaną populację GB-K porównano z danymi dla neolitycznych serii szkieletowych z Europy Centralnej, głównie reprezentujących wczesny i środkowy okres neolitu, wybranych ze względu na wskazywane na podstawie badań archeologicznych związki kulturowe (użyte w porównaniu serie szkieletowe oraz pomiary i wskaźniki ilorazowe zostały wymienione w tab. IV i V w Aneksie). W analizie ujęto także charakterystyki metryczne dla najbliższych terytorialnie grup późnomezolitycznych ze stanowisk w Ofnet w Bawarii, Skateholm w Szwecji (kultura Ertebølle) oraz pojedynczych znalezisk z obszaru Litwy. Ponieważ dane odnośnie do serii porównawczych prezentowane są w literaturze najczęściej w formie średnich arytmetycznych do analizy zróżnicowania międzygrupowego zastosowano odległość euklidesową jako miarę odległości biologicznej (obliczeń dokonano zarówno dla wskaźników jak i pomiarów czaszki) oraz metodę składowych głównych (wykorzystano wyłącznie pomiary). Wadą takiego doboru metod jest brak możliwości określenia istotności statystycznej stwierdzonych różnic.

Uporządkowanie wybranych populacji szkieletowych w oparciu o odległość euklidesową wyznaczoną na podstawie wskaźników i pomiarów czaszki przedstawiają ryciny 4–7. Małe liczebności, na podstawie których obliczone zostały średnie dla większości porównywanych serii każą podchodzić z pewną ostrożnością do otrzymanych wyników, a przy ich interpretacji skupić się przede wszystkim na zaznaczających się ogólnych prawidłowościach. Najważniejszym elementem uzyskanego obrazu podobieństw między porównywanymi seriami jest wyraźne wyodrębnienie trzech skupień, widoczne – z niewielkimi modyfikacjami – w przypadku obu płci zarówno dla pomiarów jak i wskaźników czaszki. Pierwsze z nich obejmuje populacje KCWR, i to niezależnie od ich lokalizacji terytorialnej. Można to zinterpretować jako dowód odrębnej i jednorodnej morfologii grup ludzkich, które zapoczątkowały rewolucję neolityczną w Europie Centralnej. Co ważne, serie szkieletowe reprezentujące tę kulturę różnią się wyraźnie od uwzględnionych w analizie grup mezolitycznych, co



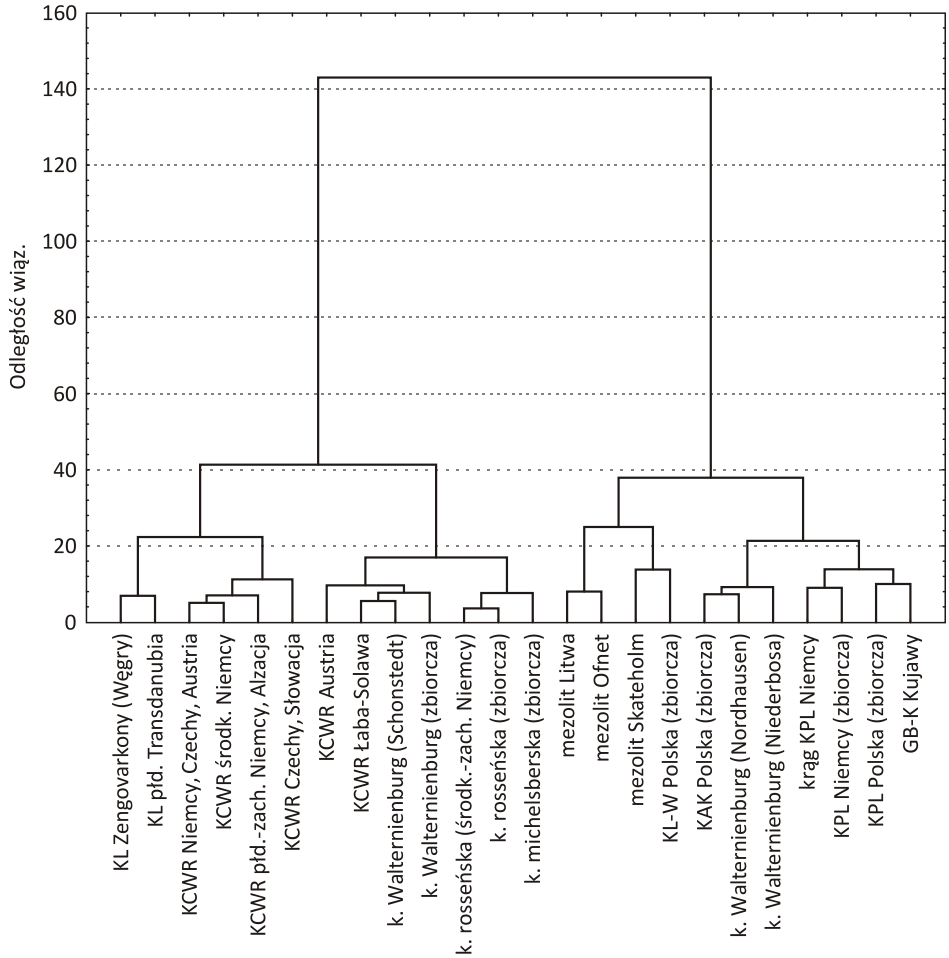
Ryc. 4. Dendrogram obrazujący związki morfologiczne między porównywanymi seriami męskimi na podstawie wskaźników ilorazowych czaszki (grupowanie metodą Warda)

sugeruje allochtoniczny charakter pierwszych rolników w tej części kontynentu. Taki wynik i jego interpretacja pozostają w pełnej zgodności z omówionymi we wstępie niniejszej pracy rezultatami badań genetycznych Haaka i współautorów (2005) dotyczących haplogrupy N1a w populacjach kręgu KCWR w Europie Centralnej. Drugie skupienie jest bardziej zmienne pod względem tworzących je serii, zawsze jednak obejmuje KPL (wraz z pokrewnymi jej jednostkami kulturowymi z terenu Niemiec), grupy mezolityczne oraz badaną GB-K z Kujaw. W połowie przypadków pojawiają się w nim także serie KL. Wyraźna tendencja do oddzielania się GB-K i KL w stosunku do skupień kręgu KCWR sugeruje



Ryc. 5. Dendrogram obrazujący związki morfologiczne między porównywanymi seriami żeńskimi na podstawie wskaźników ilorazowych czaszki (grupowanie metodą Warda)

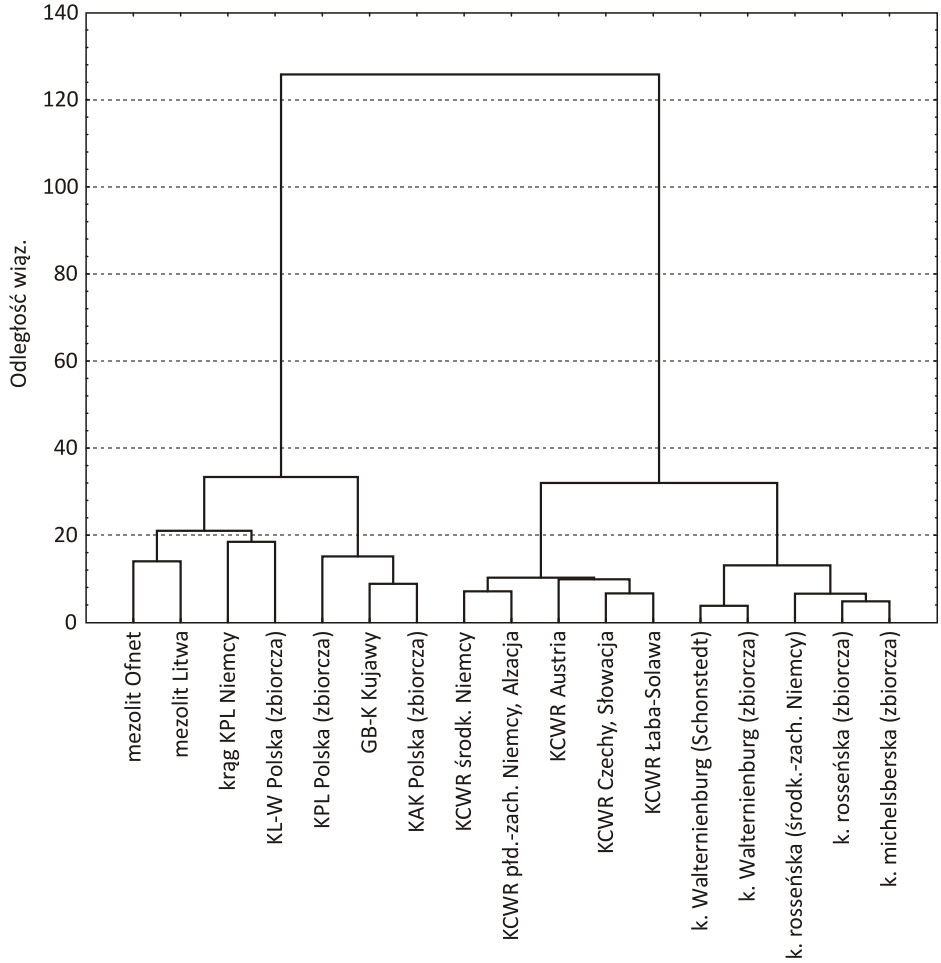
nieciągłość między wczesną i późną fazą rozwoju cyklu kultur naddunajskich: o ile pierwsza z nich oparta byłaby na ludności allochtonicznej, to w drugiej znaczącą rolę odegrała ludność wywodząca się ze środkowoeuropejskich populacji mezolitycznych, a powstałe w ten sposób populacje kontynuowały się stanowiąc podłoże eneolitycznej KPL w Europie Centralnej. Warto tu także podkreślić wyraźne związki GB-K z KL zarówno ze Słowacji (grupa Ludanice) jak i terenu Węgier. Trzecie wyodrębnione skupienie, bardziej marginalne w stosunku do badanej serii szkieletowej, obejmuje przede wszystkim grupy kultury rösseńskiej, michelsberskiej oraz związanej z KPL kultury Walternienburg.



Ryc. 6. Dendrogram obrazujący związki morfologiczne między porównywanymi seriami męskimi na podstawie pomiarów czaszki (grupowanie metodą Warda)

Podobieństwo tych serii wskazuje z kolei na – częściową przynajmniej – ciągłość stosunków ludnościowych między schyłkowym horyzontem kultur wywodzących się z tradycji naddunajskiej a uznawanymi za rodzime kulturami ze środkowego i późnego neolitu. W uzyskanym obrazie podobieństw morfologii czaszek nie znalazły natomiast odzwierciedlenia wskazywane związki kulturowe między kulturą rösseńską a kształtującym się podłożem GB-K (Grygiel 2008).

Ocena morfologii populacji KCWR z konieczności opiera się na danych z Czech, Moraw, Słowacji, południowych Niemiec i Austrii. Zbadane pochówki tej kultury zawierające dobrze zachowane szkielety są na terenie Polski bardzo nieliczne. Dostępne pomiary części mózgowej kilku czaszek sugerują, że były



Ryc. 7. Dendrogram obrazujący związki morfologiczne między porównywanymi seriami żeńskimi na podstawie pomiarów czaszki (grupowanie metodą Warda)

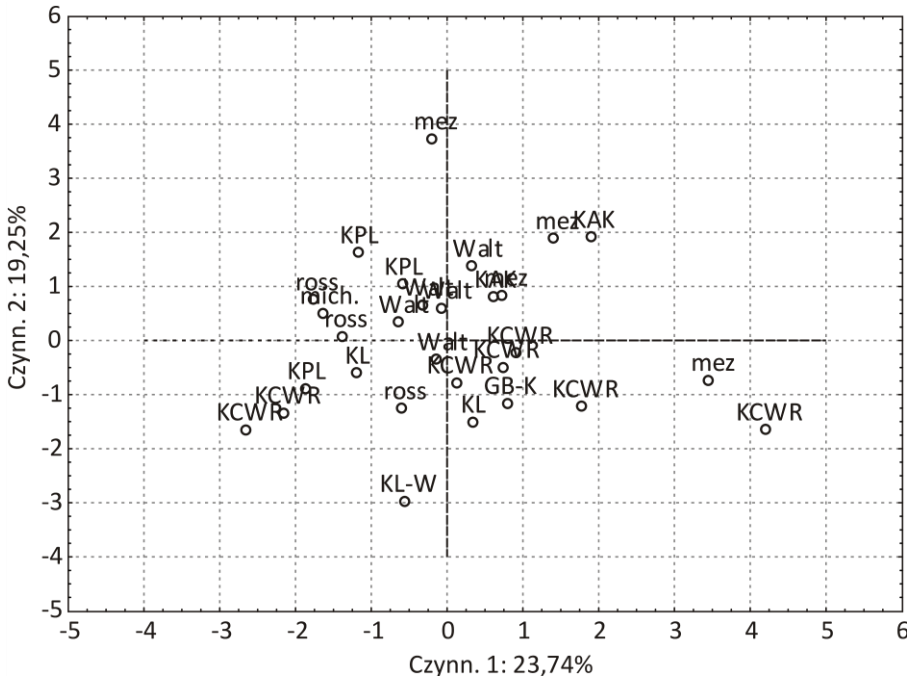
one krótsze (średnia wartość wskaźnika szerokościowo-długościowego dla obu płci wynosi 75,9) w porównaniu ze szkieletami KCWR z wymienionych powyżej obszarów (analogiczna średnia 73,7). Różnica taka miałaby istotne znaczenie biorąc pod uwagę fakt, że serie mezolityczne różniły się od KCWR właśnie krótszymi głowami (pośrednimi w klasyfikacji wartości wskaźnika). Oczywiście, trudno wyprowadzać w tej kwestii wiążące wnioski biorąc pod uwagę liczbę czaszek KCWR z terenu Polski, dla których możliwe było określenie tej cechy, a także dużą zmienność sekularną kształtu głowy (obserwowaną również współcześnie).

Mniej czytelne wyniki dała analiza zróżnicowania powyższych serii szkieletowych za pomocą drugiej z wybranych metod. W tabeli 9 przedstawiono charakterystykę czterech składowych głównych wyjaśniających największą część zmienności analizowanych cech pomiarowych czaszki (o liczbie pozostawionych w modelu interpretacyjnym składowych głównych zadecydowały – zgodnie z kryterium Kaisera – ich wartości własne większe od 1 [Stanisz 2007]). Wybrane cztery czynniki wyjaśniają łącznie 70,9% (mężczyźni) – 76,2% (kobiety) całkowitej wariancji międzygrupowej użytych w analizie cech czaszki. Biorąc pod uwagę najwyższe wartości współczynników korelacji między wyodrębnionymi składowymi głównymi a cechami oryginalnymi (arbitralnie przyjęto wartości większe od 0,6, a więc wyjaśniające ponad 1/3 wariancji danej cechy; w tabeli 9 zaznaczono je wytłuszczoną czcionką), pierwsza składowa opisuje przede wszystkim zmienność cech wysokościowych twarzy, druga – szerokości i wysokości czaszki, trzecia – również szerokości czaszki, czwarta – szerokości twarzy i długości czaszki. Taka charakterystyka wyodrębnionych czynników ułatwia dalszą interpretację wzajemnej lokalizacji porównywanych serii szkieletowych w układach składowych głównych (wykresach 2W współrzędnych czynnikowych przypadków).

Tab. 9. Wartości współczynników korelacji (ładunków czynnikowych) między pierwszymi czterema składowymi głównymi (PC1-PC4) a zmiennymi oryginalnymi, procent wariancji całkowitej wyjaśnianej przez kolejne składowe główne (% war. całk.) oraz procent wariancji poszczególnych zmiennych (zasób zmienności wspólnej zzw) wyjaśnianej przez wyodrębnione składowe główne

Cecha	Mężczyźni					Kobiety				
	PC1	PC2	PC3	PC4	*% zzw*	PC1	PC2	PC3	PC4	*% zzw*
g-op	–0,056	0,295	0,516	**–0,653**	*7,83*	0,505	0,274	–0,393	–0,068	*4,89*
eu-eu	0,509	**0,652**	0,331	0,160	*8,20*	–0,561	0,507	–0,486	–0,168	*8,37*
ft-ft	0,472	0,409	–0,506	0,191	*6,83*	0,311	–0,031	**–0,856**	0,213	*8,76*
ba-b	0,196	**–0,662**	0,590	0,040	*8,26*	0,490	–0,581	–0,440	0,330	*8,80*
zy-zy	0,434	0,122	0,569	**0,615**	*9,05*	–0,533	0,498	–0,479	–0,208	*8,05*
n-pr	**0,603**	–0,107	–0,003	–0,566	*6,95*	**0,633**	–0,159	–0,085	–0,422	*6,51*
mf-ek	0,491	**–0,686**	0,041	0,001	*7,13*	0,255	**0,832**	0,093	0,117	*7,80*
sbk-spa	**0,623**	–0,432	–0,343	0,089	*7,00*	0,574	0,563	0,141	0,288	*7,50*
apt-apt	–0,074	–0,225	–0,312	–0,027	*1,54*	–0,225	0,244	0,094	**0,822**	*7,95*
n-ns	**0,815**	0,272	–0,112	–0,245	*8,11*	0,593	0,560	0,210	–0,218	*7,56*
% war. całk.	*23,74*	*19,25*	*15,33*	*12,57*	*70,9*	*24,26*	*23,27*	*16,35*	*12,29*	*76,2*

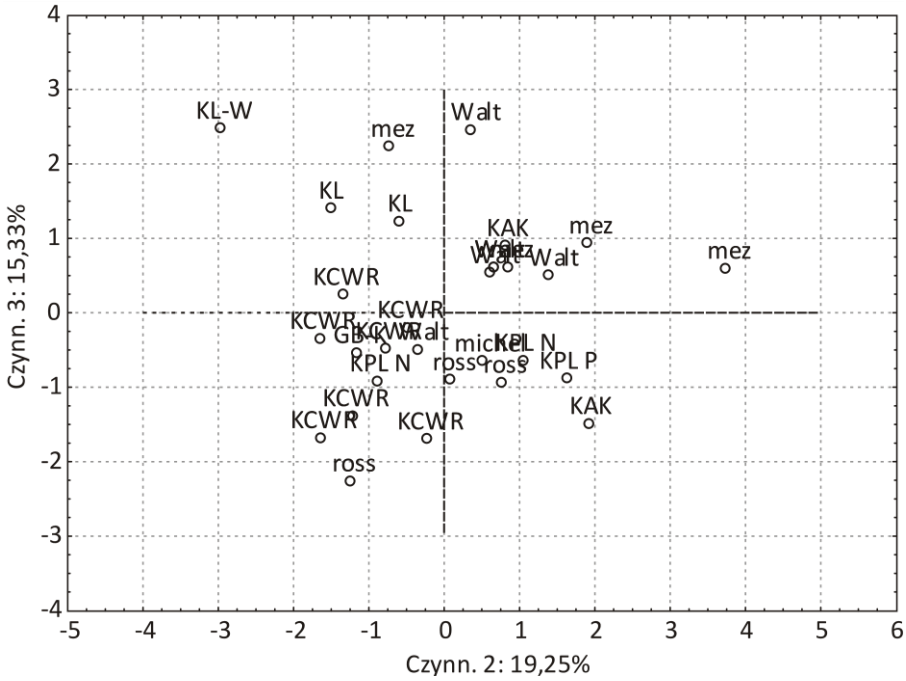
W odróżnieniu od skupień uzyskanych w wyniku uporządkowania odległości euklidesowych metodą dendrogramu, składowe główne słabiej rozdzielają badane serie szkieletowe według kryterium przynależności chronologicznej i kulturowej (ryciny 8–11 przedstawiają wykresy rozrzutu serii szkieletowych tylko w układach pierwszej i drugiej oraz drugiej i trzeciej składowej głównej, oddzielnie dla mężczyzn i kobiet; mimo pewnych różnic w stosunku do układów pozostałych składowych, są one reprezentatywne dla ogólnego obrazu wyników uzyskanych tą metodą). Również i tutaj można wydzielić grupę obejmującą KCWR (zwłaszcza dzięki podobieństwu serii czaszek tej kultury pod względem cech skorelowanych PC2, PC3 i PC4 w przypadku mężczyzn), która także oddziela się od serii mezolitycznych. Wyraźne skupisko tworzą również populacje z regionu solawsko-nadłabskiego (serie kultury rösseńskiej, michelsberskiej), które jednak w znacznym stopniu pokrywa się z KCWR. Z grupami mezolitycznymi łączą się z kolei serie kultury Walternienburg, KPL i KAK, co odpowiada związkom genetycznym między tymi jednostkami kulturowymi proponowanym tradycyjnie na gruncie archeologii. Inne w stosunku do wyników opartych na odległości euklidesowej jest natomiast umiejscowienie



Ryc. 8. Zbiór porównywanych serii szkieletowych męskich opisanych przez średnie dziesięciu pomiarów czaszki w układzie pierwszej i drugiej składowej głównej

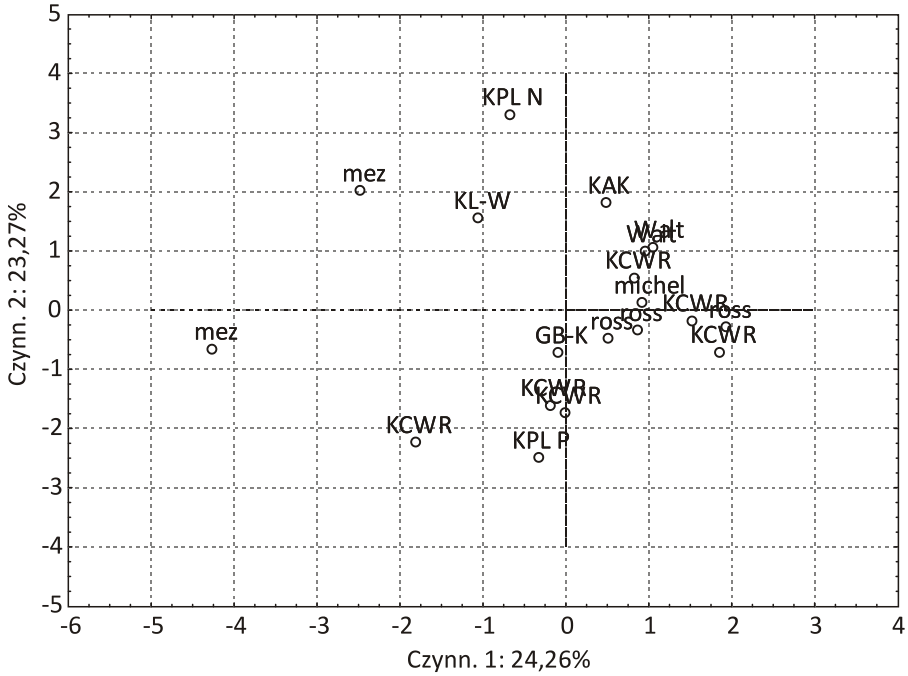
badanej populacji GB-K, tym razem lokującej się wśród serii należących do KCWR. Pozycja KL-W, izolowana zwykle w stosunku do pozostałych grup, jest trudna do interpretacji ze względu na nieliczne dane dla tej kultury. Związek jej ludności z jednostkami kręgu KPL lub mezolitem wydaje się jednak mało uzasadniony. Ponadto można zauważyć pewne różnice między płciami w uporządkowaniu przestrzennym wyodrębnionych skupień, co w części jest konsekwencją mniejszego o około 1/3 zbioru analizowanych serii szkieletowych w przypadku kobiet.

Choć, jak zaznaczono, obraz związków morfologicznych między porównywanymi populacjami szkieletowymi uzyskany w oparciu o metodę składowych głównych jest mniej czytelny, to generalnie powtarzają się tutaj zależności uzyskane na podstawie odległości euklidesowych. Najbardziej istotną różnicą jest umiejscowienie badanej GB-K w uporządkowaniu analizowanych serii szkieletowych w odniesieniu do KCWR z jednej, a serii mezolitycznych i KPL z drugiej strony, zwłaszcza wobec dyskusji na temat udziału autochtonicznej ludności łowiecko-zbierackiej w genezie „rodzimych" kultur środkowo-neolitycznych w Europie Centralnej, relacji między populacjami wczesnorolniczymi

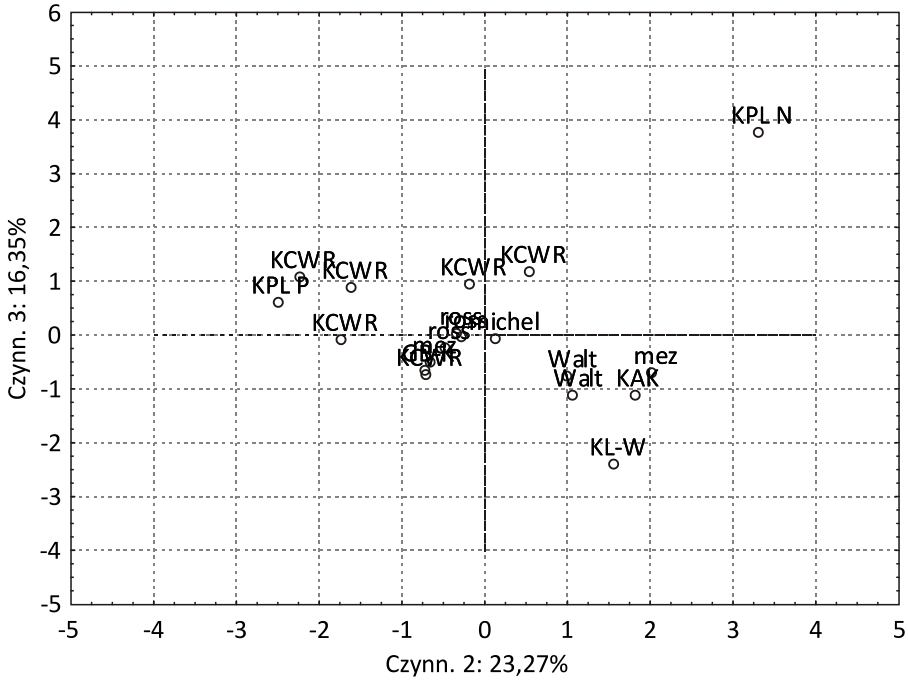


Ryc. 9. Zbiór porównywanych serii szkieletowych męskich opisanych przez średnie dziesięciu pomiarów czaszki w układzie drugiej i trzeciej składowej głównej

a grupami łowiecko-zbierackimi, a przede wszystkim momentu czasowego i mechanizmu zaniku tych drugich. Rozstrzygnięcie, która z przedstawionych powyżej alternatywnych wersji wyników opisuje w sposób właściwy procesy entogenetyczne w okresie wczesnego i środkowego neolitu wymaga uzupełnienia analizy o inne kategorie danych na temat morfologii populacji z tego okresu, na przykład cech opisowych zębów bądź epigenetycznych czaszki.



Ryc. 10. Zbiór porównywanych serii szkieletowych żeńskich opisanych przez średnie dziesięciu pomiarów czaszki w układzie pierwszej i drugiej składowej głównej



Ryc. 11. Zbiór porównywanych serii szkieletowych żeńskich opisanych przez średnie dziesięciu pomiarów czaszki w układzie drugiej i trzeciej składowej głównej

V. Wysokość ciała

W ciągu ponad stu pięćdziesięciu lat zainteresowania problemem rekonstrukcji przyżyciowej wysokości ciała na podstawie szkieletu opracowano kilkadziesiąt metod, z których znaczna część jest aktualnie stosowana w bioarcheologii i antropologii sądowej. Dyskusja na temat użyteczności poszczególnych metod koncentruje się obecnie nie tyle na próbach wskazania jednej „właściwej", ale raczej na wyborze metody jak najlepiej dostosowanej do danej populacji ze względu na jej strukturę genetyczną (determinującej jej nisko- bądź wysokorosłość oraz proporcje ciała) i warunki życia (mogące znacząco modyfikować wartości wysokości ciała). Ponadto podnoszone są problemy metodyczne: wyboru kości, której wymiary długościowe wykazują najściślejszy związek z wysokością ciała, oraz kwestii bardziej podstawowej – poprawności zastosowanych procedur statystycznych z punktu widzenia odtworzenia zmienności tej cechy biologicznej w populacji. Różnorodność funkcjonujących metod przekłada się także na sposób prezentacji danych porównawczych w literaturze. Z powyższych względów, aby zwiększyć możliwości interpretacji uzyskanych wyników, do oszacowania wysokości ciała w badanej serii szkieletowej zastosowano cztery metody: Pearsona (1899, za: Rösing 1988), Trotter i Gleser (1952) (równania dla odmiany białej), Formicoli i Franceschi'ego (1996) oraz Vančaty (2000).

Metoda Pearsona, chociaż niekiedy krytykowana ze względu na małą reprezentatywność materiału, który posłużył do jej opracowania, była i jest często stosowana w badaniach populacji pradziejowych i historycznych, stąd jej użycie zapewnia szerokie tło porównawcze dla uzyskanych wyników. W opracowaniu Formicoli (1993) metoda ta okazała się jedną z najlepszych do rekonstrukcji wysokości ciała osobników z okresu neolitu z Europy, także Kozak (1996) wskazał na jej użyteczność w przypadku serii szkieletowych z terenu Polski datowanych od IX do XIX w. n.e., zwłaszcza dla grup reprezentujących niższe warstwy społeczne. Metoda Pearsona jest również jedną z głównych metod rekonstrukcji wysokości ciała stosowanych współcześnie w niektórych krajach europejskich (Márquez-Grant, Fibiger 2011). W niniejszej pracy użyto równań dla kości udowej, piszczelowej, ramiennej i promieniowej. Do obliczeń wykorzystano wartości średnie z pomiarów lewej i prawej kości, a za wysokość ciała każdego osobnika przyjęto średnią arytmetyczną z wyników uzyskanych dla wszystkich użytych kości.

Najbardziej obecnie rozpowszechniona wśród antropologów europejskich i amerykańskich metoda Trotter i Gleser wydaje się mieć ograniczone

zastosowanie do serii archeologicznych z powodu tendencji do zawyżania w ich przypadku wysokości ciała. Metoda ta daje natomiast dobre oszacowania dla szkieletów osobników wysokorosłych (Formicola 1993), stąd stanowi właściwy wybór dla materiałów reprezentujących uprzywilejowane warstwy społeczne. Użycie równań Trotter i Gleser do badanych szkieletów neolitycznych wyznacza zapewne górną granicę możliwych do uzyskania dla tej populacji wartości wysokości ciała. Podobnie jak w przypadku metody Pearsona, do obliczeń wykorzystano pomiary długości kości udowej, piszczelowej, ramiennej i promieniowej (średnie dla strony lewej i prawej), przyjmując za wartość ostateczną średnią arytmetyczną wysokości ciała uzyskaną dla wszystkich zachowanych kości danego osobnika. Nie zastosowano proponowanej przez autorki tej metody poprawki na zmniejszającą się wysokość ciała osobników powyżej 30 roku życia, zarówno ze względu na strukturę wieku analizowanej populacji, jak i krytyczne opinie na temat jej użyteczności (np. Vercellotti i wsp. 2009).

Metoda Formicoli i Franceschi'ego została opracowana specjalnie do badań serii szkieletowych mezolitycznych i neolitycznych z terenu Europy, a jej dużą dokładność autorzy potwierdzili porównując uzyskane na jej podstawie wyniki z wysokością ciała odtworzoną indywidualnie dla kompletnych szkieletów w oparciu o tzw. metodę anatomiczną Fully'ego. Liczne dane porównawcze na temat wysokości ciała populacji europejskich w okresie poprzedzającym neolit, odtworzonej z wykorzystaniem tej metody, dostarcza opracowanie Formicoli i Giannecchini (1999). Do rekonstrukcji wysokości ciała w badanej serii neolitycznej wykorzystano, zgodnie z zaleceniami autorów tej metody, pomiary kości udowej i piszczelowej (jedynie dla ośmiu osobników – trzech mężczyzn i pięciu kobiet – użyto pomiarów kości ramiennej i promieniowej z powodu braku kości kończyny dolnej), przyjmując za ostateczną wartość średnią arytmetyczną z obu równań.

Vančata (2000) zaproponował, aby rekonstrukcję wysokości ciała oprzeć na określonym zestawie kilku równań obliczonych dla różnych populacji. Takie podejście powinno według niego pozwolić oszacować rzeczywistą zmienność cechy w populacji oraz ograniczyć wpływ ewentualnego niedostosowania poszczególnych metod do proporcji ciała analizowanej grupy ludzkiej. Osiem równań użytych w metodzie Vančaty opartych jest wyłącznie na pomiarach kości udowej i ramiennej, które według ich autorów wykazują najściślejszy związek z przyżyciową wysokością ciała.

Stosując powyższe metody w niniejszej pracy włączono do obliczeń także pomiary kości odcinków dystalnych kończyn (promieniowej i piszczelowej), wykazujące dużą zmienność wewnątrz- i międzypopulacyjną. Takie postępowanie, choć stwarza dodatkowe problemy interpretacyjne uzyskanych wyników – zwłaszcza biorąc pod uwagę podkreślaną przez różnych autorów relatywnie

większą długość tych odcinków kończyn w europejskich populacjach górnopaleolitycznych, mezolitycznych i neolitycznych w stosunku do populacji współczesnych, które posłużyły do opracowania zastosowanych metod rekonstrukcji wysokości ciała (Holliday 1997) – pozwoliło pełniej wykorzystać nieliczny materiał, zarówno serii badanych, jak i porównawczych. Poza tym, wyłączenie z analizy odcinków dystalnych kończyn prowadzi do pominięcia części zmienności wymiarów długościowych szkieletu wpływających na wysokość ciała, które dodatkowo nie „rekompensują" zaniżonych oszacowań tej cechy uzyskiwanych w przypadku populacji z wymienionych okresów na podstawie odcinków proksymalnych (Formicola i Giannecchini 1999). I wreszcie, zróżnicowanie badanych populacji w zakresie długości poszczególnych kości jest przedmiotem odrębnego rozdziału; zrekonstruowana na ich podstawie wysokość ciała stanowi pewnego rodzaju syntetyczną miarę jego wielkości, niepozbawioną błędów oceny niezależnie od zastosowanej metody.

Wymienione metody oparte są na statystycznie oszacowanych zależnościach między długością kości i wysokością ciała dla serii osobników reprezentujących konkretne populacje, z czego wynikają ich określone ograniczenia. Wzmiankowana powyżej metoda anatomiczna Fully'ego (Fully 1956; Raxter i wsp. 2006), opierająca się na indywidualnym odtwarzaniu wysokości ciała każdego osobnika na podstawie pomiarów jego szkieletu (i stąd najlepsza, bo nie obarczona błędem aproksymacji zastosowanej funkcji i doborem populacji referencyjnej) nie znajduje w przypadku badanej serii zastosowania ze względu na niekompletny, z pojedynczymi wyjątkami, stan zachowania szkieletów.

Ponieważ część źródeł z danymi porównawczymi z terenu Niemiec i Czech nie zawierała pomiarów kości długich, konieczne było użycie dodatkowo jeszcze trzech metod: Breitingera (1937), Bacha (1965) i równań Sjøvolda (1990) (wchodzących w skład zestawu użytego przez Vančatę).

Istotność statystyczną różnic w wysokości ciała zrekonstruowanej za pomocą poszczególnych metod oraz między badaną populacją neolityczną a seriami porównawczymi sprawdzano za pomocą analizy wariancji jednoczynnikowej (ANOVA) bądź testu Kruskala-Wallisa (ANOVA Kruskala-Wallisa), w zależności od spełniania przez analizowane zmienne warunku rozkładu normalnego (oceniany za pomocą testu Shapiro-Wilka) i jednorodności wariancji (oceniany za pomocą testu Levene'a). W celu sprawdzenia, między którymi z badanych serii występowały różnice statystycznie istotne obie analizy uzupełniano testami post-hoc (porównań wielokrotnych). Obliczeń dokonano za pomocą programu STATISTICA 9.

Wysokość ciała badanej populacji, zrekonstruowana za pomocą wybranych czterech metod (tab. 10) wykazuje wyraźne, statystycznie istotne różnice (ANOVA; $P \leq 0{,}001$). Największe wartości cechy uzyskano (zgodnie z przewidywaniami) dla metody Trotter i Gleser, najmniejsze dla metody Vančaty.

Tab. 10. Podstawowe charakterystyki liczbowe wysokości ciała badanej serii neolitycznej

Charakterystyki liczbowe		Metody rekonstrukcji wysokości ciała			
		P.	F.-F.	T.-G.	V.
mężczyźni	$\bar{x}$	161,3	160,7	165,3	155,9
	s	4,30	5,78	4,85	6,66
	n	46	46	46	32
	min	151,7	145,7	154,6	138,2
	max	167,9	171,9	173,2	166,5
kobiety	$\bar{x}$	151,8	150,7	155,5	144,9
	s	3,48	4,56	4,46	5,83
	n	38	38	38	22
	min	141,5	136,4	142,5	127,7
	max	157,4	158,9	163,0	153,4

P. – Pearson (1899); F.-F. – Formicola i Franceschi (1996); T.-G. – Trotter i Gleser (1952); V. – Vančata (2000)

W przypadku metod Pearsona oraz Formicoli i Franceschi'ego różnice są niewielkie, zwłaszcza biorąc pod uwagę podawany przez autorów tych metod błąd określeń. Również zgodnie z oczekiwaniami metoda Vančaty dała najlepsze oszacowanie zmienności wysokości ciała (mierzonej odchyleniem standardowym), odpowiadające danym dla populacji współczesnych. Obraz ten znajduje potwierdzenie po uzupełnieniu analizy wariancji testem post-hoc Tukeya: istotność statystyczna różnic spowodowana jest „odstającymi" od reszty wartościami uzyskanymi dla dwóch metod – dużymi dla metody Trotter i Gleser i małymi dla metody Vančaty. W przypadku metody Trotter i Gleser ponadprzeciętne wartości wysokości ciała należy najprawdopodobniej uznać jako zawyżone (Formicola 1993; Petersen 2005), zwłaszcza biorąc dodatkowo pod uwagę wątpliwości odnośnie do użytego przez jej autorki pomiaru długości kości piszczelowej (Jantz i wsp. 1994; 1995). Z drugiej strony wyniki uzyskane w oparciu o metodę Vančaty lokują badaną populację neolityczną wśród tak niskorosłych grup ludzkich jak np. współcześni Buszmeni (San). Tak niskie wartości wysokości ciała wynikają z umieszczenia wśród ośmiu równań dwóch obliczonych dla populacji pigmoidalnych (Vančata 2000). Modyfikacja metody, polegająca na wyłączeniu tych dwóch równań daje wyniki zbliżone (i nie różniące się w sposób statystycznie istotny) do metody Pearsona oraz Formicoli i Franceschi'ego (Tab. 11). Zabieg taki nie zmienił w sposób istotny obrazu zmienności (wielkości odchylenia standardowego) wysokości ciała w badanej serii, natomiast usunął raczej mało prawdopodobne wartości minimalne tej cechy mieszczące się nawet poniżej średnich dla populacji pigmoidalnych (Molnar 1998).

Tab. 11. Wysokość ciała badanej serii neolitycznej zrekonstruowana wg zmodyfikowanej metody Vančaty opartej na sześciu równaniach (bez równań dla populacji pigmoidalnych)

Charakterystyki liczbowe	Mężczyźni	Kobiety
$\bar{x}$	161,2	150,7
s	6,40	5,78
n	32	22
min	144,2	133,9
max	171,8	159,0

Zgodność uzyskanych wyników oraz sposób prezentacji danych porównawczych w literaturze (często podana jest tylko wartość wysokości ciała bez pomiarów długościowych szkieletu, które posłużyły do jej obliczenia) spowodowała, że w dalszej analizie oparto się głównie na określeniach dokonanych metodą Pearsona oraz modyfikacjami metody Vančaty, wykorzystującymi sześć (bez równań dla populacji pigmoidalnych) lub cztery równania (dodatkowo pominięto równania dla pomiaru długości fizjologicznej kości ramiennej, ze względu na jego częsty brak w użytych danych porównawczych). Dokładne formuły zastosowanych równań podane są w pracy Vančaty (2000) i Vančaty i Charvátovej (2001).

Oszacowana wysokość ciała charakteryzuje badaną ludność neolityczną GB-K jako stosunkowo niskorosłą: średnie arytmetyczne dla obu płci mieszczą się na granicy kategorii wzrostu średniego i niskiego według klasyfikacji dla populacji współczesnych (Knussmann 1988). Niskorosłość jest często podkreślaną cechą populacji neolitycznych (lub szerzej wczesnorolniczych – np. w Nowym Świecie), uznawaną jako negatywna konsekwencja neolityzacji w wyniku pogorszenia warunków bytowych, przede wszystkim w zakresie składu pożywienia i struktury chorób wieku dziecięcego (np. Cohen i Armelagos 1984; Larsen 1995, 2006), bądź jako efekt zmian w strukturze genetycznej populacji wywołanych selekcją faworyzującą wcześniejsze dojrzewanie i większą płodność (Hassan 1981; Piontek i Vančata 2002; Piontek 2004). Wydaje się jednak, że zasadnicza zmiana wielkości ciała w populacjach europejskich nastąpiła dużo wcześniej, jeszcze przed wprowadzeniem rolnictwa – w późnym górnym paleolicie (Meiklejohn i Babb 2011).

Porównanie wysokości ciała badanej populacji z seriami reprezentującymi inne kultury archeologiczne neolitu z terenu dzisiejszej Polski (dane zbiorcze z różnych stanowisk) przedstawia tabela 12 i ryc. 12 i 13 (wysokość ciała obliczono na podstawie zaczerpniętych z literatury indywidualnych danych pomiarowych dla poszczególnych szkieletów).

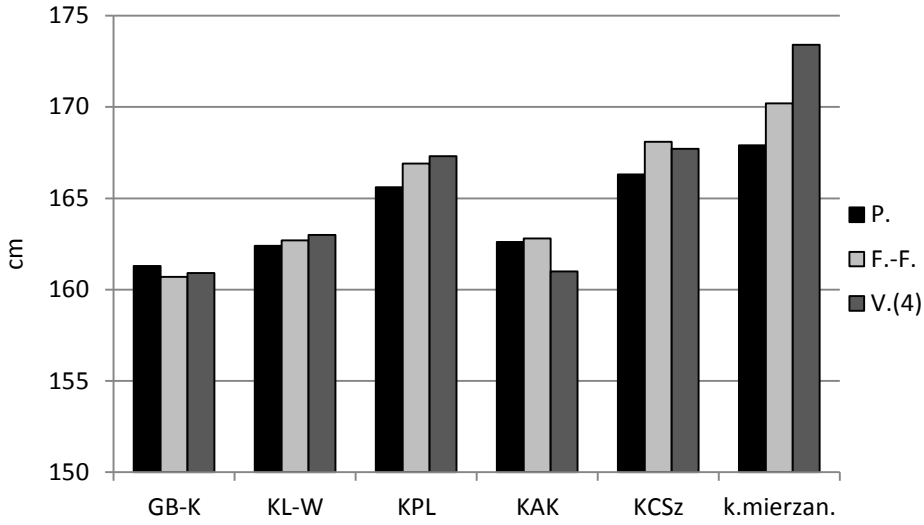
Tab. 12. Średnie arytmetyczne wysokości ciała badanej populacji na tle innych grup z okresu neolitu i początku epoki brązu (dane zbiorcze). KL-W – kultura lubelsko-wołyńska, KPL – kultura pucharów lejkowatych, KAK – kultura amfor kulistych, KCSz – kultura ceramiki sznurowej; P., F.-F. i V. – jak w tabeli 10.

Kultura archeol.	Mężczyźni						Kobiety					
	P.		F.-F.		V. 4[2]		P.		F.-F.		V. 4[2]	
	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N
GB-K[1]	161,3	46	160,7	46	160,9	40	151,8	38	150,7	38	150,9	32
KL-W	162,4	14	162,7	14	163,0	10	150,5	22	149,6	22	150,6	12
KPL	165,6	11	166,9	11	167,3	10	150,6	10	150,7	10	150,2	8
KAK	162,6	14	162,8	14	161,0	12	155,4	4	156,5	4	160,1	3
KCSz	167,9	13	170,5	13	172,6	11	–	–	–	–	–	–
KCSz[3]	164,8	–	165,8	–	163,8	–	155,9	–	156,1	–	158,7	–
k. mierzan.	167,9	38	170,2	38	173,4	23	156,3	14	157,6	14	159,1	8

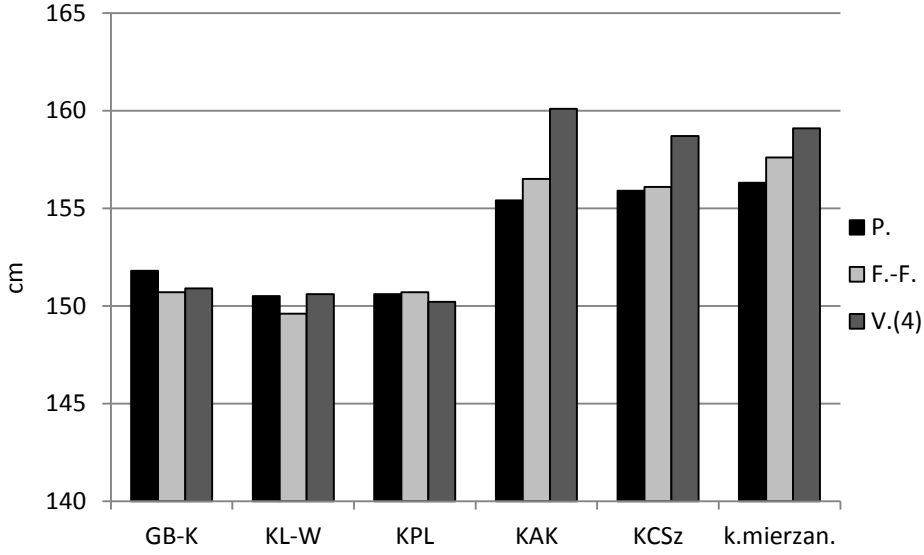
[1] – dane własne; [2] – rekonstrukcja w oparciu o cztery równania z metody Vančaty; [3] – wysokość ciała obliczona ze średnich arytmetycznych pomiarów kości długich (Krenz-Niedbała 2000).

Autorzy danych: KL-W (Haduch i Szczepanek 2004; Kaczanowski 2003; Kozak-Zychman 1996, 2006; Kozak-Zychman i Gauda 1996, 1997; Kozak-Zychman i Maślanka 2005; Kozak-Zychman i Szeliga 2005a; Kruk i Milisauskas 1985; Niepliński 1938; Zakościelna 2010); KPL (Dzierżykraj-Rogalski 1949a, 1958; Kapica 1970, 1975; Kozak-Zychman 2000, 2001, 2007a; Kozak-Zychman i Gauda 1998; Kozak-Zychman i Szeliga 2005b; Łuczak i Lorkiewicz 1994; Miszkiewicz 1954; Wiercińska 1967); KAK (Dzierżykraj-Rogalski 1949b, 1958; Henneberg i wsp. 1982; Kozak-Zychman i Szeliga 2003; Kozak-Zychman i Trzaska 2006; Miszkiewicz 1974); KCSz (Gałasińska-Pomykoł i Szewko-Szwaykowska 1967; Gleń 1979; Haduch 1999, 2003, 2004; Kaczanowski 1974; Kapica 1969; Kozak-Zychman 2007b); k. mierzanowicka (Gałasińska-Pomykoł i Szewko-Szwaykowska 1967; Haduch 1997)

Uzyskane wyniki częściowo różnią się w zależności od płci osobników. W przypadku mężczyzn GB-K należy, obok przedstawicieli KAK, do najbardziej niskorosłych. Z kolei relatywnie dużą wysokością ciała mężczyzn wyróżniają się późnoneolityczna KCSz i związana z nią wczesnobrązowa kultura mierzanowicka. Również serie żeńskie charakteryzuje mała wysokość ciała GB-K i duża, na tle pozostałych, przedstawicielek kręgu kultur sznurowych i episznurowych. Różnice dotyczą natomiast KPL – kobiety należą tu do najbardziej niskorosłych, wraz z GB-K i KL-W – oraz KAK, które z kolei dołączyły do wysokorosłych grup KCSz i mierzanowickiej. Również wyniki analizy statystycznej wskazują, że podstawowym elementem zróżnicowania badanych serii neolitycznych w zakresie wysokości ciała jest niskorosłość populacji GB-K (przede wszystkim), KL-W oraz KAK (w przypadku mężczyzn) lub KPL (w przypadku kobiet) w porównaniu z populacjami eneolitu i wczesnej epoki brązu (KCSz i mierzanowicka) (tab. 13 i 14).



Ryc. 12. Wysokość ciała badanej ludności grupy brzesko-kujawskiej na tle serii neolitycznych i wczesnobrązowych z terenu Polski (dane dla mężczyzn). Skróty użytych metod jak w tab. 10 i 12.



Ryc. 13. Wysokość ciała badanej ludności grupy brzesko-kujawskiej na tle serii neolitycznych i wczesnobrązowych z terenu Polski (dane dla kobiet). Skróty użytych metod jak w tab. 10 i 12.

Tab. 13. Istotność różnic (wartość *p* testu porównań wielokrotnych ANOVA Kruskala-Wallisa) między wysokością ciała mężczyzn z badanych serii szkieletowych. W nawiasie podano użytą metodę rekonstrukcji wysokości ciała

Grupa	GB-K	KL-W	KPL	KAK	KCSz	kultura mierzan.
GB-K	–				0,00 (P.) 0,00 (F.-F.) 0,00 (V.4)	0,00 (P.) 0,00 (F.-F.) 0,00 (V.4)
KL-W		–			0,04 (F.-F.) 0,05 (V.4)	0,01 (P.) 0,00 (F.-F.)
KPL			–			
KAK				–	0,05 (P.) 0,04 (F.-F.) 0,01 (V.4)	0,01 (P.) 0,00 (F.-F.) 0,00 (V.4)
KCSz	0,00 (P.) 0,00 (F.-F.) 0,00 (V.4)	0,04 (F.-F.) 0,05 (V.4)		0,05 (P.) 0,04 (F.-F.) 0,01 (V.4)	–	
kultura mierzan.	0,00 (P.) 0,00 (F.-F.) 0,00 (V.4)	0,01 (P.) 0,00 (F.-F.)		0,01 (P.) 0,00 (F.-F.) 0,00 (V.4)		–

Tab. 14. Istotność różnic (wartość *p* testu porównań wielokrotnych ANOVA Kruskala-Wallisa) między wysokością ciała kobiet z badanych serii szkieletowych. W nawiasie podano użytą metodę rekonstrukcji wysokości ciała

Grupa	GB-K	KL-W	KPL	KAK	KCSz	kultura mierzan.
GB-K	–				nie liczono	0,01 (P.) 0,00 (F.-F.) 0,04 (V.4)
KL-W		–			nie liczono	0,01 (P.) 0,01 (F.-F.)
KPL			–		nie liczono	0,01 (P.)
KAK				–	nie liczono	
KCSz	nie liczono	nie liczono	nie liczono	nie liczono	–	nie liczono
kultura mierzan.	0,01 (P.) 0,00 (F.-F.) 0,04 (V.4)	0,01 (P.) 0,01 (F.-F.)	0,01 (P.)		nie liczono	–

Przy interpretacji powyższych wyników należy wziąć pod uwagę małe liczebności niektórych z badanych serii szkieletowych, ograniczające ich reperzentatywność dla poszczególnych jednostek kulturowych (widoczne jest to chociażby w braku spełnienia założeń rozkładu normalnego wysokości ciała, a także w nietypowym zakresie dymorfizmu płciowego tej cechy – zwłaszcza w przypadku KPL i KAK) oraz ich zróżnicowane przestrzennie pochodzenie (część kultur występujących na znacznym obszarze dzisiejszej Polski reprezentowana jest przez znaleziska pochodzące tylko z niektórych jej regionów; analiza ewentualnego wpływu typu gospodarki danej kultury na biologię populacji bądź zmian sekularnych lub mikroewolucyjnych powinna być oparta o jak najbardziej jednorodne przestrzennie materiały). Z drugiej strony taki obraz zróżnicowania wysokości ciała odpowiada wskazywanej przez niektórych autorów tendencji do zwiększania się wartości tej cechy od wczesnego do późnego neolitu i początku epoki brązu (Meiklejohn i wsp. 1984; Bach 1993), która z kolei może odzwierciedlać ogólne polepszenie stanu biologicznego populacji po początkowym kryzysie spowodowanym transformacją rolniczą. Nowsze wyniki badań takiego U-kształtnego modelu trendu zmian wysokości ciała w Europie jednak nie potwierdzają, przynajmniej na ogólnym poziomie analizy w skali kontynentu (Meiklejohn i Babb 2011).

W tabeli 15 zestawiono średnie wysokości ciała dla populacji szkieletowych z okresu neolitu z różnych obszarów Europy (w przypadku terenów sąsiednich starano się wybrać serie najbliższe kulturowo i chronologicznie względem GB-K). Dane źródłowe często nie zawierały pomiarów kości umożliwiających ponowne obliczenie wysokości ciała w celu ujednolicenia zastosowanych metod rekonstrukcji tej cechy. Tam gdzie było to jednak możliwe użyto równań Pearsona, która spośród metod określanych jako najbardziej użyteczne w badaniach populacji pradziejowych korzysta z najczęściej dostępnych pomiarów długości największej kości kończyn. W konsekwencji porównania wysokości ciała badanych serii dokonano oddzielnie dla poszczególnych metod, a ze względu na ograniczoną ilość danych (brak wariancji w przypadkach użycia do obliczeń średnich pomiarów kości) nie zawsze oceniano istotność statystyczną zaobserwowanych różnic.

Przedstawione dane wskazują na wyraźne zróżnicowanie ludności neolitycznej w Europie na niskorosłe populacje z zachodniej i wysokorosłe ze wschodniej części kontynentu. Obraz ten stanowi kontynuację różnic mających miejsce w mezolicie (Jacobs 1993; Formicola i Giannecchini 1999), które – biorąc pod uwagę ich zakres, model występowania wyznaczników stresu szkieletowego w okresie mezolitu, a także zróżnicowanie wielkości ciała współczesnych populacji europejskich – były z pewnością uwarunkowane nie tylko środowiskowo, ale także genetycznie. W przypadku Ukrainy wysokorosłość serii neolitycznych odzwierciedla ciągłość stosunków ludnościowych

Tab. 15. Wysokość ciała badanej serii neolitycznej na tle danych porównawczych dla neolitu z Europy

Grupa	Wysokość ciała (w cm)		Metoda rekonstrukcji	Autor danych
	m	k		
Kujawy, GB-K (4600–4000 BC)	161,3 159,7 165,1 165,3	151,8 151,5 157,9 155,5	Pearson Sjøvold Breitinger, Bach Trotter i Gleser	dane własne
Słowacja, k. lendzielska (gr. ludanicka)	164,8	154,3	Pearson	Jakab (1995) (obliczenia własne)
Morawy, KCW (5700–4900 BC)	165,2	154,9	Sjøvold	Dočkalová i Čižmar (2008)
Morawy, KCWK (4900–4700 BC)	163,4	–	Sjøvold	Dočkalová i Čižmar (2008)
Morawy, k. lendzielska (4700–4000 BC)	162,2	153,4	Sjøvold	Dočkalová i Čižmar (2008)
Czechy, KCW (ok. 5200 BC)	165,7	154,7	Sjøvold	Dočkalová (2008)
Niemcy, KCW (obszar solawsko-nadłabski)	165,8	156,9	Breitinger, Bach	Bach (1993)
Niemcy, k. rösseńska	161,9	149,6	Pearson	Knussmann i Knussmann (1978)
Węgry, k. Starčevo-Körös	163,7	152,1	Pearson	Éry (1998) (obliczenia własne)
Węgry, k. alföldzka ceramika linearna	167,6	154,1	Pearson	Éry (1998) (obliczenia własne)
Węgry, k. lendzielska	161,3	150,2	Pearson	Éry (1998) (obliczenia własne)
Dania, wczesny neolit (KPL)	165	153	Trotter i Gleser	Bennike i Alexandersen (2002)
Ukraina, neolit	169,5	160,8	Pearson	Konduktorova (1973) (obliczenia własne)
Ukraina, neolit, k. dniepro-doniecka	171,3	160,1	Pearson	Jacobs (1993) (obliczenia własne ze średnich pomiarów kości)

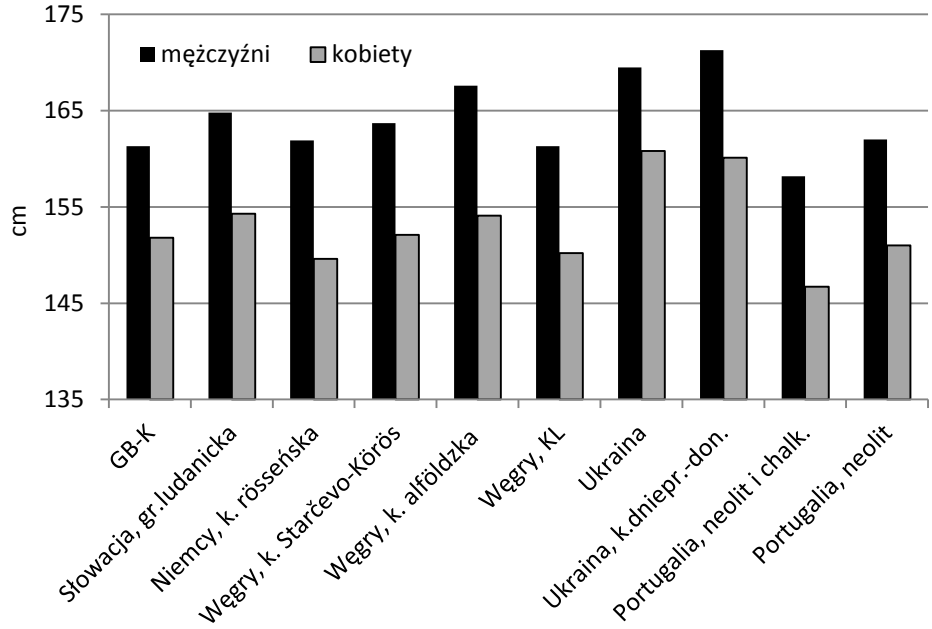
Tab. 15. cd.

Grupa	Wysokość ciała (w cm)		Metoda rekonstrukcji	Autor danych
	m	k		
Ukraina, neolit	170,3	158,9	Pearson	Konduktorova (1983) (obliczenia własne ze średnich pomiarów kości)
Europa Zachodnia, neolit	167,3	154,1	Trotter i Gleser	Meiklejohn i wsp. 1984
Portugalia, późny neolit i chalkolit (3500–2100 BC)	158,2	146,7	Pearson	Cardoso i Gomes (2009) (obliczenia własne ze średnich pomiarów kości)
Portugalia, neolit	162	151	Manouvrier	Lalueza-Fox (1996)
Grecja, neolit (łącznie)	168,2	154,1	Trotter i Gleser	Papathanasiou (2011)

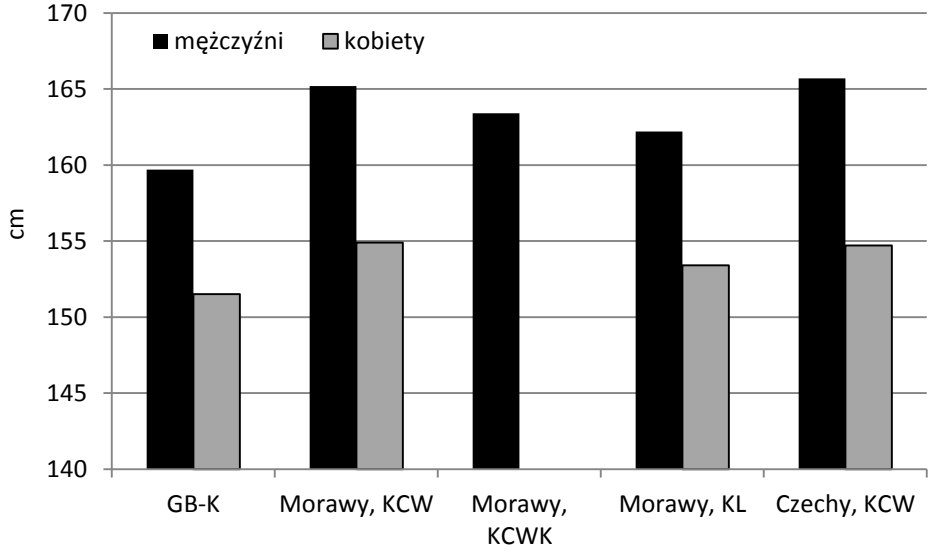
między mezolitem i neolitem oraz mezolityczny w znacznym stopniu charakter kultury dniepro-donieckiej (Zvelebil i Lillie 2000), podobnie jak względnie dużą wysokość ciała przedstawicieli wczesno- i środkowoneolitycznych kultur Starčevo-Körös i alföldzkiej ceramiki linearnej można wiązać z wpływem również wysokorosłych późnomezolitycznych populacji z rejonu Żelaznej Bramy (Pap 1989). Na części wyników zaważył z kolei dobór materiału: wyjątkowo małe wartości wysokości ciała dla danych Cardoso i Gomesa (2009) z Portugalii są spowodowane zapewne pominięciem pomiarów części dystalnych kończyn, zaś relatywnie duże dla mężczyzn, a małe dla kobiet ze stanowisk neolitycznych z terenu Grecji wynikają z użycia do badań kości luźnych (Papathanasiou 2005, 2011) – określenia płci dokonane na takim materiale najprawdopodobniej zwiększyły sztucznie zakres dymorfizmu płciowego wymiarów kości.

Niezależnie od zastosowanej metody badana ludność GB-K należy do najbardziej niskorosłych populacji neolitycznych z Europy obok przedstawicieli kultury rösseńskiej z Niemiec i kultury lendzielskiej z Węgier (ryc. 14–16). Pomijając serie z Ukrainy różnice między porównywanymi populacjami są jednak w większości nieistotne statystycznie (ANOVA Kruskala-Wallisa): przekroczenie progu istotności $p<0,05$ zanotowano tylko dla różnicy między wysokością ciała kobiet z grupy ludanickiej ze Słowacji i KL z Węgier (metoda Pearsona) oraz mężczyzn GB-K i KCW z Czech (metoda Sjøvolda).

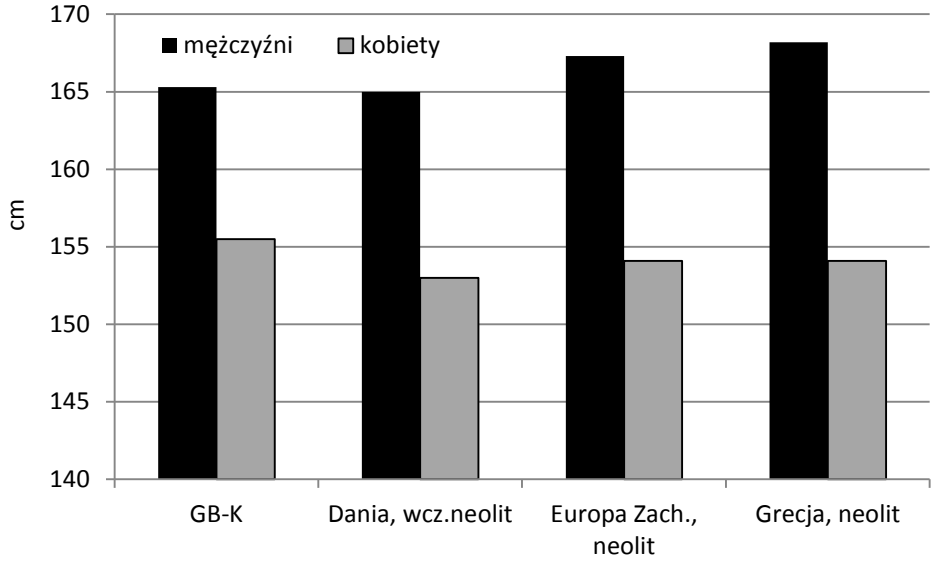
Brak danych na temat wysokości ciała ludności przedrolniczej z terenu Polski nie pozwala bezpośrednio ocenić, czy badaną populację GB-K charakteryzowały mniejsze wartości tej cechy w porównaniu z okresem mezolitu. Jednak biorąc pod uwagę dane z krajów sąsiednich dla kultur mezolitycznych bądź wczesno-neolitycznych opartych na mezolitycznym substracie ludnościowym i kontynu-



Ryc. 14. Porównanie wysokości ciała serii neolitycznych z Europy (metoda Pearsona)



Ryc. 15. Porównanie wysokości ciała serii neolitycznych z Europy (metoda Sjøvolda)



Ryc. 16. Porównanie wysokości ciała serii neolitycznych z Europy (metoda Trotter i Gleser)

ujących w pełni mezolityczny typ gospodarki (subneolityczne kultury strefy leśnej) można wnioskować, że populacje myśliwsko-zbierackie z tej części kontynentu były podobnie niskorosłe (Butrimas i Jankauskas 1998; Bennike i Alexandersen 2002). Wybitnie małą wysokością ciała – ok. 157 cm według metody Pearsona – charakteryzował się mężczyzna z jedynego dobrze zachowanego pochówku mezolitycznego z Polski Centralnej odkrytego w Janisławicach (dawny powiat skierniewicki).

Niskorosłość populacji neolitycznych najczęściej jest wiązana z niekorzystnymi warunkami życia ograniczającymi procesy wzrastania osobnika, zwłaszcza dużym natężeniem chorób wieku dziecięcego oraz niedoborami ilościowymi i jakościowymi diety wczesnych rolników. O ile występowanie części tych czynników w przypadku grup pradziejowych może być oceniane jedynie pośrednio (wielkość ciała jest zresztą jednym z wyznaczników stresu żywieniowego w populacjach szkieletowych), to dla późniejszych okresów dostępne są także dane ze źródeł pisanych, pozwalające na weryfikację wyników badań biologicznych. Zestawienie wysokości ciała badanej ludności neolitycznej i mieszkańców regionu Brześcia Kujawskiego w okresie średniowiecza i nowożytnym (tab. 16) dostarcza więc dodatkowego układu odniesienia dla oceny stanu biologicznego populacji pierwszych rolników.

Tab. 16. Porównanie wysokości ciała populacji pradziejowych i historycznych z regionu Brześcia Kujawskiego oszacowanej za pomocą zmodyfikowanej metody Vančaty i metody Pearsona

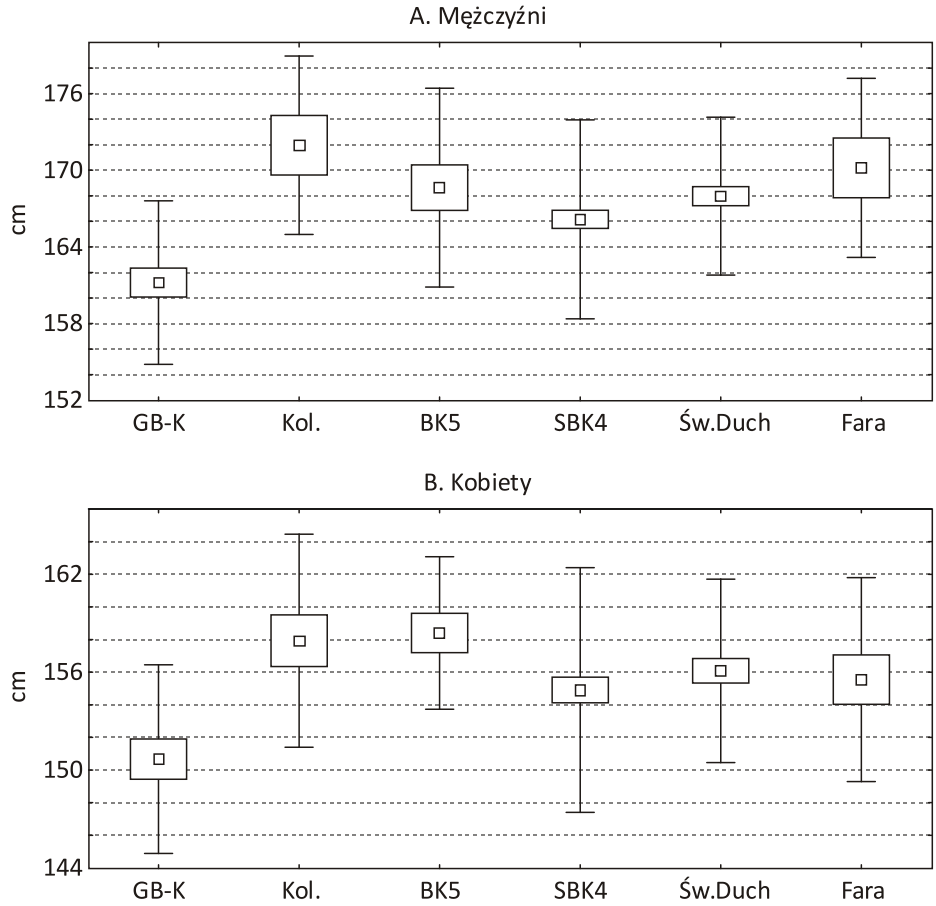
Populacja	Vančata (6)			Pearson		
	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s	N
mężczyźni						
GB-K, neolit (4600–4000 BC)	161,2	6,40	32	161,3	4,30	46
Brześć Kuj. st. Kolonia (XI–XIII w.)	172,0	6,98	9	167,4	5,46	13
Brześć Kuj. st. 5 (wcz. średn.)	168,6	7,78	19	166,9	4,69	33
Stary Brześć Kuj. st. 4 (XIII–XVI w.)	166,2	7,79	119	164,8	3,83	119
Brześć Kuj. st. Św. Duch (XVI–XVIII w.)	168,0	6,18	68	165,0	4,07	107
Brześć Kuj. st. Fara (XVII–XVIII w.)	170,2	7,00	9	165,4	4,27	22
kobiety						
GB-K, neolit (4600–4000 BC)	150,7	5,78	22	151,8	3,48	38
Brześć Kuj. st. Kolonia (XI–XIII w.)	157,9	6,53	17	155,7	3,78	17
Brześć Kuj. st. 5 (wcz. średn.)	158,4	4,68	15	155,2	3,48	25
Stary Brześć Kuj. st. 4 (XIII–XVI w.)	154,9	7,50	92	153,8	3,41	100
Brześć Kuj. st. Św. Duch (XVI–XVIII w.)	156,1	5,62	56	154,0	3,40	85
Brześć Kuj. st. Fara (XVII–XVIII w.)	155,5	6,25	17	154,5	4,34	25

Dostępne serie szkieletowe z regionu Brześcia Kujawskiego reprezentują bardzo zróżnicowane społecznie i ekonomicznie grupy ludności. Bogato wyposażone pochówki z cmentarzyska na stanowisku Kolonia wskazują na dobrze sytuowaną ekonomicznie grupę ludzką, czego potwierdzeniem jest niska częstość wyznaczników stresu szkieletowego (typu hypoplazja szkliwa i *cribra orbitalia*) oraz innych zmian chorobowych kośćca. Stanowisko w Starym Brześciu reprezentuje przeciętną populację wiejską z późnego średniowiecza, której stan zdrowotny był wyraźnie gorszy od populacji wczesnośredniowiecznych (wyższa częstość wyznaczników stresu, licznie występujące zmiany degeneratywne szkieletu wskazujące na jego duże obciążenia biomechaniczne). Z kolei na cmentarzach ze stanowisk Św. Duch i Fara chowana była ludność miejska późnośredniowiecznego i nowożytnego Brześcia Kujawskiego: na pierwszym z nich najprawdopodobniej przedstawiciele niższych warstw społecznych (część pochówków wiązać należy z funkcjonującym wówczas przykościelnym szpitalem i przytułkiem), na drugim, zlokalizowanym przy głównym kościele miasta, zamożniejsi mieszkańcy Brześcia.

Porównywane serie wykazują wyraźne zróżnicowanie w zakresie wysokości ciała (tab. 17, ryc. 17). W przypadku grup średniowiecznych i nowożytnych widoczny jest charakterystyczny także dla innych regionów dzisiejszej Polski obraz zmian wartości tej cechy – od wysokorosłych populacji wczesnośredniowiecznych poprzez spadek w okresie średniowiecza i tendencję do wzrostu

Tab. 17. Istotność różnic w wysokości ciała (dane z tab. 16) między seriami szkieletowymi z regionu Brześcia Kujawskiego (ANOVA, test Tukeya dla różnych N)

Płeć, metoda	Istotność różnic:	
	ogólna	między poszczególnymi seriami (co najmniej p<0,05)
M (Pearson)	p<0,001	GB-K–Kol.; GB-K–BK5; GB-K–SBK4; GB-K–Św.Duch; GB-K–Fara
K (Pearson)	p<0,001	GB-K–Kol.; GB-K–BK5
M (Vančata)	p<0,001	GB-K–Kol.; GB-K–BK5; GB-K–Św.Duch
K (Vančata)	p<0,004	GB-K–Kol.; GB-K–BK5



Ryc. 17. Średnia arytmetyczna, błąd standardowy średniej oraz odchylenie standardowe wysokości ciała serii szkieletowych z regionu Brześcia Kujawskiego (metoda Vančaty, dane z tabeli 16)

w okresie nowożytnym (Wiercińska 1978; Henneberg i wsp. 1984; Śmiszkiewicz-Skwarska i Malinowski 1993). Wszystkie statystycznie istotne różnice w porównywanym materiale są jednak tylko konsekwencją znacznej niskorosłości serii neolitycznej. Choć wynik taki może wydawać się dość oczywisty biorąc pod uwagę zestawienie tak silnie skontrastowanych chronologicznie i kulturowo grup ludności jak neolityczna GB-K i XVII–XVIII-wieczni mieszkańcy Brześcia Kujawskiego, to wyraźne różnice również w odniesieniu do średniowiecznej populacji wiejskiej ze Starego Brześcia (którą charakteryzowała wysokość ciała poniżej przeciętnej na tle danych dla średniowiecza z terenu Polski – Stolarczyk i Lorkiewicz 1993; Kozak 1998) podkreślają dużą odrębność serii neolitycznej pod względem wielkości ciała w stosunku do późniejszych mieszkańców tego regionu Kujaw. O tym, że różnice te mogą mieć w przypadku populacji neolitycznej charakter genetyczny, a nie tylko modyfikacji środowiskowych, świadczą inne proporcje kości długich kończyn tej serii w porównaniu z pozostałymi, uwidocznione w wartościach wysokości ciała uzyskanych na podstawie metody Vančaty, opartej wyłącznie na kościach odcinków proksymalnych kończyn, i metody Pearsona, w której wykorzystano także pomiary kości odcinków dystalnych. O ile dla GB-K uzyskane wartości są większe (lub równe) według drugiej z tych metod, to dla serii średniowiecznych i nowożytnych zawsze większe są oszacowania wysokości ciała według metody Vančaty, co wskazuje na relatywnie dłuższe przedramiona i podudzia badanej serii neolitycznej.

Niewielkie zróżnicowanie wysokości ciała można także zaobserwować między poszczególnymi stanowiskami składającymi się na analizowaną serię szkieletową. Wartości tej cechy dla mieszkańców dwóch osad centralnych w Brześciu Kujawskim i Osłonkach różnią się od siebie niewiele (i statystycznie nieistotnie), wynosząc odpowiednio: 161,4 cm (s=6,46, N=15) i 161,5 cm (s=6,50, N=16) dla mężczyzn oraz 149,8 cm (s=4,71, N=9) i 151,5 cm (s=6,67, N=14) dla kobiet według metody Vančaty i 161,9 cm (s=4,21, N=17) i 161,0 (s=4,40, N=25) dla mężczyzn oraz 151,5 cm (s=3,42, N=17) i 152,5 cm (s=3,50, N=21) dla kobiet według metody Pearsona. W przypadku stanowisk (osady satelickie – Konary, Miechowice i Pikutkowo) wysokość ciała można było oszacować jedynie dla ośmiu osobników (czterech mężczyzn i czterech kobiet) metodą Pearsona. Zarówno dla mężczyzn jak i kobiet średnie tej cechy są niższe dla tych osad satelickich w porównaniu ze średnią dla obu osad centralnych (odpowiednio: dla mężczyzn 160,5 cm vs 161,4 cm, dla kobiet 149,4 cm vs 152,1 cm), jednak również w tym przypadku różnice te nie są istotne statystycznie. Tym niemniej są one warte podkreślenia biorąc pod uwagę wskazywany przez archeologa bardzo ubogi charakter osad satelickich w stosunku do Osłonek i Brześcia Kujawskiego (Grygiel 2008).

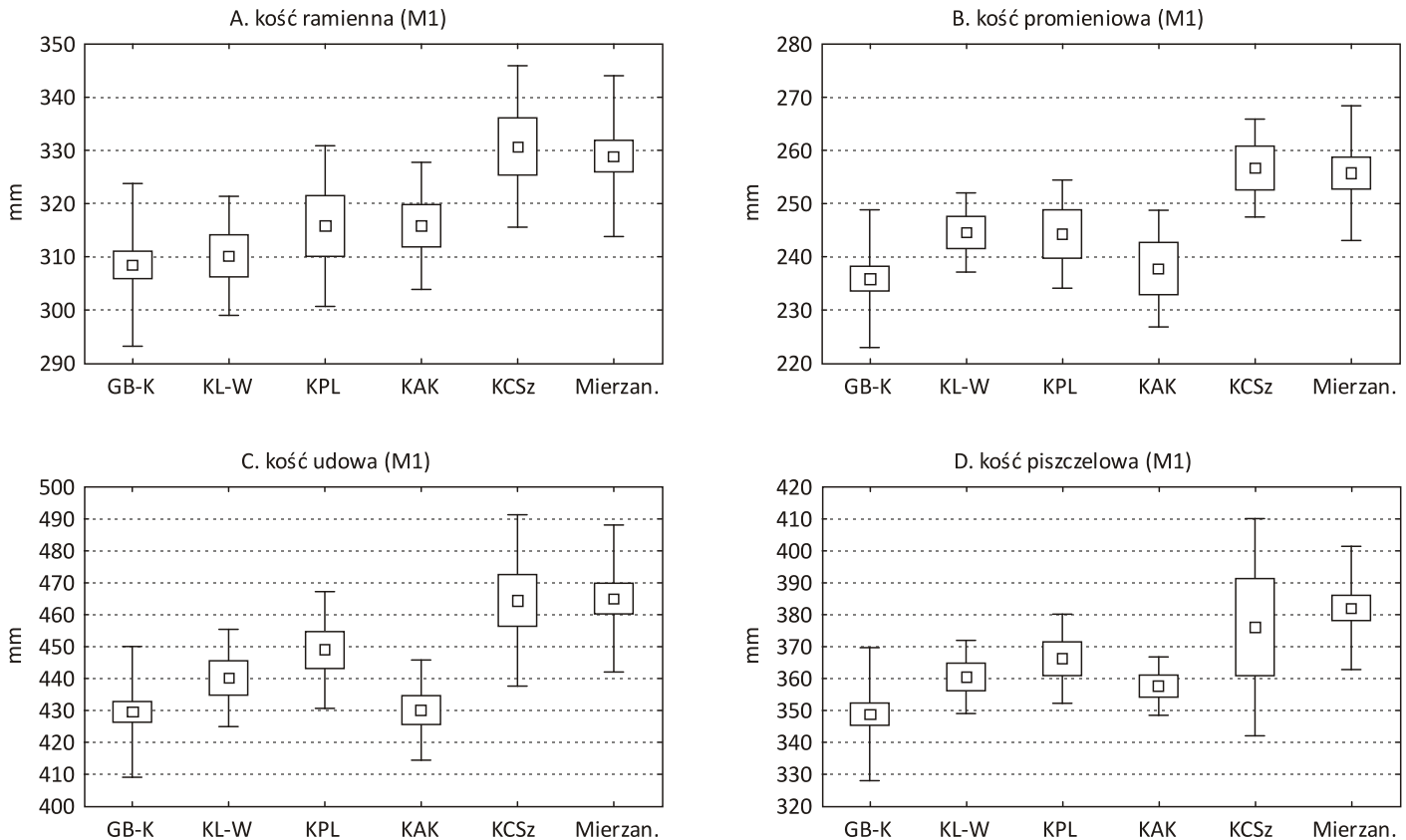
VI. Charakterystyka metryczna kości kończyn

Indywidualne wartości podstawowych pomiarów kości szkieletu postkranialnego przedstawiono w tabelach VI i VII w Aneksie. Analiza długości głównych kości kończyn badanej populacji na tle danych porównawczych dla serii neolitycznych z terenu Polski daje podobny obraz zróżnicowania tej cechy jak w przypadku wysokości ciała (tab. 18, ryc. 18 i 19). Mężczyźni GB-K charakteryzują się najmniejszymi wartościami długości analizowanych kości spośród wszystkich serii, a kobiety należą do grupy o najmniejszych wartościach pomiarów wraz z KL-W i KPL. Zdecydowanie wyróżniają się natomiast długością kości późnoneolityczne i wczesnobrązowe serie KCSz i kultury mierzanowickiej. Obraz ten znajduje potwierdzenie w istotności statystycznej różnic między analizowanymi seriami (tab. 19 i 20). Biorąc pod uwagę tylko jeden czynnik różnicujący porównywane grupy – ich chronologię, wyniki te można uznać za dowód wyraźnego trendu zwiększania się wielkości ciała ludności z obszaru

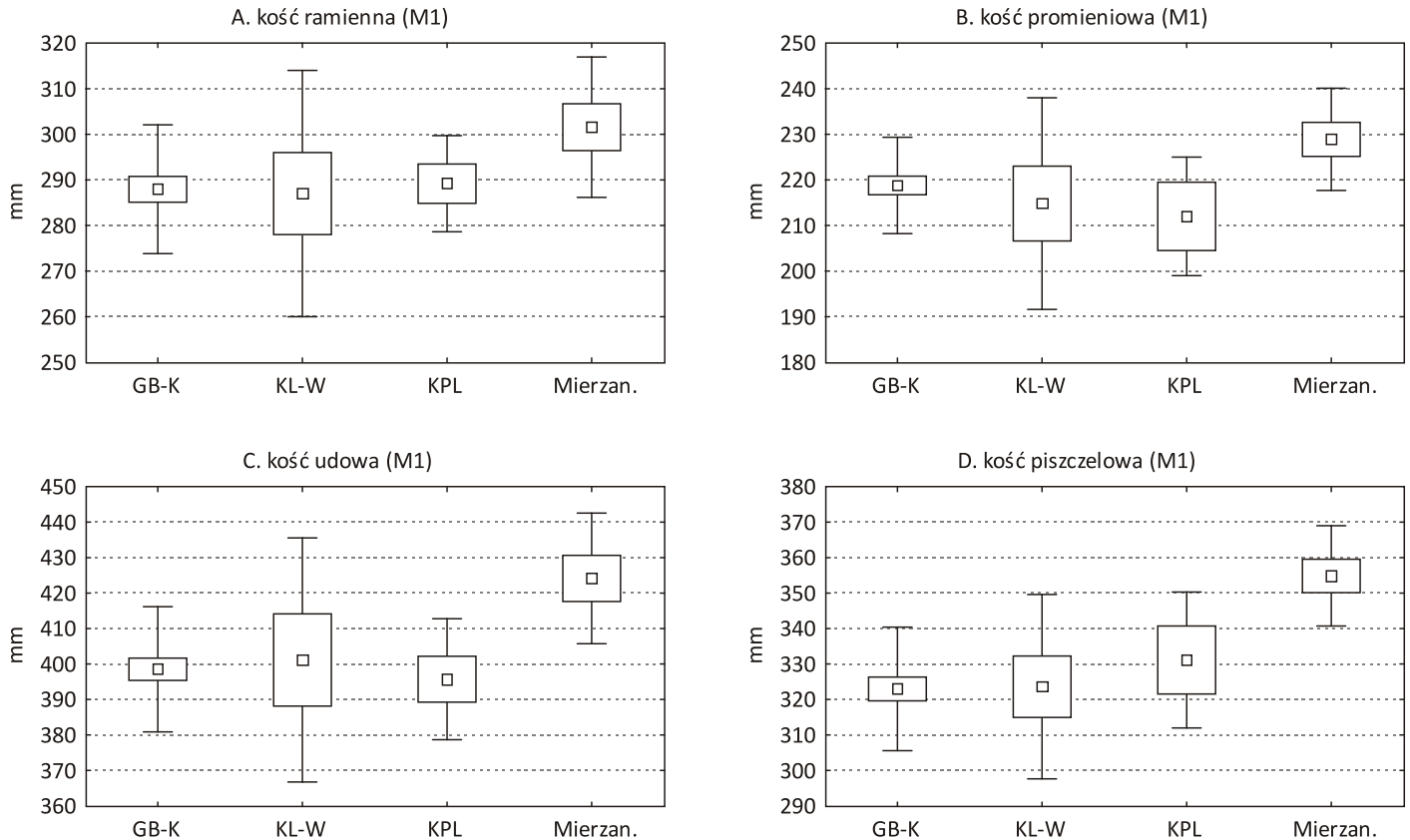
Tab. 18. Średnie arytmetyczne długości głównych kości kończyn (pomiar M1 wg Martina, średnie z pomiaru kości lewej i prawej osobnika) badanej populacji na tle innych grup z okresu neolitu i początku epoki brązu z terenu Polski (dane zbiorcze). Autorzy danych jak w tab. 12.

Kultura archeologiczna	Długość kości (w mm)							
	humerus		*radius*		*femur*		*tibia*	
	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N
mężczyźni								
GB-K	308,5	35	235,9	31	429,6	40	348,9	36
KL-W	310,2	8	244,6	6	440,2	8	360,5	7
KPL	315,8	7	244,3	5	449,0	10	366,2	7
KAK	315,8	9	237,8	5	430,1	12	357,6	7
KCSz[1]	323,8	20	246,6	18	450,1	28	373,2	22
k. mierzanowicka	328,9	26	255,8	18	465,1	23	382,1	24
kobiety								
GB-K	287,9	25	218,8	27	398,5	32	323,0	27
KL-W	287,0	9	214,8	8	401,1	7	323,6	9
KPL	289,2	6	212,0	3	395,7	7	331,1	4
KAK	300,0	2	220,0	2	427,7	3	343,8	3
KCSz[1]	302,6	14	228,4	18	420,3	16	347,6	15
k. mierzanowicka	301,6	9	228,9	9	424,1	8	354,8	9

[1] – średnia ważona obliczona łącznie ze średnimi arytmetycznymi z pracy Krenz-Niedbałej (2000)



Ryc. 18. Średnia arytmetyczna, błąd standardowy średniej oraz odchylenie standardowe długości (pomiary M1) głównych kości kończyn GB-K i innych serii neolitycznych z terenu Polski (mężczyźni)



Ryc. 19. Średnia arytmetyczna, błąd standardowy średniej oraz odchylenie standardowe długości (pomiary M1) głównych kości kończyn GB-K i innych serii neolitycznych z terenu Polski (kobiety)

Tab. 19. Istotność różnic (wartość *p* testu porównań wielokrotnych ANOVA Kruskala-Wallisa) długości głównych kości kończyn mężczyzn z badanych serii szkieletowych (H, R, F i T – jak w tabeli 18)

Grupa	GB-K	KL-W	KPL	KAK	KCSz	kultura mierzan.
GB-K	–				0,02 (H) 0,00 (F)	0,00 (H) 0,00 (R, F, T)
KL-W		–				
KPL			–			
KAK				–	0,01 (F)	0,00 (F)
KCSz	0,02 (H) 0,00 (F)			0,01 (F)	–	
kultura mierzan.	0,00 (H) 0,00 (R, F, T)			0,00 (F)		–

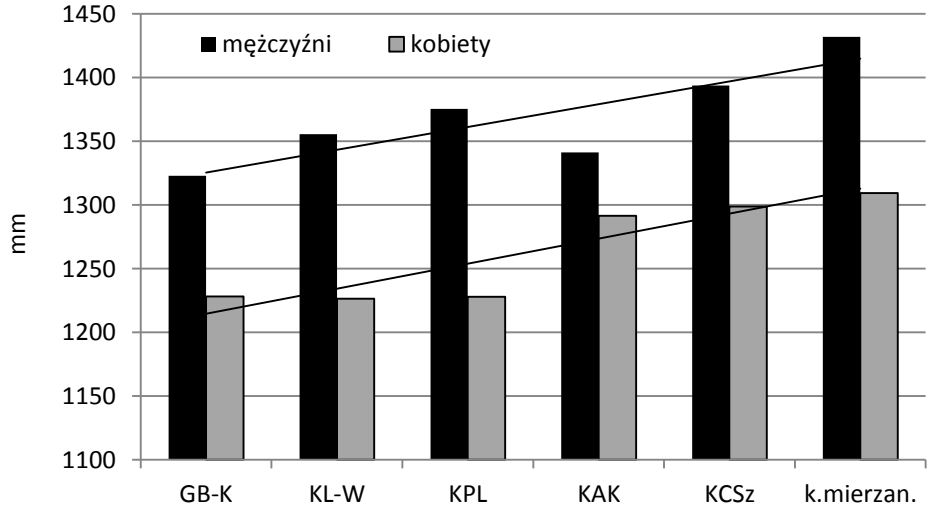
Tab. 20. Istotność różnic (wartość *p* testu porównań wielokrotnych ANOVA Kruskala-Wallisa) długości głównych kości kończyn kobiet z badanych serii szkieletowych (H, R, F i T – jak w tabeli 18)

Grupa	GB-K	KL-W	KPL	KAK	KCSz	kultura mierzan.
GB-K	–					0,02 (F) 0,00 (T)
KL-W		–		nie liczono	nie liczono	0,04 (T)
KPL			–	nie liczono	nie liczono	
KAK	nie liczono	nie liczono	nie liczono	–	nie liczono	nie liczono
KCSz	nie liczono	nie liczono	nie liczono	nie liczono	–	nie liczono
kultura mierzan.	0,02 (F) 0,00 (T)	0,04 (T)		nie liczono	nie liczono	–

dzisiejszej Polski w ciągu neolitu (ryc. 20). Analogiczny kierunek zmian dla populacji neolitycznych i wczesnobrązowych z obszaru solawsko-nadłabskiego opisała Bach (1978, 1993). Wniosek taki należy jednak formułować z dużą ostrożnością ze względu na zróżnicowanie przestrzenne porównywanych populacji i, oczywiście, także małe liczebności analizowanych prób, stwarzające znaczne prawdopodobieństwo przypadkowego charakteru uzyskanych wyników. Do rozstrzygnięcia problemu ewentualnej kierunkowej zmienności wysokości ciała w okresie neolitu niezbędny jest bardziej jednorodny terytorialnie materiał.

Większa wysokość ciała, a także inne proporcje kończyn (dłuższe przedramię i podudzie) wymieniane są jako cechy różniące pasterską prawdopodobnie

ludność KCSz od typowo rolniczej KL (Krenz-Niedbała 2000; Piontek 2004). Różnice te miały charakter modyfikacji rozwoju spowodowanych warunkami życia (w przypadku wymienionych kultur można się spodziewać np. innego udziału białka zwierzęcego w diecie, a także innego modelu obciążeń pracą fizyczną bądź natężenia chorób wieku dziecięcego), ale mogły również wynikać z niejednakowej struktury genetycznej populacji biorąc pod uwagę wskazywany przez część badaczy udział ludności przedrolniczej, mezolitycznej, w powstaniu niektórych kultur neolitycznych. Do najczęściej wymienianych kultur o takiej genezie substratu ludnościowego należą KPL i KAK, które w niniejszym porównaniu bardziej jednak nawiązują pod względem wielkości ciała do kultur rolniczych pochodzenia naddunajskiego.



Ryc. 20. Suma długości głównych kości kończyn (w mm) w badanej GB-K i innych seriach neolitycznych z terenu Polski (uporządkowanych chronologicznie) z zaznaczonymi liniami trendu zmian wielkości ciała w okresie neolitu

Zestawione w tabeli 21 średnie długości kości dla kilkunastu serii neolitycznych z terenu Europy wskazują na wyraźne zróżnicowanie ówczesnych populacji na wysokorosłe z wschodniej części kontynentu (serie z Ukrainy, Mołdawii i – podobnie jak w przypadku wysokości ciała – nawiązująca do nich seria kultury alföldzkiej z Węgier) i niskorosłe z części centralnej i południowej (tab. 21 i 22, ryc. 21). Wynik ten, będący przede wszystkim konsekwencją wspomnianej już we wcześniejszych rozdziałach wyjątkowej wysokorosłości populacji z obszarów leżących na północ i północny zachód od Morza Czarnego,

stanowi kontynuację zróżnicowania wysokości ciała populacji ludzkich na terenie Europy w okresie mezolitu.

Tab. 21. Średnie arytmetyczne długości kości kończyn serii badanej i grup porównawczych z terenu Europy dla mężczyzn (średnie z pomiarów strony lewej i prawej)

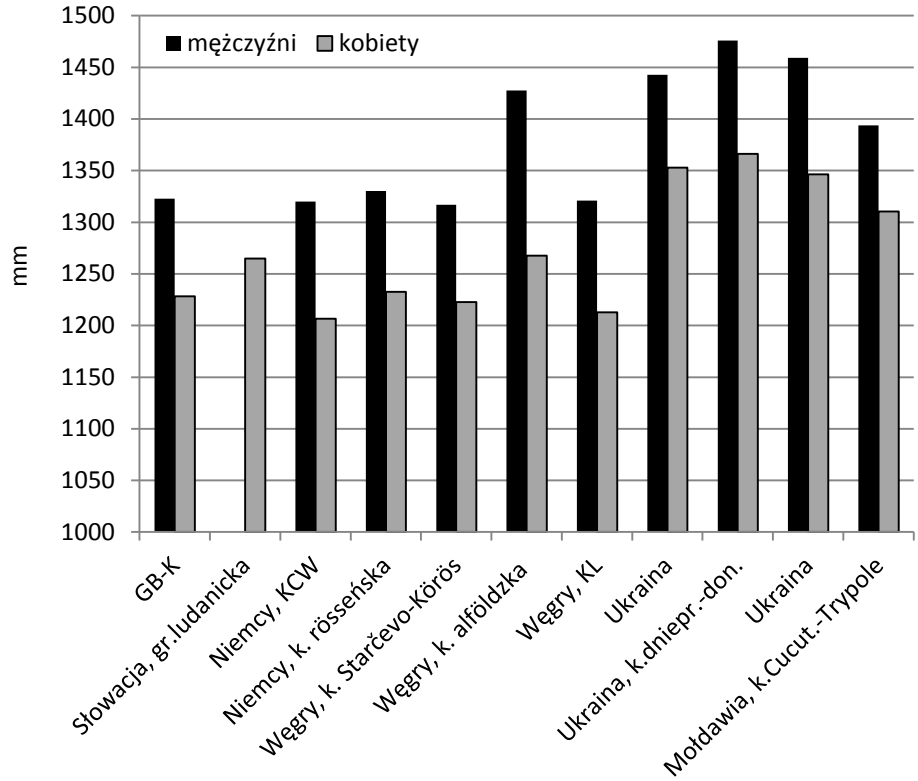
Grupa	Długość kości (w mm)								Autor danych
	H (M1)		R (M1)		F (M1)		T (M1)		
	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	
Kujawy, GB-K	308,5	35	235,9	31	429,6	40	348,9	36	dane własne
Słowacja, k. lendzielska (gr. ludanicka)	319,5	2	–	–	–	–	–	–	Jakab (1995)
Niemcy, KCW (obszar solawsko-nadłabski)	309,4	25	233,0	24	434,0	24	343,5	20	Bach (1978)
Niemcy, k. rösseńska	314,3	5	240,3	5	428,4	9	347,2	6	Knussmann i Knussmann (1978)
Węgry, k. Starčevo-Körös	313,0	5	237,9	5	436,0	4	330,0	2	Éry (1998)
Węgry, k. alföldzkiej ceramiki linearnej	329,7	13	255,5	11	460,3	13	382,1	5	Éry (1998)
Węgry, k. lendzielska	307,8	29	235,2	28	431,4	27	346,6	25	Éry (1998)
Ukraina, neolit	335,8	8	266,0	4	459,4	12	381,4	8	Kondukto-rova (1973)
Ukraina, neolit, k. dniepro-doniecka	342,0	34	264,6	15	471,0	31	398,4	22	Jacobs (1993)
Ukraina, neolit	336,6[1]	18	262,1[1]	15	466,7[1]	32	393,9[1]	19	Kondukto-rova (1983)
Mołdawia, k. Cucuteni-Trypole	321,2	6	252,0	3	446,0	6	374,6	5	Wielikanova (1975)
Portugalia, późny neolit i chalkolit	298,5	10	–	–	419,4	6	–	–	Cardoso i Gomes (2009)
Europa, neolit, dane zbiorcze	316,2	145	241,5	109	440,0	160	364,2	135	Meiklejohn i Babb (2011)

[1] – dane dla kości prawych

Tab. 22. Średnie arytmetyczne długości kości kończyn serii badanej i grup porównawczych z terenu Europy dla kobiet (średnie z pomiarów strony lewej i prawej)

Grupa	Długość kości (w mm)								Autor danych
	H (M1)		R (M1)		F (M1)		T (M1)		
	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	
Kujawy, GB-K	287,9	25	218,8	27	398,5	32	323,0	27	dane własne
Słowacja, k. lendzielska (gr. ludanicka)	290,8	12	225,0	10	412,4	12	336,7[2]	11	Jakab (1995)
Niemcy, KCW (obszar solawsko-nadłabski)	282,6	25	211,0	29	399,1	30	313,8	23	Bach (1978)
Niemcy, k. rösseńska	285,2	5	217,0	3	411,9	4	318,4	5	Knussmann i Knussmann (1978)
Węgry, k. Starčevo-Körös	292,1	10	212,5	7	406,2	7	311,8	2	Éry (1998)
Węgry, k. alföldzka ceramika linearna	293,9	9	232,1	5	402,3	2	339,3	4	Éry (1998)
Węgry, k. lendzielska	281,8	37	210,9	34	399,7	32	320,3	30	Éry (1998)
Ukraina, neolit	329,3	6	239,3	2	431,0	5	353,3	3	Kondukto-rova (1973)
Ukraina, neolit, k. dniepro-doniecka	315,7	22	242,3	12	441,2	23	366,9	18	Jacobs (1993)
Ukraina, neolit	317,9[1]	12	238,0[1]	7	432,4[1]	17	358,1[1]	11	Kondukto-rova (1983)
Mołdawia, k. Cucuteni-Trypole	310,0	2	235,5	2	423,3	3	341,5	2	Wielikanova (1975)
Portugalia, późny neolit i chalkolit	261,4	16	–	–	392,5	20	–	–	Cardoso i Gomes (2009)
Europa, neolit, dane zbiorcze	286,6	104	218,3	82	406,5	129	331,8	111	Meiklejohn i Babb (2011)

[1] – dane dla kości prawych; [2] – wartość obliczona na podstawie pomiaru długości największej (M1a)



Ryc. 21. Suma długości głównych kości kończyn (wg danych z tabel 21 i 22) w badanej GB-K i innych seriach neolitycznych z terenu Europy

Taki obraz zróżnicowania wielkości ciała znajduje potwierdzenie w oszacowanej istotności statystycznej różnic między porównywanymi grupami: prawie wszystkie wynikają z niewielkiej długości kości populacji kultury lendzielskiej (GB-K z Kujaw i KL z Węgier) i dużych wartości pomiarów kości ludności neolitycznej z Ukrainy oraz kultury alföldzkiej z Węgier (tab. 23). Również odniesienie danych na temat GB-K do średnich zbiorczych dla neolitu europejskiego zaprezentowanych przez Meiklejohna i Babba (2011) wskazuje na niskorosłość badanej populacji. W przypadku mężczyzn średnie pomiarów wszystkich kości są istotnie mniejsze (test *t*, $p \leq 0,05$) od przeciętnej ludności neolitycznej z Europy, w przypadku kobiet natomiast istotność statystyczną osiągają różnice w długości obu kości kończyny dolnej.

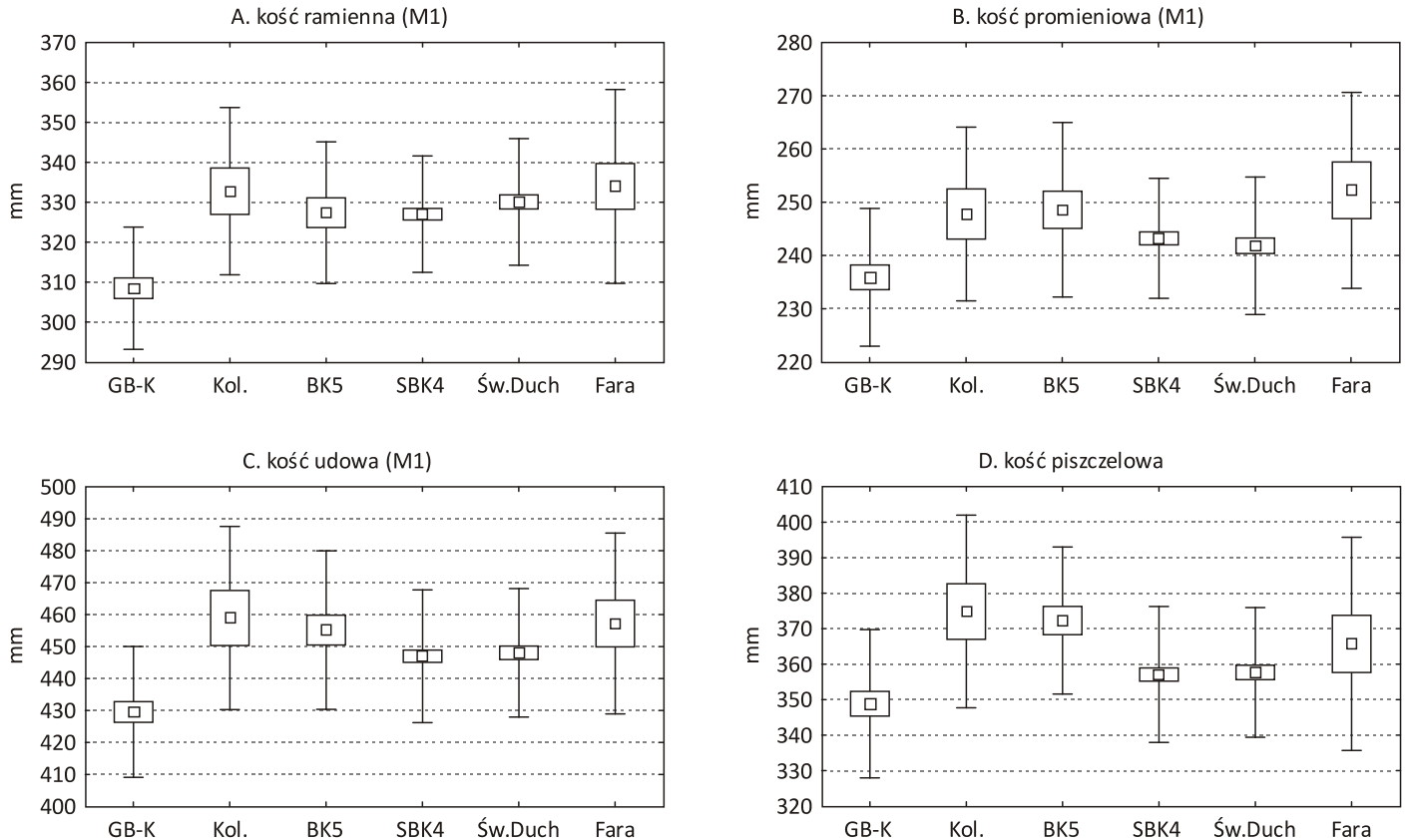
Tab. 23. Istotność różnic w długości kości kończyn (dane z tab. 21–22) między neolitycznymi seriami szkieletowymi z Europy (ANOVA Kruskala-Wallisa)

Kość Płeć	Istotność różnic:	
	ogólna	między poszczególnymi seriami (co najmniej p<0,05)
H(M1): mężczyźni kobiety	 p<0,000 p<0,002	 GB-K–alföld.; GB-K–Ukr.; Węg.KL–alföld.; Węg.KL–Ukr. GB-K–Ukr.; Węg.KL–Ukr.
R(M1): mężczyźni kobiety	 p<0,000 p<0,003	 GB-K–alföld.; GB-K–Ukr.; Węg.KL–alföld.; Węg.KL–Ukr. brak
F(M1): mężczyźni kobiety	 p<0,000 p<0,031	 GB-K–alföld.; GB-K–Ukr.; Węg.KL–alföld.; Węg.KL–Ukr.; rössen.–alföld. GB-K–Ukr.; Węg.KL–Ukr.
T(M1): mężczyźni kobiety	 p<0,002 p<0,034	 brak brak

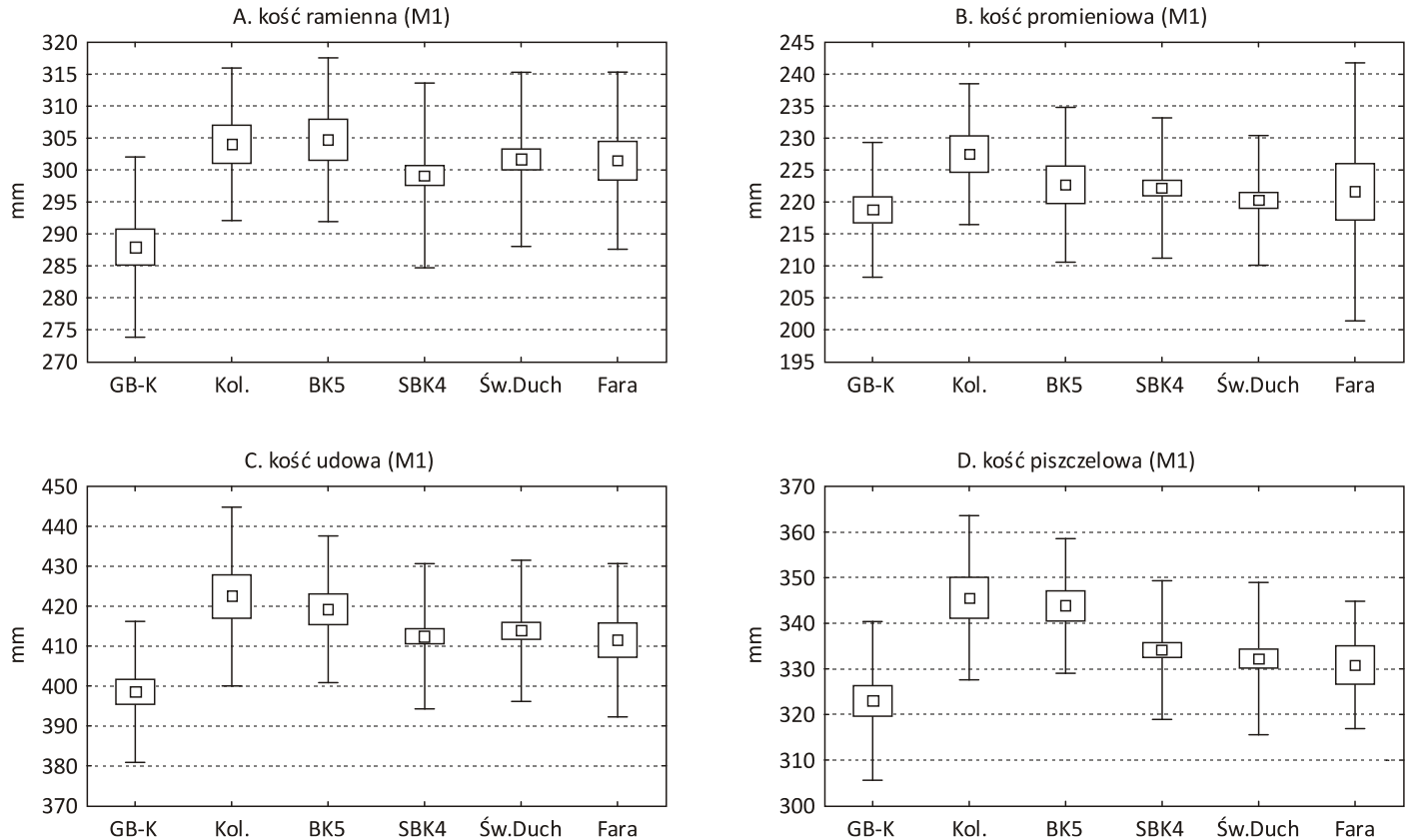
Podobnie jak w przypadku wysokości ciała badaną populację neolityczną porównano ze średniowiecznymi i nowożytnymi seriami szkieletowymi z regionu Brześcia Kujawskiego (tab. 24, ryc. 22 i 23). Uzyskane wyniki powielają wzór zróżnicowania w zakresie tej cechy: seria neolityczna zdecydowanie różni się od pozostałych małymi wartościami pomiarów długości kości kończyn i jest jedyną, dla której różnice te są istotne statystycznie w porównaniach wielokrotnych (natomiast silnie skontrastowane społecznie i kulturowo serie wczesnośredniowieczne, średniowieczne i nowożytne z Brześcia nie wykazują między sobą statystycznie istotnego zróżnicowania długości kości kończyn). Więcej takich różnic wystąpiło w przypadku mężczyzn niż kobiet (tab. 25), co stanowi kolejny dowód za relatywnie większą niskorosłością tej płci w badanej populacji neolitycznej, odzwierciedlającą zapewne zmniejszony zakres dymorfizmu płciowego wielkości ciała, który jest jednym z uznanych wyznaczników stresu w badaniach populacji szkieletowych (np. Wiercińska 1980; Borgognini Tarli i Repetto 1986). Ponadto różnice między serią neolityczną a pozostałymi dotyczą w niejednakowym stopniu długości poszczególnych kości. U obu płci najwięcej różnic statystycznie istotnych zanotowano dla kości z odcinków proksymalnych kończyn – ramiennej i udowej, natomiast mniej dla kości promieniowej (w przypadku kobiet w ogóle nie osiągnęły one poziomu istotności) i piszczelowej. Ten wynik z kolei sugeruje inne proporcje kończyn badanej ludności neolitycznej – wspomnianą już w poprzednim rozdziale względnie większą długość przedramienia i podudzia opisaną przez szereg autorów jako cechę typową dla populacji neolitycznych i przed-neolitycznych z Europy.

Tab. 24. Porównanie średnich arytmetycznych długości głównych kości kończyn populacji pradziejowych i historycznych z regionu Brześcia Kujawskiego

Populacja	Długość kości (w mm)											
	H(M1)			R(M1)			F(M1)			T(M1)		
	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s	N
mężczyźni												
GB-K neolit	308,5	15,29	35	235,9	12,94	31	429,6	20,48	40	348,9	20,87	36
Brześć Kuj. st. Kolonia (XI–XIII w.)	332,8	20,93	13	247,8	16,32	12	459,0	28,66	11	374,8	27,13	12
Brześć Kuj. st. 5 (wcz. tredn.)	327,4	17,73	23	248,6	16,38	22	455,2	24,81	28	372,3	20,71	27
Stary Brześć Kuj. st. 4 (XIII–XVI w.)	327,0	14,57	101	243,2	11,27	86	447,0	20,77	117	357,1	19,16	108
Brześć Kuj. st. Św. Duch (XVI–XVIII w.)	330,1	15,84	81	241,8	12,90	79	448,1	20,10	91	357,7	18,26	81
Brześć Kuj. st. Fara (XVII–XVIII w.)	334,0	24,27	18	252,3	18,41	12	457,2	28,30	15	365,7	30,03	14
kobiety												
GB-K neolit	287,9	14,12	25	218,8	10,56	27	398,5	17,66	32	323,0	17,39	27
Brześć Kuj. st. Kolonia (XI–XIII w.)	304,0	11,94	16	227,5	11,03	15	422,4	22,38	17	345,6	17,99	16
Brześć Kuj. st. 5 (wcz. tredn.)	304,8	12,82	16	222,7	12,11	17	419,2	18,39	23	343,8	14,77	20
Stary Brześć Kuj. st. 4 (XIII–XVI w.)	299,2	14,46	86	222,2	10,98	82	412,5	18,17	93	334,1	15,21	88
Brześć Kuj. st. Św. Duch (XVI–XVIII w.)	301,7	13,63	70	220,3	10,16	67	413,8	17,70	69	332,3	16,70	65
Brześć Kuj. st. Fara (XVII–XVIII w.)	301,5	13,86	21	221,6	20,20	21	411,5	19,22	20	330,9	13,96	11



Ryc. 22. Średnia arytmetyczna, błąd standardowy średniej oraz odchylenie standardowe długości (pomiary M1) głównych kości kończyn serii szkieletowych z regionu Brześcia Kujawskiego (mężczyźni)



Ryc. 23. Średnia arytmetyczna, błąd standardowy średniej oraz odchylenie standardowe długości (pomiary M1) głównych kości kończyn serii szkieletowych z regionu Brześcia Kujawskiego (kobiety)

Tab. 25. Istotność różnic w długości kości kończyn (dane z tab. 24) seriami szkieletowymi z regionu Brześcia Kujawskiego (ANOVA, test Tukeya dla różnych N)

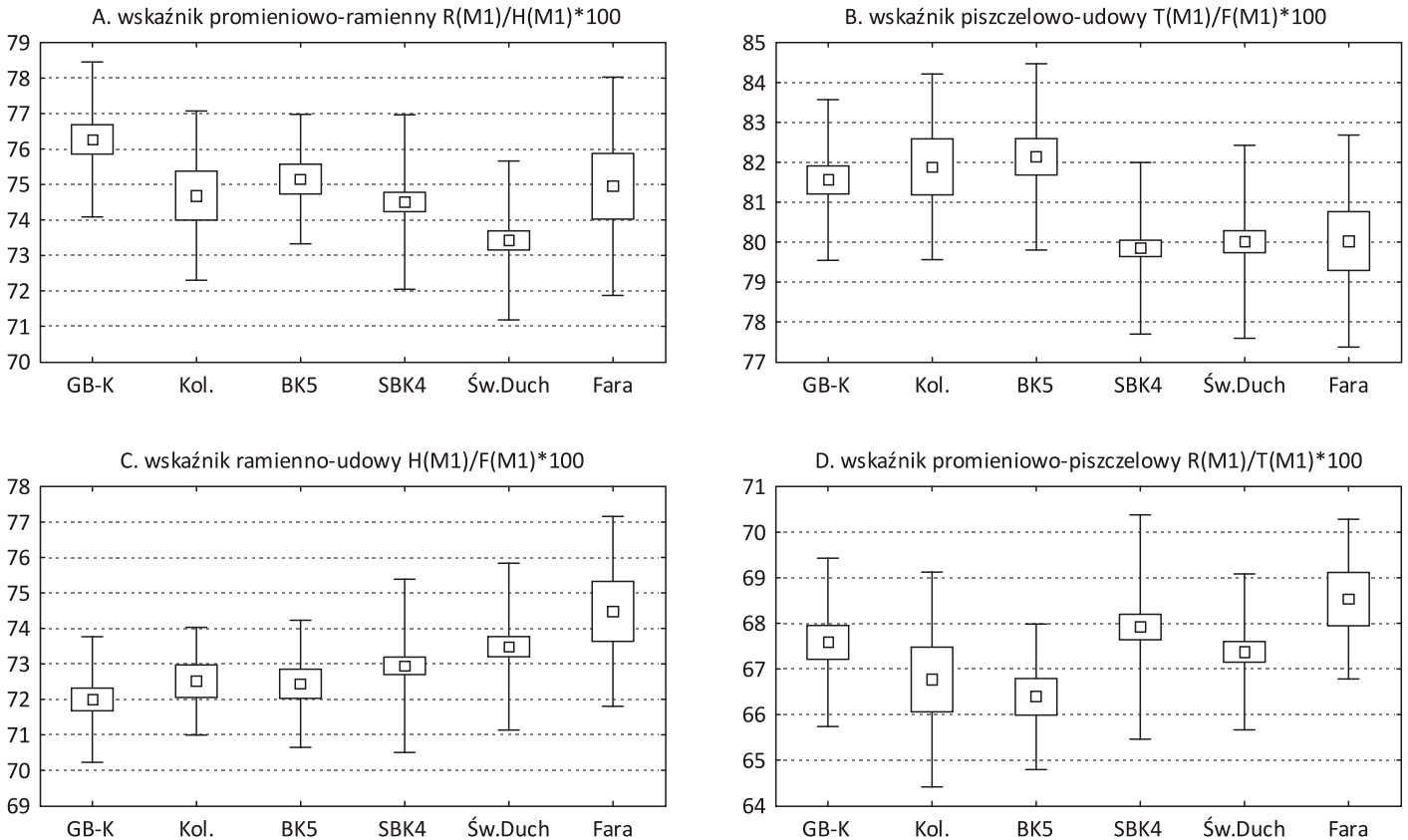
Kość Płeć	Istotność różnic:	
	ogólna	między poszczególnymi seriami (co najmniej p<0,05)
H(M1): mężczyźni kobiety	 p<0,000 p<0,000	 GB-K–Kol.; GB-K–BK5; GB-K–SBK4; GB-K–Św.Duch; GB-K–Fara GB-K–Kol.; GB-K–BK5; GB-K–SBK4; GB-K–Św.Duch; GB-K–Fara
R(M1): mężczyźni kobiety	 p<0,001 brak	 GB-K–BK5; GB-K–Fara brak
F(M1): mężczyźni kobiety	 p<0,000 p<0,000	 GB-K–Kol.; GB-K–BK5; GB-K–SBK4; GB-K–Św.Duch; GB-K–Fara GB-K–Kol.; GB-K–BK5; GB-K–SBK4; GB-K–Św.Duch
T(M1): mężczyźni kobiety	 p<0,000 p<0,000	 GB-K–Kol.; GB-K–BK5 GB-K–Kol.; GB-K–BK5

Interpretację taką potwierdzają obliczone wskaźniki proporcji kończyn (tab. 26 i 27, ryc. 24 i 25). Zarówno mężczyźni jak i kobiety GB-K charakteryzują się na tle późniejszej ludności z regionu Brześcia Kujawskiego przeciętnie największymi wartościami wskaźnika promieniowo-ramiennego oraz dużymi wskaźnika piszczelowo-udowego, tym razem jednak wraz z wykazującymi również długie podudzia seriami wczesnośredniowiecznymi. Zwłaszcza ten ostatni wynik jest warty podkreślenia, bowiem o ile w zakresie bezwzględnych długości kości badana populacja neolityczna i wczesnośredniowieczne różniły się najbardziej, to pod względem proporcji kończyny dolnej są do siebie najbardziej podobne (szczególnie wyraźnie jest to widoczne w przypadku serii męskich). W konsekwencji, linia podziału przebiega nie między serią neolityczną a pozostałymi, jak miało to miejsce dla długości kości, ale między seriami wczesnośredniowiecznymi i neolityczną a późnośredniowiecznymi i nowożytnymi.

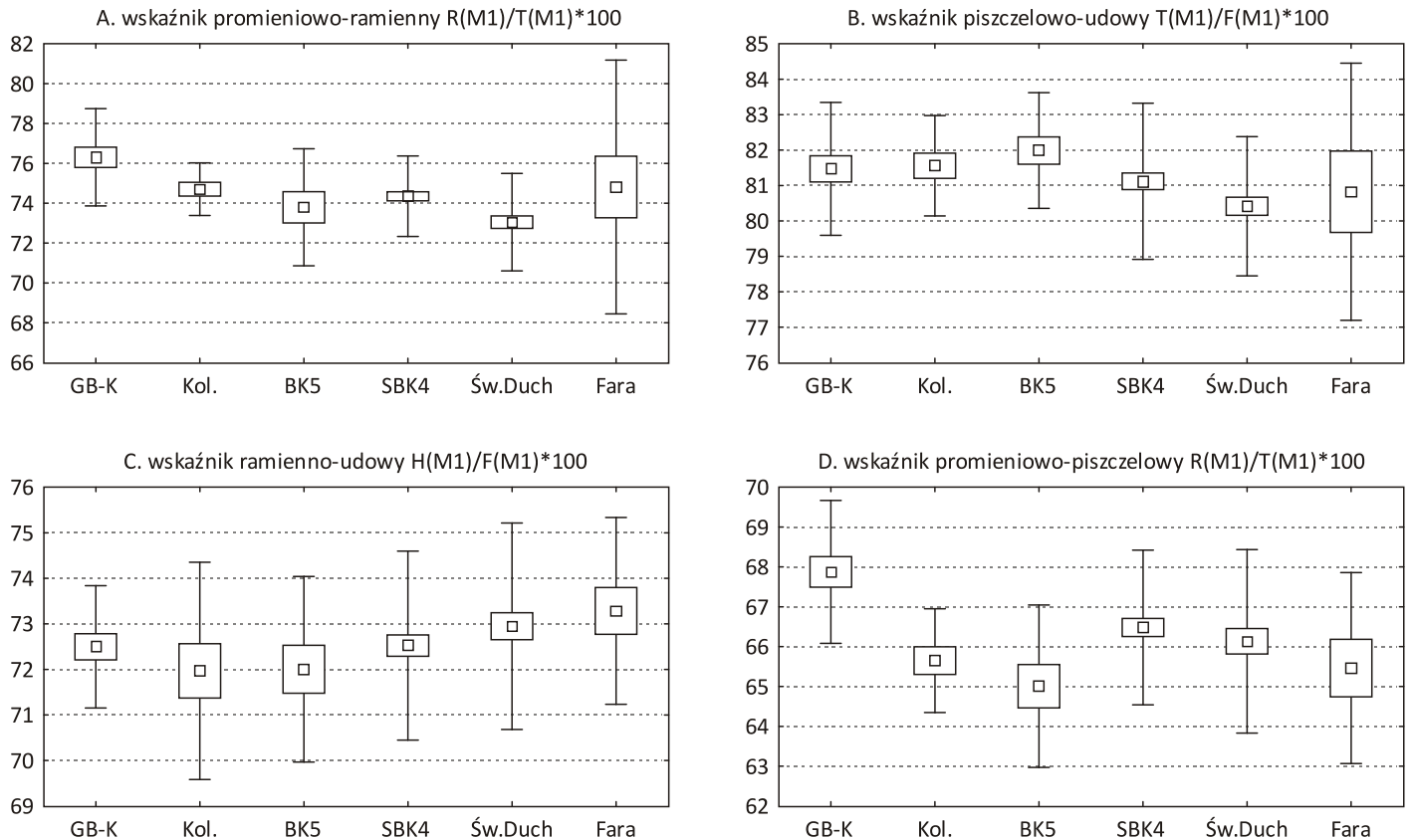
Inny obraz zróżnicowania wykazują wskaźniki ramienno-udowy i promieniowo-piszczelowy. Wartości pierwszego z nich dowodzą wyraźnych kierunkowych zmian proporcji w okresie od wczesnego średniowiecza do nowożytności, w które można wpisać także analizowaną populację neolityczną, przynajmniej w przypadku mężczyzn. Choć zakres tych zmian nie jest duży (ok. 2,5 jednostki dla mężczyzn, a zaledwie 1,5 dla kobiet), to mają one bardzo regularny charakter. Zmienność międzypopulacyjna wskaźnika promieniowo-piszczelowego jest bardziej chaotyczna i trudna do interpretacji, choć również silniej wyrażona biorąc pod uwagę poziom istotności różnic i ich liczbę. Także tutaj uzyskane wyniki wyodrębniają z porównywanych serii neolityczną ludność GB-K.

Tab. 26. Średnie arytmetyczne wskaźników proporcji kończyn populacji neolitycznej i historycznych z regionu Brześcia Kujawskiego

Populacja	Wskaźniki proporcji kończyn															
	mężczyźni								kobiety							
	R/H		T/F		H/F		R/T		R/H		T/F		H/F		R/T	
	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N
GB-K (neolit)	76,3	28	81,6	33	72,2	31	67,6	25	76,3	23	81,5	26	72,5	22	67,9	22
Brześć Kuj. st. Kolonia (XI–XIII w.)	74,7	12	81,9	11	72,5	11	66,8	11	74,7	15	81,6	16	72,0	16	65,6	14
Brześć Kuj. st. 5 (wcz. tredn.)	75,2	19	82,1	26	72,4	19	66,4	16	73,8	14	82,0	18	72,0	15	65,0	14
Stary Brześć Kuj. st. 4 (XIII–XVI w.)	74,5	82	79,8	108	72,9	99	67,9	78	74,3	78	81,1	87	72,5	79	66,5	73
Brześć Kuj. st. Św. Duch (XVI–XVIII w.)	73,4	70	80,0	77	73,5	69	67,4	57	73,1	61	80,4	59	72,9	58	66,1	52
Brześć Kuj. st. Fara (XVII–XVIII w.)	74,9	11	80,0	13	74,5	10	68,5	9	74,8	17	80,8	10	73,3	16	65,5	11



Ryc. 24. Średnia arytmetyczna, błąd standardowy średniej oraz odchylenie standardowe wskaźników proporcji kończyn serii szkieletowych z regionu Brześcia Kujawskiego (mężczyźni)



Ryc. 25. Średnia arytmetyczna, błąd standardowy średniej oraz odchylenie standardowe wskaźników proporcji kończyn serii szkieletowych z regionu Brześcia Kujawskiego (kobiety)

Tab. 27. Istotność różnic we wskaźnikach proporcji kończyn (dane z tab. 26) między seriami szkieletowymi z regionu Brześcia Kujawskiego (mężczyźni: ANOVA; kobiety: ANOVA Kruskala-Wallisa)

Wskaźnik Płeć	Istotność różnic:	
	ogólna	między poszczególnymi seriami (co najmniej p<0,05)
R/H:		
mężczyźni	p<0,000	GB-K–Św.Duch
kobiety	p<0,000	GB-K–SBK4; GB-K–Św.Duch
T/F:		
mężczyźni	p<0,000	GB-K–SBK4; BK5–SBK4; BK5–Św.Duch
kobiety	brak	brak
H/F:		
mężczyźni	p<0,01	brak
kobiety	brak	brak
R/T		
mężczyźni	brak	brak
kobiety	p<0,001	GB-K–Kol.; GB-K–BK5; GB-K–Św.Duch; GB-K–Fara

Na opisane zróżnicowanie wielkości ciała porównywanych populacji na pewno wpływ miały ich różne warunki bytowe, a ponieważ należy się spodziewać, że sytuacja społeczno-ekonomiczna ludności neolitycznej (mierzona stresami żywieniowymi, chorobowymi i biomechanicznymi) najbardziej odbiegała od pozostałych grup uwzględnionych w analizie, jej wyjątkowa niskorosłość jest uzasadniona. Różnice w zakresie proporcji kończyn dowodzą jednak także odrębności genetycznej tej populacji. Wśród serii porównawczych z późniejszych okresów najgorszymi miernikami stanu biologicznego charakteryzowały się późnośredniowieczna i nowożytna ze stanowisk SBK4 i Św. Duch, co znajduje także potwierdzenie w danych archeologiczno-historycznych. Nic więc dziwnego, że obie należą do najbardziej niskorosłych, i pod tym względem są najbardziej zbliżone do badanej populacji neolitycznej. Jednak w porównaniu z ludnością GB-K tej samej odpowiedzi na czynniki ograniczające procesy wzrastania (zmniejszona długość kości i wielkość ciała) towarzyszą w ich przypadku wyraźnie inne proporcje kończyn, zwłaszcza kończyny dolnej.

VII. Procesy wzrastania

Ocena przebiegu procesów wzrastania w populacjach szkieletowych, najczęściej oparta o pomiary trzonów kości długich, obarczona jest szeregiem ograniczeń wynikających ze specyfiki dostępnego do badań materiału (np. Hoppa 1992; Saunders 1992, 2008; Saunders i wsp. 1993). Dotyczą one przede wszystkim kwestii reprezentatywności serii szkieletów dziecięcych, zarówno ze względu na ich zwykle małe liczebności (związane z gorszym zachowaniem szkieletów dziecięcych, pomijaniem ich podczas eksploracji stanowisk czy też stosowanymi praktykami pogrzebowymi), jak i możliwe procesy selekcyjne w populacji. Kolejne problemy związane są z koniecznością użycia wieku zębowego jako ekwiwalentu wieku kalendarzowego osobników i dokładnością jego oszacowań, a także przekrojowym charakterem samych danych, utrudniającym odtwarzanie zjawisk rytmiczności rozwoju (na przykład skoku okołopokwitaniowego). Mimo powyższych ograniczeń profile rozwoju kości są często wykorzystywane do oceny warunków życia dzieci w dawnych populacjach, stanowiąc jeden z wyznaczników stresu fizjologicznego w bioarcheologii (Larsen 1997).

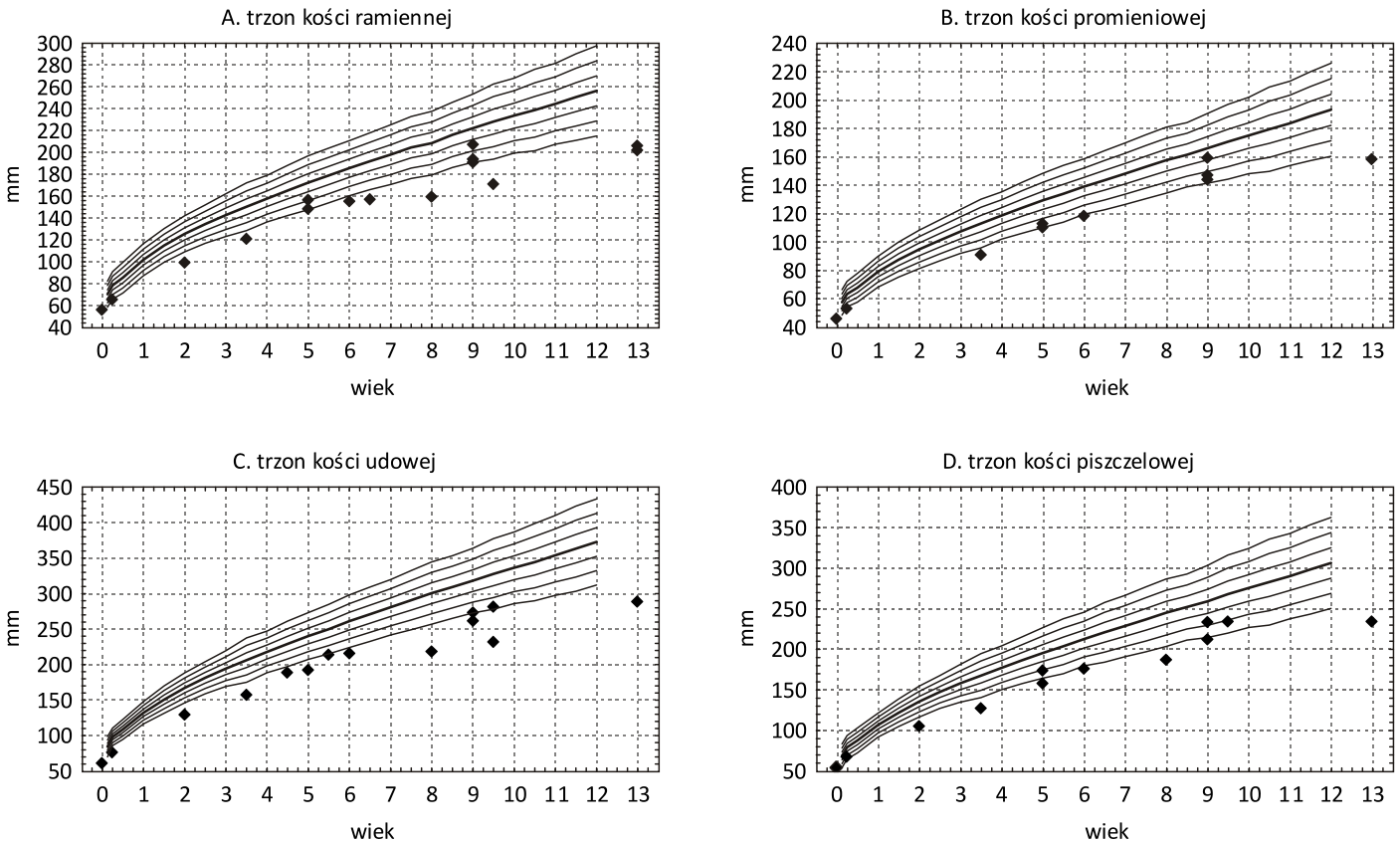
Przedstawiane przez różnych autorów porównania serii archeologicznych z danymi dla populacji współczesnych (najczęściej wykorzystywane są w tym celu dane z badań ciągłych dzieci amerykańskich z Denver w Kolorado oparte na zdjęciach rtg [Maresh 1970]) wskazują, że o ile ogólny przebieg wzrostu kości kończyn w przeszłości nie różnił się od obserwowanego obecnie, to w większości z nich rozwój dzieci przebiegał na znacznie niższym poziomie. Do wyjątków należy pod tym względem XIX-wieczna seria szkieletów dziecięcych z Belleville z Kanadzie (Saunders i wsp. 1993), co stanowi bardzo istotny rezultat z punktu widzenia interpretacji wyników badań procesów rozwojowych w populacjach szkieletowych dowodząc, że różnice te nie są jedynie konsekwencją stosowanej metodyki.

W przypadku badanej serii neolitycznej GB-K, podobnie jak w innych tak starożytnie datowanych materiałach, szczególnie zaznaczył się problem małej liczebności próby, w konsekwencji której większość przedziałów wieku jest reprezentowana przez pomiary kości pojedynczych osobników. Z tego powodu zrezygnowano z prób wykreślania bardziej precyzyjnych krzywych modelujących procesy wzrastania, ograniczając się jedynie do analizy ogólnych tendencji rozwojowych w zakresie wielkości cech osiąganych w poszczególnych kategoriach wieku zębowego. Indywidualne wartości pomiarów długości największej trzonów głównych kości kończyn (średnie z pomiaru kości lewej

i prawej) dla dzieci z badanej serii neolitycznej przedstawiają ryciny 26A-D. Wiek osobników określono na podstawie skali opracowanej przez Ubelakera (1989), opierając się przede wszystkim na stopniu ukształtowania poszczególnych zębów. Dokładność dokonanych w ten sposób określeń mieściła się w 2–4 letnich przedziałach, których środek przyjęto za wiek osobnika w dalszych etapach analizy. W przypadku części najstarszych osobników konieczne było także użycie kryterium wieku szkieletowego. Jako układ odniesienia do oceny poziomu rozwoju badanej populacji zastosowano wspomniane powyżej dane dla dzieci z Denver w wieku od 1,5 miesiąca do 12 lat (dane dla późniejszych klas wieku obejmowały już pomiary trzonów łącznie z nasadami), podając poza średnią arytmetyczną pełen zakres zmienności analizowanych cech w populacji obejmujący +/- 1, +/- 2 i +/- 3 odchylenia standardowe. Ponieważ dane Maresh dotyczą pomiarów wykonanych na zdjęciach rtg przekształcono je najpierw na pomiary rzeczywiste kości według propozycji Ruffa (2007). Wszystkie wykresy zostały sporządzone dla obu płci łącznie (dla danych z Denver obliczono prostą średnią arytmetyczną ze średnich dla chłopców i dziewcząt w poszczególnych klasach wieku); mimo dostępnych dla większości osobników dziecięcych z serii neolitycznej dość pewnych wyznaczników płci opartych o dane archeologiczne małe liczebności nie pozwalały na dalszy podział materiału.

Jak należało oczekiwać na podstawie wyników uzyskanych dla osobników dorosłych, dzieci z badanej serii neolitycznej charakteryzują się zdecydowanie mniejszymi wartościami długości kości w porównaniu z populacją współczesną. Różnice te są bardzo duże, zwłaszcza w przypadku kości udowej, gdzie poza trzema pomiarami (które również sięgnęły zaledwie poziomu trzech odchyleń standardowych poniżej średniej arytmetycznej), wszystkie pozostałe mieszczą się praktycznie poza dolną granicą zmienności dla populacji współczesnej. Również wartości pomiarów trzonów kości ramiennej i piszczelowej w większości znalazły się poniżej zakresu $\bar{x} - 3s$ dla dzieci z Denver. Mniejsze różnice między dziećmi neolitycznymi GB-K i współczesnymi zanotowano w długości trzonu kości promieniowej, jednak dokładniejsza analiza wskazuje, że jest to wyłącznie artefakt spowodowany przypadkowym brakiem pomiarów kości przedramienia akurat dla tych osobników, które w badanej serii charakteryzowały się najkrótszymi kośćmi (wyraźnie uwidacznia to porównanie z częścią ryciny dla kości ramiennej).

W badanym okresie ontogenezy nie zaznacza się żadna tendencja do zmniejszania się opisanych powyżej różnic, a biorąc pod uwagę stwierdzoną w poprzednich rozdziałach niskorosłość populacji GB-K, nie należy oczekiwać występowania takiej tendencji także w późniejszej fazie wzrastania, w okresie młodzieńczym. Natomiast większe różnice w długości trzonu kości udowej niż piszczelowej można wiązać z wspomnianą wcześniej charakterystyczną cechą



Ryc. 26A-D. Indywidualne pomiary długości trzonów kości kończyn dla dzieci z badanej serii neolitycznej (romby) na tle danych dla dzieci współczesnych z Denver w Kolorado (średnia arytmetyczna ± 1s, ± 2s i ± 3s)

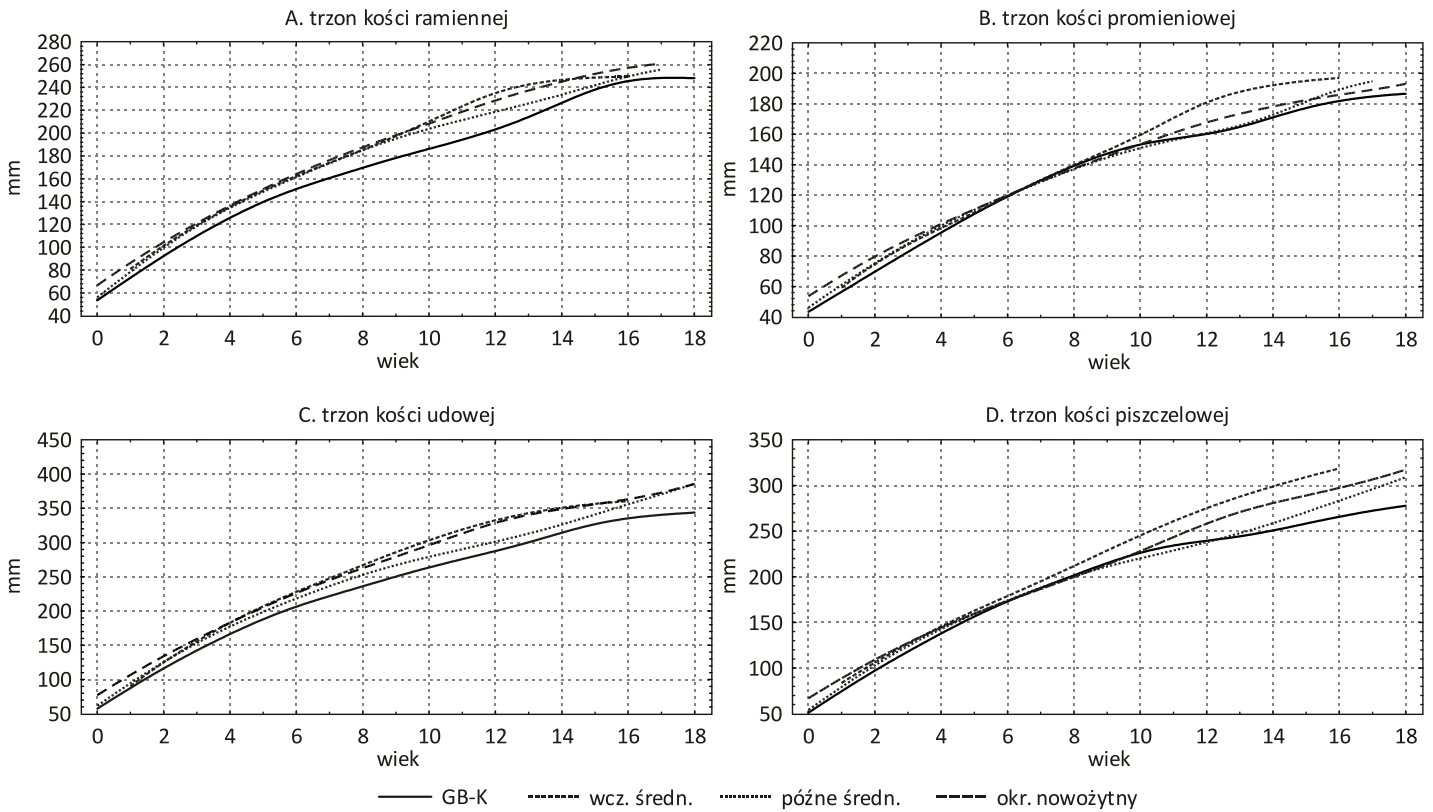
proporcji kończyn populacji neolitycznych – relatywnie dłuższymi odcinkami dystalnymi, występującą już w okresie dziecięcym.

Tak znaczna odrębność profili rozwoju kości długich populacji GB-K na tle danych współczesnych jest dość oczywista biorąc pod uwagę wybraną do porównania populację: dzieci z Denver reprezentują grupę ludzką wysokorosłą zarówno genetycznie (potomkowie imigrantów z Europy, głównie północno-zachodniej części kontynentu), jak i środowiskowo (dobrze sytuowani materialnie przedstawiciele amerykańskiej klasy średniej). Nie jest to więc szczególnie odpowiedni układ odniesienia dla populacji pradziejowych, a jego częste stosowanie w takim charakterze wynika przede wszystkim z braku lepszych danych porównawczych (nieliczne dostępne w piśmiennictwie opracowania dla innych populacji nie obejmują chociażby wszystkich głównych kości długich kończyn). Choć dane te pochodzą z połowy XX wieku (badania były prowadzone w latach 1927–1967 w ramach programu Denver Growth Study), wartości wysokości ciała dzieci z Denver są na przykład większe niż dla współczesnych dzieci łódzkich, mimo intensywnych, pozytywnych zmian sekularnych rozwoju fizycznego w populacji polskiej w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat.

Równie trudno jest znaleźć dane porównawcze współczesne badanej serii GB-K: wśród blisko 40 dostępnych w piśmiennictwie opracowań na temat procesów wzrastania kości długich w populacjach szkieletowych (podstawowe dane o większości z nich zawierają publikacje Lewis [2007] i Saunders [2008]) tylko jedno dotyczy okresu neolitu (Pinhasi i wsp. 2011). Przedstawione w nim modele krzywych wzrostu dla serii neolitycznych szkieletów dziecięcych z Grecji i rejonu Żelaznej Bramy w Dolinie Dunaju (materiały zbiorcze z kilku stanowisk) także zostały porównane z użytymi w niniejszej pracy charakterystykami rozwojowymi dla dzieci z Denver. Generalnie dzieci neolityczne z tych badań wykazują lepsze mierniki rozwoju (większe długości kości) na tle danych współczesnych od analizowanej w niniejszej pracy populacji z Kujaw. Choć również w ich przypadku wszystkie pomiary lokalizują się poniżej średniej dla dzieci z Denver, to częściej niż dla serii GB-K są to wartości z zakresu $\bar{x} - 2s$, a także – w odróżnieniu od niej – nawet zbliżone do średnich dla populacji współczesnej. Przy interpretacji tych różnic warto przypomnieć opisaną w poprzednich rozdziałach względną wysokorosłość wczesno- i środkowo-neolitycznych populacji z obszaru północnych Bałkanów i Niziny Węgierskiej, tłumaczoną wchłoniętym przez nie ludnościowym podłożem mezolitycznym z rejonu Żelaznej Bramy. Większe wartości długości kości serii dziecięcych z południa Europy opisanych przez Pinhasi'ego i wsp. mogą więc stanowić odzwierciedlenie genetycznych różnic w wysokości ciała między tymi populacjami i GB-K.

Dzieci z badanej grupy ludności neolitycznej z Kujaw wyróżniają się również specyfiką procesów wzrastania na tle późniejszych populacji ludzkich z tego regionu. W tabeli VIII (Aneks) zestawiono średnie arytmetyczne długości największej trzonów kości kończyn w kolejnych grupach wieku zębowego dla szkieletów dziecięcych z serii neolitycznej GB-K i porównawczych serii historycznych z okolic Brześcia Kujawskiego (te same serie, które użyto w rozdziałach dotyczących wysokości ciała i długości kości osobników dorosłych). Ze względu na małe liczebności połączono dane z Brześcia Kujawskiego st. Kolonia i st. 5 w serię zbiorczą wczesnośredniowieczną, natomiast dane ze stanowisk Św. Duch i Fara w serię zbiorczą nowożytną; seria późnośredniowieczna reprezentowana jest przez stanowisko 4 w Starym Brześciu Kujawskim. Ponadto na podstawie danych z tabeli I wykreślono krzywe przybliżające profile rozwoju kości długich w poszczególnych populacjach (wyrównano je metodą najmniejszych kwadratów ważonych odległościami w celu wyeliminowania wpływu silnie odstających pomiarów przy niewielkiej liczbie obserwacji), przedstawione na rycinach 27A-D. Analiza tak opracowanych danych wskazuje, że dzieci z badanej GB-K różnią się od populacji historycznych zwłaszcza pod względem długości kości ramiennej i udowej. Przez cały okres progresywnej ontogenezy profile wzrostu obu tych kości przebiegają poniżej krzywych uzyskanych dla pozostałych serii, które do wieku 8–10 lat tworzą odrębną w porównaniu z neolitem grupę. Powyżej tego wieku następuje wyraźne zwiększenie różnic między wszystkimi seriami, a późnośredniowieczna populacja wiejska ze Starego Brześcia Kujawskiego osiąga pośrednie wartości między serią neolityczną a wczesnośredniowieczną i nowożytną. Takie uporządkowanie profili dokładnie odpowiada zakładanemu zróżnicowaniu porównywanych populacji pod względem natężenia czynników stresowych ograniczających procesy rozwojowe osobników. W przypadku kości promieniowej i piszczelowej profile wykreślone dla poszczególnych serii różnią się nieznacznie do wieku 8–10 lat (jednak również w tym okresie krzywa GB-K znajduje się najniżej), a następnie gwałtownie rozchodzą się podobnie jak dla kości ramiennej i udowej: najmniejsze wartości wciąż osiąga GB-K, największe seria wczesnośredniowieczna, pośrednie nowożytna i późnośredniowieczna.

To „rozejście się" nakreślonych dla wszystkich kości profili widoczne w okresie starszego dzieciństwa trudno jednoznacznie zinterpretować. Gdyby odzwierciedlały one rzeczywiste krzywe rozwoju kości najlepszym wyjaśnieniem tego zjawiska byłoby zwiększenie różnic środowiskowych związane z wchodzeniem w pokwitaniową fazę przyspieszonego wzrostu wielkości ciała. Wydaje się jednak mało prawdopodobne, aby tak nieliczny materiał przekrojowy (zwłaszcza w przypadku serii neolitycznej i wczesnośredniowiecznej) pozwolił na uchwycenie tego typu zjawisk rozwojowych. Z drugiej strony nie można powyższego wyniku uznać za przypadkowy, spowodowany na przykład

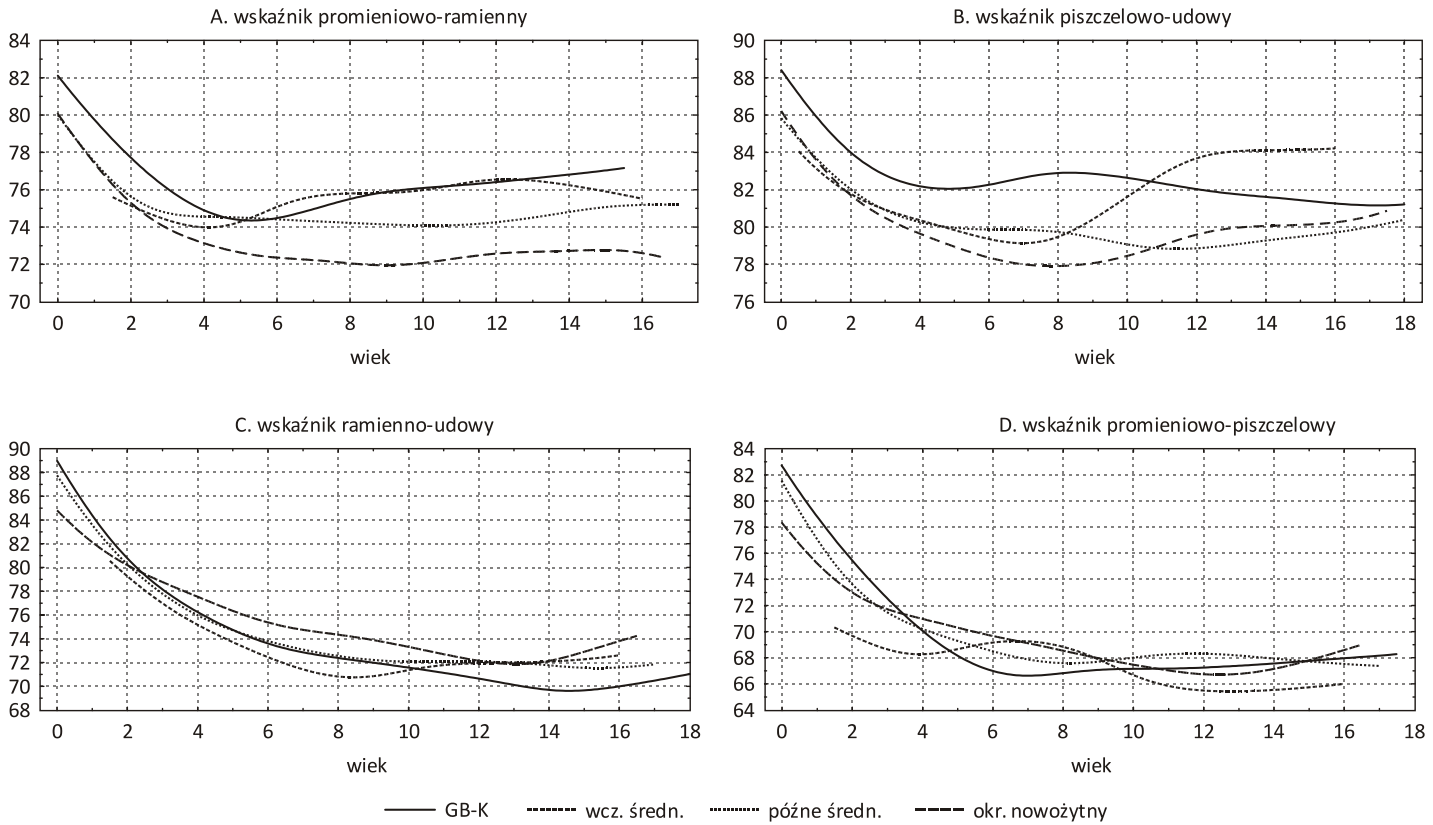


Ryc. 27A-D. Profile wzrostu kości kończyn w badanej populacji neolitycznej GB-K i historycznych seriach porównawczych z regionu Brześcia Kujawskiego

większym błędem i rozrzutem określeń wieku w starszym dzieciństwie i okresie młodzieńczym w konsekwencji ograniczenia stosowalności w tym czasie kryterium wieku zębowego. Przeciwko takiej interpretacji przemawia wspomniane powyżej zgodne z oczekiwaniami zróżnicowanie poziomu profili poszczególnych serii, które powyżej wieku 8–10 lat ulega jeszcze nasileniu, warunkowanym rozejściem się populacji o lepszych (wczesne średniowiecze i nowożytna) i gorszych (neolit i późne średniowiecze) miernikach rozwojowych. Najwyraźniej w przypadku tych drugich (w tym zwłaszcza populacji neolitycznej) następuje wcześniejsze wyhamowanie procesów wzrastania długości kości, podczas gdy dzieci z serii wczesnośredniowiecznej i nowożytnej doświadczają znacznego skoku wielkości cech między 10 a 14 rokiem życia.

Odmienny przebieg profili wzrastania kości z dystalnej i proksymalnej części kończyn w populacji neolitycznej w porównaniu z późniejszymi seriami z regionu Brześcia Kujawskiego sugeruje także występowanie różnic w kształtowaniu się z wiekiem proporcji kończyn. Istotnie, zarówno wskaźnik promieniowo-ramienny jak i piszczelowo-udowy wykazują zwiększenie zmienności między seriami reprezentującymi poszczególne okresy chronologiczne, choć następuje to 2–4 lata wcześniej niż dla pomiarów samych kości (ryc. 28A i B). W przypadku obu tych wskaźników dzieci GB-K charakteryzują się największymi wartościami do około czwartego (promieniowo-ramienny) i dziesiątego (piszczelowo-udowy) roku życia, później dołącza do nich pod tym względem seria wczesnośredniowieczna. Wynik ten odpowiada stwierdzonemu zróżnicowaniu proporcji kończyn u osobników dorosłych, gdzie populacje neolityczne i wczesnośredniowieczne charakteryzowały się relatywnie najdłuższymi odcinkami dystalnymi kończyn. Do 4–6 roku życia wartości obu wskaźników wykazują taki sam kierunek zmian we wszystkich seriach (gwałtownie zmniejszają się, dowodząc względnego skracania się przedramienia i podudzia). W starszym dzieciństwie i w okresie młodzieńczym wartości wskaźnika promieniowo-ramiennego stabilizują się z lekkim trendem do wzrostu we wszystkich seriach, natomiast w przypadku piszczelowo-udowego zaznacza się tendencja do jego zmniejszania się w serii neolitycznej, a zwiększania w seriach historycznych. Zmienność międzypopulacyjna wskaźników promieniowo-piszczelowego i ramienno-udowego jest mniejsza i nie wykazuje związku ze zróżnicowaniem chronologicznym i środowiskowym badanych serii, natomiast oba te wskaźniki charakteryzują się znacznie większą zmiennością rozwojową.

Dzieci w badanych populacjach szkieletowych charakteryzują się wyjątkowo dużymi wartościami wskaźnika piszczelowo-udowego w ciągu pierwszych dwóch lat życia. Taki sam wynik uzyskali porównując serie mezolityczne i neolityczne z danymi dla dzieci z Denver Pinhasi i wsp. (2011). O ile wskaźnik ten wynosił w przypadku dzieci współczesnych w pierwszym roku życia około



Ryc. 28A-D. Kształtowanie się z wiekiem wskaźników proporcji kończyn w badanej populacji GB-K i historycznych seriach porównawczych z regionu Brześcia Kujawskiego

80, to dla osobników z populacji szkieletowych sięgał 90 jednostek, z pojedynczymi przypadkami przekraczającymi nawet tę wartość. Autorzy ci zasugerowali, że tak znaczna odrębność proporcji kończyny dolnej może wynikać albo z dużych różnic w podatności procesów wzrastania kości udowej i piszczelowej na czynniki środowiskowe albo mieć przypadkowy charakter w konsekwencji niewielkiej liczebności szkieletów osobników dziecięcych. Wysokie wartości tego wskaźnika również dla populacji szkieletowych z regionu Brześcia wskazują, że wynik ten odzwierciedla rzeczywiste proporcje kości kończyny dolnej dzieci w tym wieku. Co więcej, podobnie wysokie wartości wskaźnika uzyskuje się na podstawie danych o długości trzonów kości udowej i piszczelowej dziesięciomiesięcznych płodów z danych Fazekasa i Kósy (Kósa 1989). Wydaje się więc, że to raczej oszacowania długości kości w populacji współczesnej (a konkretnie trzonu kości udowej) oparte o zdjęcia rtg nietypowo odbiegają od pozostałych danych.

VIII. Charakterystyka odontometryczna

W tabeli 28 zestawiono charakterystyki statystyczne pomiarów średnicy przyśrodkowo-dalszej (MD) i policzkowo- (wargowo- lub przedsionkowo-) językowej (BL) zębów stałych badanej populacji GB-K. Pomiary zostały wykonane zgodnie z techniką opisaną przez Malinowskiego i Bożiłowa (1997) za pomocą suwmiarki elektronicznej z dokładnością odczytu 0,01 mm, na zębach obu stron szczęki i żuchwy (do dalszych obliczeń wykorzystano średnią z pomiaru lewego i prawego zęba bądź pomiar zęba ze strony zachowanej). Do badań wybrano prawie wyłącznie zęby osobników młodocianych oraz młodych dorosłych w celu zmniejszenia wpływu starcia zębów na wielkości obu cech. Wyjątek stanowiła pod tym względem średnica BL zębów przednich, która mogła być mierzona także u osobników starszych.

Tab. 28. Podstawowe charakterystyki statystyczne pomiarów zębów badanej populacji GB-K (dane dla wszystkich omawianych stanowisk łącznie)

Pomiar	Mężczyźni			Kobiety			Cała seria			Istotność różnic m-k
	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	N	
szczęka										
I1 BL	7,12	0,343	13	6,98	0,336	18	7,03	0,345	54	
I1 MD	8,84	0,187	3	8,81	0,356	4	8,80	0,472	23	
I2 BL	6,32	0,390	23	6,08	0,326	21	6,14	0,422	65	p<0,035[1]
I2 MD	6,50	0,661	7	6,69	0,397	7	6,44	0,663	33	
C BL	8,44	0,456	25	7,98	0,377	23	8,18	0,505	69	p<0,000[1]
C MD	7,65	0,233	12	7,37	0,327	14	7,54	0,381	49	p<0,023[1]
P1 BL	8,87	0,382	17	8,53	0,483	16	8,76	0,455	56	p<0,035[1]
P1 MD	6,68	0,336	12	6,66	0,387	12	6,73	0,409	47	
P2 BL	9,12	0,493	19	8,76	0,511	21	8,96	0,569	61	p<0,029[1]
P2 MD	6,70	0,355	8	6,36	0,396	11	6,62	0,489	39	
M1 BL	11,35	0,357	18	10,94	0,471	20	11,20	0,585	72	p<0,005[1]
M1 MD	10,22	0,411	6	9,85	0,609	12	10,16	0,571	49	
M2 BL	11,46	0,479	22	10,97	0,782	28	11,20	0,684	73	p<0,009[2]
M2 MD	9,21	0,447	13	8,84	0,743	18	9,04	0,618	54	
M3 BL	10,57	0,480	14	10,30	1,030	17	10,41	0,818	41	
M3 MD	8,67	0,604	13	8,08	0,799	15	8,28	0,776	39	p<0,038[1]

Tab. 28. cd.

Pomiar	Mężczyźni			Kobiety			Cała seria			Istotność różnic m-k
	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	N	
żuchwa										
I1 BL	5,80	0,408	20	5,74	0,361	16	5,73	0,354	59	
I1 MD	5,40	–	1	5,52	0,234	3	5,41	0,386	15	–
I2 BL	6,22	0,421	25	6,02	0,411	22	6,14	0,393	77	
I2 MD	6,15	0,419	3	5,87	0,232	3	5,92	0,334	27	
C BL	7,87	0,514	27	7,29	0,415	24	7,49	0,542	77	p<0,000[1]
C MD	6,69	0,222	13	6,43	0,354	17	6,54	0,356	55	p<0,030[1]
P1 BL	7,64	0,586	24	7,23	0,426	24	7,43	0,521	71	p<0,006[3]
P1 MD	6,76	0,402	14	6,62	0,407	19	6,74	0,404	56	
P2 BL	8,08	0,529	22	7,78	0,495	22	7,92	0,504	64	
P2 MD	7,05	0,387	14	6,90	0,460	17	7,05	0,429	50	
M1 BL	10,34	0,415	18	9,89	0,514	17	10,17	0,502	71	p<0,015[3]
M1 MD	11,05	0,508	7	10,88	0,399	11	11,08	0,466	48	
M2 BL	9,98	0,484	26	9,57	0,617	24	9,75	0,575	72	p<0,012[1]
M2 MD	10,55	0,449	13	10,22	0,524	17	10,48	0,527	50	
M3 BL	9,59	0,409	20	9,32	0,766	18	9,51	0,585	49	
M3 MD	10,33	0,437	16	10,13	0,709	17	10,30	0,594	43	

[1] – test *t*; [2] – test Cochrana-Coxa; [3] – test U Manna-Whitneya

Oba pomiary wykazują wyraźny dymorfizm płciowy w przypadku osobników dorosłych, których płeć określono na podstawie kryteriów antropologicznych. Zgodnie z oczekiwaniami największe różnice (mierzone poziomem istotności statystycznej) dotyczą kłów (Hillson 1996). Wyniki te potwierdzają dużą użyteczność cech pomiarowych zębów do identyfikacji płci osobnika. Inaczej jednak sytuacja przedstawia się w przypadku oznaczeń płci osobników młodocianych (poniżej 20 lat) opartych na wyznacznikach archeologicznych, gdzie zaznacza się wręcz tendencja do większych wartości pomiarów zębów dla szkieletów z pochówków określonych w ten sposób jako żeńskie (tab. 29). Choć różnice te są na ogół niewielkie i zawsze statystycznie nieistotne, to wynik taki jest dość zaskakujący biorąc pod uwagę wyraźny dymorfizm płciowy wielkości zębów u osobników dorosłych. Nasuwają się tutaj dwa wyjaśnienia zaobserwowanego zjawiska. Po pierwsze, być może charakterystyczne dla GB-K zróżnicowanie ułożenia zwłok (przede wszystkim) i wyposażenia pochówku w zależności od płci osobnika nie było tak konsekwentnie stosowane w przypadku zmarłych dzieci. O tym, że reguły tej nie zawsze przestrzegano świadczą rozbieżności określeń antropologicznych i archeologicznych stwierdzone dla GB-K zarówno

w badanym materiale, jak i na innych stanowiskach (Wokroj 1954). Należy zaznaczyć, że zwyczaj innego układania zwłok zmarłych mężczyzn (na prawym boku) i kobiet (na lewym boku) miał miejsce także w innych kulturach pochodzenia naddunajskiego (np. Anders i Nagy 2007; Czekaj-Zastawny 2009), i również tam stwierdzano podobne wyjątki. Drugie wyjaśnienie jest związane z procesami selekcyjnymi, które znajdują odzwierciedlenie w cechach biologicznych zmarłych w różnym wieku pochowanych na cmentarzach stanowiących zapis „normalnych" (tzn. niewynikających z wojen, katastrof itp. zjawisk) procesów wymieralności w populacji. Guagliardo (1982) badając prehistoryczne serie szkieletowe Indian amerykańskich z Tennessee stwierdził istotne różnice w wielkości zębów między osobnikami młodocianymi i dorosłymi (dotyczyły one wymiaru BL, który podlega mniejszym zmianom z wiekiem osobnika niż średnica MD, silnie redukowana w wyniku starcia powierzchni stycznych koron zębowych, co umożliwia jego użycie do porównań różnych grup wieku). Według tego autora mniejsze zęby osób zmarłych w młodszym wieku są wynikiem ograniczeń rozwojowych spowodowanych gorszymi warunkami bytowymi i słabszą kondycją biologiczną części populacji, które ostatecznie przekładały się na zwiększoną umieralność przed osiągnięciem wieku dorosłego. Tym samym, zmniejszenie różnic płciowych w wielkości zębów można by uznać za zjawisko analogiczne do zmniejszonego zakresu dymorfizmu płciowego długości kości szkieletu postkranialnego, stanowiącego uznany wyznacznik stresu w badaniach populacji archeologicznych (wspomniano o tym w jednym z poprzednich rozdziałów pracy). Zaobserwowany w badanej serii GB-K związek wymiaru BL koron zębów z wiekiem zmarłych ma jednak zupełnie przeciwny kierunek od opisanego w cytowanej pracy Guagliardo (tab. 30). Co więcej, dokładniejsza analiza wartości pomiarów w zależności od klasy wieku oraz stanu zachowania łuków zębowych wskazuje, że różnice te związane są przede wszystkim z silnym starciem zębów charakterystycznym dla analizowanej populacji oraz różnicami między pomiarami zębów luźnych (sytuacja częstsza dla szkieletów dziecięcych) i znajdujących się w łuku zębowym. Dodatkowym potwierdzeniem takiej interpretacji jest występowanie jeszcze większych różnic o takim samym kierunku w pomiarze MD. Wpływu obu tych czynników na pomiary koron zębowych trudno jednak uniknąć w przypadku badań pradziejowych serii szkieletowych, zwłaszcza neolitycznych i starszych: w analizowanej populacji GB-K zaawansowane starcie zębów obserwowano już u osobników w klasie wieku *juvenis*. Jedynym rozwiązaniem byłoby ograniczenie pomiarów wyłącznie do luźnych zębów osobników dziecięcych, a tym samym dramatyczne zmniejszenie liczebności zwykle i tak niewielkich serii danych. Zapewne z tego powodu różnica w wielkości zębów między dziećmi i osobnikami dorosłymi danej populacji nie znajduje szerszego zastosowania jako wyznacznik stresu w badaniach bioarcheologicznych.

Tab. 29. Średnie arytmetyczne pomiarów zębów w grupie osobników dziecięcych (*infans I* i *infans II*) o płci określonej na podstawie danych archeologicznych

Pomiar	Pleć męska (archeol.)				Płeć żeńska (archeol.)				Różnica m-k	
	szczęka		żuchwa		szczęka		żuchwa		szczęka	żuchwa
	$\bar{x}$	n	$\bar{x}$	n	$\bar{x}$	n	$\bar{x}$	n		
I1 BL	6,96	11	5,66	13	7,00	8	5,68	7	–0,04	–0,02
I1 MD	8,83	9	5,43	7	8,82	4	5,30	3	0,01	0,12
I2 BL	6,02	12	6,18	16	6,00	6	6,13	9	0,01	0,04
I2 MD	6,43	12	5,90	13	6,29	5	5,95	6	0,14	–0,06
C BL	8,07	12	7,26	14	8,22	7	7,45	7	–0,15	–0,19
C MD	7,60	14	6,48	12	7,63	7	6,62	8	–0,03	–0,14
P1 BL	8,85	13	7,46	14	9,05	6	7,61	5	–0,20	–0,14
P1 MD	6,82	13	6,77	14	6,96	6	7,09	5	–0,14	–0,32
P2 BL	8,92	12	7,99	9	9,33	6	7,98	8	–0,41	0,02
P2 MD	6,72	12	7,17	9	6,97	5	7,28	8	–0,26	–0,11
M1 BL	11,39	18	10,32	19	11,05	11	10,08	12	0,34	0,24
M1 MD	10,36	16	11,07	17	10,12	11	11,21	9	0,25	–0,14
M2 BL	11,22	12	9,73	10	11,20	7	9,80	7	0,02	–0,07
M2 MD	8,98	12	10,48	10	9,08	7	10,81	7	–0,10	–0,33
M3 BL	9,94	4	9,73	4	10,77	4	9,89	3	–0,82	–0,16
M3 MD	7,56	5	10,40	4	8,62	4	10,9	3	–1,06	–0,59

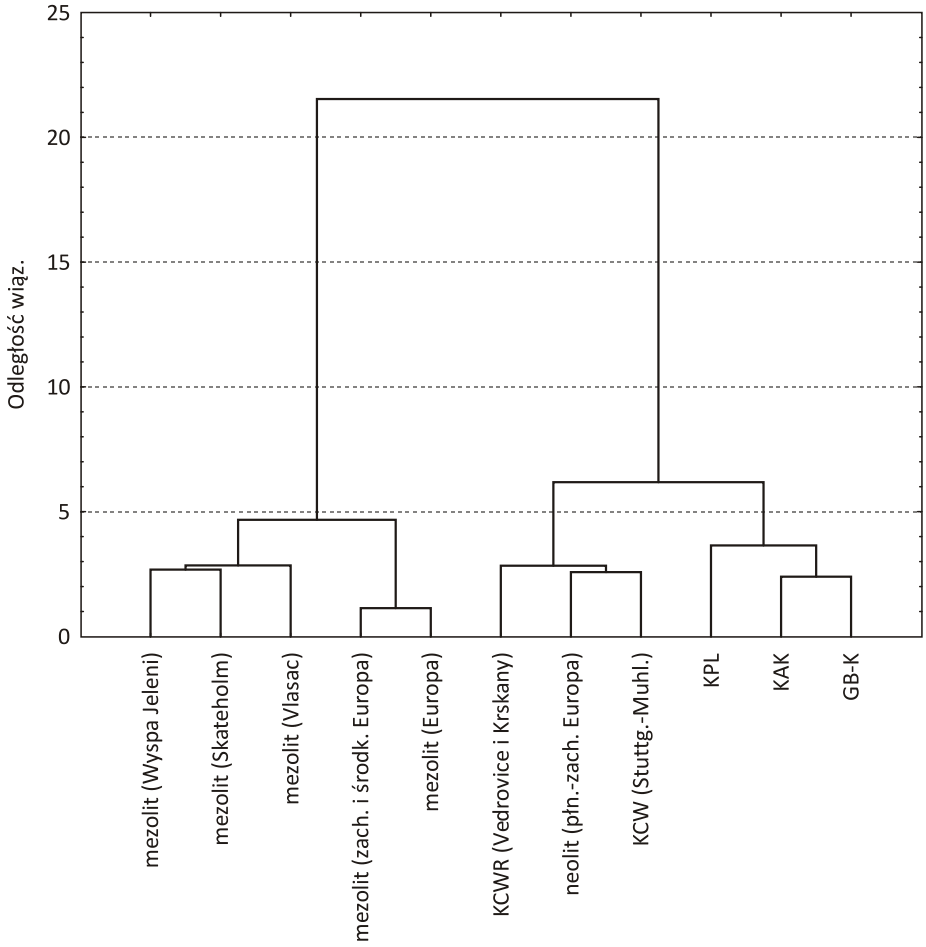
Tab. 30. Różnice bezwzględne między średnimi arytmetycznymi pomiaru BL zębów osobników dorosłych (ponad 20 lat) i dzieci (0–15 lat)

Mierzony ząb	Różnica (dor.-dz.)	
	szczęka	żuchwa
I1	–0,02	0,12
I2	0,09	–0,10
C	–0,10	0,25
P1	–0,35[1]	–0,09
P2	–0,36	–0,08
M1	–0,30[1]	–0,19
M2	–0,18	0,07
M3	–0,69	–0,62

[1] – różnice istotne przy $p<0,03$ (test *t*)

W celu oceny relacji badanej populacji GB-K pod względem cech metrycznych zębów do innych grup ludzkich ze środkowej i młodszej epoki kamienia z Europy Centralnej i obszarów sąsiednich porównano ją z danymi dla ludności mezolitycznej (serie zbiorcze dla Europy [Frayer 1977] i Europy Zachodniej i Środkowej [Frayer 2004] oraz populacje z Vlasac [y'Edynak 1989], Skateholm i Wyspy Jeleni [Jacobs 1992]), wczesnoneolitycznej (populacje KCWR ze stanowisk w Vedrovicach i Krškanach oraz seria zbiorcza KCWR obejmująca głównie dane ze stanowiska w Stuttgarcie-Mühlhausen [Frayer 2004]) i późno-neolitycznej (seria zbiorcza z północno-zachodniej Europy [Frayer 2004]). Do porównania włączono także niepublikowane dotąd dane własne dla kilkunastu szkieletów KPL i KAK pochodzących z tego samego obszaru co badana seria GB-K (ze stanowisk w Osłonkach, Ludwinowie, Smólsku i Polówce). Taki materiał umożliwiający porównanie szkieletów reprezentujących późną kulturę pochodzenia naddunajskiego z następującymi po niej kulturami środkowego i późnego neolitu (KPL częściowo z nią współwystępowała), zajmującymi te same tereny jest niezwykle wartościowy, zwłaszcza biorąc pod uwagę dyskusję na temat związków etnogenetycznych między tymi jednostkami. Dostępne serie szkieletów KPL i KAK z badanego regionu są jednak jak dotąd bardzo nieliczne, dlatego w analizie zrezygnowano z podziału na mężczyzn i kobiety. Oceny podobieństwa porównywanych serii szkieletowych dokonano obliczając odległość euklidesową w oparciu o pomiary BL i MD wszystkich zębów, dla szczęki i żuchwy łącznie. Dendrogram porządkujący macierz odległości przedstawia rycina 29.

Cechy pomiarowe zębów wyraźnie rozdzielają serie mezolityczne od neolitycznych. Z kolei wśród grup neolitycznych oddzielne skupienie tworzą serie z badanego regionu Kujaw, przy czym GB-K jest bliższa KAK, niż KPL. Uporządkowanie drugiego skupienia grup neolitycznych odbiega od wyniku oczekiwanego, bowiem wczesnoneolityczna seria KCWR ze Stuttgartu-Mühl-hausen (obejmująca także pojedyncze wczesnoneolityczne szkielety z Węgier) jest bardziej podobna do serii z późnego neolitu z północno-zachodniej Europy, rozwijającego się przede wszystkim na lokalnym podłożu ludnościowym, niezwiązanym z ekspansją KCWR.



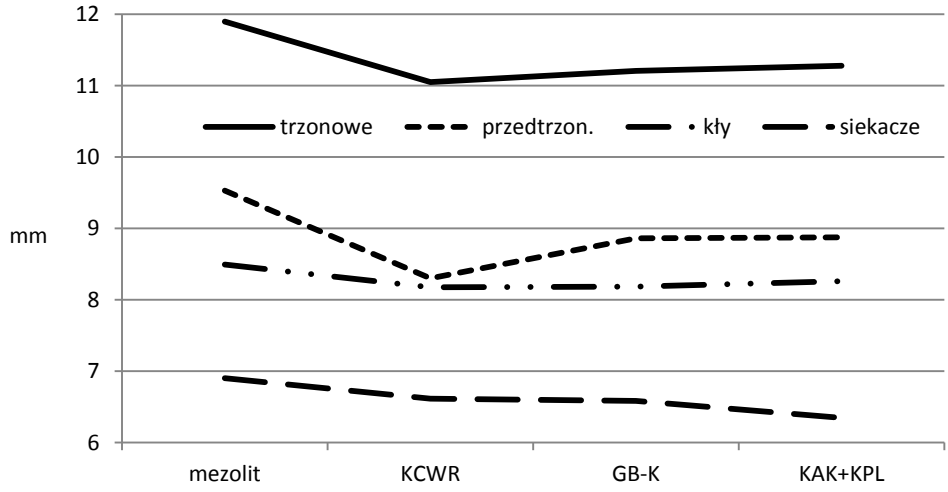
Ryc. 29. Dendrogram obrazujący podobieństwo porównywanych serii szkieletowych w oparciu o pomiary BL i MD zębów szczęki i żuchwy (dla obu płci łącznie)

IX. Zmiany wielkości zębów

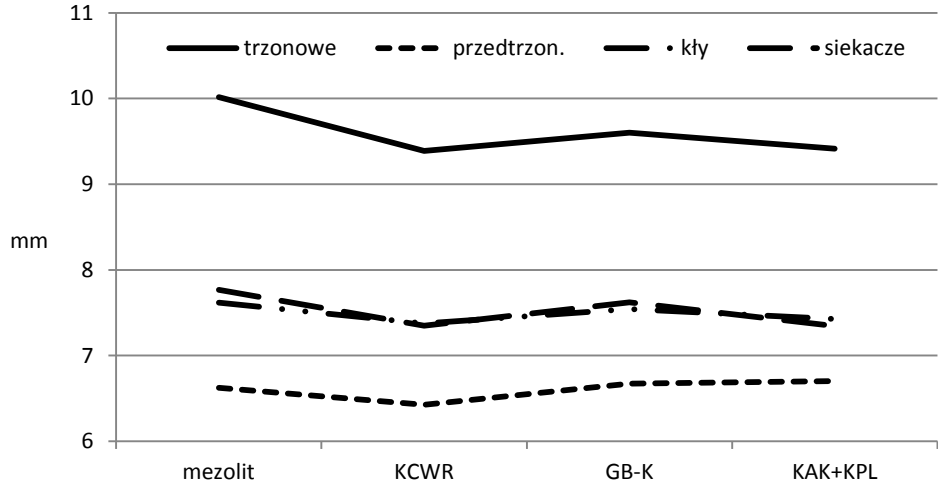
Cechy metryczne zębów są często uwzględniane w badaniach mezolitycznych i neolitycznych populacji ludzkich w związku z przypisywaniem rewolucji rolniczej istotnej roli w trendzie redukcji wielkości koron zębowych (np. Calgano 1986; Pinhasi i Meiklejohn 2011). Wprawdzie zmiany zachodzące w tym okresie, podobnie jak w przypadku wielkości ciała, są częścią zjawiska trwającego dłużej – od górnego paleolitu, to przełomowy charakter przemian w zakresie rodzaju spożywanego pokarmu i sposobów jego przygotowywania niewątpliwie wiązał się z wprowadzeniem nowych oddziaływań na aparat żucia pod względem obciążeń mechanicznych i struktury schorzeń. W ciągu kilkudziesięciu lat od momentu pojawienia się pierwszych prac na temat redukcji wielkości zębów w populacjach ludzkich (Dahlberg 1963) zaproponowano kilka mechanizmów wyjaśniających przyczyny tego procesu, praktycznie zawsze uznających jego mikroewolucyjny charakter (Kieser 1990, Pinhasi i Meiklejohn 2011). Mimo podejmowanych prób ich weryfikacji trudno w chwili obecnej wskazać, który z nich jest właściwy, a kluczem do dalszych badań wydaje się poznanie regionalnego zróżnicowania przebiegu zmian, oparte o jednorodne terytorialnie serie szkieletowe i uwzględniające szerokie tło biokulturowe.

Uzyskany w poprzedniej części pracy sposób rozdzielenia serii mezolitycznych i neolitycznych na podstawie cech odontometrycznych (ryc. 29) wskazuje, że istotnym czynnikiem porządkującym mógł być w tym przypadku właśnie trend zmniejszania się wielkości zębów. W celu oceny, czy taki kierunek zmian rzeczywiście ma miejsce w analizowanym materiale wyodrębniono z niego cztery grupy chronologiczne, zawężając dodatkowo ich zakres terytorialny: mezolityczną (pominięto tutaj najbardziej odległą przestrzennie populację z Wyspy Jeleni z Karelii oraz serię zbiorczą z Europy, obejmującą dane z Grecji), wczesnoneolityczną (obie serie KCWR), środkowoneolityczną (GB-K) i środkowo-późnoneolityczną (KPL i KAK). Dla każdej z tych grup obliczono średnie arytmetyczne pomiaru BL i MD łącznie dla zębów z poszczególnych klas (trzecie zęby trzonowe wyłączono ze względu na ich dużą zmienność, która przy małych liczebnościach pomiarów może prowadzić do przypadkowych wyników). Również i tutaj, ze względów wspomnianych wcześniej, dane dla obu płci połączono. Wyraźna kierunkowa zmiana polegająca na zmniejszeniu wszystkich wymiarów zębów jest zauważalna tylko między grupą mezolityczną a KCWR (ryc. 30–33). W późniejszym okresie – między wczesnym (KCWR) a późnym neolitem (KPL/KAK) – konsekwentnego kierunku zmian zaobserwować już nie można. Brak również takich zmian między GB-K a KPL/KAK: różnice dla

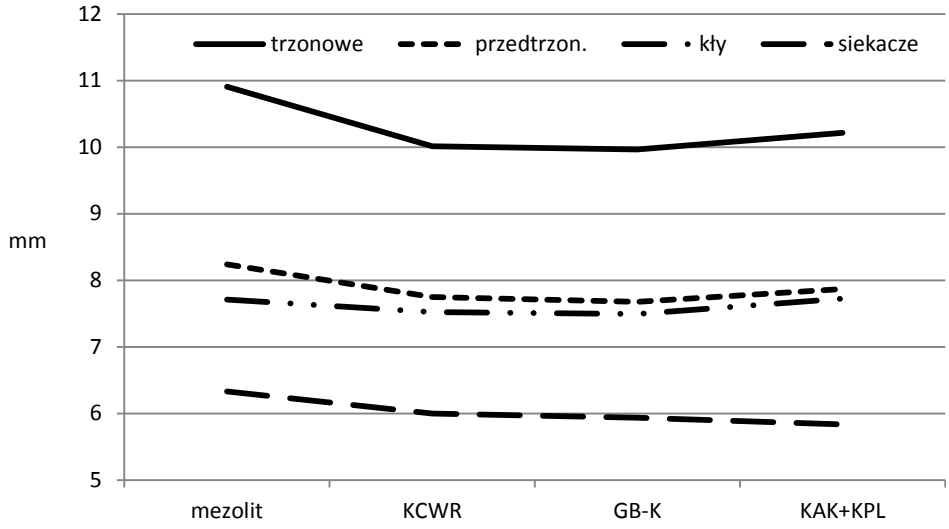
poszczególnych pomiarów i klas zębów nie wykazują jednego kierunku i są statystycznie nieistotne.



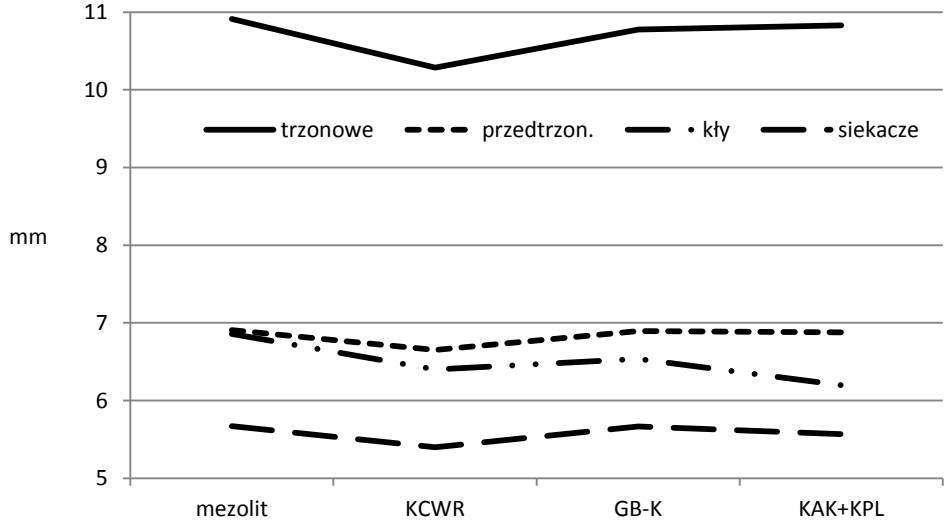
Ryc. 30. Średnie pomiaru BL zębów szczęki (w mm) w porównywanych seriach szkieletowych



Ryc. 31. Średnie pomiaru MD zębów szczęki (w mm) w porównywanych seriach szkieletowych



Ryc. 32. Średnie pomiaru BL zębów żuchwy (w mm) w porównywanych seriach szkieletowych

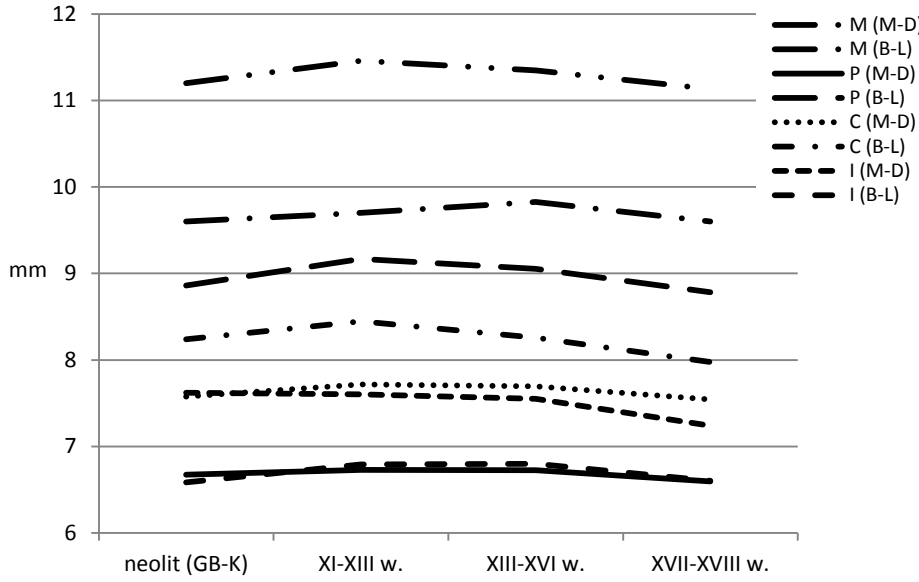


Ryc. 33. Średnie pomiaru MD zębów żuchwy (w mm) w porównywanych seriach szkieletowych

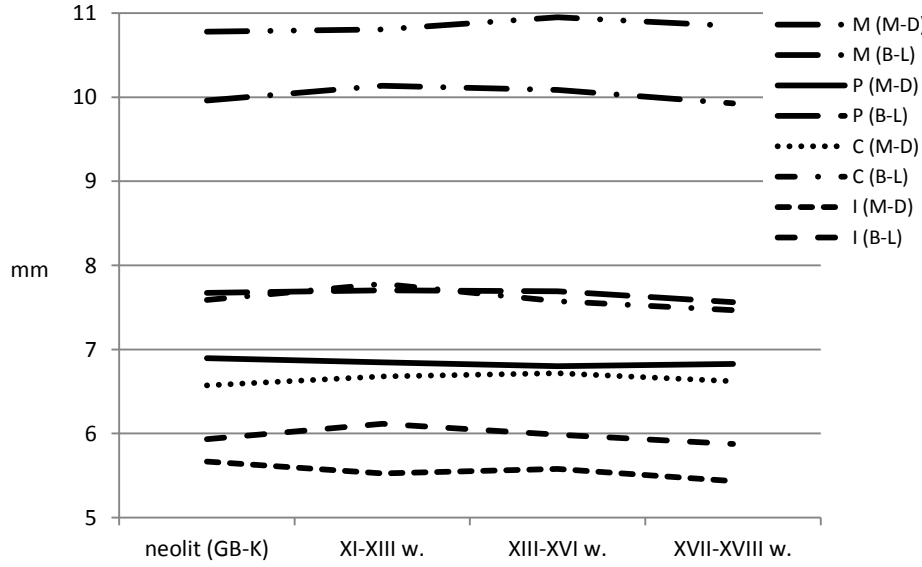
Powstaje w tej sytuacji pytanie, czy trend redukcji wielkości zębów kontynuował się w późniejszych okresach. Jeśli przyjąć, że kluczowe znaczenie dla tego procesu mają kulturowe i środowiskowe czynniki związane z pojawieniem się rolnictwa, to należałoby spodziewać się dalszego zmniejszania się koron zębowych wraz z intensyfikacją rolniczego trybu życia populacji ludzkich. Problem późniejszych zmian wielkości zębów podejmowany jest jednak w literaturze zdecydowanie rzadziej. Macchiarelli i Bondioli (1986), badając serie szkieletowe z obszaru południowych Włoch stwierdzili odwrócenie trendu redukcji wymiarów zębów we wczesnym okresie epoki żelaza. Autorzy ci uznali, że zmniejszenie koron zębów w neolicie było jedynie częścią szerszego zjawiska redukcji wielkości ciała spowodowanego naciskami selekcyjnymi bądź działaniem silnych czynników stresowych ograniczających w sposób niespecyficzny procesy wzrastania całego organizmu, których maksymalne natężenie było związane właśnie z pojawieniem się i rozpowszechnieniem rolnictwa. Współczesne dane, wskazujące na brak znaczących zmian wielkości ciała między mezolitem i neolitem dowodzą jednak, że proces redukcji wymiarów zębów przebiegał w dużej mierze w sposób od tej cechy niezależny. Aby te problemy wyjaśnić pomierzono zęby osobników z trzech historycznych serii szkieletowych z regionu Brześcia Kujawskiego, użytych we wcześniejszych rozdziałach pracy (m.in. w rozdziale 5, w którym zamieszczono ich krótki opis): wczesnośredniowiecznej (Brześć Kujawski, st. Kolonia), późnośredniowiecznej (Stary Brześć Kujawski, st. 4) i nowożytnej (Brześć Kujawski, st. Fara). W przypadku liczącej prawie tysiąc pochówków serii SBK4 wybrano do pomiarów losową próbę 85 czaszek. Niestety, brak jest dla tego regionu danych z epok następujących bezpośrednio po neolicie. Średnie arytmetyczne pomiarów BL i MD zębów GB-K i wyżej wymienionych serii zestawiono w tabeli 31. Podobnie jak we wcześniejszych analizach dane dla płci męskiej i żeńskiej połączono, co uwarunkowane jest zarówno małymi liczebnościami badanych grup jak i tym, że znaczna część pomiarów została dokonana na szkieletach dziecięcych, bez określeń płci. Wszystkie serie były mierzone przez jedną osobę (autora niniejszej pracy), tą samą techniką i przyrządem pomiarowym. Jest to istotne z punktu widzenia często pojawiających się w tego typu analizach wątpliwości odnośnie do porównywalności danych. Ponadto, analogicznie jak we wcześniejszym porównaniu serii mezolitycznych i neolitycznych obliczono średnie obu pomiarów dla poszczególnych klas zębów; ich zmiany w badanym regionie Brześcia Kujawskiego przedstawiają ryciny 34 i 35 (przy interpretacji rycin należy wziąć pod uwagę, że serie szkieletowe nie są odłożone na osi OX z zachowaniem rzeczywistych odległości chronologicznych między nimi: GB-K i wczesne średniowiecze rozdziela okres 5–5,5 tys. lat, natomiast wczesne średniowiecze i serię nowożytną tylko 700 lat).

Tab. 31. Średnie arytmetyczne pomiarów zębów populacji szkieletowych z regionu Brześcia Kujawskiego (GB-K z 4600–4000 BC; Kolonii z XI–XIII w., SBK4 z XIII–XVI w. i Fary z XVII–XVIII w.). Istotność różnic: jednoczynnikowa ANOVA i test *post-hoc* Tukeya dla różnych liczebności (w przypadku M3 BL szczęki ANOVA Kruskala-Wallisa)

Pomiar	GB-K	Kol.		SBK4		Fara		Różnice istotne przy p<0,05
	$\bar{x}$	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	
szczęka								
I1 BL	7,03	7,24	21	7,25	44	7,08	36	GB-K–SBK4
I1 MD	8,80	8,67	16	8,63	21	8,16	14	GB-K–Fara; Kol.–Fara
I2 BL	6,14	6,34	27	6,35	39	6,12	34	ogólne
I2 MD	6,44	6,54	18	6,47	22	6,32	22	
C BL	8,18	8,45	27	8,26	36	7,98	47	Kol.–Fara
C MD	7,54	7,72	20	7,70	28	7,54	40	
P1 BL	8,76	9,04	22	8,96	39	8,66	45	ogólne
P1 MD	6,73	6,80	16	6,78	36	6,69	40	
P2 BL	8,96	9,30	17	9,15	33	8,91	39	ogólne
P2 MD	6,62	6,66	12	6,68	28	6,50	19	
M1 BL	11,20	11,47	19	11,34	47	11,09	38	
M1 MD	10,16	10,22	16	10,40	40	10,12	22	
M2 BL	11,20	11,44	22	11,35	36	11,17	43	
M2 MD	9,04	9,18	16	9,26	34	9,08	42	
M3 BL	10,41	11,09	12	10,12	22	10,54	26	Kol. –SBK4[1]
M3 MD	8,28	8,82	11	8,35	20	8,38	26	
żuchwa								
I1 BL	5,73	5,89	21	5,80	53	5,68	35	
I1 MD	5,41	5,21	6	5,26	13	5,14	6	
I2 BL	6,14	6,34	26	6,17	54	6,07	43	Kol. –Fara
I2 MD	5,92	5,84	11	5,89	17	5,73	11	
C BL	7,49	7,78	28	7,58	44	7,47	52	
C MD	6,54	6,68	22	6,72	15	6,62	34	
P1 BL	7,43	7,48	25	7,40	46	7,28	41	
P1 MD	6,74	6,78	21	6,68	42	6,73	32	
P2 BL	7,92	7,93	20	7,99	37	7,84	38	
P2 MD	7,05	6,92	15	6,92	31	6,93	23	
M1 BL	10,17	10,33	16	10,25	38	10,14	35	
M1 MD	11,08	10,98	13	11,31	33	11,09	21	
M2 BL	9,75	9,94	23	9,93	42	9,71	42	
M2 MD	10,48	10,64	19	10,60	37	10,60	32	
M3 BL	9,51	10,01	13	9,41	18	9,47	29	
M3 MD	10,30	10,56	12	10,15	19	10,25	25	



Ryc. 34. Średnie pomiarów BL i MD (w mm) dla poszczególnych klas zębów szczęki (I – siekacze, C – kły, P – przedtrzonowe, M – trzonowe)



Ryc. 35. Średnie pomiarów BL i MD (w mm) dla poszczególnych klas zębów żuchwy (I – siekacze, C – kły, P – przedtrzonowe, M – trzonowe)

Uzyskane wyniki nie wskazują na istnienie stałego trendu redukcji wielkości bezwzględnej koron zębowych w całym objętym przez porównywane populacje okresie. Średnie obliczone dla poszczególnych klas zębów osiągają zwykle największe wartości dla obu serii średniowiecznych, najmniejsze natomiast dla serii neolitycznej i nowożytnej. Statystycznie istotne różnice między seriami wystąpiły tylko dla 1/4 badanych cech i dotyczyły prawie zawsze średnicy BL koron zębowych, uznawanej za mniej zmienną środowiskowo w porównaniu ze średnicą przyśrodkowo-dalszą MD (Potter i wsp. 1976; Calgano 1986; choć można znaleźć także opinie przeciwne – np. Kieser 1990). Przy interpretacji proporcji istotnych różnic uzyskanych dla obu pomiarów należy jednak wziąć pod uwagę wpływające na wartość testów większe liczebności pomiaru średnicy BL, w związku z jej mniejszą podatnością na zmiany z wiekiem powodowane ścieraniem się zębów. Wśród ośmiu przypadków istotnego zróżnicowania badanych serii tylko w jednym najstarsza z nich, neolityczna, charakteryzuje się największą wartością cechy (średnica MD przyśrodkowego siekacza szczęki). W celu dalszej oceny ewentualnych trendów w wielkości zębów obliczono równania regresji liniowej obu pomiarów względem chronologii poszczególnych serii (dla każdej z nich przyjęto środek okresu, na który jest datowana). Podstawowe parametry tych równań zawiera tabela 32.

Jak widać, o istotnym statystycznie trendzie zmian wielkości zębów można mówić jedynie w przypadku obu wymiarów przyśrodkowego siekacza szczęki. Co więcej, zmiany te są różnokierunkowe, tak więc dokumentują nie tyle zmniejszanie się tego zęba, co zmianę jego proporcji. Również znaki pozostałych, nieistotnych statystycznie współczynników korelacji r dowodzą braku tendencji do redukcji wielkości koron zębów przy rozpatrywaniu całego badanego okresu, od neolitu do nowożytności. Ryciny 34 i 35 wskazują jednak, że sytuacja taka jest konsekwencją innego kierunku zmian między neolitem i wczesnym średniowieczem w porównaniu z okresem późniejszym, i tym samym zaniżeniem wartości współczynników korelacji przez nieliniowy rodzaj zależności. Pod tym względem uzyskane wyniki stanowią analogię do przedstawionych we wspomnianej pracy Macchiarelli'ego i Bondioli'ego, gdzie redukcja wielkości zębów osiągnęła swój szczyt w okresie neolitu, po którym nastąpiło odwrócenie trendu we wczesnej epoce żelaza. Populacja wczesnośredniowieczna ze stanowiska Kolonia, wyznaczająca podobne odwrócenie kierunku zmian w regionie Brześcia Kujawskiego, jest zdecydowanie bardziej wysokorosła w stosunku do ludności GB-K, stąd do wytłumaczenia różnic w wielkości zębów między nimi można także zastosować wyjaśnienie zaproponowane przez tych autorów. W późniejszym okresie związek między wielkością zębów i wysokością ciała jest już jednak mniej wyraźny, o czym świadczy chociażby porównanie serii ze stanowisk SBK4 i Fara (dalsze zmniejszenie się zębów mimo nieco większej wysokorosłości serii nowożytnej), dlatego łączenie zmiany wielkości zębów

Tab. 32. Parametry funkcji regresji liniowej pomiarów zębów względem chronologii porównywanych serii szkieletowych z regionu Brześcia Kujawskiego (r – współczynnik korelacji Pearsona, w.r.l. – współczynnik regresji liniowej ilustrujący tempo zmian w mm na 1000 lat). Zaznaczono współczynniki korelacji istotne statystycznie

Pomiar	N	r	w.r.l. (mm na 1000 lat)	Istotność p	N	r	w.r.l. (mm na 1000 lat)	Istotność p
I1 BL	152	**0,184**	0,027	**0,023**	165	0,056	0,007	0,473
I1 MD	71	**–0,270**	–0,054	**0,023**	37	–0,256	–0,034	0,126
I2 BL	162	0,132	0,021	0,094	197	0,026	0,004	0,716
I2 MD	92	–0,013	–0,003	0,904	63	–0,143	–0,016	0,263
C BL	176	–0,016	–0,003	0,838	198	0,066	0,012	0,359
C MD	134	0,096	0,014	0,271	123	0,163	0,021	0,071
P1 BL	159	0,066	0,013	0,407	180	–0,061	–0,011	0,415
P1 MD	136	0,008	0,001	0,924	148	–0,023	–0,003	0,779
P2 BL	147	0,087	0,017	0,294	156	–0,008	–0,001	0,919
P2 MD	95	–0,003	0,000	0,979	116	–0,148	–0,023	0,112
M1 BL	173	0,050	0,010	0,511	157	0,037	0,007	0,648
M1 MD	124	0,109	0,020	0,227	112	0,093	0,018	0,327
M2 BL	171	0,061	0,014	0,429	176	0,071	0,014	0,349
M2 MD	143	0,093	0,020	0,268	135	0,110	0,022	0,205
M3 BL	98	0,041	0,013	0,691	106	0,030	0,007	0,762
M3 MD	93	0,107	0,027	0,306	96	–0,020	–0,006	0,849

tylko z działaniem czynników wpływających na procesy wzrastania całego organizmu wydaje się niewystarczające. Aby ocenić przebieg zmian wielkości zębów wyłącznie w okresie historycznym powtórnie obliczono równania regresji liniowej, ale tylko dla serii średniowiecznych i nowożytnej (tab. 33). Tym razem parametry równań regresji jednoznacznie dowodzą obecności trendu redukcji wielkości zębów: liczba współczynników korelacji istotnych statystycznie wzrosła z dwóch do dziewięciu, prawie wszystkie mają znak ujemny (wszystkie w przypadku współczynników statystycznie istotnych) konsekwentnie wskazując na kierunek zmian, a oszacowane współczynnikiem regresji liniowej tempo zmniejszania się koron jest bardzo duże na tle danych porównawczych (średnio 0,52 mm dla szczęki i 0,29 mm dla żuchwy na 1000 lat), przekraczając kilkakrotnie tempo zmian między górnym paleolitem a mezolitem w Europie Centralnej oraz epipaleolitem a neolitem na Bliskim Wschodzie z badań Pinhasi'ego i Meiklejohna (2011). Zaobserwowane zmiany wielkości zębów wykazują ponadto te same prawidłowości, które stwierdził Calgano (1986, 1989) opisując redukcję wielkości zębów w populacjach z terenu Nubii od mezolitu do XV w. n.e.: w większym stopniu dotyczą zębów szczęki niż

Tab. 33. Parametry funkcji regresji liniowej pomiarów zębów względem chronologii porównywanych serii szkieletowych z regionu Brześcia Kujawskiego z pominięciem neolitycznej GB-K (r, w.r.l. – jak w tabeli 32). Zaznaczono współczynniki korelacji istotne statystycznie

Pomiar	N	r	w.r.l. (mm na 1000 lat)	Istotn. (p)	N	r	w.r.l. (mm na 1000 lat)	Istotn. (p)
	szczęka				żuchwa			
I1 BL	98	–0,159	–0,334	0,117	106	–0,209	–0,383	**0,032**
I1 MD	48	–0,368	–0,930	**0,010**	22	–0,080	–0,148	0,725
I2 BL	97	–0,204	–0,435	**0,046**	120	–0,265	–0,471	**0,003**
I2 MD	59	–0,144	–0,396	0,277	36	–0,150	–0,221	0,382
C BL	107	–0,319	–0,866	**0,001**	121	–0,224	–0,535	**0,014**
C MD	85	–0,179	–0,349	0,100	68	–0,079	–0,120	0,523
P1 BL	103	–0,287	–0,748	**0,003**	109	–0,159	–0,359	0,099
P1 MD	89	–0,090	–0,225	0,403	92	–0,031	–0,061	0,766
P2 BL	86	–0,280	–0,727	**0,009**	92	–0,089	–0,211	0,402
P2 MD	56	–0,131	–0,330	0,336	66	0,009	0,020	0,940
M1 BL	101	–0,257	–0,727	**0,009**	86	–0,123	–0,348	0,259
M1 MD	75	–0,112	–0,278	0,338	64	0,014	0,041	0,914
M2 BL	98	–0,168	–0,507	0,098	104	–0,175	–0,467	0,076
M2 MD	89	–0,106	–0,294	0,323	85	–0,021	–0,059	0,846
M3 BL	57	–0,122	–0,500	0,406	57	–0,224	–0,768	0,094
M3 MD	54	–0,196	–0,613	0,156	53	–0,090	–0,409	0,523

żuchwy oraz wymiaru BL w porównaniu z MD. Natomiast w odróżnieniu od zmian między górnym paleolitem i mezolitem a wczesnym neolitem w Europie, opisanych przez Pinhasi'ego i Meiklejohna silniejsza redukcja zaznaczyła się w przypadku zębów przednich.

Pomocne dla interpretacji przyczyn powyższych zmian wielkości zębów jest włączenie do analizy danych współczesnych. Wykorzystano w tym celu pomiary zębów (a konkretnie ich gipsowych odlewów) 60 studentów UM w Łodzi (Żądzińska i wsp. 2010) i 138 pacjentów Kliniki Ortodoncji UM w Poznaniu (Kaczmarek i wsp. 1986), stanowiące jedyne dostępne i najbliższe terytorialnie dane tego typu. Dla obu współczesnych serii obliczono średnie arytmetyczne (nieważone) wartości pomiarów poszczególnych zębów dla obu płci łącznie i porównano je z najpóźniej datowaną serią szkieletową ze stanowiska Fara (XVII–XVIII w.), charakteryzującą się najmniejszymi pomiarami wśród analizowanych populacji z regionu Brześcia Kujawskiego, decydującymi w znacznej mierze o wystąpieniu opisanego powyżej trendu redukcji wielkości zębów w okresie historycznym. Obie serie współczesne reprezentują oczywiście populacje znacznie bardziej wysokorosłe nie tylko od mieszkańców XVII–XVIII-

wiecznego Brześcia Kujawskiego, ale wszystkich grup ludności pradziejowej i historycznej ujętych w całym porównaniu, biorąc pod uwagę zarówno silny trend sekularny wielkości ciała w populacjach z terenu Polski (m.in.) w XX wieku, jak i ich wyselekcjonowany charakter ze względu na grupę społeczną i głównie miejskie środowisko. Zdecydowana większość pomiarów serii współczesnej z Poznania osiąga większe wartości od populacji historycznej (tab. 34), a ogólna różnica wielkości zębów między tymi grupami jest statystycznie istotna (forma, w jakiej dostępne są dane porównawcze pozwoliła zastosować do oceny istotności tylko prosty test znaków). Jednak w przypadku danych dla Łodzi można mówić co najwyżej o tendencji do większych wymiarów zębów w porównaniu z serią historyczną. Znaczne zwiększenie wysokości ciała populacji współczesnej wiązało się więc najwyraźniej z odwróceniem wcześniejszego trendu redukcji wielkości zębów.

Tab. 34. Średnie arytmetyczne pomiarów zębów dla populacji szkieletowej ze stanowiska nowożytnego w Brześciu Kujawskim (st. Fara) oraz serii reprezentujących współczesną ludność z centralnej Polski

Pomiar	XVII–XVIII w.	Łódź	Poznań	XVII–XVIII w.	Łódź	Poznań
	szczęka			żuchwa		
I1 BL	7,08	7,05	7,08	5,68	5,60	5,88
I1 MD	8,16	8,61	8,54	5,14	5,37	5,38
I2 BL	6,12	6,20	6,28	6,07	5,79	6,09
I2 MD	6,32	6,54	6,77	5,73	5,90	5,86
C BL	7,98	7,80	7,93	7,47	7,23	7,24
C MD	7,54	7,63	7,80	6,62	6,63	6,83
P1 BL	8,66	9,14	9,11	7,28	7,59	7,84
P1 MD	6,69	6,77	7,09	6,73	6,91	7,17
P2 BL	8,91	9,12	9,22	7,84	8,15	8,32
P2 MD	6,50	6,51	6,83	6,93	6,87	7,29
M1 BL	11,09	11,07	11,02	10,14	10,05	10,49
M1 MD	10,12	10,34	10,76	11,09	10,95	11,19
M2 BL	11,17	10,72	10,91	9,71	9,72	10,27
M2 MD	9,08	9,62	10,28	10,60	10,33	10,74

Aby ocenić współzmienność obu tych cech na poziomie populacji obliczono współczynniki korelacji między średnimi arytmetycznymi poszczególnych pomiarów zębów i średnimi wysokości ciała (dla mężczyzn i kobiet łącznie). Jako wysokość ciała serii współczesnych przyjęto wartości tej cechy dla młodzieży w wieku 19 (Łódź) i 18 lat (Poznań) z badań Malinowskiego i Chlebnej-Sokół (1998) oraz Cieślika i wsp. (1994), natomiast dla serii szkieletowych wartości oszacowane na podstawie metody Pearsona. Uzyskane współczynniki korelacji

(tab. 35) dają bardzo niejednoznaczny obraz relacji między wielkością zębów i wysokością ciała. Choć wartości większości z nich wskazują na podobny przebieg zmian obu cech w badanym okresie, to część sugeruje praktycznie brak związku lub wręcz zależność odwrotną. Tym niemniej współczynniki korelacji istotne statystycznie wystąpiły tylko w przypadkach zależności wprost proporcjonalnej.

Tab. 35. Współczynniki korelacji między średnimi arytmetycznymi pomiarów zębów a średnimi wysokości ciała populacji szkieletowych z regionu Brześcia Kujawskiego (GB-K, Kolonia, SBK4, Fara) i współczesnych (serie z Łodzi i Poznania). Zaznaczono korelacje statystycznie istotne

Ząb	Szczęka		Żuchwa	
	BL	MD	BL	MD
I1	–0,28	–0,63	0,00	0,38
I2	0,17	0,79	–0,54	0,10
C	–0,65	0,60	–0,72	0,63
P1	0,77	0,73	**0,86**	**0,90**
P2	0,47	0,31	**0,91**	0,41
M1	–0,57	0,76	0,30	–0,16
M2	–0,79	**0,92**	0,52	0,03

Podsumowując, wyniki przeprowadzonej powyżej analizy porównawczej serii szkieletowych z regionu Brześcia Kujawskiego wskazują, że zmiany wielkości zębów w populacjach ludzkich nie były procesem jednokierunkowym. Co więcej, tempo redukcji wielkości koron zębowych w późniejszych okresach mogło być większe niż między górnym paleolitem i mezolitem a neolitem. Kierunek zmian między wczesnym średniowieczem a okresem nowożytnym (redukcja wielkości zębów) oraz między XVII–XVIII stuleciem a współczesnością (odwrócenie trendu) odpowiada zmianom w wysokości ciała wskazując, że przynajmniej częściowo proces ten można tłumaczyć tymi samymi czynnikami, które warunkowały znane (i potwierdzone w niniejszej pracy) trendy czasowe wielkości ciała. Wyniki te nie wykluczają oczywiście proponowanych przez innych autorów różnych modeli ewolucyjnych, w tym odwołujących się do działania doboru kierunkowego. Jednym z argumentów przeciw uznaniu zmian wielkości zębów wyłącznie za efekt modyfikacji środowiskowych jest stwierdzenie większej zmienności wymiaru BL. Wynik taki może być jednak artefaktem związanym ze wspomnianym już wcześniej zmniejszaniem się tego wymiaru w konsekwencji starcia powierzchni stycznych zębów, dodatkowo zaznaczającego się zwykle tym silniej, im starsza jest dana seria szkieletowa.

X. Cechy opisowe zębów

Opisu morfologii zębów stałych badanej GB-K dokonano w oparciu o skale opracowane przez Arizona State University (ASU), zgodnie z charakterystyką cech przedstawioną przez Scotta i Turnera II (1997). Do badań wybrano 14 cech, wymienionych w tabeli IX (Aneks) wraz z krótkim opisem oraz przyjętym podziałem zakresu wykształcenia według skali ASU wyznaczającym obecność lub brak cechy do obliczenia jej częstości (tab. 36). W przypadku różnic w stopniu rozwoju cechy między zębem lewej i prawej strony za sposób jej wyrażenia u osobnika przyjmowano stopień wyższy. Jeśli różnice dotyczyły formy bruzdy centralnej na dolnych zębach trzonowych to osobnika włączano do częstości wariantów obu obserwowanych u niego cech. Stosowane przez autorów części danych porównawczych skale Dahlberga bądź Zubova przeliczono na stopnie ASU według propozycji Haeussler i Turnera II (1992) oraz Scotta i Turnera II (1997).

Tab. 36. Częstość cech opisowych zębów w badanej populacji GB-K (dla obu płci łącznie)

Cecha (przyjęty podział wg skali ASU)	N	n	%
szczęka			
I1 łopatowatość (3–6/0–6)	44	10	22,7
I2 łopatowatość (3–7/0–7)	61	13	21,3
I1 podwójna łopatowatość (2–6/0–6)	58	4	6,9
C DAR (2–5/0–5)	27	20	74,1
M2 *hypoconus* (2–5/0–5)	73	63	86,3
M2 *metaconus* (2–5/0–5)	81	81	100,0
M1 guzek Carabelliego (5–7/0–7)	41	22	53,7
M1 *metaconule* (1–5/0–5)	52	8	15,4
P1 liczba korzeni (1/1–2)	67	28	41,8
P2 liczba korzeni (1/1–2)	59	47	79,7
M2 liczba korzeni (3/1–3)	82	65	79,3
żuchwa			
I1 łopatowatość (2–3/0–3)	2	46	4,3
I2 łopatowatość (2–3/0–3)	4	57	7,0
C DAR (2–5/0–5)	6	21	28,6
C liczba korzeni (2/1–2)	3	78	3,8
M2 liczba korzeni (1/1–3)	6	83	7,2
M1 liczba guzków (4/4–5)	8	88	9,1

Tab. 36. c.d.

Cecha (przyjęty podział wg skali ASU)	N	n	%
M2 liczba guzków (4/4–5)	80	95	84,2
M2 *hypoconulid* (3–5/0–5)	10	61	16,4
M1 *entoconulid* (1–5/0–5)	5	46	10,9
M1 *tuberculum intermedium* (1–5/0–5)	2	59	3,4
M1 *protostylid* (2–7/0–7)	3	37	8,1
M2 bruzda Y (Y/Y+X)	10	88	11,4
M2 bruzda X (X/Y+X)	30	88	34,1
M2 bruzda + (+/Y+X)	48	88	54,5

W morfologii uzębienia badanej populacji GB-K zwraca uwagę duża częstość łopatowatości przyśrodkowych siekaczy szczęki wynosząca aż 22,7%. Współcześnie średnia częstość łopatowatości pierwszego siekacza dla populacji z zachodniej i północnej Europy nie przekracza 10% (Scott i Turner II 1997). Według Hautala (1952, cyt. za: Carbonell 1963) cecha ta występuje u 3,8% współczesnych Finów. Badania dzisiejszych mieszkańców Polski (Kaczmarek 1992; Żądzińska 1996) wykazały obecność tej cechy jedynie u 0,4–1,5% populacji (2–3 stopień według czterostopniowej skali Zubova), zaś u współczesnych Niemców z Hamburga nie stwierdzono jej w ogóle (Żądzińska i wsp. 1999). Z podobnie umiarkowaną częstością łopatowatość występowała w populacjach przedhistorycznych i historycznych z terenu Polski: 3,8% w grupie kultury wielbarskiej z Kowalewka, 12% w serii zbiorczej ludności z okresu rzymskiego z Lubelszczyzny, 1,1% i 5,0% we wczesnośredniowiecznych seriach z Cedyni i Czerska (Kaczmarek 1980; Kaczmarek i Pyżuk 1985; Kozak-Zychman 1996; Segeda i wsp. 2005). Tak duże różnice między populacją GB-K a przytoczonymi danymi dla innych serii szkieletowych nie wynikają z błędu obserwatora, bowiem w badanej także przez autora niniejszego opracowania późnośredniowiecznej populacji ze stanowiska 4 w Brześciu Kujawskim (SBK4) cecha ta wystąpiła tylko u 1,2% osobników (w jednym przypadku na ponad 80 zbadanych szkieletów). Natomiast określenie przez Stęślicką (1970) częstości łopatowatości siekaczy w XII–XII wiecznym Grucznie na ponad 43% jest mało prawdopodobne biorąc pod uwagę zmienność tej cechy w populacjach ludzkich i wynika zapewne z włączenia do obliczeń wszystkich stopni wykształcenia tej cechy. Brak niestety opracowań morfologii zębów dla użytych we wcześniejszych porównaniach grup neolitycznych. W tej sytuacji można tu jedynie przytoczyć dane dla serii zbiorczej ludności neolitycznej z obszaru Półwyspu Apenińskiego, w której łopatowatość pierwszego siekacza zaobserwowano u 6,7% osobników, oraz późniejszej – chalkolitycznej z częstością tej cechy 12,1% (Coppa i wsp. 2007). Choć wartości te są nieco wyższe od danych dla północnej, zachodniej i centralnej Europy, to i tak dalej mocno odbiegają od

uzyskanych dla GB-K. Badana seria neolityczna charakteryzuje się na tle danych porównawczych także wysoką częstością łopatowatości pozostałych siekaczy – bocznego w szczęce i obu w żuchwie, oraz podwójną łopatowatością siekacza przyśrodkowego szczęki. Wyniki powyższe są zgodne z opisaną przez Mizoguchiego (1985, cyt. za: Żądzińska i wsp. 1999) zmiennością przestrzenną i chronologiczną występowania łopatowatej formy siekaczy w populacjach Europy: zwiększaniem się częstości tej cechy w kierunku z zachodu na południowy wschód kontynentu oraz zmniejszaniem od neolitu do współczesności. Szereg autorów uznaje, że łopatowatość siekaczy ma znaczenie adaptacyjne wzmacniając koronę zęba i stanowi część strukturalnego przystosowania szkieletu twarzoczaszki w niektórych populacjach ludzkich do dużych obciążeń funkcjonalnych przedniej części łuku zębowego (zwłaszcza w sytuacji stosunkowo niewielkich zębów, typowych dla populacji odmiany żółtej z grupy sinodontów). Stopień starcia i uszkodzeń koron zębów w badanej serii szkieletów GB-K, spowodowanych nie tylko funkcjami mastykacyjnymi aparatu żucia ale także wykorzystywaniem zębów jako narzędzi, jak również zmiany zwyrodnieniowe stawów skroniowo-żuchwowych wskazują, że w populacji tej obciążenia aparatu żucia były duże, co może tłumaczyć wysoką częstość łopatowatości siekaczy.

W podobny sposób interpretuje się znaczenie guzka Carabelliego: według Dahlberga (1963) jego obecność powoduje poszerzenie protokonusa, zwiększając efektywność działania pierwszego zęba trzonowego w zwarciu z zębami trzonowymi żuchwy, zaś Mizoguchi (1993, cyt. za: Scott i Turner II 1997) uznaje wykształcenie guzka Carabelliego za element ogólnego wzmocnienia pierwszego zęba trzonowego w wymiarze szerokościowym. Częstość tej cechy w serii GB-K (53,7%) jest również większa od wartości przedstawianych w piśmiennictwie dla innych populacji. Zdecydowanie rzadziej cecha ta występuje na przykład wśród współczesnych mieszkańców zachodniej (22,1–27,3%) i północnej (18,1%) Europy (Scott i Turner II 1997). Stosując podział użyty w innych opracowaniach (2–7 stopień ASU jako obecność cechy, odpowiadający stopniom 2–5 wg Zubova) częstość guzka Carabelliego dla populacji GB-K wynosi 85,4%, natomiast dla wymienionych powyżej grup neolitycznej i chalkolitycznej z Włoch 59,5% i 64,3%, z okresu rzymskiego na Lubelszczyźnie 47,4%, wczesnośredniowiecznego Czerska tylko 6,3%, późnośredniowiecznej SBK4 64,8%, współczesnych Polaków 35,4–51,6% (Żądzińska 1996). Podobnie jak łopatowatość siekaczy częstość guzka Carabelliego wykazuje kierunkową zmienność w Europie zmniejszając się z północy na południe kontynentu, a najliczniej jest współcześnie obserwowana w populacjach z wschodniej i południowej części basenu Morza Bałtyckiego (Estończycy, Łotysze, Polacy), gdzie osiąga wartości rzędu 50% (Żądzińska i wsp. 1999).

Łopatowatość siekaczy i guzek Carabelliego należą do najczęściej opisywanych cech w badaniach nad zróżnicowaniem odontologicznym populacji ludzkich, co zapewne wynika z wcześnie zauważonych charakterystycznych różnic między odmianą białą i żółtą w ich zakresie. Pierwsza z tych cech występuje u Europejczyków najrzadziej (zwłaszcza w zachodniej i północnej Europie), zaś najczęściej u mongoloidów z północnej i wschodniej Azji oraz rdzennych Amerykanów; odwrotny kierunek różnic wykazuje natomiast guzek Carabelliego – jego wysoka częstość jest charakterystyczna dla populacji odmiany białej, a niska dla odmiany żółtej. Taki wzór zróżnicowania międzypopulacyjnego w zakresie obu cech sugeruje ich wzajemne wykluczanie się. Badania Tsai i wsp. (1996) dowodzą jednak, że na poziomie populacji, po wyłączeniu wpływu innych czynników, między stopniem wykształcenia łopatowatości siekaczy i guzka Carabelliego występuje korelacja dodatnia. Można na tej podstawie uznać, że z punktu widzenia funkcji aparatu żucia obie te cechy mają podobne znaczenie – wspomniane powyżej zwiększenie jego odporności na stres mechaniczny.

W zakresie morfologii zębów policzkowych badaną serię GB-K charakteryzuje wyraźnie słabsza na tle innych populacji tendencja do uproszczenia formy koron drugich zębów trzonowych szczęki i żuchwy. Pełną redukcję hypokonusa (trójguzkowa korona M2 szczęki) zanotowano w tej populacji w 13,7%, rzadziej niż w jakiejkolwiek z serii porównawczych: Kowalewko 22,7%, okres rzymski (Lubelszczyzna) 25,8%, Cedynia 14,8%, Czersk 18,9%, współcześni Polacy 40,0%, współcześni Niemcy (Hamburg) 31,4%, zachodnia Europa (współcześnie) 32%. Podobnie, częstość czteroguzkowych M2 żuchwy w populacji GB-K wynosi 84,2%, natomiast w serii z okresu rzymskiego 87,1%, wczesnośredniowiecznym Czersku i Cedyni 98,0% i 93,9%, późnośredniowiecznym SBK4 91,0%, u obecnych mieszkańców Polski oraz Niemców z Hamburga około 94%, a dla Europy Zachodniej 92,6% (średnia). Niższą częstość od GB-K zanotowano tylko dla serii kultury wielbarskiej z Kowalewka (79,3%).

Ze względu na brak danych porównawczych dla pradziejowych i historycznych serii szkieletowych z Polski lub terenów sąsiednich trudniej ocenić występowanie ewentualnych różnic w zakresie pozostałych cech odontologicznych. Guzek piąty (*metaconule*) na M1 szczęki stwierdzono u 15,4% osobników z GB-K. Dane dla SBK4 (16,8%) i współczesnych mieszkańców zachodniej i północnej Europy (10–25%) wskazują, że jest to wartość przeciętna. Relatywnie niska częstość guzka piątego jest cechą charakterystyczną dla populacji zachodnioeuropejskich, ale także mongoloidalnych i Indian amerykańskich (Scott i Turner II 1997). Zróżnicowanie porównywanych grup w zakresie guzka szóstego (*entoconulid*) na M1 żuchwy odpowiada stwierdzonej powyżej prawidłowości dla podstawowej formy korony zębów trzonowych: struktura ta częściej występuje w serii neolitycznej GB-K (10,9%) niż pozostałych (Lubelsz-

czyzna okres rzymski 8,0%, Kowalewko 6,3%, Cedynia 1,1%, Czersk 0,0%, SBK4 3,8%). Niską częstość entokonulida (średnio 3,7%, zakres 5–10%) uznaje się za cechę charakterystyczną dla populacji europejskich (Scott i Turner II 1997). W przypadku guzka siódmego (*tuberculum intermedium*) badaną serię GB-K cechują wartości pośrednie w stosunku do dostępnych danych dla innych populacji (GB-K 3,4%, Kowalewko 1,5%, Lubelszczyzna okres rzymski 2,0%, SBK4 6,5%, neolit i chalkolit z Półwyspu Apenińskiego odpowiednio 8,5% i 6,9%).

Dokonany powyżej przegląd zmienności cech odontologicznych badanej serii GB-K na tle dostępnych (było to niestety główne kryterium doboru) danych porównawczych dla innych populacji wskazuje, że jej przedstawiciele mimo mniejszych zębów charakteryzują się bardziej rozbudowaną formą koron. Ta specyfika morfologii zębów GB-K uwidacznia się wyraźnie w porównaniu z reprezentującą późnośredniowiecznych mieszkańców tego samego obszaru Kujaw serią SBK4 (różnice w wielkości zębów między tymi grupami opisano w poprzednim rozdziale). Biorąc pod uwagę liczbę różnic statystycznie istotnych w przypadku cech pomiarowych (tylko BL I1 szczęki) i opisowych (częstsza w GB-K łopatowatość I1 szczęki i I2 żuchwy oraz obecność protostylidu na M1 żuchwy; test chi-kwadrat, $p<0,05$) można nawet wnioskować, że populacje te bardziej różniły się pod względem formy korony niż jej wielkości.

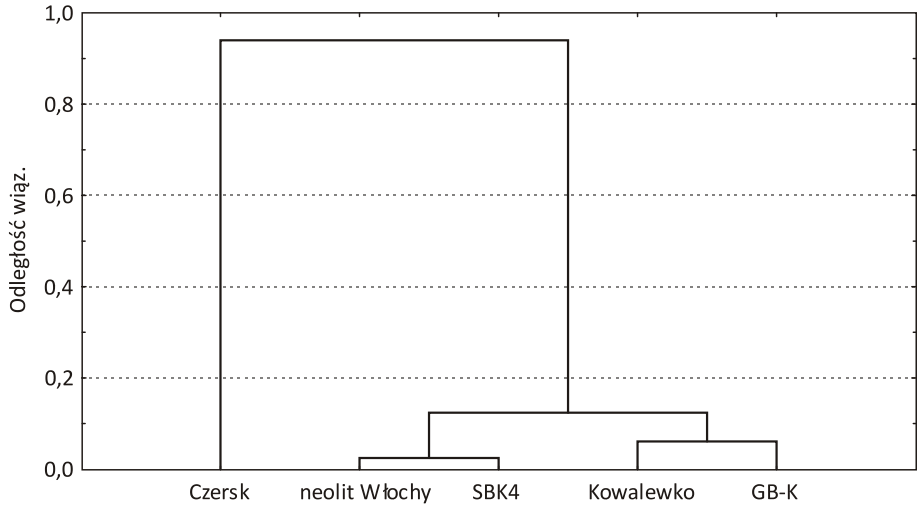
Cechy opisowe zębów dostarczają ważnej kategorii danych do rekonstrukcji procesów etnogenetycznych w przeszłości (przykładem jest choćby cytowana wcześniej praca Coppy i wsp. (2007) na temat przebiegu neolityzacji obszaru Półwyspu Apenińskiego). Przedstawione powyżej wyniki badań morfologii zębów GB-K mogą stanowić podstawę do takich analiz po opracowaniu kolejnych serii szkieletowych reprezentujących pozostałe jednostki kulturowe z okresu neolitu z Polski i terenów sąsiednich. Dokonane poniżej porównanie badanej GB-K z kilkoma seriami użytymi we wcześniejszym etapie analizy jest w tej sytuacji w większym stopniu tylko podsumowaniem wcześniejszej oceny zróżnicowania morfologii zębów tych populacji niż próbą poszukiwania związków etnogenetycznych między nimi. W tabeli 37 zamieszczono wartości odległości biologicznych Sjøvolda i ich odchyleń standardowych (Piontek 1989b) między wybranymi pięcioma grupami, obliczone na podstawie dziewięciu cech opisowych zębów: łopatowatości I1 i I2 szczęki, wykształcenia hypokonusa na M3 szczęki, guzka Carabelliego na M1 szczęki, liczbie guzków na M2 i M3 żuchwy oraz wzorze bruzdy centralnej na M1-M3 żuchwy.

Obliczone odległości biologiczne dają obraz zróżnicowania analizowanych populacji odzwierciedlający prawdopodobnie przede wszystkim dość przypadkowy dobór porównywanych grup i zestawu cech, który jednakże został wymuszony dostępnością odpowiednich danych. Wszystkie odległości poza wynikiem porównania neolitycznej serii zbiorczej z Włoch i SBK4 są istotne statystycznie (przekraczają wartość podwójnego odchylenia standardowego).

Jedynym rezultatem, na który warto zwrócić uwagę jest brak większego podobieństwa GB-K do reprezentującej ludność z tego samego obszaru późnośredniowiecznej serii SBK4. Uporządkowanie macierzy za pomocą dendrogramu (metoda grupowania Warda) przedstawia rycina 36.

Tab. 37. Macierz odległości biologicznych Sjøvolda (górna część tabeli) i ich odchyleń standardowych (dolna część tabeli) między analizowanymi seriami szkieletowymi obliczona na podstawie dziewięciu cech odontologicznych (wymienionych w tekście)

Seria	GB-K	Neolit Włochy	Kowalewko	Czersk	SBK4
GB-K	–	0,104	0,061	0,571	0,110
Neolit Włochy	0,016	–	0,049	0,553	0,024
Kowalewko	0,020	0,018	–	0,905	0,069
Czersk	0,022	0,020	0,023	–	0,425
SBK4	0,016	0,014	0,018	0,020	–



Ryc. 36. Dendrogram obrazujący odległości biologiczne (MD Sjøvolda) między porównywanymi seriami szkieletowymi

XI. Próchnica zębów

Choć próchnica zębów występowała u człowieka od początku istnienia jego gatunku (a przypadki próchnicy obserwuje się również u wcześniejszych hominiinów), to zmiany diety związane z rewolucją rolniczą stanowiły jedno z przełomowych wydarzeń w historii tego schorzenia w populacjach ludzkich (Hillson 1996; Caselitz 1998). W paleolitycznych i mezolitycznych populacjach łowiecko-zbierackich próchnica zębów była generalnie rzadko spotykana, ponadto charakteryzował ją inny wzór lokalizacji ubytków na zębach. Populacje rolnicze zwykle dotknięte są tym schorzeniem w znacznie większym stopniu, co wynika z wprowadzenia dużej ilości węglowodanów do ich diety oraz innych właściwości fizycznych (konsystencja i abrazyjność zmieniające warunki rozwoju płytki bakteryjnej) spożywanego pokarmu. W skali globalnej związek między pojawieniem się rolnictwa i zwiększeniem częstości próchnicy jest jednoznaczny (Turner II 1979). Jak już zaznaczono we wstępie pracy, populacje mezolityczne i neolityczne w niektórych częściach Europy odbiegają jednak od powyższej reguły (np. wysoka częstość próchnicy w grupach mezolitycznych z południa kontynentu, których dieta zawierała duże ilości słodkich owoców oraz miodu, i na odwrót – brak tego schorzenia w kontynuujących elementy gospodarki łowiecko-zbierackiej grupach neolitycznych z Ukrainy [Meiklejohn i Zvelebil 1991; Lillie 1996]). Istotnych zmian w intensywności próchnicy zębów nie zaobserwowali także u najwcześniejszych rolników z Lewantu Eshed i wsp. (2006). W przypadku Europy Centralnej, gdzie pojawienie się rolnictwa było równoznaczne z wprowadzeniem nowych, wcześniej na tym obszarze nie występujących roślin zawierających skrobię, różnice w występowaniu próchnicy zębów między populacjami łowiecko-zbierackimi a rolniczymi były zapewne zaznaczone bardzo wyraźnie.

Ponieważ obecność węglowodanów w pożywieniu (zarówno ich ilość, jak i forma) jest decydującym czynnikiem dla rozwoju próchnicy (ale oczywiście nie jedynym – np. Hillson 1996; Kurek i wsp. 2009), schorzenie to stanowi istotny element badań nad dietą dawnych społeczeństw, również obecnie jako uzupełnienie analiz pierwiastków i stabilnych izotopów zawartych w kościach. Dodatkowe możliwości interpretacji stwarza uwzględnienie lokalizacji i wielkości ubytków próchnicowych, do tej pory zwykle pomijane w opisie paleopatologicznym populacji szkieletowych.

W przypadku badanej serii GB-K występowanie próchnicy oceniono tylko dla zębów stałych, co ułatwia interpretację zmian częstości tego schorzenia z wiekiem, w tym także włączanie do obliczeń ubytków przyżyciowych zębów.

Ubytki próchnicowe na zębach mlecznych obserwowano zresztą wyjątkowo rzadko – tylko dwukrotnie. Poza obecnością próchnicy notowano także głębokość ubytków, określając czy sięgały one jamy zęba, a tym samym czy mogły powodować zakażenie miazgi zębowej i zmiany okołowierzchołkowe; dane te wykorzystano do skorygowania obliczonej intensywności próchnicy o część utraconych przyżyciowo zębów zgodnie z propozycją Lukacsa (1995). Ponadto określano lokalizację oraz zaawansowanie ubytków pod kątem wskazania miejsca inicjacji schorzenia, które dostarcza dalszych informacji na temat rodzaju diety (Moore i Corbett 1971, za: Hillson 1996). W celu oceny rozpowszechnienia i nasilenia próchnicy zębów w populacji obliczono dwa najczęściej stosowane w badaniach tego schorzenia parametry: częstość próchnicy, czyli odsetek osobników z co najmniej jednym ubytkiem próchnicowym, oraz intensywność próchnicy, czyli odsetek zębów z ubytkami próchnicowymi.

Częstość próchnicy w całej badanej serii szkieletów GB-K wynosi 32,6%. Schorzenie to wykazuje oczywiście silny związek z wiekiem osobnika, stąd wartość porównawczą mają przede wszystkim określenia częstości uwzględniające ten parametr (tab. 38). Wśród dorosłych częściej (istotnie statystycznie) próchnicę obserwowano u kobiet, mimo że opisane wcześniej różnice w wymieralności między płciami powinny raczej warunkować większe rozpowszechnienie tego schorzenia u mężczyzn. Taki kierunek różnic, zwykle stwierdzany w badaniach populacji szkieletowych tradycyjnie tłumaczony jest bardziej „węglowodanową" dietą kobiet oraz częstszym spożywaniem przez nie pokarmów z racji podziału pracy w gospodarstwie domowym i zaangażowania w przygotowywanie posiłków, choć próbuje się także wskazywać na efekt dłuższej ekspozycji zębów kobiet na działanie czynników kariogennych w związku z wcześniejszym procesem ząbkowania u dzieci tej płci (Larsen 1997). Lukacs (2008) zwrócił uwagę, że silniejsze pogorszenie stanu zdrowotnego zębów u kobiet notowane w okresie neolitu może być konsekwencją częstszych ciąż w doświadczających zwiększonego przyrostu naturalnego populacjach wczesnorolniczych, które poprzez zmianę gospodarki hormonalnej organizmu i preferencji pokarmowych u ciężarnej kobiety predysponują do rozwoju próchnicy. Oddzielne porównanie serii szkieletów z dwóch największych osad w Osłonkach i Brześciu wykazało dodatkowe, istotne statystycznie różnice między nimi, ale o przeciwnym kierunku w zależności od płci: w przypadku mężczyzn próchnica częściej występowała u osobników z Osłonek (43,3% vs 15,8%), natomiast w przypadku kobiet częściej u osobników z Brześcia (76,5% vs 40,0%). Co więcej, opisane powyżej różnice między płciami wynikają tylko z dysproporcji występowania próchnicy między mężczyznami i kobietami w serii z Brześcia (15,8% vs 76,5%), a nie Osłonek (43,3% vs 40,0%).

Tab. 38. Częstość próchnicy i ubytków przyżyciowych zębów (AMTL) w badanej populacji GB-K (wszystkie stanowiska łącznie)

Wiek i płeć	Próchnica zębów			AMTL			Próchnica + AMTL^{bp}		
	N	n	%	N	n	%	N	n	%
Dzieci (0–15 lat)	21	0	0,0	21	0	0,0	21	0	0,0
Juvenis (15–20 lat)	14	2	14,3	14	0	0,0	14	2	14,3
Dorośli	109	45	41,3	112	36	32,1	122	58	47,5
Mężczyźni	56	18	32,1	57	21	36,8	66	28	42,4
Kobiety	51	27	52,9	53	15	28,3	54	30	55,6

AMTL^{bp} – osobniki z AMTL zębów policzkowych ale bez próchnicy

W przypadku przyżyciowych ubytków zębów (AMTL) różnice płciowe dla całej serii GB-K mają odwrotny kierunek: więcej utraconych zębów stwierdzono u mężczyzn, na co wpływ na pewno miał ich przeciętnie bardziej zaawansowany wiek w chwili śmierci. Ponieważ jedną z przyczyn AMTL mogła być próchnica, powstaje pytanie czy nie wpłynęło to istotnie na zmniejszenie liczby zaobserwowanych zębów policzkowych ze zmianami próchnicowymi, zwłaszcza u mężczyzn, decydując o opisanym powyżej kierunku różnic płciowych w częstości próchnicy (na zębach przednich w badanej serii GB-K próchnica nie występowała poza trzema przypadkami niewielkich zmian próchnicowych na kłach, a wszystkie ubytki przyżyciowe siekaczy mają charakter urazowy bądź związany z narzędziowym użyciem zębów [Lorkiewicz 2011a]). Doliczenie osobników z przyżyciowymi ubytkami zębów przedtrzonowych i trzonowych powiększyło przewagę mężczyzn nad kobietami w częstości próchnicy w serii z Osłonek (ale bez przekroczenia poziomu istotności statystycznej: 51,4% vs 44,4%), natomiast choć zmniejszyło różnice między płciami w serii z Brześcia (mężczyźni 33,3%, kobiety 76,5%, różnica dalej istotna statystycznie) i dla całości GB-K (odpowiednio 42,4% i 55,6%, różnica nieistotna statystycznie), to nie zmieniło ogólnej tendencji do częstszego występowania tego schorzenia u kobiet. Włączenie do obliczeń także osobników z AMTL zębów policzkowych daje prawdopodobnie bliższą rzeczywistości częstość próchnicy w populacji, choć biorąc pod uwagę silne starcie powierzchni żującej zębów prowadzące do rozwoju zmian okołowierzchołkowych oraz wertykalnego zaniku wyrostka zębodołowego należy się spodziewać, że nie wszystkie przyżyciowe ubytki zębów były spowodowane zaawansowaną próchnicą (przykłady takich zmian udokumentowane przez autora zawiera monografia Grygiela (2008): ryc. 1401, 1402, 1403, 1436).

Wartości tradycyjnie obliczonego wskaźnika intensywności próchnicy (liczba zębów z próchnicą / liczba zębów poddanych badaniu × 100) przedstawiono w tabeli 39. Ze względu na zasadnicze różnice między zębami przednimi i policzkowymi w podatności na to schorzenie wyniki zaprezentowano oddzielnie dla poszczególnych rodzajów zębów. Nie analizowano natomiast dokładniej różnic

intensywności próchnicy w zależności od wieku, poprzestając na wydzieleniu grupy dzieci, osobników młodzieńczych (*juvenis*) i dorosłych. Jak widać, próchnica zębów dotyczyła w badanej populacji prawie wyłącznie zębów trzonowych, natomiast brakowało jej całkowicie w przypadku zębów siecznych. W podobnej, niewielkiej częstości próchnica występowała na kle i drugim zębie przedtrzonowym (na pierwszym przedtrzonowcu nie zanotowano żadnych ubytków, zarówno w szczęce jak i w żuchwie). Ponadto, w odróżnieniu od sytuacji dla częstości próchnicy nie zanotowano różnic w intensywności tego schorzenia między płciami dla całej serii GB-K łącznie.

Tab. 39. Intensywność próchnicy zębów obliczona dla całej badanej populacji GB-K (I – siekacze, C – kły, P – przedtrzonowe, M – trzonowe; szczęka i żuchwa łącznie; szczęka i żuchwa łącznie)

Wiek i płeć	Intensywność próchnicy (%)			
	I	C	P	M
Dzieci (0–15 lat)	0,0	0,0	0,0	0,0
Juvenis (15–20 lat)	0,0	0,0	0,9	0,7
Dorośli	0,0	1,4	1,3	14,4
Mężczyźni	0,0	1,8	1,8	14,7
Kobiety	0,0	1,0	0,9	14,2

Niewątpliwy wpływ na oszacowanie występowania próchnicy ma przyżyciowa utrata zębów. Dobrze ilustrują to różnice w intensywności tego schorzenia dla poszczególnych zębach trzonowych, które powinny odzwierciedlać czas ekspozycji na czynniki kariogenne wynikający z kolejności ich wyrzynania, gdy tymczasem zaznacza się tendencja do większej liczby ubytków próchnicowych na drugim zębie trzonowym w porównaniu z pierwszym (16,4% vs 14.6% dla całej serii GB-K). Jest to kolejna przesłanka za koniecznością włączenia AMTL do oceny występowania próchnicy w badanej populacji.

Ze względu na stwierdzone wcześniej istotne różnice w częstości próchnicy zębów między seriami szkieletów z osad w Osłonkach i Brześciu oraz między mężczyznami i kobietami z Brześcia, obliczono intensywność tego schorzenia dla podobnie wydzielonych grup osobników dorosłych (tab. 40). Również w zakresie intensywności próchnicy seria z Brześcia charakteryzuje się bardzo dużymi różnicami między płciami (istotne statystycznie w przypadku zębów przedtrzonowych i trzonowych). Podobnie jak dla częstości próchnicy, jej wyższa intensywność jest notowana dla mężczyzn z Osłonek w porównaniu z Brześciem (istotna dla zębów trzonowych), natomiast dla kobiet z Brześcia w porównaniu z Osłonkami (istotna dla zębów trzonowych i przedtrzonowych). W tabeli 41 przedstawiono dane na temat liczby AMTL zaobserwowanych na

czaszkach badanej populacji GB-K. Wartości te nie są ustandaryzowane na liczbę zbadanych osobników i dlatego nie mogą służyć bezpośrednim porównaniom zaawansowania ubytków przyżyciowych zębów między płciami. Wyraźna względna przewaga braków przyżyciowych zębów przednich u mężczyzn wskazuje jednak na dodatkową przyczynę tego zjawiska u tej płci – najprawdopodobniej przypadki agresji międzypersonalnej (Lorkiewicz 2012).

Tab. 40. Intensywność próchnicy obliczona dla serii szkieletów osobników dorosłych ze stanowisk w Osłonkach i Brześciu Kujawskim (I, C, P i M jak w tab. 39; szczęka i żuchwa łącznie)

Stanowisko		Intensywność próchnicy (%)			
		I	C	P	M
Osłonki	Mężczyźni	0,0	2,4	2,3	13,7
	Kobiety	0,0	0,0	0,7	15,5
	Razem	0,0	1,3	1,5	14,5
Brześć Kuj.	Mężczyźni	0,0	0,0	0,0	3,2
	Kobiety	0,0	7,1	10,2	27,7
	Razem	0,0	3,6	5,9	15,2

Tab. 41. Liczba bezwzględna AMTL zaobserwowanych w badanej populacji GB-K

Wiek i płeć	Liczba AMTL			
	I	C	P	M
Dzieci (0–15 lat)	0	0	0	0
Juvenis (15–20 lat)	0	0	0	0
Dorośli	21	4	20	62
Mężczyźni	20	4	16	39
Kobiety	1	0	4	23

Liczba stwierdzonych AMTL została doszacowana do zębów zbadanych pod kątem obecności próchnicy i zębów „chorych” w sposób wyznaczony proporcją głębokich ubytków do wszystkich zmian próchnicowych (Lukacs 1995). Określona w ten sposób intensywność próchnicy jest wyższa, zwłaszcza w przypadku zębów trzonowych, gdzie najczęściej notowano obecność dużych ubytków próchnicowych (tab. 42). Ogólny obraz zróżnicowania wewnątrzpopulacyjnego występowania próchnicy nie uległ natomiast istotnym zmianom.

Tab. 42. Skorygowana intensywność próchnicy zębów obliczona dla całej badanej populacji GB-K (I, C, P i M jak w tab. 39; szczęka i żuchwa łącznie)

Wiek i płeć	Intensywność próchnicy (%)			
	I	C	P	M
Dzieci (0–15 lat)	0,0	0,0	0,0	0,0
Juvenis (15–20 lat)	0,0	0,0	0,9	0,7
Dorośli	0,0	1,3	2,7	17,7
Mężczyźni	0,0	1,7	1,7	18,2
Kobiety	0,0	1,0	2,6	17,3

Bardzo niejednolity sposób przedstawiania wyników badań nad próchnicą zębów w populacjach szkieletowych przez różnych autorów umożliwia jedynie dokonanie bardzo orientacyjnych porównań. Dane w piśmiennictwie prezentowane są zwykle zbiorczo dla wszystkich rodzajów zębów, co w oczywisty sposób uzależnia oszacowania częstości i intensywności próchnicy od proporcji znajdujących się w badanym materiale zębów przednich (zwykle bez próchnicy) i tylnych, czyli w rezultacie przede wszystkim od stanu zachowania materiału, bowiem jednokorzeniowe zęby przednie są szczególnie podatne na wypadanie z zębodołów po śmierci. Na problem ten zwrócili uwagę Erdal i Duyar (1999) proponując sposób obliczania intensywności próchnicy zębów uwzględniający niejednakową podatność obu tych grup zębów na schorzenie z jednej strony, a z drugiej na utratę pośmiertną. Jeśli uwzględniane są ubytki przyżyciowe zębów to zwykle automatycznie wszystkie traktowane są jako efekt próchnicy (analogicznie do stosowanego współcześnie wskaźnika DMF), co w przypadku populacji o tak silnym zużyciu zębów, i to nie tylko w wyniku funkcji mastykacyjnych, jak badana ludność GB-K jest niewłaściwe. Problemem są również określenia dokonywane łącznie dla osobników dorosłych i młodocianych (np. włączanie grupy *juvenis* do parametrów opisujących występowanie próchnicy obliczanych dla zębów stałych). Większość tych zastrzeżeń stosuje się do danych porównawczych przedstawionych w tabeli 43. Mimo to ilustrują one dobrze charakterystyczne elementy zróżnicowania rozpowszechnienia próchnicy zębów w populacjach mezolitycznych i neolitycznych Europy. Duża intensywność i częstość tego schorzenia jest typowa przede wszystkim dla populacji rolniczych i wśród nich lokalizuje się badana GB-K. Wyjątkami, omówionymi już wcześniej, są grupy neolityczne z regionu przełomu Dunaju na Bałkanach i Dniepru na Ukrainie kontynuujące elementy gospodarki łowiecko-zbierackiej, a także ludność mezolityczna z Półwyspu Iberyjskiego z prawdopodobnym dużym udziałem fruktozy w diecie. Niska intensywność próchnicy zębów w serii zbiorczej z Grecji może być natomiast skutkiem ubocznym fragmentarycznego stanu zachowania materiału kostnego (Papathanasiou

2005). Reprezentatywna ze względu na swoją liczebność seria szkieletów mezolitycznych ze środkowej i zachodniej Europy charakteryzuje się wyraźnie niższymi od populacji rolniczych wartościami wskaźnika intensywności i częstości próchnicy zębów. Z kolei mniejsze rozpowszechnienie próchnicy zębów w KCSz świadczy być może o silniejszym oparciu diety na produktach pochodzenia zwierzęcego tej ludności wiązanej zwykle z gospodarką pasterską.

Tab. 43. Dane na temat występowania próchnicy zębów (liczone dla wszystkich zębów łącznie) w różnych populacjach mezolitycznych i neolitycznych z terenu Europy

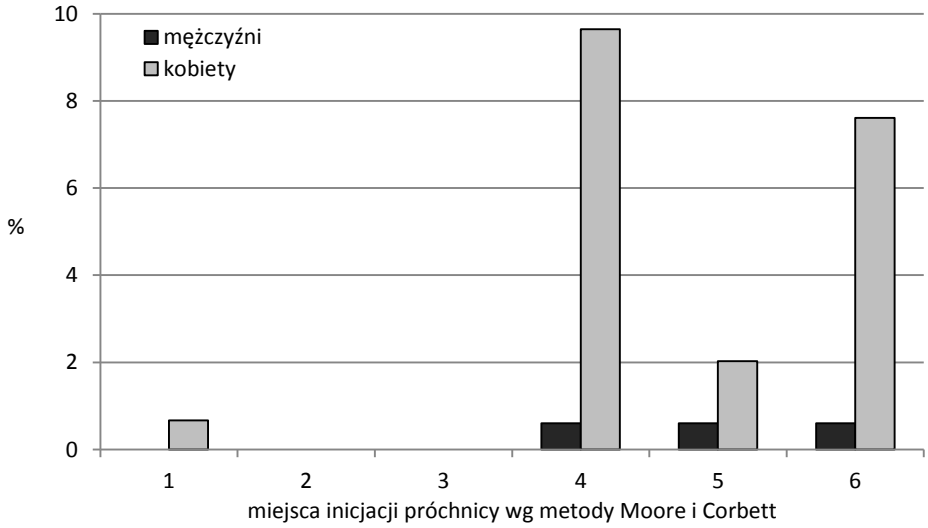
Populacja	Inten. (%)	Częst. (%)	Autor danych
GB-K	5,8 7,6[3]	41,3 47,5[1]	dane własne
KCWR, rejon Łaby i Soławy	9,6[1]	53,2[1]	Bach 1978
KCWR, Czechy i Słowacja	5,6	50,0	Frayer 2004
Neolit, rejon Żelaznej Bramy	0,5	6,0	za: Lukacs 1995
Ukraina, rejon przełomu Dniepru	0,0	0,0	Lillie 1996
Neolit, Grecja	3,5[2]	–	Papathanasiou 2011
Neolit, Lewant	6,7	–	Eshed i wsp. 2006
KCWSz, rejon Łaby i Soławy	6,0[1]	36,4[1]	Bach 1978
Mezolit, środk. i Europa	2,7	19,1	za: Lukacs 1995
Mezolit, Portugalia	6,7	40,3	za: Lukacs 1995

[1] – próchnica i AMTL łącznie; [2] – średnia nieważona z różnych stanowisk; [3] – skorygowana o AMTL wg metody Lukacsa (1995)

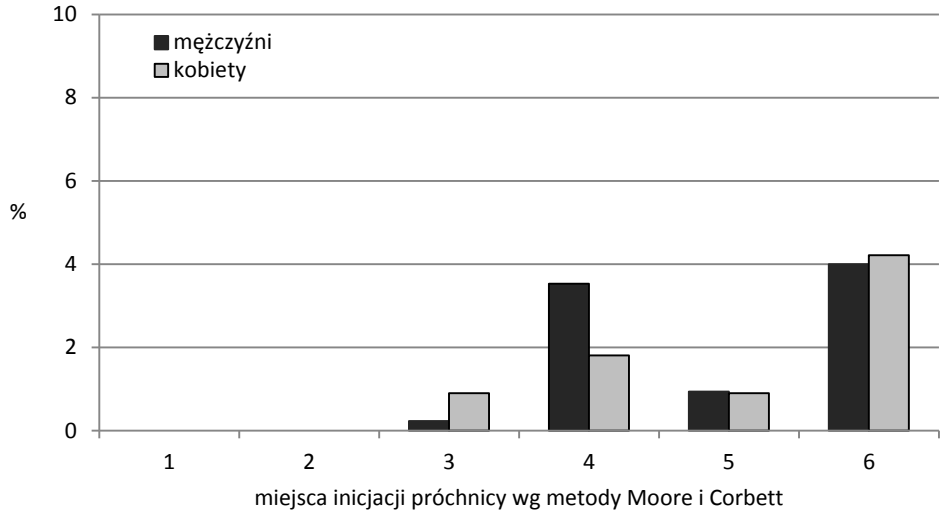
Dodatkowych informacji dostarcza analiza umiejscowienia zmian próchnicowych według metody Moore i Corbett. W badanej populacji GB-K były one zlokalizowane prawie wyłącznie w okolicy szyjkowej zębów. Na łączną liczbę 143 ubytków (na niektórych zębach stwierdzano więcej niż jedną zmianę, stąd jest ich więcej niż zębów z próchnicą uwzględnionych w ocenie intensywności próchnicy) tylko jeden zlokalizowany był w bruździe powierzchni żującej zęba trzonowego, a żadnego ubytku nie stwierdzono w miejscach stycznych zębów zarówno przednich jak i policzkowych. Obie wymienione lokalizacje są najczęstszymi miejscami rozwoju próchnicy w populacjach współczesnych (Hillson 1996). Wszystkie pozostałe ubytki próchnicowe, które można było przypisać danej okolicy zęba, występowały na szyjkach – przyszyjkowej części korony, linii CEJ oraz korzeniu. W 18 przypadkach zaawansowana destrukcja korony uniemożliwiała wskazanie miejsca inicjacji próchnicy. Wzór lokalizacji próchnicy w badanej ludności GB-K jest więc zupełnie inny w porównaniu z populacjami współczesnymi. Wyraźne różnice zaznaczają się także w stosunku do historycznych populacji z regionu Brześcia Kujawskiego opracowanych przez Kurek i wsp. (2009), wykazujących raczej współczesny model występowania ubytków próchnicowych. Stwierdzona lokalizacja próchnicy w GB-K wskazuje na dietę

zawierającą mniej cukrów prostych niż współczesna, silnie abrazyjną (ścieranie powierzchni żujących uniemożliwiające utrzymanie się bakterii metabolizujących cukry), zawierającą kleiste pokarmy zalegające w przestrzeniach międzyzębowych, ale także na zmiany w przyzębiu warunkujące ekspozycję części przyszyjkowych zębów (zwłaszcza korzeni) na czynniki próchnicotwórcze.

Metodę Moore i Corbett zastosowano także do dalszej analizy różnic płciowych w nasileniu próchnicy w seriach szkieletowych z Osłonek i Brześcia. Ponieważ, jak wyżej opisano, schorzenie to dotyczyło prawie wyłącznie zębów przedtrzonowych i trzonowych poniżej przedstawiono częstość ubytków próchnicowych w poszczególnych możliwych miejscach inicjacji tego schorzenia tylko dla nich, z uwzględnieniem płci osobników (ryc. 37 i 38). W zakresie opisanego tą metodą wzoru występowania próchnicy nie stwierdzono różnic statystycznie istotnych. Mimo większej liczby wszystkich rodzajów ubytków u kobiet w porównaniu z mężczyznami w Brześciu, a także, choć w mniejszym stopniu, u obu płci w Osłonkach względem mężczyzn z Brześcia, proporcje poszczególnych typów lokalizacji zmian próchnicowych są podobne. Znamienne statystycznie różnice dotyczą tylko liczby ubytków między obu płciami w grupie z Brześcia, a więc dokumentują wskazane wcześniej większe natężenie próchnicy u kobiet w tej serii.



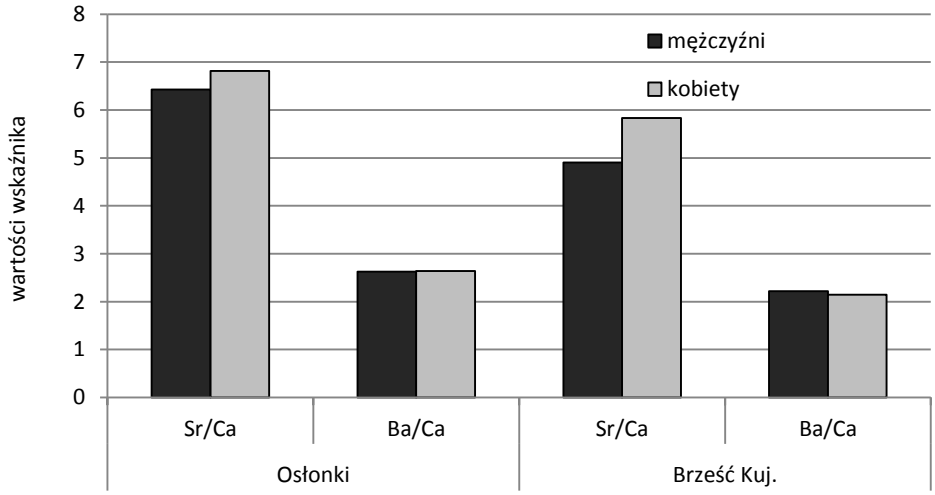
Ryc. 37. Częstość poszczególnych typów próchnicy według metody Moore i Corbett



Ryc. 38. Częstość poszczególnych typów próchnicy według metody Moore i Corbett

Podstawowym sposobem rekonstrukcji diety dawnych populacji ludzkich są obecnie analizy chemiczne tkanek szkieletu pod kątem koncentracji makro- i mikroelementów (proporcje strontu, wapnia, baru, cynku) oraz stabilnych izotopów (węgla, azotu). Badania takie pozwalają wskazać nie tylko wzajemny udział składników pochodzenia zwierzęcego i roślinnego w spożywanym pokarmie, ale często także ich konkretne źródło (np. grupę roślin albo eksploatowany typ środowiska) (np. Aufderheide 1989; Keegan 1989; Katzenberg 1992, 2008; Szostek 2006). Możliwość wykorzystania tego typu danych w przypadku analizowanych serii GB-K jest szczególnie interesująca z punktu widzenia opisanych powyżej różnic płciowych w występowaniu próchnicy zębów. Dotychczasowe próby rekonstrukcji paleodiety populacji z osady w Osłonkach sugerują generalnie wysoki egalitaryzm żywieniowy tej grupy (Szostek i wsp. 2005; Szostek 2006). Część mężczyzn charakteryzowała się jednak w tych badaniach wyższymi na tle reszty osobników wartościami wskaźnika Sr/Ca, które zinterpretowano jako konsekwencję dużego udziału składników pochodzenia zbożowego w diecie, stanowiących zapewne główne źródło kariogennych węglowodanów w populacjach GB-K. Podobne oznaczenia koncentracji strontu, wapnia, baru, cynku i fosforu dokonano dla materiału szkieletowego ze stanowiska w Brześciu Kujawskim (badania zostały wykonane i udostępnione autorowi niniejszego opracowania przez prof. dra hab. Krzysztofa Szostka z Zakładu Antropologii UJ w Krakowie). Do analizy użyto zęby stałe od 38 osobników, głównie pierwsze zęby trzonowe (31 M1, 4 M2, 1 C, 1 P1 i 1 P2). Ponieważ interpretacja

wskaźników opartych na koncentracji wyżej wymienionych pierwiastków nie jest tak jednoznaczna, jak wcześniej zakładano, a zastosowanie ich do szczegółowej rekonstrukcji paleodiety budzi obecnie również sporo kontrowersji (np. Sandford 1992; Burton 2008; Szostek 2009), ograniczono się tutaj jedynie do oceny zróżnicowania międzypłciowego proporcji części wymienionych wyżej pierwiastków w obrębie danej populacji (zastrzeżenia te w szczególności odnoszą się do cynku, z którym zresztą wiązano wcześniej największe nadzieje uznając go za wyznacznik ilości mięsa w diecie osobnika). Obliczono w tym celu dwa wskaźniki obejmujące stosunek strontu i baru do wapnia (Sr/Ca i Ba/Ca), oddzielnie dla mężczyzn i kobiet w serii z Osłonek i Brześcia. W odróżnieniu od cynku, związek tych wskaźników ze składem diety nie jest kwestionowany, choć ich interpretacja koncentrująca się na stroncie i barze jako wyznacznikach pozycji osobnika w łańcuchu pokarmowym musi także uwzględniać silnie modyfikujący względny udział obu pierwiastków wpływ produktów wysokowapniowych w diecie.



Ryc. 39. Zróżnicowanie wartości wskaźników Sr/Ca i Ba/Ca między płciami w obrębie serii szkieletów z Osłonek i Brześcia Kujawskiego

Istotne statystycznie różnice między płciami zanotowano w przypadku wskaźnika Sr/Ca w serii z Brześcia (ryc. 39). Zarówno kierunek różnicy (wyższe wartości dla kobiet), jak i wystąpienie jej w serii z Brześcia są zgodne z oczekiwaniami wynikającymi ze stwierdzonego wcześniej obrazu zróżnicowania

próchnicy zębów w obu populacjach. Niezbędnym warunkiem umożliwiającym interpretację takich wyników jest brak zmian diagenetycznych w składzie chemicznym tkanek kości, który ocenia się na podstawie wskaźnika Ca/P. Zęby z Osłonek charakteryzowały się bardzo dobrym stanem zachowania pozwalającym na ich wykorzystanie do analiz poziomu pierwiastków (Szostek 2006). Dla materiału z Brześcia średnia wartość wskaźnika Ca/P wynosi 2,28, mieszcząc się w granicach typowych dla niezmienionej procesami diagenetycznymi tkanki kostnej (2,18±0,11). Brak także różnic w wartościach tego wskaźnika między mężczyznami i kobietami z serii brzeskiej. Niższe wartości Ca/P (choć dalej mieszczące się w wartościach fizjologicznych: Szostek 2006) wykazuje natomiast materiał z Osłonek, co każe podchodzić z ostrożnością do prób porównań obu tych serii w zakresie wskaźników Sr/Ca i Ba/Ca.

XII. Wyznaczniki stresu fizjologicznego w okresie dzieciństwa

Do oceny stanu biologicznego badanej populacji GB-K wykorzystano trzy najczęściej stosowane w bioarcheologii wyznaczniki zaburzeń rozwojowych: hypoplazję szkliwa zębów, przerost porowaty sklepienia oczodołu (*cribra orbitalia*) i linie Harrisa. Opis mechanizmu powstawania tych zmian, ich uwarunkowań i sposobu manifestowania na szkielecie, a także model interpretacyjny badań stresu w populacjach szkieletowych zawierają m.in. opracowania Goodmana i Armelagosa (1989), Stuart-Macadam (1989), Piontka (1992), Larsena (1997) oraz Schultza i wsp. (1998). Jako tło porównawcze dla analizowanej populacji GB-K użyto obok danych z piśmiennictwa także wyniki badań własnych powyższych wyznaczników stresu w seriach historycznych z regionu Brześcia Kujawskiego (liczebności zbadanych osobników zawiera tabela X w Aneksie).

1. Hypoplazja szkliwa zębów

Obecność hypoplazji badano makroskopowo, tylko na zębach stałych (trzecie zęby trzonowe pominięto), biorąc pod uwagę wyłącznie defekty klasyfikowane w literaturze antropologicznej jako hypoplazja liniowa (LEH) (Goodman i Rose 1990). Do badań wybrano zęby prawe, a w przypadku braku zęba po tej stronie – odpowiedni ząb lewy. Określono także zaawansowanie każdej zmiany hypoplastycznej poprzez bezpośredni pomiar jej szerokości (użyto w tym celu mikroskopu stereoskopowego PZO MST 132 wyposażonego w okular pomiarowy) oraz stosując sześciostopniową skalę Schultza (1988), która opisuje ogólną formę defektu i stopień zaburzenia morfologii korony zęba. Ponadto, w celu oceny wieku rozwojowego powstania poszczególnych defektów zmierzono ich lokalizację na koronie zęba w stosunku do linii CEJ za pomocą suwmiarki elektronicznej z dokładnością odczytu 0,01 mm (Goodman i Rose 1990). Rozpowszechnienie LEH w populacji określono obliczając jej intensywność (odsetek zębów z hypoplazją) oraz częstość (odsetek osobników z hypoplazją). W obu przypadkach jednostką badań był pojedynczy defekt hypoplastyczny, bowiem niekompletnie zachowane uzębienie większości czaszek nie pozwalało połączyć ze sobą zmian występujących na różnych zębach w celu oceny rzeczywistej liczbę zaburzeń rozwojowych, których osobnik doświadczył w ciągu życia. Ze względu na nierówną podatność zębów z poszczególnych klas na

rozwój zmian hypoplastycznych wyniki przedstawiano oddzielnie dla siekaczy, kłów i zębów policzkowych (przedtrzonowe i trzonowe łącznie). Z tego samego powodu częstość hypoplazji liczono tylko dla osobników z zachowanymi co najmniej trzema przednimi zębami. Przy obliczaniu częstości i intensywności hypoplazji oraz pomiarach jej szerokości brano pod uwagę tylko defekty wyrażone w stopniu II lub wyższym według skali Schultza (w praktyce były to stopnie II–IV, bowiem V nie zanotowano w badanym materiale).

Intensywność hypoplazji w całej badanej populacji GB-K wynosi od ponad 50% w przypadku kła żuchwy do 2–3% dla zębów trzonowych (tab. 44). Zgodnie z oczekiwaniami najwięcej defektów zanotowano na zębach przednich, w tym zwłaszcza kle żuchwy i siekaczu przyśrodkowym szczęki (choć podobne wartości do niego osiąga także przyśrodkowy dolny siekacz), które są uważane za kluczowe w badaniach epidemiologicznych hypoplazji szkliwa w populacji szkieletowych. Porównanie serii z poszczególnych stanowisk GB-K nie wykazało

Tab. 44. Intensywność hypoplazji w badanej populacji GB-K dla obu płci łącznie (N – liczba zbadanych zębów, % – odsetek zębów z co najmniej jedną zmianą hypoplastyczną)

Ząb	Osłonki		Brześć Kuj.		Pozostałe		GB-K ogółem	
	N	%	N	%	N	%	N	%
szczęka								
I1	45	28,9	26	34,6	13	38,5	84	32,1
I2	51	31,4	25	12,0	14	14,3	90	23,3
C	55	25,5	27	25,9	18	38,9	100	28,0
P1	48	20,8	30	6,7	15	6,7	93	14,0
P2	47	10,6	27	7,4	13	15,4	87	10,3
M1	59	3,4	27	0,0	16	6,3	102	2,9
M2	60	5,0	29	0,0	13	0,0	102	2,9
żuchwa								
I1	46	34,8	21	23,8	10	40,0	77	32,5
I2	56	28,6	30	16,7	12	50,0	98	27,6
C	58	51,7	31	48,4	18	55,6	107	51,4
P1	55	29,1	29	27,6	16	25,0	100	28,0
P2	49	28,6	27	18,5	15	33,3	91	26,4
M1	60	1,7	28	0,0	18	5,6	106	1,9
M2	54	1,9	34	0,0	16	12,5	104	2,9
szczęka + żuchwa								
I	198	30,8	102	21,6	49	34,7	349	28,7
C	113	38,9	58	37,9	36	47,2	207	40,1
P+M	432	12,0	231	7,4	122	13,1	785	10,8

istotnych statystycznie różnic (test chi-kwadrat) między nimi w zakresie intensywności hypoplazji, mimo tendencji do większego odsetka zębów z defektami w serii z Osłonek i osad satelickich w stosunku do Brześcia. W dalszych etapach analizy materiał z wszystkich stanowisk użyto więc łącznie. Wyniki przedstawione w tabeli 45 wskazują na tendencję do większej intensywności hypoplazji u mężczyzn niż u kobiet (ale bez różnic statystycznie istotnych) oraz, co jest dość zaskakujące, u dorosłych w porównaniu z dziećmi (ta tendencja jest potwierdzona istotną statystycznie różnicą w intensywności hypoplazji dla zębów siecznych z żuchwy i szczęki razem). Z kolei częstość hypoplazji dla całej badanej populacji GB-K wynosi 61,0% (N = 105), w tym dla mężczyzn 62,5% (N = 32), dla kobiet 66,7% (N = 39), a dla dzieci 43,5% (N = 23). Podobnie jak w przypadku intensywności, powyższe różnice między płciami oraz między osobnikami dorosłymi a dziećmi są statystycznie nieistotne (test chi-kwadrat).

Tab. 45. Intensywność hypoplazji w badanej populacji GB-K w zależności od płci i wieku osobników

Ząb	Mężczyźni		Kobiety		Dorośli (m+k)		Dzieci (0–15)	
	N	%	N	%	N	%	N	%
szczęka								
I1	23	34,8	31	32,3	54	33,3	21	23,8
I2	29	31,0	34	20,6	63	25,4	17	5,9
C	34	35,3	39	25,6	73	30,1	16	25,0
P1	31	22,6	36	13,9	67	17,9	15	6,7
P2	29	3,4	36	8,3	65	6,2	11	27,3
M1	28	0,0	36	5,6	64	3,1	27	3,7
M2	38	2,6	38	2,6	76	2,6	15	0,0
żuchwa								
I1	25	40,0	25	36,0	50	38,0	17	17,6
I2	33	33,3	33	30,3	66	31,8	21	14,3
C	40	52,5	36	50,0	76	51,3	18	44,4
P1	37	27,0	36	33,3	73	30,1	14	28,6
P2	33	30,3	35	25,7	68	27,9	12	16,7
M1	34	0,0	33	3,0	67	1,5	27	3,7
M2	42	2,4	38	2,6	80	2,5	12	0,0
szczęka + żuchwa								
I	110	34,5	123	29,3	233	31,8	76	15,8
C	74	44,6	75	37,3	149	40,9	34	35,3
P+M	272	11,0	288	11,8	560	11,4	133	9,0

Ponieważ uzyskany obraz zróżnicowania wewnątrzpopulacyjnego intensywności i częstości hypoplazji jest dość nieoczekiwany (zwłaszcza pod względem małego jej nasilenia u osobników młodocianych) dokonano porównania dorosłych i dzieci także w zakresie liczby defektów oraz stopnia ich wyrażenia (tab. 46–48). Średnia liczba LEH przypadająca na ząb z hypoplazją jest identyczna dla dorosłych i dzieci w przypadku siekaczy, a jedynie niewielkie i statystycznie nieistotne różnice wykazuje dla kłów i zębów policzkowych. Natomiast największą różnicę (i bliską osiągnięcia progu istotności statystycznej) zanotowano między mężczyznami i kobietami pod względem średniej liczby defektów na kłach.

Tab. 46. Średnia liczba defektów hypoplastycznych (tylko stopnie II–IV wg skali Schultza) przypadająca na jeden ząb z hypoplazją w zależności od płci i wieku osobników (I, C, P i M jak w tab. 39; szczęka i żuchwa łącznie)

Płeć i wiek osobników	Ząb		
	I	C	P+M
Mężczyźni	1,38	1,97	1,11
Kobiety	1,38	1,50	1,19
Dorośli (m+k)	1,38	1,73	1,16
Dzieci	1,38	1,77	1,23

Tab. 47. Średnie arytmetyczne szerokości defektów hypoplastycznych (w mm) w badanej GB-K w zależności od płci i wieku osobników (I, C, P i M jak w tab. 39)

Płeć i wiek osobników	Zęby szczęki			Zęby żuchwy		
	I	C	P+M	I	C	P+M
Mężczyźni	1,475	1,569	1,050	1,210	1,986	0,936
Kobiety	1,116	1,342	0,880	1,248	1,413	0,923
Dorośli (m+k)	1,256	1,460	0,929	1,230	1,687	0,929
Dzieci	1,020	0,875	0,714	0,814	1,345	0,813

Informacji o długości trwania zaburzeń dostarcza liczba *perikymatia* (fryzów) objętych przez zmianę hypoplastyczną. Ponieważ zęby w badanej populacji wykazywały bardzo silne starcie powierzchni przedsionkowej koron spowodowane własnościami abrazyjnymi spożywanego pokarmu, zamiast określenia liczby *perikymatia* zmierzono szerokość LEH. Jeśli na zębie danego osobnika występowało więcej defektów to ich pomiary sumowano uzyskując łączną szerokość zmienionego hypoplastycznie szkliwa (należy zaznaczyć, że pomiary szerokości LEH nie są najlepszą metodą oceny długości trwania zaburzenia ze

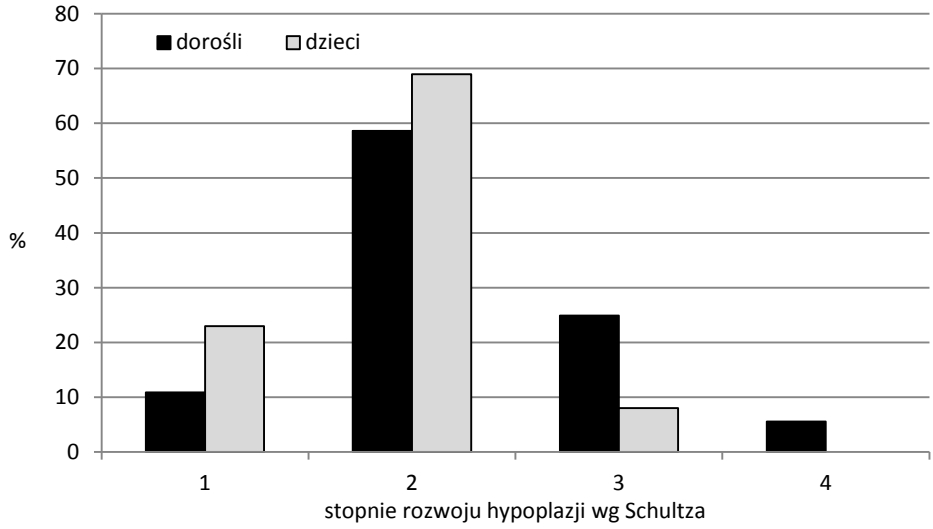
względu na różne tempo odkładania szkliwa w zależności od okolicy korony zęba, widoczne chociażby w zróżnicowaniu szerokości *perikymatia*). Uzyskane wyniki wskazują na podobne jak w przypadku intensywności i liczby LEH, ale zaznaczone wyraźniej różnice między dziećmi i osobnikami dorosłymi oraz mężczyznami i kobietami (tab. 47). Najmniejsze wartości pomiarów charakteryzują grupę dzieci, jednak w porównaniu z dorosłymi różnice są nadal statystycznie nieistotne. Wśród osobników dorosłych większą szerokość LEH wykazują zwykle mężczyźni, co znajduje dodatkowo potwierdzenie w istotności statystycznej różnic między płciami dla kła żuchwy (ANOVA Kruskala-Wallisa, $p<0,05$).

Tab. 48. Częstość poszczególnych stopni wykształcenia hypoplazji szkliwa zębów (wg skali Schultza [1988]) w badanej populacji GB-K w zależności od wieku i płci osobników. I, C, P i M jak w tab. 39.

Płeć i wiek osobników	Stopień	Częstość defektów (szczęka i żuchwa łącznie)		
		I	C	P+M
Mężczyźni	1	18,5	7,0	5,0
	2	67,7	45,1	70,0
	3	12,3	33,8	25,0
	4	1,5	14,1	0,0
Kobiety	1	12,3	10,7	9,4
	2	69,1	46,4	54,7
	3	18,5	30,4	31,3
	4	0,0	12,5	4,7
Dorośli (m+k)	1	15,1	8,7	7,7
	2	68,5	45,7	60,6
	3	15,8	32,3	28,8
	4	0,7	13,4	2,9
Dzieci (0–15 lat)	1	25,9	20,5	23,8
	2	74,1	66,7	66,7
	3	0,0	12,8	9,5
	4	0,0	0,0	0,0
Cała populacja	1	16,5	11,1	12,7
	2	70,3	52,0	60,4
	3	12,6	26,9	24,6
	4	0,5	9,9	2,2

Użycie skali Schultza dało najpełniejszy obraz zróżnicowania wielkości defektów hypoplastycznych szkliwa w badanej populacji, zwłaszcza między dziećmi i osobnikami dorosłymi (tab. 48, ryc. 40). O ile w obu tych grupach najczęściej notowano defekty hypoplastyczne wykształcone w stopniu II, to

u dzieci kolejnym pod względem częstości jest stopień I, natomiast u dorosłych stopień III. Różnice dotyczą także częstości występowania najsilniej w badanej populacji wykształconej hypoplazji stopnia IV, którą notowano tylko u dorosłych. Tak wyraźne przesunięcie względem siebie rozkładów częstości stopni hypoplazji w obu grupach przekłada się oczywiście na istotność statystyczną różnic dla wszystkich trzech wyróżnionych klas zębów (test chi-kwadrat, $p<0,05$).



Ryc. 40. Częstość stopni wykształcenia hypoplazji szkliwa zębów wg skali Schultza u osobników dorosłych i dzieci w badanej populacji GB-K (dla wszystkich zębów łącznie)

W tabeli 49 zestawiono dane odnośnie do częstości i intensywności hypoplazji w różnych populacjach neolitycznych z Europy zaczerpnięte z literatury. Niejednakowy sposób obliczania obu parametrów oraz prezentowania danych przez różnych autorów utrudnia dokonanie wiążących porównań. Generalnie badana GB-K charakteryzuje się najwyższą częstością i jedną z najwyższych intensywności zmian hypoplastycznych. Ogromne różnice między wartościami dla poszczególnych populacji, w tym zwłaszcza reprezentujących bliskie geograficznie i środowiskowo obszary (np. serie z terenu Polski) wskazują jednak, że istotne znaczenie dla uzyskanych wyników miało przyjęcie przez autorów badań różnego kryterium minimalnego stopnia wyrażenia zmiany przy stwierdzaniu obecności hypoplazji. Problem porównywalności danych dostępnych w literaturze wydaje się mieć w przypadku hypoplazji szkliwa szczególne

znaczenie. Jego rozwiązaniem może być użycie skali Schultza i publikowanie pełnych danych o częstości defektów odpowiadających poszczególnym jej stopniom w analizowanych populacjach, tym bardziej że stosowanie tej skali w praktyce jest proste, nie wydłuża znacząco czasu badań i daje niewielki błąd między obserwatorami.

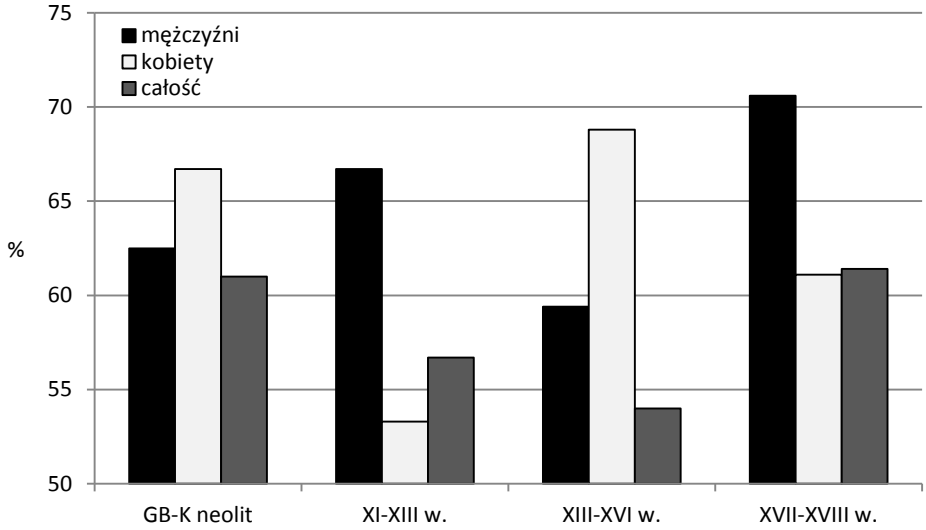
Tab. 49. Częstość i intensywność hypoplazji (w %) w neolitycznych populacjach z terenu Europy

Grupa	Częstość	Intensywność	Autor danych
GB-K	61,0 (m 62,5; k 66,7)	20,0 (m 22,2; k 20,2) 32,9[1]	dane własne
KCSz, Żerniki Górne i Złota	43,5 (m 46,7; k 36,0)	21,4	Krenz-Niedbała 2000
Małopolska[2]	2,8	–	Gleń-Haduch 1995
KCWR, Morawy	13,5[3] (m 0,0; k 16,7)	8,2[1]	Jarošova i Dočkalová 2008
KCWK, Morawy	12,5[3]	13,5[1]	Jarošova i Dočkalová 2008
KL, Morawy	18,8[3]	9,3[1]	Jarošova i Dočkalová 2008
Morawy (KCWR, KCWK i KL łącznie)	14,5[3]	6,6[1]	Jarošova i Dočkalová 2008
Dania	45,0	–	Alexandersen 1988
Alepotrypa (Grecja)	–	8,6	Papathanasiou i wsp. 2000
Grecja (zbiorcza)	–	6,8	Papathanasiou 2011

[1] – tylko dla zębów przednich; [2] – neolit i wczesna epoka brązu; [3] – tylko dla zębów przednich (zęby stałe i mleczne razem), LEH i hypoplazja dołkowa łącznie;

Jako dodatkowy układ odniesienia do oceny natężenia hypoplazji szkliwa w badanej serii neolitycznej GB-K przyjęto w tej sytuacji dane o populacjach historycznych z regionu Brześcia Kujawskiego, które zostały opracowane przez autora niniejszej pracy. Do analizy wybrano te same serie, które użyto w rozdziale dziewiątym dotyczącym zmian wielkości zębów, również ograniczając się w przypadku największej z nich (późnośredniowieczna SBK4) do zbadania tylko losowej próby osobników. Obecność i sposób wyrażenia hypoplazji notowano we wszystkich tych seriach wyłącznie dla zębów przednich (siekaczy i kłów), wykazujących największą podatność na zaburzenia rozwojowe, co zaobserwowano także w analizowanym w niniejszej pracy materiale.

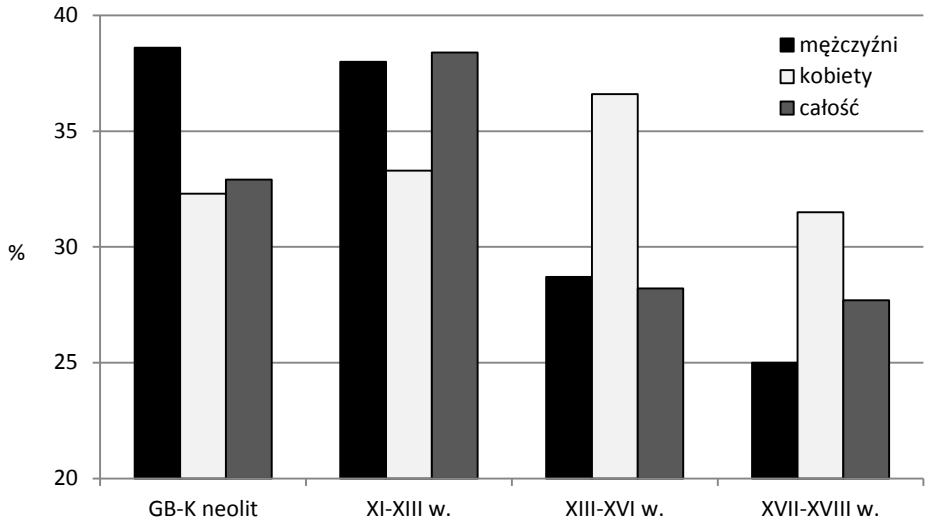
Okazuje się, że ludność neolityczna nie odbiega w sposób zasadniczy od populacji z okresu historycznego pod względem częstości hypoplazji (ryc. 41).



Ryc. 41. Częstość hypoplazji w GB-K i grupach porównawczych z regionu Brześcia Kujawskiego (tylko zęby sieczne i kły; szczęka i żuchwa łącznie)

Ani żadna z płci z tej serii osobno, ani cała seria łącznie nie wyróżniają się na tle danych porównawczych najwyższą bądź najniższą częstością defektów hypoplastycznych. Należy zaznaczyć, że w przypadku niewielkich serii wczesnośredniowiecznej i nowożytnej częstości hypoplazji liczono w oparciu o bardzo małą liczebność osobników, zwłaszcza przy podziale na mężczyzn i kobiety, co wynikało z przyjętego kryterium włączania do obliczeń tylko czaszek z zachowanymi co najmniej trzema zębami przednimi. W konsekwencji także żadna z różnic między tymi grupami nie jest statystycznie istotna (test chi-kwadrat).

Inaczej sytuacja wygląda w przypadku intensywności LEH, gdzie zaznacza się tendencja do większego nasilenia zmian hypoplastycznych w dwóch seriach wcześniejszych (neolitycznej i wczesnośredniowiecznej) w porównaniu z późnym średniowieczem i okresem nowożytnym (ryc. 42). Uwzględnienie w porównaniu płci osobników dowodzi, że różnice te są konsekwencją wyraźnego trendu zmniejszania się intensywności LEH u mężczyzn (co przekłada się na wyniki dla całych serii), przy praktycznie braku zmian u kobiet, a w rezultacie także odwrócenie kierunku różnic płciowych w nasileniu hypoplazji w grupach późniejszych. Ponieważ defekty hypoplastyczne obecne na zębach stałych są śladem zaburzeń rozwojowych z okresu wczesnego dzieciństwa, zaobserwowany trend w intensywności hypoplazji wskazuje na zmniejszanie natężenia niekorzystnych czynników środowiska działających

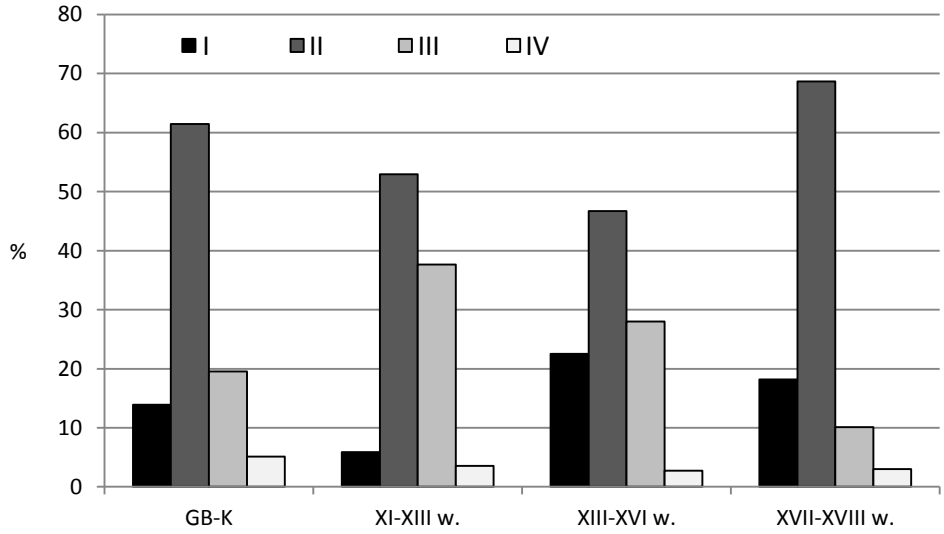


Ryc. 42. Intensywność hypoplazji w GB-K i grupach porównawczych z regionu Brześcia Kujawskiego (tylko zęby sieczne i kły; szczęka i żuchwa łącznie)

w tym okresie ontogenezy, przede wszystkim związanych z odpowiednim pokarmem i chorobami wieku dziecięcego. Wynik ten nie stoi w sprzeczności ze stwierdzoną we wcześniejszych częściach pracy wysokorosłością populacji wczesnośredniowiecznej, bowiem cecha ta kształtuje się w znacznie dłuższym okresie ontogenezy i początkowy, ograniczający wpływ czynników środowiska może być zatarty w późniejszych jej etapach dzięki znanemu zjawisku *catch-up*. Ponadto należy mieć cały czas na uwadze specyfikę populacji szkieletowej, gdzie poszczególne grupy wieku reprezentowane są przez osobniki „usunięte" z populacji żyjącej w wyniku selekcyjnych często procesów wymieralności. Problemy te wyraźnie uwidaczniają się przy analizie krzywych wzrastania kości w populacjach szkieletowych (np. Jerszyńska 2004; Pinhasi i wsp. 2011). Być może postęp cywilizacyjno-kulturowy między neolitem i wczesnym średniowieczem przekładał się przede wszystkim na poprawę warunków życia osobników w starszym dzieciństwie i późniejszych okresach życia, natomiast korzystne zmiany między średniowieczem i okresem nowożytnym dotyczyły także okresu dzieciństwa młodszego. Co więcej, bardziej na tych zmianach warunków życia skorzystali chłopcy niż dziewczęta, co można wiązać z wielokrotnie podkreślaną w literaturze większą wrażliwością środowiskową (ekosensytywnością) osobników płci męskiej. Odwrócenie kierunku różnic między płciami sugerowałoby jednak wpływ czynnika kulturowego dodatkowo modyfikującego te relacje

(np. różnice w poziomie opieki i „inwestycji" rodzicielskiej w zależności od płci dziecka). Hipotezy takie muszą być oczywiście stawiane z dużą ostrożnością biorąc chociażby pod uwagę ogromnie wyrywkowy charakter i zróżnicowanie społeczne analizowanych serii szkieletowych.

Bardzo istotnych informacji z punktu widzenia interpretacji powyższych wyników dostarcza opis defektów hypoplastycznych za pomocą skali Schultza (ryc. 43). Okazuje się, że między neolitem i okresem nowożytnym nastąpiła nie tylko zmiana intensywności hypoplazji, ale także sposób jej wykształcenia. Mianowicie, częstość defektów wykształconych słabiej (I i II stopień) wykazuje tendencję do zwiększania się, natomiast częstość defektów silnie wyrażonych (III i IV stopień) tendencję do zmniejszania się w badanym okresie. Tak więc, użycie skali Schultza nie tylko zwiększa porównywalność wyników przedstawianych przez różnych autorów, ale także pozwala na wykrycie zjawisk nieuchwytnych przy ograniczeniu się do tradycyjnych metod opisu częstości i intensywności hypoplazji w populacji.



Ryc. 43. Częstość stopni hypoplazji szkliwa wg skali Schultza w GB-K i historycznych seriach szkieletowych z regionu Brześcia Kujawskiego

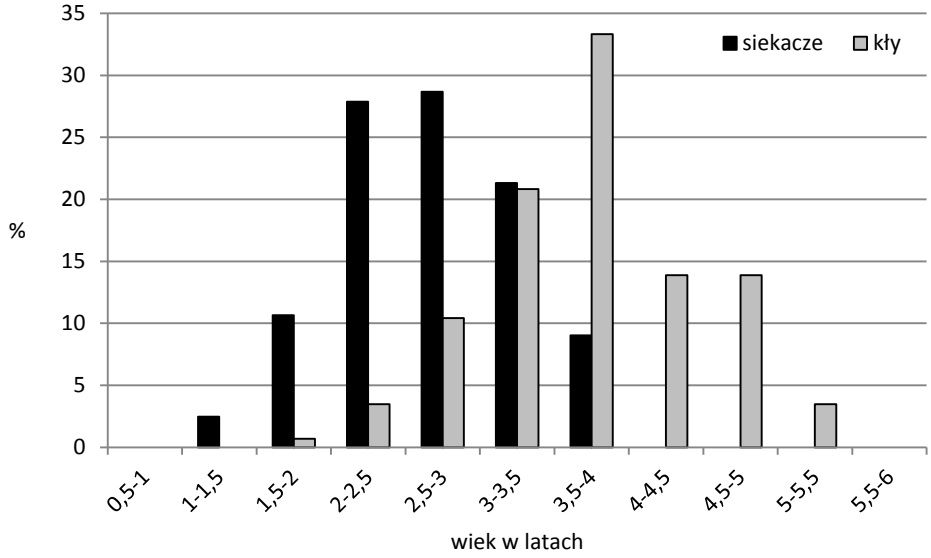
Kolejnym zagadnieniem pojawiającym się często w badaniach nad hypoplazją szkliwa w populacjach szkieletowych jest ocena wieku powstawania defektów i jego interpretacja z punktu widzenia rekonstrukcji zjawisk społeczno-kulturowych w dawnych społeczeństwach ludzkich. Do określenia

wieku wystąpienia zaburzeń powodujących hypoplazję stosuje się najczęściej diagramy kształtowania się z wiekiem koron zębów przedstawione przez Swärdstedta (1966) bądź równania regresji obliczone przez Goodmana i Rose'a (1990), które oparte są (w obu przypadkach) na pochodzących jeszcze z połowy ubiegłego stulecia wzorcach rozwoju zębów opracowanych przez Masslera i wsp. (1941). Liczne opracowania dotyczące hypoplazji szkliwa w populacjach szkieletowych dają bardzo podobne wyniki wskazujące na gwałtowne zwiększenie częstości powstawania defektów rozpoczynające się około drugiego roku życia osobników, co najczęściej wiązane jest z negatywnymi konsekwencjami przejścia dziecka na pokarm sztuczny (tzw. *weaning stress*) (szereg prac na ten temat cytuje np. Larsen [1997]; z kolei krytykę takiej interpretacji przedstawiają np. Skinner i Goodman [1992] oraz Goodman i Song [1999]). Choć wcześnie zwrócono uwagę na wady wyżej wymienionych metod i wynikające z ich użycia potencjalne źródła błędów, to konsekwentne stosowanie tych samych standardów do określenia wieku powstania hypoplazji może być korzystne z punktu widzenia porównywalności danych dla różnych populacji.

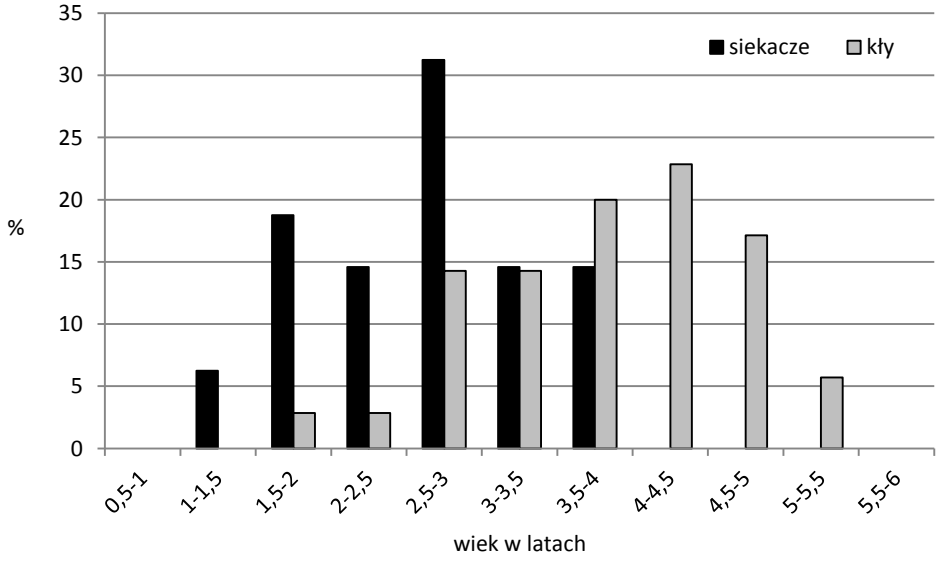
Publikowane wcześniej wyniki badań wieku wystąpienia hypoplazji szkliwa zębów w serii z Osłonek wskazują na wystąpienie typowego dla populacji szkieletowych okresu zwiększonej częstości zaburzeń między drugim i piątym rokiem życia (Krenz-Niedbała 2000; Garłowska 2001). Włączenie do analizy pozostałych stanowisk GB-K objętych niniejszym opracowaniem nie zmienia w sposób istotny rozkładu częstości hypoplazji opisanego przez te autorki. Interesujących informacji dostarcza natomiast porównanie wieku powstawania hypoplazji populacji GB-K z późniejszymi seriami szkieletowymi z regionu Brześcia Kujawskiego (tab. 50, ryc. 44–47). Serie historyczne charakteryzuje wcześniejsze pojawienie się defektów hypoplastycznych w porównaniu z neolityczną GB-K, przy czym różnica jest tym wyraźniejsza, im dana seria jest młodsza chronologicznie. Niewielkie liczebności danych porównawczych powodują jednak, że różnice te nie są statystycznie istotne.

Tab. 50. Częstość defektów hypoplastycznych szkliwa na siekaczach i kłach (szczęka i żuchwa łącznie) w okresie pierwszych dwóch i pół roku życia u dzieci z GB-K i serii historycznych z regionu Brześcia Kujawskiego (I – siekacze, C – kły)

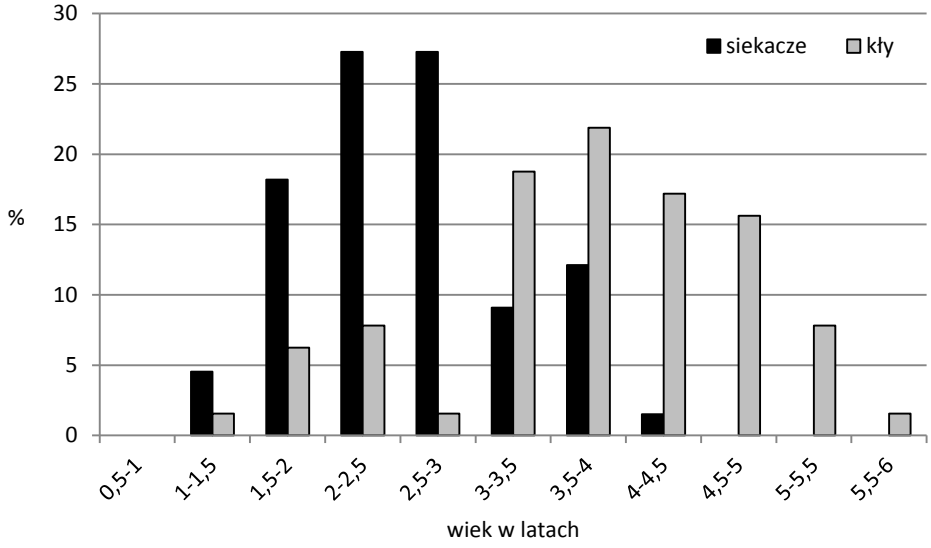
Przedział wieku (w latach)	GB-K		XI–XIII w.		XIII–XVI w.		XVII–XVIII w.	
	I	C	I	C	I	C	I	C
0–0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,5–1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9	0,0
1–1,5	2,5	0,0	6,3	0,0	4,5	0,0	2,6	0,0
1,5–2	10,7	0,7	18,8	2,9	18,2	6,3	23,7	7,5
2–2,5	27,9	3,5	14,6	2,9	27,3	7,8	18,4	5,0



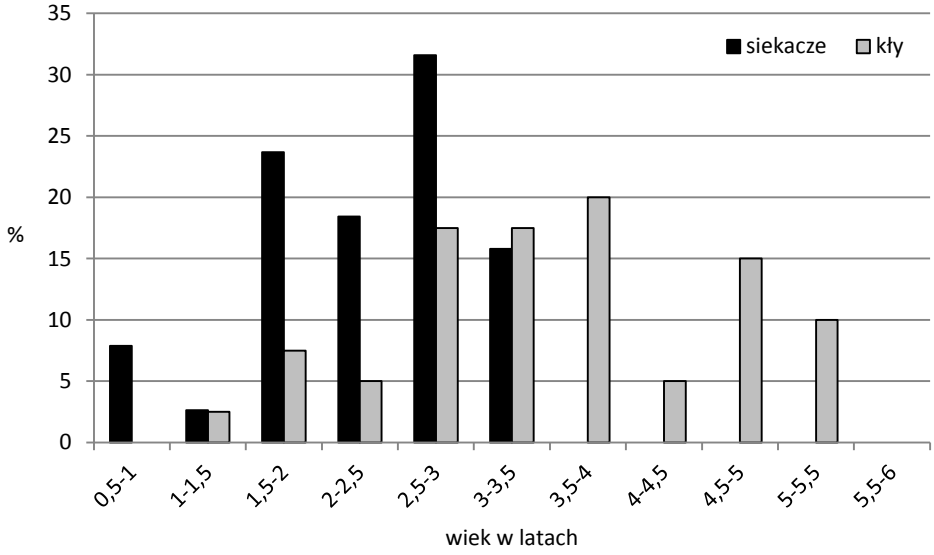
Ryc. 44. Rozkład częstości defektów hypoplastycznych szkliwa u dzieci z neolitycznej GB-K



Ryc. 45. Rozkład częstości defektów hypoplastycznych szkliwa u dzieci z serii wczesnośredniowiecznej (XI–XIII w.)

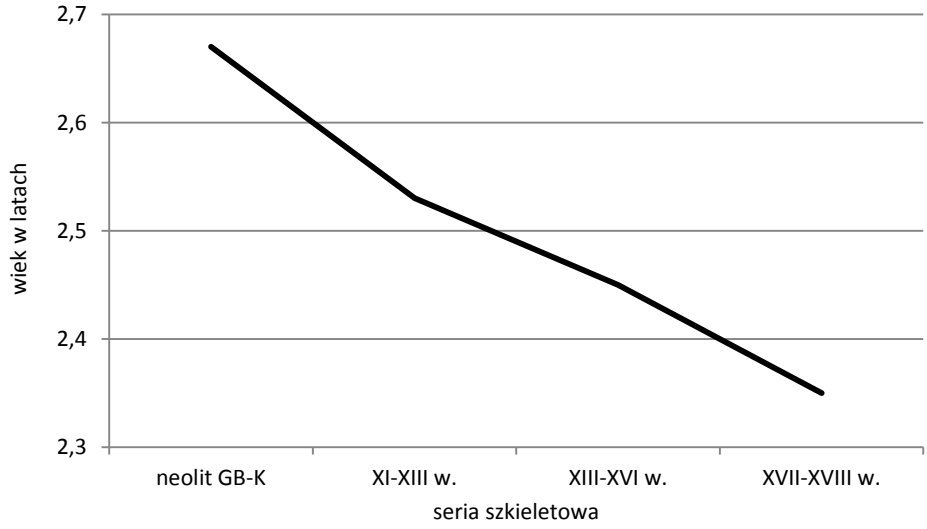


Ryc. 46. Rozkład częstości defektów hypoplastycznych szkliwa u dzieci z serii późnośredniowiecznej (XIII–XVI w.)



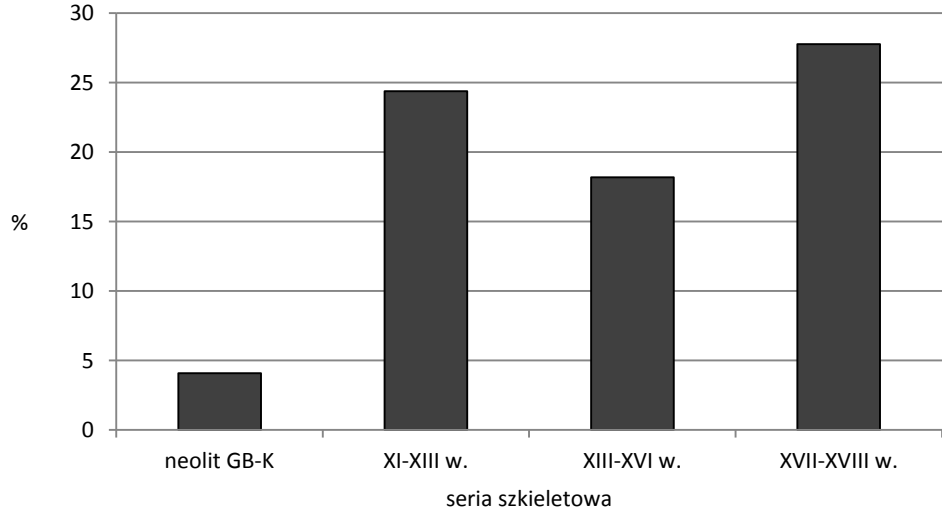
Ryc. 47. Rozkład częstości defektów hypoplastycznych szkliwa u dzieci z serii nowożytnej (XVII–XVIII w.)

Wyniki powyższe odpowiadają opisanym przez Lanphear (1990) różnicom między populacjami pradziejowymi (łowiecko-zbierackimi i rolniczymi), wczesnoindustrialnymi i współczesnymi w wieku pojawiania się szczytu hypoplazji szkliwa, które autorka zinterpretowała jako efekt coraz wcześniejszego odstawiania dzieci od pokarmu naturalnego matki. Rewolucyjne zmiany związane z upowszechnieniem rolnictwa, które zarówno umożliwiały jak i faworyzowały wysoki przyrost liczebny populacji ludzkich istotnie mogły mieć przełożenie na skrócenie okresu karmienia naturalnego dziecka. Aby ściślej powiązać zaobserwowane różnice w rozkładach częstości defektów hypoplastycznych między porównywanymi seriami szkieletowymi z regionu Brześcia z ewentualnymi zmianami wieku *weaning*, ograniczono analizę wyłącznie do hypoplazji występującej na trzech najwcześniej kształtujących się zębach: przyśrodkowym siekaczu szczęki i obu siekaczach żuchwy. Rycina 48 przedstawia średnią arytmetyczną wieku powstania defektów hypoplastycznych zanotowanych na tych trzech zębach (określonego tak samo jak wcześniej na podstawie schematów Swärdstedta), natomiast rycina 49 odsetek osobników z hypoplazją powstałą w poszczególnych seriach przed drugim rokiem życia, a więc przed początkiem typowego szczytu wystąpienia hypoplazji w populacjach szkieletowych. Średni wiek pojawienia się zaburzeń rozwojowych szkliwa zębów obniża się regularnie od okresu neolitu poprzez serie historyczne, a różnice



Ryc. 48. Porównanie średniego wieku powstania defektów hypoplastycznych zaobserwowanych na siekaczach w populacji neolitycznej GB-K i historycznych z regionu Brześcia Kujawskiego

między porównywanymi populacjami są bliskie istotności statystycznej (test Kruskala-Wallisa, p=0,056). Wyraźny trend do częstszego pojawiania się hypoplazji szkliwa w młodszym wieku w seriach historycznych widoczny jest także na rycinie 49. Oba wyniki jednoznacznie wskazują na obniżanie się wieku powstawania najwcześniejszych zaburzeń rozwojowych szkliwa zębów.



Ryc. 49. Odsetek osobników z hypoplazją powstałą poniżej drugiego roku życia w poszczególnych seriach szkieletowych

Powstaje pytanie, czy wskazane trendy rzeczywiście wynikają ze zmian wieku zadziałania czynników warunkujących hypoplazję. Goodman i Song (1999) zbadali potencjalne źródła błędów w ocenie wieku powstania hypoplazji szkliwa wynikające z użycia metody Swärdstedta. Wśród wymienionych przez nich czynników warto wspomnieć o jednym, który mógł mieć wpływ na uzyskane różnice w oszacowanym wieku pojawiania się hypoplazji między porównywanymi seriami szkieletowymi, mianowicie zróżnicowaniu wielkości zębów. Jednak większe zęby w populacjach historycznych powinny przekładać się na wyższe określenia wieku, a więc odwrotnie do sytuacji stwierdzonej powyżej. Ponadto, dwie serie szkieletowe najbardziej zbliżone do siebie pod względem cech metrycznych zębów (GB-K i nowożytna seria z XVII–XVIII w.) jednocześnie najbardziej różnią się wiekiem występowania hypoplazji. Wpływ różnic wielkości zębów na kierunek stwierdzonych zmian wieku pojawiania się hypoplazji szkliwa w badanym okresie należy więc wykluczyć. Drugim czynnikiem, który

mógł zaważyć na uzyskanych określeniach wieku jest starcie zębów. Znacznie silniej zużyte zęby w populacji neolitycznej mogły po prostu utracić część korony z najwcześniejszymi defektami hypoplastycznymi. Wpływ tego czynnika starano się zminimalizować wyłączając z analizy zęby z wyraźnym starciem koron. O tym, że również to zjawisko nie jest odpowiedzialne za uzyskany trend świadczy stosunkowo niewielki odsetek wczesnych defektów w zbadanej serii szkieletów ze stanowiska SBK4, w której udział osobników dziecięcych był większy w porównaniu z pozostałymi populacjami historycznymi.

Jak wykazali Goodman i Song (1999), modyfikacja metody Swärdstedta uwzględniająca początkowy okres tworzenia się szkliwa, które jest niewidoczne na powierzchni korony zęba powoduje podwyższenie oceny wieku rozwoju hypoplazji średnio o ponad 1/3 roku dla zębów przednich (wskazywane przez autorów kolejne ograniczenie tej metody, związane z małymi zębami populacji wzorcowej użytej przez Swärdstedta do konstrukcji wykresów łączących pomiar lokalizacji defektu na koronie z wiekiem rozwojowym osobnika, w przypadku analizowanej ludności GB-K prawdopodobnie nie ma znaczenia biorąc pod uwagę wcześniej przedstawione wyniki badań porównawczych cech metrycznych zębów). Jeszcze większe przesunięcie wieku hypoplazji, sięgające w przypadku najwcześniejszych defektów nawet 1,5–2 lat, daje zastosowanie do jego oceny modelu rozwoju szkliwa zębów zaproponowanego przez Reida i Deana (2000, 2006; Ritzman i wsp. 2008). Duża rozbieżność między określonym w oparciu o proponowane obecnie metody wiekiem największego nasilenia powstawania hypoplazji a ocenianym na podstawie różnych źródeł prawdopodobnym okresem zaprzestania naturalnego karmienia dziecka w dawnych populacjach skłania do szukania dodatkowych przyczyn zaburzeń rozwojowych szkliwa zębów, choć zapewne pozostających w związku z *weaning stress* (Ritzman i wsp. 2008; Krenz-Niedbała i Kozłowski 2011). Wyniki porównania rozkładów częstości hypoplazji w badanej neolitycznej GB-K i w seriach historycznych z regionu Brześcia Kujawskiego, a zwłaszcza wieku pojawiania się najwcześniejszych defektów szkliwa, wyraźnie dowodzą stopniowego obniżania się wieku zwiększonego natężenia czynników zaburzających rozwój dzieci w reprezentowanych przez nie populacjach. Zmiany kulturowe w zakresie opieki nad dzieckiem, związane również z rozwojem możliwości zastąpienia pokarmu naturalnego, oraz zmiany wieku wystąpienia chorób wieku dziecięcego znane obecnie jako część przemian sekularnych stanowią najpewniej przyczynę opisanego zjawiska.

2. *Cribra orbitalia*

Cribra orbitalia jest najczęściej spotykaną (i opisywaną w literaturze antropologicznej) formą porotycznej zmiany przerostowej kości czaszki. W licznych publikacjach pojawiających się do połowy lat 90-tych ubiegłego stulecia *cribra orbitalia* funkcjonowała praktycznie wyłącznie jako wyznacznik chronicznych stanów anemii niedoboru żelaza powodowanych przede wszystkim niedostatkiem tego pierwiastka w diecie (głównie w wyniku niewystarczającego spożycia produktów pochodzenia zwierzęcego), jego złym wchłanianiem (np. w konsekwencji dużej zawartości fitynianów w zdominowanym przez jeden rodzaj uprawianej rośliny pokarmie społeczeństw rolniczych) lub utratą krwi wywołaną rozpowszechnieniem chorób pasożytniczych. Jako drugą główną przyczynę zmian przerostowych kości czaszki wskazywano anemie uwarunkowane genetycznie (anemie hemolityczne typu talasemia bądź anemia sierpowata) (np. Hengen 1971; Carlson i wsp. 1974; El-Najjar i wsp. 1976; Stuart-Macadam 1989, 1998; Mittler i Van Gerven 1994; Larsen 1997). Ponieważ duże natężenie anemii o podłożu genetycznym jest ograniczone tylko do niektórych regionów świata, zmiany przerostowe kości czaszki, zwłaszcza w formie *cribra orbitalia*, stały się jednym z podstawowych elementów opisu stanu biologicznego populacji archeologicznych w zakresie działania wyżej wymienionych czynników sprawczych anemii niedoborowej żelaza. Co więcej, uwarunkowania tego schorzenia oraz charakterystyczny model zmienności w czasie od paleolitu do XIX wieku spowodowały, że *cribra orbitalia* stała się niemal wyznacznikiem populacji wczesnorolniczych w badaniach bioarcheologicznych (wyjątkiem, ale tylko częściowo, była ludność mezolityczna eksploatująca zasoby wodne w zachodniej części basenu Morza Bałtyckiego oraz w dolinie Dunaju; wysoka częstość *cribra orbitalia* była jednak w ich przypadku związana w dużym stopniu z przyjęciem typowych elementów życia grup rolniczych – stałego osadnictwa oraz dużego zagęszczenia populacji).

Od połowy lat 90-tych ubiegłego wieku pojawiają się prace podważające powszechnie dotąd przyjmowany prosty wiązek między niedoborem żelaza a rozwojem *cribra orbitalia*. Jak wykazały badania pochówków neolitycznych i wczesnobrązowych z Wyżyny Małopolskiej przeprowadzone przez Gleń-Haduch i wsp. (1997) i Szostka (2006), obecność *cribra orbitalia* wiąże się nie z obniżonym poziomem Fe w tkankach szkieletu, ale większą jego wariancją. Stwierdzone różnice dotyczyły ponadto koncentracji Pb (wyższa zawartość u osobników z *cribra orbitalia*) oraz proporcji Pb/Cu i Cu/Fe, co wskazuje na ogólne zaburzenia homeostazy i gospodarki pierwiastkowej organizmu osobników ze zmianami przerostowymi kości oczodołu (Szostek 2006). Z kolei Walker i wsp. (2009) odwołując się do współczesnych danych klinicznych stwierdzili, że niedobór żelaza nie może prowadzić do rozwoju zmian prze-

rostowych kości czaszki, natomiast najbardziej prawdopodobną ich przyczyną jest zwiększona produkcja erytrocytów w stanach anemii hemolitycznej bądź megaloblastycznej.

W badanej serii szkieletów GB-K zaobserwowano tylko zmiany przerostowe w obrębie oczodołów, natomiast nie zanotowano kwalifikującej się jako stan chorobowy porozy powierzchni zewnętrznej kości sklepienia czaszki. Obecność *cribra orbitalia* notowano w obu oczodołach, określając stopień ich wykształcenia za pomocą najczęściej stosowanej skali Hengena (1971), uwzględniającej przede wszystkim wielkość i liczbę otworów w blaszce zewnętrznej sklepienia oczodołu oraz powstanie wyrośli kostnych. Przy obliczaniu częstości *cribra orbitalia* pominięto stopień I, który według Bergmana (1986) opisuje stan mieszczący się w granicach normalnej zmienności morfologii kości oczodołu. W rzadkich przypadkach różnic w zaawansowaniu *cribra orbitalia* w lewym i prawym oczodole, osobnikowi przypisywano stopień ze strony, gdzie zmiana była wyrażona silniej. Dla części fragmentarycznie zachowanych czaszek możliwe było tylko stwierdzenie obecności *cribra orbitalia*, bez oceny jej stopnia. W analizie pominięto kwestię czy zmiana ma charakter aktywny bądź wyleczony (ten aspekt wykształcenia *cribra orbitalia* związany jest zresztą ściśle z wiekiem osobnika, co wynika z samego mechanizmu powstawania tej zmiany).

Czaszki z poszczególnych stanowisk GB-K różnią się częstością i stopniem wykształcenia *cribra orbitalia*, jednak różnice te nie są statystycznie istotne. W Osłonkach zmiana ta występowała częściej (32,2% osobników) niż w Brześciu (25,0%) i pozostałych stanowiskach (łącznie 23,8%). Ponadto w przypadku Brześcia zanotowano *cribra orbitalia* wykształcone tylko w stopniu II i III (pomijając oczywiście wyłączony z obliczeń stopień I), natomiast w Osłonkach zaobserwowano także zmiany stopnia IV i V (stanowiły one 1/3 wszystkich zmian wykształconych w stopniu II–V). Nie zanotowano w badanej populacji GB-K *cribra orbitalia* wyrażonych najsilniej, tj. w stopniu VI i VII wg skali Hengena. Zgodnie z oczekiwaniami częstość *cribra orbitalia* jest zależna od wieku osobnika: zmiana ta występuje zdecydowanie częściej u dzieci niż u osobników dorosłych, a różnica jest statystycznie istotna ($p<0,05$, test chi-kwadrat). Natomiast nie zanotowano żadnych różnic w częstości *cribra orbitalia* między mężczyznami i kobietami (tab. 51). Z kolei stopień wyrażenia zmian nie wykazuje związku ani z płcią, ani z wiekiem osobnika (tab. 52).

Na tle danych porównawczych z literatury dla innych serii neolitycznych (tab. 53) częstość *cribra orbitalia* w badanej GB-K należy określić jako przeciętną (odpowiada ona prawie dokładnie środkowi zakresu wyznaczonego przez największą i najmniejszą z cytowanych wartości). Najbardziej wiarygodne do porównania dzięki odpowiednio licznej serii są dane Krenz-Niedbałej (2000) dla KCSz. Częstość *cribra orbitalia* dla dorosłych mężczyzn i kobiet łącznie jest w obu tych kulturach praktycznie jednakowa (niska częstość schorzenia podana

Tab. 51. Częstość *cribra orbitalia* w zależności od płci i wieku osobnika dla wszystkich badanych stanowisk GB-K łącznie (N – liczba zbadanych osobników, n – liczba osobników ze zmianą)

Wiek i płeć	N	n	%
Dzieci (0–15 lat)	19	12	63,2
Juvenis (15–20 lat)	8	3	37,5
Mężczyźni	50	10	20,0
Kobiety	39	8	20,5
Razem	116	33	28,4

Tab. 52. Częstość poszczególnych stopni wykształcenia cribra orbitalia wg skali Hengena w zależności od płci i wieku osobnika (wszystkie badane stanowiska GB-K łącznie)

Wiek i płeć	Stopnie wg skali Hengena				
	I	II	III	IV	V
Dzieci (0–15 lat)	30,8	38,5	23,1	7,7	0,0
Juvenis (15–20 lat)	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Mężczyźni	25,0	25,0	25,0	0,0	25,0
Kobiety	23,1	46,2	15,4	15,4	0,0
Razem	25,0	35,0	20,0	12,5	7,5

Tab. 53. Częstość *cribra orbitalia* w GB-K na tle danych porównawczych z terenu Polski i Europy

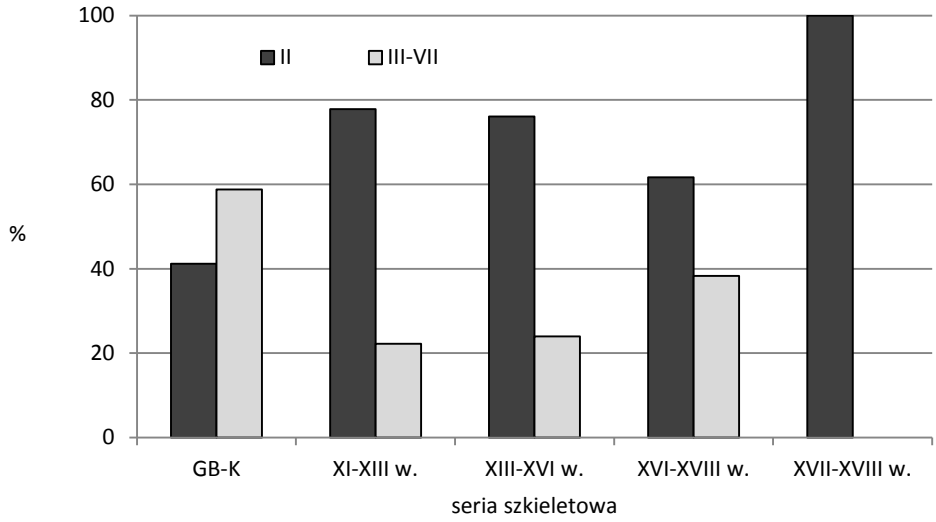
Seria	Cribra orbitalia (w %)			Autor danych
	M	K	Całość	
GB-K	20,0	20,5	28,4	dane własne
KPL (Wyż. Małopolska)	–	–	38,5	Gleń-Haduch 1995
KCSz (Wyż. Małopolska)	–	–	16,7	jw.
KCSz (Złota, Żerniki G.)	23,1	17,4	20,4	Krenz-Niedbała 2000
Grecja (zbiorcza)	–	–	34,2	Papathanasiou 2011

przez autorkę dla całej grupy KCSz wynika z nieuwzględnienia osobników dziecięcych, nie jest więc porównywalna z wynikiem dla GB-K). W odróżnieniu od KCSz w populacji GB-K nie zanotowano natomiast różnic między płciami w występowaniu tej zmiany. Brak różnic w częstości *cribra orbitalia* między ludnością o głównie rolniczym charakterze gospodarki (GB-K) i przedstawicielami kultury najprawdopodobniej pasterskiej (KCSz) byłby raczej trudny do wytłumaczenia w oparciu o tradycyjne poglądy na temat etiologii zmian przerostowych: niedobór żelaza jako konsekwencja bardziej roślinnej diety oraz gorsze warunki higieny i większe prawdopodobieństwo zakażeń pasożytami przy osiadłym trybie życia powinny warunkować większe nasilenie tego typu stanów chorobowych w GB-K. Uzyskany wynik można więc uznać za argument przeciw wcześniejszym interpretacjom w prosty sposób wiążącym *cribra orbitalia* z anemią niedoboru żelaza.

Porównanie GB-K z seriami historycznymi wskazuje na gorszą kondycję zdrowotną populacji neolitycznej w zakresie stanów chorobowych prowadzących do powstania zmian typu *cribra orbitalia* (tab. 54). Najbliższa jej pod względem częstości tego schorzenia jest późnośredniowieczna ludność wiejska ze stanowiska SBK4, zwłaszcza w przypadku kobiet. Przedstawiciele GB-K różnią się zresztą nie tylko częstością zmian przerostowych, ale także stopniem ich wyrażenia: przy jakimkolwiek podziale zakresu skali Hengena populacja neolityczna zawsze wykazuje przewagę częstości wyższych stopni *cribra orbitalia* w stosunku do serii historycznych (ryc. 50). Wszystkie grupy porównawcze charakteryzuje ponadto większa częstość *cribra orbitalia* u kobiet w porównaniu z mężczyznami. Wskazany już wcześniej brak takich różnic w GB-K może dowodzić większego egalitaryzmu płci w społecznościach tej kultury.

Tab. 54. Częstość *cribra orbitalia* w GB-K i historycznych populacjach szkieletowych z regionu Brześcia Kujawskiego (stopnie II–VII wg skali Hengena)

Płeć i wiek	Częstość cribra orbitalia (w %)				
	GB-K	XI–XIII w.	XIII–XVI w.	XVI–XVIII w.	XVII–XVIII w.
Mężczyźni	20,0	11,1	13,9	11,6	14,3
Kobiety	20,5	13,9	19,0	12,7	17,6
Dzieci (0–15 lat)	63,2	42,9	51,0	41,2	–
Całość	28,4	17,4	22,6	15,9	–



Ryc. 50. Częstość *cribra orbitalia* wykształconych słabo (stopień II wg skali Hengena) i silnie (stopień III lub wyższy) w badanej GB-K i seriach porównawczych z regionu Brześcia Kujawskiego

3. Linie Harrisa

Obecność linii Harrisa (HL) badano w oparciu o zdjęcia rtg kości piszczelowych (wykonane standardowo w rzucie a-p) pochodzące od 73 osobników dorosłych: 45 mężczyzn i 28 kobiet. Jako HL klasyfikowano widoczne na zdjęciach zagęszczenia w strukturze gąbczastej kości o długości co najmniej połowy średnicy trzonu widoczne nieuzbrojonym okiem (Suter i wsp. 2008). Występowanie linii notowano na kości lewej i prawej (o ile obie były zachowane), zarówno na dalszym, jak i bliższym końcu kości, przyjmując wartość największą jako liczbę linii u danego osobnika. Ponieważ prawie zawsze więcej HL stwierdzano w części dalszej trzonu, przypadki kości z zachowanym tylko końcem bliższym wyłączono z obliczeń nasilenia tego zjawiska w populacji. Wiek powstania HL określono na podstawie metody zaproponowanej przez Byersa (1991).

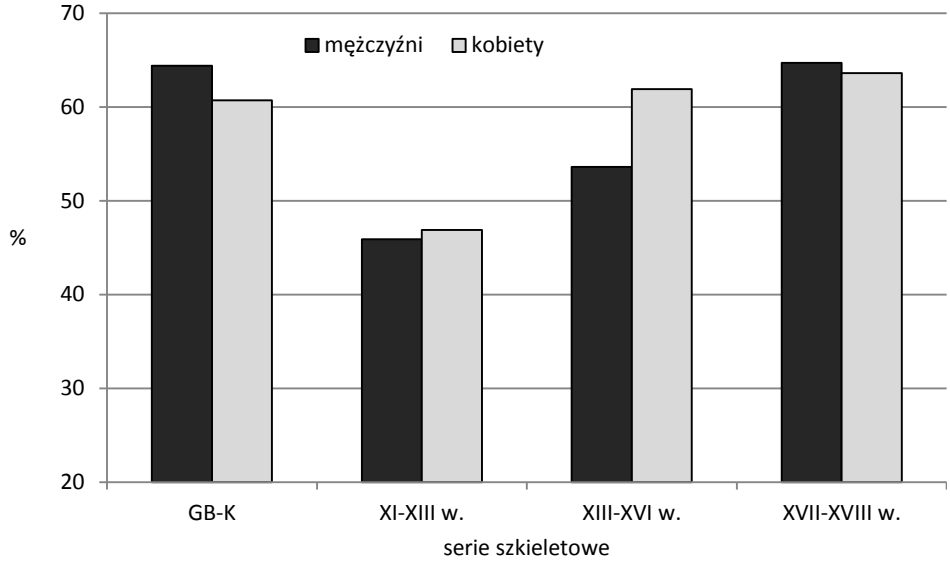
W całej badanej serii GB-K częstość HL wynosi dla mężczyzn 64,4%, dla kobiet 60,7% (różnica nieistotna statystycznie). Porównanie szkieletów z dwóch osad centralnych wskazuje na większą częstość HL u mężczyzn z Osłonek (70,4%) niż z Brześcia (53,3%), i choć różnica ta jest także nieistotna statystycznie, to warto zauważyć, że powiela sytuację zaobserwowaną wcześniej dla hypoplazji szkliwa i *cribra orbitalia*. Przy takim porównaniu należy

wziąć ponadto pod uwagę znacznie gorszy stan zachowania kości ze stanowiska w Osłonkach, zwłaszcza w stosunku do Brześcia, przekładający się na zatarcie struktury istoty gąbczastej widocznej na zdjęciach rtg, co mogło wpłynąć na zaniżenie liczby zanotowanych HL w przypadku tego stanowiska. Mężczyźni z Osłonek, u których stwierdzono HL mają także tych zmian średnio więcej: 8,11 wobec 7,63 dla Brześcia. Częstość kobiet z HL jest identyczna dla obu tych stanowisk (60,0%), a liczba zmian przypadająca na jednego osobnika tej płci większa w serii z Brześcia (9,00) niż z Osłonek (6,50), jednak wartości te w przypadku Brześcia są raczej przypadkowe, bowiem obliczono je zaledwie dla trzech szkieletów żeńskich, z których jeden dodatkowo posiadał wyjątkowo dużo HL (ponad 20).

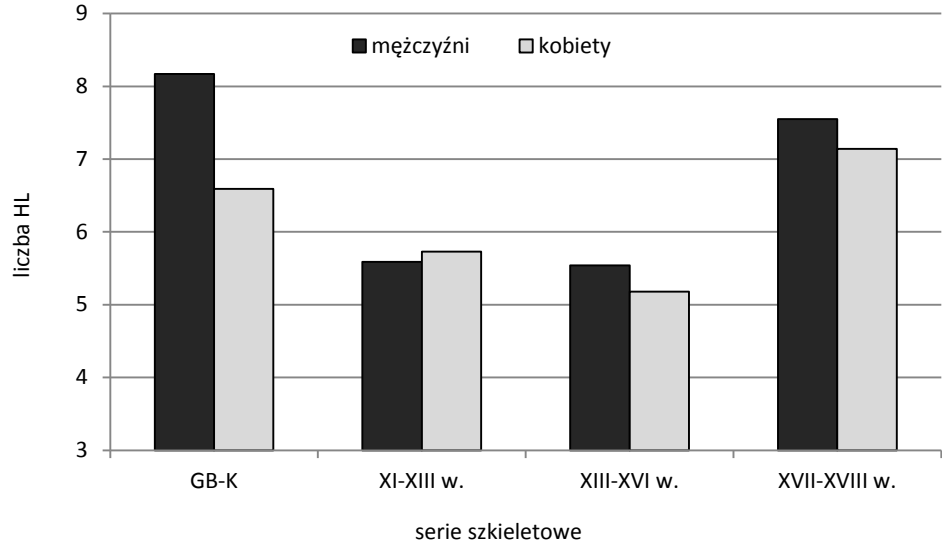
Linie Harrisa stanowią podobnie jak hypoplazja szkliwa niespecyficzny wyznacznik stresu (swoista reakcja ustroju na liczne i bardzo różnorodne – nieswoiste – czynniki stresowe). Ich interpretacja jest trudna z jeszcze jednego względu: odzwierciedlają one obecność tych zaburzeń rozwojowych (zahamowań wzrostu), które zostały przezwyciężone przez organizm osobnika i zastąpione okresem powrotu do normalnych warunków wzrastania kości na długość, a więc dokumentują ustąpienie bądź skuteczne zbuforowanie działania czynnika sprawczego (np. Nowak 1996). Ponadto wskazuje się na małą porównywalność danych różnych autorów zarówno z powodu stosowania wielu kryteriów określających ich obecność, jak i duży błąd obserwatora oraz między obserwatorami (Macchiarelli i wsp. 1994). Wreszcie część autorów neguje wartość HL jako wyznacznika stresu w ogóle (za czym przemawia najczęściej brak korelacji między nimi a udokumentowanym klinicznie działaniem czynników stresowych bądź innymi wyznacznikami stresu na szkielecie [Papageorgopoulou i wsp. 2011]), uznając je za zjawisko rozwojowe uwarunkowane czynnikami endogennymi, charakterystyczne dla fazy przyspieszonego wzrastania kości, np. w okresie skoku pokwitaniowego (Alfonso i wsp. 2005; Alfonso-Durruty 2011; Papageorgopoulou i wsp. 2011). Przesłanką za traktowaniem HL jako śladu zaburzeń rozwoju jest natomiast związek ich występowania ze zmniejszeniem grubości kości korowej (Mays 1995; Rewekant i Jerszyńska 1995). Biorąc pod uwagę powyższe wątpliwości związane z badaniem i interpretacją HL wyniki uzyskane dla GB-K porównano wyłącznie z opracowanymi przez tą samą osobę (autora niniejszej pracy) historycznymi seriami szkieletowymi z regionu Brześcia Kujawskiego.

Pod względem częstości HL populacja neolityczna wyraźnie przewyższa serię wczesnośredniowieczną, co jest wynikiem oczekiwanym, ale z drugiej strony nie różni się od wartości stwierdzonych dla nowożytnych, relatywnie dobrze sytuowanych mieszczan z Brześcia (ryc. 51). Podobnie sytuacja prezentuje się w przypadku „intensywności" HL (ryc. 52). Związek między występowaniem HL w populacji a taką miarą jej stanu biologicznego jak wysokość ciała jest więc

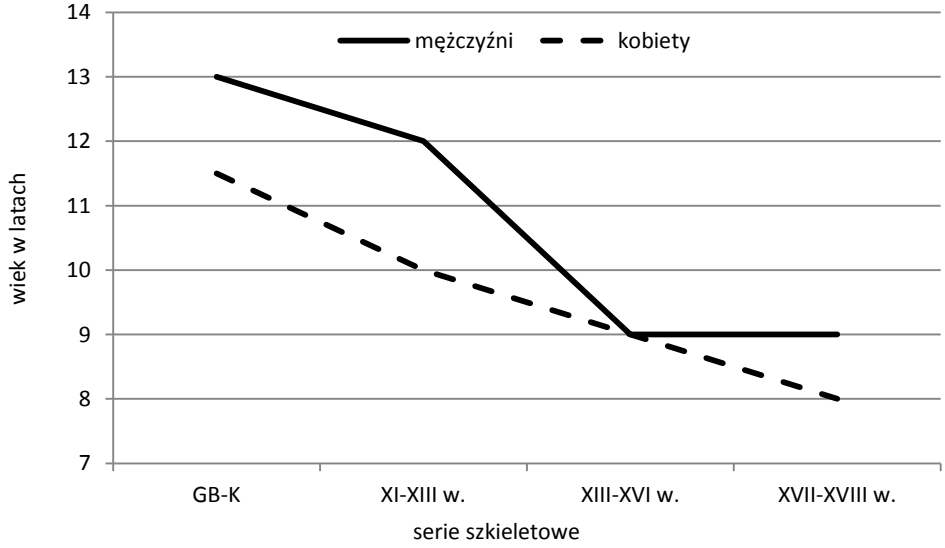
słaby, co potwierdza wyniki badań autorów wskazujących na brak wpływu HL na osiąganą ostatecznie długość kości (Mays 1995; Nowak i Piontek 2002). Najbardziej znaczące okazało się porównanie wieku szczytu nasilenia powstawania HL w poszczególnych seriach szkieletowych (ryc. 53). Wyraźne i regularne (zwłaszcza w przypadku kobiet) obniżanie wieku pojawiania się HL od neolitu do okresu nowożytnego oraz charakterystyczne różnice płciowe przemawiają jednoznacznie za łączeniem HL z procesami rozwojowymi organizmu. W oparciu o prezentowane tutaj wyniki trudno jednak odpowiedzieć na pytanie, czy HL stanowią jedynie efekt działania czynników endogennych związanych z wzrastaniem szkieletu, czy też procesy rozwojowe organizmu stwarzają po prostu w określonym wieku warunki umożliwiające zaburzający wpływ czynników środowiska zewnętrznego. Charakterystyczne dla populacji neolitycznej w porównaniu z seriami historycznymi okazały się więc nie tyle inna częstość i nasilenie zjawiska HL, co późniejszy wiek biologiczny jego wystąpienia.



Ryc. 51. Częstość osobników z HL w seriach szkieletowych z regionu Brześcia Kujawskiego



Ryc. 52. Średnia liczba HL przypadająca na osobnika w poszczególnych seriach szkieletowych z regionu Brześcia Kujawskiego (liczona tylko dla osobników z HL)

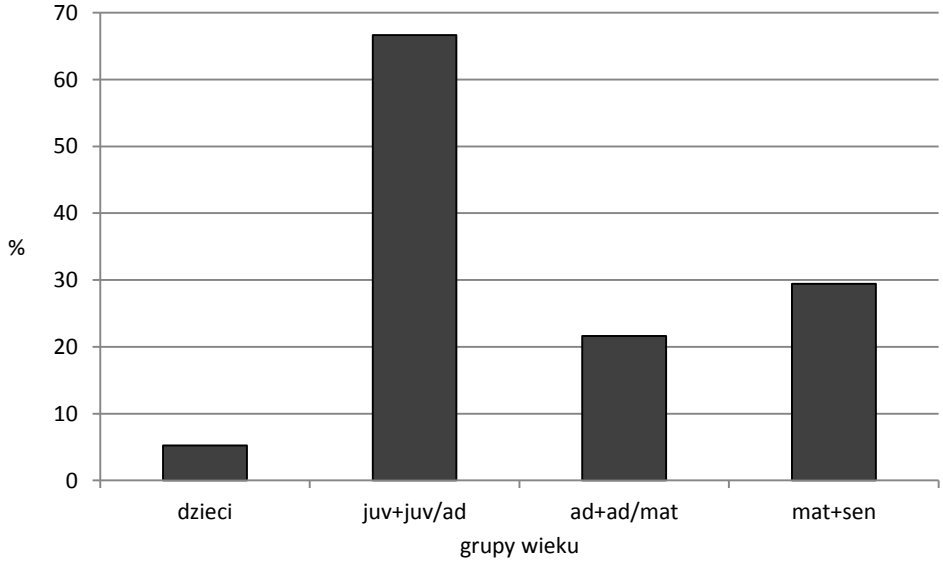


Ryc. 53. Wartość modalna wieku powstawania HL w seriach szkieletowych z regionu Brześcia Kujawskiego

XIII. Przejawy stratyfikacji społecznej

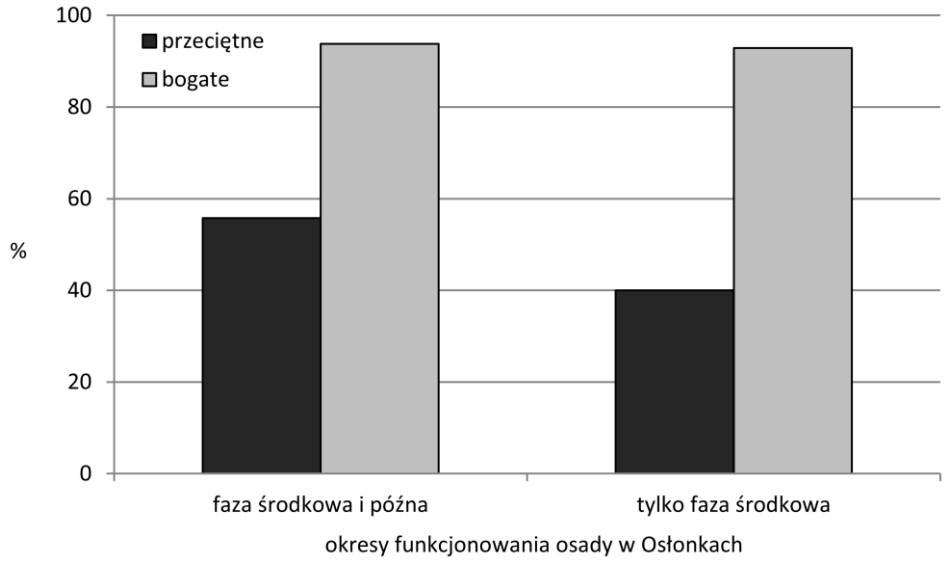
Pochówki GB-K na omawianych stanowiskach wykazują znaczne zróżnicowanie wyposażenia zmarłych: od braku jakichkolwiek zachowanych przedmiotów do grobów zaopatrzonych licznie w naczynia, narzędzia, broń, a także przedmioty zbytku – ozdoby (Grygiel 2008). Jednym z najbardziej rzucających się w oczy potencjalnych wyznaczników „bogactwa" są przedmioty z miedzi, stanowiące zarazem jedne z najwcześniejszych przedmiotów metalowych na ziemiach polskich. Przedmioty te w pochówkach osób dorosłych z dwóch największych osad w Osłonkach i Brześciu Kujawskim występowały częściej (ale statystycznie nieistotnie) w przypadku kobiet (46,7%) niż mężczyzn (32,0%). Takie cechy obrządku pogrzebowego sugerują wyraźną stratyfikację wczesnoneolitycznych społeczeństw kultury GB-K. Powstaje pytanie, czy obserwowane zróżnicowanie „bogactwa" pochówków, odzwierciedlające zapewne status społeczny zmarłych przekłada się na różnice w cechach biologicznych osobników, które można by zinterpretować jako efekt niejednakowych warunków życia, a więc, innymi słowy, jak głębokie było zróżnicowanie ówczesnych społeczeństw tej kultury. Do analizy tego zagadnienia szczególnie nadaje się seria szkieletów z Osłonek ze względu na najpełniejszy zakres informacji na temat wyposażenia grobów oraz ich datowania poprzez powiązanie z fazami rozwoju osady. Poszczególne pochówki z tego stanowiska zostały określone na podstawie liczby i jakości przedmiotów składających się na wyposażenie grobowe jako „normalne" (przeciętne) bądź bogate. Przy takiej kwalifikacji pochówków kierowano się oceną archeologa (informacja ustna uzyskana od prof. dra hab. Ryszarda Grygiela) oraz obecnością przedmiotów ozdobnych z najcenniejszego surowca – miedzi. Prawie wszystkie analizowane groby reprezentowały fazę środkową (klasyczną) i późną rozwoju osady w Osłonkach (ramy czasowe obu faz podane są w rozdziale 4). Uwzględnienie w analizie także datowania pochówków jest niezbędne bowiem groby bogato wyposażone występują częściej (statystycznie istotnie) w fazie klasycznej istnienia osady. Ponadto fazę późną charakteryzują zjawiska wskazujące na rozpad dotychczasowego systemu społeczno-gospodarczego, co może się wiązać z pogorszeniem stanu biologicznego populacji GB-K z tego okresu. Jedno z wyjaśnień zaniku osadnictwa GB-K w rejonie Osłonek i Brześcia Kujawskiego (obie osady przestały funkcjonować w podobnym czasie) odwołuje się zresztą do możliwego kryzysu spowodowanego przeeksploatowaniem, na danym poziomie rozwoju gospodarczego ówczesnych społeczeństw, lokalnego środowiska przyrodniczego (Bogucki 1998, 2000).

Wyposażenie pochówków odkrytych na terenie osady w Osłonkach wykazuje związek z płcią, a przede wszystkim wiekiem zmarłych osobników. Pochówki określone jako bogate częściej (jednak statystycznie nieistotnie) spotyka się w przypadku kobiet (37,9%) niż mężczyzn (28,1%), podobnie jak wspomniane wcześniej przedmioty miedziane w inwentarzu grobowym. Istotne statystycznie zależności zaznaczają się natomiast dla wieku zmarłych (ryc. 54): najwięcej pochówków bogato wyposażonych występuje w grupie osobników młodzieńczych i młodych dorosłych (grupa wieku 15–25 lat). Jest to tym bardziej znaczące, że wśród dzieci (osobniki poniżej 15 lat) takie pochówki są spotykane tylko wyjątkowo (jeden na dziewiętnaście analizowanych grobów dziecięcych). Również w późniejszych grupach wieku częstości pochówków bogatych nigdy nie osiągają wartości stwierdzonych dla osobników młodzieńczych. Tak nagły skok w pojawianiu się bogato wyposażanych pochówków między starszym dzieciństwem i okresem młodzieńczym niewątpliwie odzwierciedla zmianę w postrzeganiu statusu („wartości społecznej") osobnika. Struktura płci tych młodych zmarłych (wykorzystano tu częściowo archeologiczne określenia płci) wskazuje, że zmiana ta dotyczyła zarówno mężczyzn jak i kobiet.



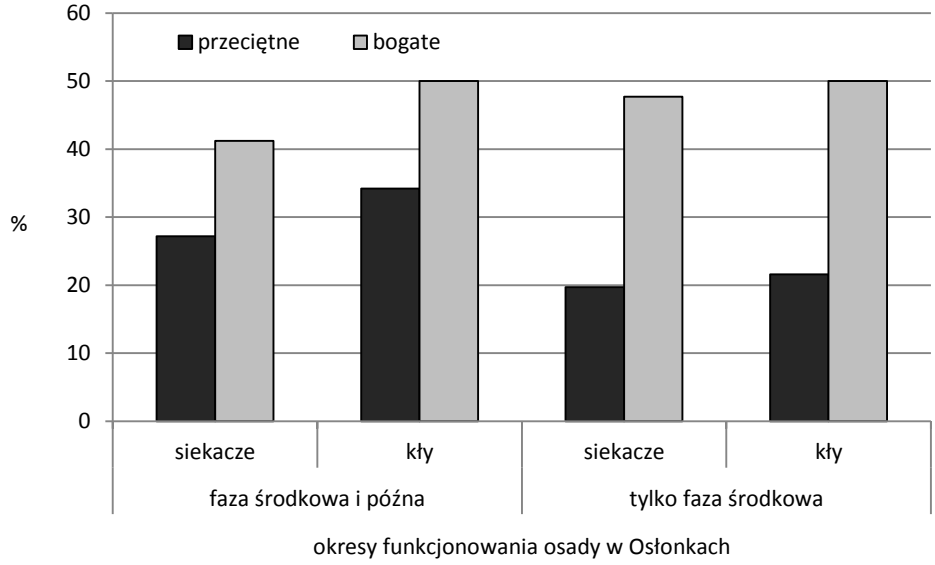
Ryc. 54. Częstość pochówków określonych jako bogate w poszczególnych grupach wieku zmarłych

Do oceny ewentualnych przejawów biologicznych zróżnicowania społecznego badanej populacji GB-K użyto dane na temat opisanych wcześniej dwóch wyznaczników stresu – hypoplazji szkliwa zębów i *cribra orbitalia*, a ponadto także wysokości ciała oraz wskaźników Sr/Ca i Ba/Ca. Pod względem częstości hypoplazji szkliwa osobniki reprezentujące środkową i późną fazę osady w Osłonkach nie różnią się w sposób istotny statystycznie, choć defekty szkliwa były bardziej rozpowszechnione w okresie późniejszym (61,8% vs 72,7%, obie płci łącznie). Istotne statystycznie różnice zanotowano natomiast w częstości hypoplazji szkliwa między osobnikami z pochówków „normalnych" i bogatych, ale o kierunku zgoła nieoczekiwanym (ryc. 55): zarówno dla wszystkich grobów, jak i oddzielnie dla fazy środkowej funkcjonowania osady (a więc po wyłączeniu ewentualnego wpływu okresu, z którego pochodzi grób; odpowiednie porównanie dla fazy późnej było niemożliwe z powodu małej liczby pochówków określonych jako bogate), defekty rozwojowe były częstsze w grupie zasobniejszej w materialne wyznaczniki prestiżu społecznego. Analogiczną sytuację zaobserwowano dla intensywności hypoplazji szkliwa (zbadano ją tylko dla zębów siecznych i kłów, dla szczęki i żuchwy łącznie). Osobniki z fazy klasycznej i późnej osady nie różniły się istotnie (ani konsekwentnie pod względem kierunku) częstością zębów z hypoplazją: w pierwszej grupie defekty



Ryc. 55. Częstość hypoplazji szkliwa wśród osobników z pochówków z osady w Osłonkach określonych jako przeciętne i bogate pod względem wyposażenia

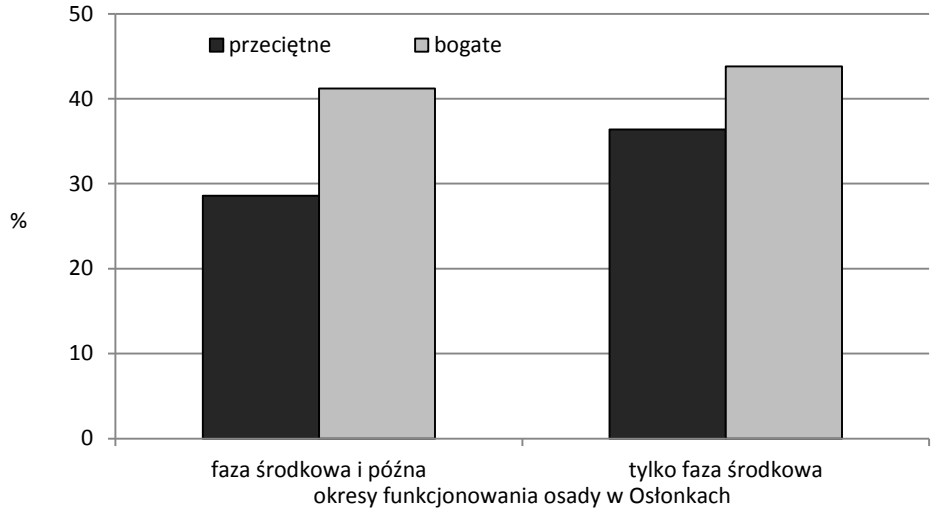
występowały na 30,4% siekaczy i 34,3% kłów, w drugiej na 29,6% siekaczy i 43,9% kłów. Porównanie osobników z pochówków różniących się wyposażeniem znowu wykazało większe natężenie hypoplazji w przypadku grobów bogatych, nieistotne statystycznie w serii obejmującej obie fazy istnienia osady, natomiast istotne dla obu typów zębów dla części szkieletów reprezentujących fazę środkową (ryc. 56).



Ryc. 56. Intensywność hypoplazji szkliwa wśród osobników z pochówków z osady w Osłonkach określonych jako przeciętne i bogate pod względem wyposażenia

Dla osady w Brześciu Kujawskim dostępne są jedynie dane na temat obecności przedmiotów miedzianych w pochówkach zawarte w opracowaniach archeologicznych (Jażdżewski 1938; Gabałówna 1966; Grygiel 2008), a ponadto seria szkieletów do badań jest mniej liczna. Mimo to również w przypadku tego stanowiska zaznacza się podobna prawidłowość dotycząca związku hypoplazji szkliwa zębów z wyznacznikami statusu społecznego osobnika. W pochówkach zaopatrzonych w przedmioty miedziane hypoplazję szkliwa zanotowano u 66,7% osobników w porównaniu z 38,9% z pochówków bez takiego wyposażenia (różnica nieistotna statystycznie). Intensywność hypoplazji wynosi natomiast odpowiednio 62,5% i 8,8% dla siekaczy (różnica istotna) oraz 25,0% i 37,8% dla kłów (różnica nieistotna).

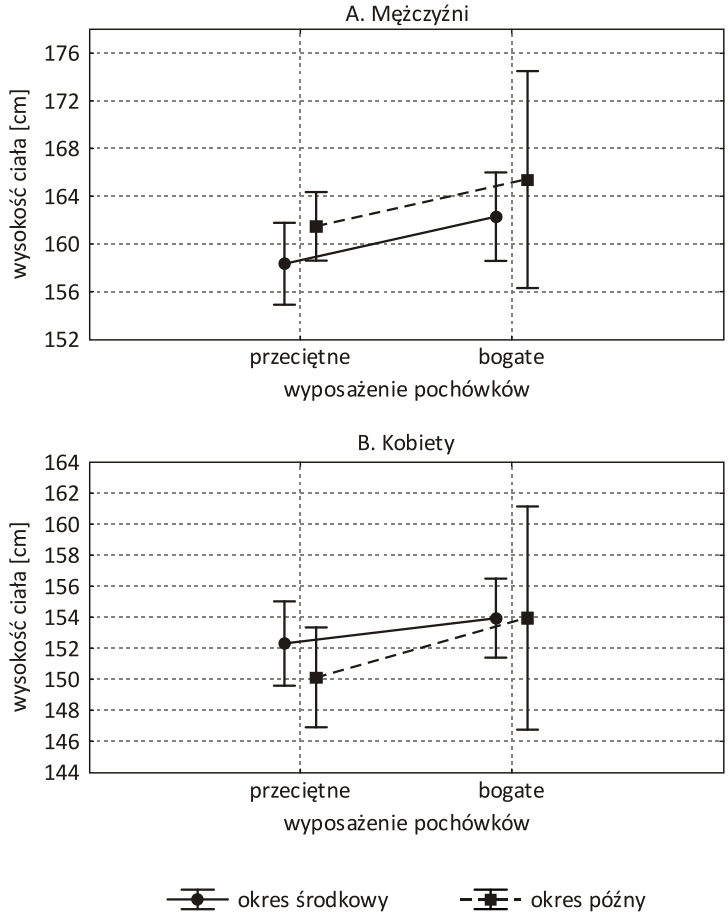
W przypadku *cribra orbitalia* istotne statystycznie różnice wystąpiły tylko ze względu na chronologię pochówków: częściej stwierdzano je wśród osobników z fazy środkowej osady w Osłonkach (39,5%) niż późnej (11,1%). Dla całej serii szkieletów z tego stanowiska częściej (statystycznie nieistotnie) zmiana ta występowała w pochówkach bogato wyposażonych, co można uznać za konsekwencję poprzedniego wyniku biorąc pod uwagę wspomniany związek takich grobów z klasycznym okresem funkcjonowania osady. Jednak taki kierunek różnicy utrzymuje się również po wyłączeniu wpływu chronologii pochówków (ryc. 57), choć dalej tylko jako nieistotna statystycznie tendencja.



Ryc. 57. Częstość *cribra orbitalia* wśród osobników z pochówków z osady w Osłonkach określonych jako przeciętne i bogate pod względem wyposażenia

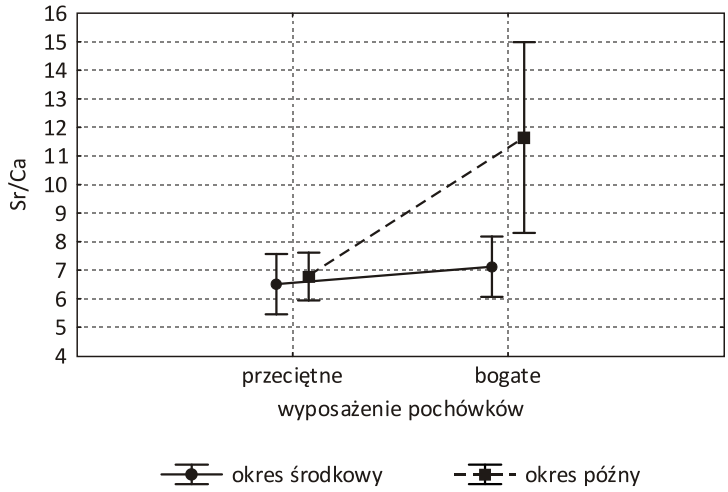
Kolejną badaną cechą jest wysokość ciała (analizę oparto na wartościach uzyskanych za pomocą metody Pearsona). Zmarli pochowani z bogatym inwentarzem grobowym charakteryzowali się przeciętnie większą zażyciową wysokością ciała, zarówno mężczyźni (162,7 cm w porównaniu z 160,2 cm dla osobników z pochówków „normalnych") jak i kobiety (odpowiednio 153,9 cm i 151,4 cm). Odmienny kierunek różnic dla obu płci zanotowano natomiast w przypadku podziału wszystkich pochówków ze względu na ich chronologię: faza klasyczna – mężczyźni 160,3 cm, kobiety 153,2 cm, faza późna – mężczyźni 161,6 cm, kobiety 150,6 cm. Aby dokładniej ocenić związek obu cech charakteryzujących pochówki z wysokością ciała zmarłych oraz określić czysty

wpływ zmiennej „wyposażenie” zastosowano dwuczynnikową analizę wariancji. Jak widać, zarówno w fazie środkowej jak i późnej bogate wyposażenie grobu wiąże się z większą wysokością ciała osobników (ryc. 58A i B). Zależność ta nie jest jednak statystycznie istotna (tak samo zresztą nie ma istotnego wpływu datowanie pochówków). Mimo częstszego występowania grobów bogatych w fazie środkowej istnienia osady, wysokość ciała wiąże się z obu tymi czynnikami w sposób niezależny (brak interakcji w modelu analizy wariancji dwuczynnikowej).



Ryc. 58A i B. Wykres średnich wysokości ciała (z 0,95 przedziałem ufności) osobników z pochówków wyposażonych przeciętnie i bogato w zależności od fazy istnienia osady w Osłonkach

Najwyraźniejsze zróżnicowanie w zależności od fazy funkcjonowania osady oraz wyposażenia pochówku wykazała proporcja Sr/Ca w zębach badanych osobników: zmarli pochowani w grobach bogatych oraz datowanych na fazę późną osady mają istotnie wyższe wartości tego wskaźnika (dwuczynnikowa analiza wariancji). Dokładna analiza zależności obu zmiennych (także statystycznie istotnych) wskazuje, że taki związek między wyposażeniem pochówku a wartością wskaźnika Sr/Ca ma miejsce przede wszystkim w przypadku pochówków z fazy późnej (ryc. 59). Taki sam kierunek różnic, ale statystycznie nieistotnych stwierdzono także dla wskaźnika Ba/Ca. Obliczenia powyższe dokonano dla dorosłych obu płci łącznie ze względu na wykazany wcześniej brak istotnych różnic między mężczyznami i kobietami w wartościach wskaźnika Sr/Ca w serii z Osłonek.



Ryc. 59. Różnice w wartości wskaźnika Sr/Ca (średnia z 0,95 przedziałem ufności) między osobnikami z osady w Osłonkach w zależności od wyposażenia i datowania pochówku (mężczyźni i kobiety razem)

Dyskusja

Wyjątkowo liczna jak na materiały neolityczne seria szkieletów ze stanowisk kujawskich GB-K pozwoliła podjąć szerokie spektrum zagadnień związanych z biologią populacji ludzkich z okresu rewolucji rolniczej, pojawiających się do tej pory w piśmiennictwie zwykle przyczynkowo i w oparciu o analizę niewielkich i często niejednorodnych kulturowo bądź terytorialnie zbiorów kostnych. Miarą wyjątkowości tego materiału (ale również przyjętego obecnie syntetycznego jedynie sposobu publikowania rezultatów opracowań antropologicznych) jest niestety także brak odpowiednich danych porównawczych, który ograniczył możliwości interpretacji uzyskanych wyników. Biorąc dodatkowo pod uwagę problematyczną często porównywalność takich danych (sytuacja ta dotyczyła chociażby cech opisowych zębów oraz wyznaczników stresu szkieletowego) niezbędne stało się sięgnięcie do dodatkowego układu odniesienia w celu oceny szeregu zjawisk opisujących badaną ludność GB-K. Wykorzystane do porównań historyczne serie szkieletowe z rejonu Brześcia Kujawskiego opracowane zostały również przez autora niniejszej pracy, co pozwoliło wyłączyć jedno z niepożądanych źródeł ewentualnych różnic – błąd między obserwatorami. Użycie takich serii porównawczych nie wynikało jedynie z konieczności zastąpienia brakujących danych współczesnych badanej GB-K. Odniesienie mierników stanu biologicznego ludności neolitycznej do populacji żyjących dokładnie na tym samym obszarze i w bardzo zbliżonych warunkach środowiskowych dało dodatkowe możliwości oceny efektywności systemu adaptacyjnego GB-K, łatwiejsze do jednoznacznej interpretacji od spotykanych często w piśmiennictwie porównań opartych z konieczności na danych dla grup neolitycznych reprezentujących różne kultury występujące w odległych częściach kontynentu. Badania obejmujących okres ponad 6000 lat serii szkieletowych z regionu Brześcia Kujawskiego pokazały ponadto szereg charakterystyk biologicznych ludności neolitycznej jako część przemian morfologii i stanu biologicznego populacji ludzkich zachodzących w znacznie dłuższym horyzoncie czasowym niż sam okres przejścia od łowiectwa-zbieractwa do gospodarki wytwórczej. Co więcej, analiza tak zróżnicowanych chronologicznie i kulturowo populacji rzuciła dodatkowe światło na użyteczność samych wyznaczników stresu szkieletowego, wskazując także możliwości zwiększenia ich wartości poznawczej poprzez zastosowanie mało do tej pory rozpowszechnionych propozycji metodycznych ich opisu.

Wielowątkowy charakter pracy (podejmowana w kolejnych rozdziałach problematyka dotyczy szerokich zagadnień z bogatą dokumentacją w literaturze

antropologicznej, co z konieczności wymusiło także pominięcie wielu szczegółowych kwestii związanych z konkretnym problemem – np. danym wyznacznikiem stresu – ale nieistotnych z punktu widzenia opisu badanej populacji) warunkował przyjęcie formy odbiegającej od najczęściej stosowanej w tego typu opracowaniach, polegającej na przeniesieniu dyskusji do części prezentujących uzyskane wyniki. Tym samym niniejszy rozdział stanowi przede wszystkim podsumowanie przedstawionych wcześniej rezultatów i ich interpretacji.

Wśród zagadnień opracowanych w kolejnych rozdziałach nie zamieszczono wyników badań paleopatologicznych serii GB-K. Wyczerpująca analiza zmian pochodzenia traumatycznego ze szczególnym zwróceniem uwagi na przypadki związane z agresją międzyosobniczą została przedstawiona w rozdziale monografii na temat przemocy w społeczeństwach neolitycznych Europy pod redakcją Schultinga i Fibiger (Lorkiewicz 2012). Opis i charakterystykę ilościową części zmian chorobowych serii z Osłonek zawierają prace Garłowskiej (2000, 2001). Dane odnośnie do patologii aparatu żucia – starcia zębów, zmian około-wierzchołkowych oraz wynikających z przeciążenia zmian zwyrodnieniowych stawów skroniowo-żuchwowych dla całości materiału zostały przedstawione w opracowaniu na temat narzędziowego używania zębów w populacji neolitycznej GB-K z regionu Brześcia Kujawskiego i Osłonek (Lorkiewicz 2011a). Szczegółowe dane indywidualne obejmujące zarówno zmiany chorobowe jak i anomalie rozwojowe dla wszystkich analizowanych w niniejszej pracy stanowisk GB-K (poza Smólskiem i Ludwinowem) pochodzące z badań autora niniejszego opracowania wraz z ich pełną dokumentacją fotograficzną zawarte są w monografii Grygiela (2008). Przedstawione w niej informacje obejmują zarówno nigdy wcześniej niepublikowane analizy paleopatologiczne szkieletów pochodzących z archeologicznych badań przedwojennych Jażdżewskiego (Brześć Kujawski st. 4), powojennych Grygiela (Brześć Kujawski st. 3 i 4, Konary st. 1 i 1a, Miechowice st. 4 i 4a, Pikutkowo st. 6a), jak i rozszerzone dane dla serii z Osłonek oraz uzupełnione i poprawione dla dziesięciu szkieletów ze stanowiska 4 w Brześciu Kujawskim opracowanych przez Łuczaka (Grygiel 1986; Grygiel i Bogucki 1986). W tym ostatnim przypadku weryfikacji wymagały zwłaszcza określenia zmian chorobowych aparatu żucia, gdzie typowe uszkodzenia powstałe pośmiertnie w wyniku działania czynników fizycznych i chemicznych podłoża, w którym zalegały szkielety, zostały opisane jako stany chorobowe kości wyrostka zębodołowego.

Mimo wielokrotnie podkreślanej w pracy znaczącej liczebności badanej serii szkieletów neolitycznych bez wątpienia stanowi ona jedynie niewielką próbę wszystkich zmarłych, którzy zostali pochowani na omawianych obiektach w ciągu trwającego około 600 lat osadnictwa GB-K. Dla przykładu, w odniesieniu do zachodnich obszarów występowania kultury ceramiki

wstęgowej w Europie ocenia się, że zachowane do dnia dzisiejszego pochówki stanowią zaledwie około 20% ich pierwotnej liczby (Nieszery 1995, cyt. za Anders i Nagy 2007). Jeśli przyjąć taki sam odsetek przetrwałych grobów dla stanowiska w Osłonkach (z jednej strony sprzyjające warunki glebowe i niezwykle starannie przeprowadzone badania wielkopłaszczyznowe powinny decydować o większym ułamku zachowanych pochówków, z drugiej znaczna część obiektów neolitycznych została zniszczona intensywnym osadnictwem w późniejszych okresach) to ich liczba powinna wynosić około 460. Dalej, doszacowując prawdopodobną liczbę grobów znajdujących się na części osady nieobjętej wykopaliskami (na stanowisku odkryto ok. 70% jej powierzchni [Grygiel 2008]) można oczekiwać łącznej liczby pochówków wynoszącej 657. Jak to określenie odnosi się do wielkości populacji żyjącej w danym momencie istnienia osady? Stosując wzór Acsádiego i Nemeskériego do rekonstrukcji wielkości grupy użytkującej dany obiekt osadniczy (Henneberg i wsp. 1975) uzyskuje się wartość rzędu 33 osobników. Jest to oczywiście liczba szacunkowa, zakładająca model populacji zastojowej i nie uwzględniająca migracji. Stanowi ona połowę przyjmowanej w rekonstrukcjach archeologicznych maksymalnej (tj. występującej w szczytowej fazie rozwoju osady) liczby mieszkańców osad typu Brześć Kujawski bądź Osłonki (ok. 70 osób), a z drugiej strony odpowiada zaledwie minimalnemu poziomowi liczebności grupy ludzkiej samowystarczalnej pod względem gospodarczym i społecznym (Henneberg i wsp. 1975). Pod względem biologicznym taka grupa byłaby zbyt mała, jednak ten problem rozwiązuje fakt, że osady w Osłonkach i Brześciu prawdopodobnie nie tylko utrzymywały intensywne kontakty, ale stanowiły ponadto część rozbudowanych systemów osadniczych, pozwalających na wymianę partnerów do małżeństw w stopniu zabezpieczającym przed ewentualnymi skutkami kojarzenia wsobnego.

Kwestią ściśle związaną z rekonstrukcją wielkości i struktury populacji GB-K w omawianym regionie jest sugerowana w oparciu o wyniki badań archeologicznych możliwość zasilania tych społeczeństw przez przedstawicieli innych, obcych etnicznie grup ludzkich (Grygiel 2008). Problem ten można odnieść do szerszego i kluczowego w badaniach nad neolitem zagadnienia wpływu kolonizacji wczesnorolniczej na kształtowanie się zaludnienia Europy Centralnej oraz relacji między społecznościami rolniczymi i autochtonicznymi grupami łowiecko-zbierackimi (np. Tomaszewski 1988; Czerniak 1994; Marciniak 2008). Poglądy uznające wprowadzenie rolnictwa do tej części kontynentu jako efekt migracji grup ludzkich z południa są najszerzej akceptowane i stanowią najlepsze wyjaśnienie obserwowanej w zapisie archeologicznym nieciągłości kulturowej między mezolitem i neolitem, jednorodnego charakteru wczesnej kultury ceramiki wstęgowej mimo rozległego obszaru objętego jej zasięgiem, a także obcego pochodzenia podstawowych roślin uprawnych i zwierząt

hodowlanych (Bogucki 2000). Wszystkie te cechy wczesnego osadnictwa neolitycznego odnoszą się w pełni również do ziem dzisiejszej Polski. Z drugiej strony coraz więcej prezentowanych współcześnie wyników badań dowodzi niewielkiego w dłuższej perspektywie czasu wpływu tej kolonizacji na stosunki ludnościowe w środkowej Europie (szereg prac wymienionych we wstępie niniejszej monografii opartych zarówno na analizach kraniometrycznych jak i aDNA). Migracje grup rolników nie doprowadziły więc do zastąpienia zastanej tu ludności autochtonicznej. Główne pytanie pojawiające się w tej sytuacji dotyczy oszacowania wielkości wczesnorolniczej kolonizacji (migracji), która zainicjowała rewolucję neolityczną oraz wskazania momentu jej prawdopodobnego „rozpłynięcia się" w postmezolitycznym substracie ludnościowym. W archeologii tradycyjnie przyjmowano przełom między cyklem kultur południowych (naddunajskich) i pojawieniem się pierwszych rodzimych kultur neolitycznych Niżu Środkowoeuropejskiego (KPL i KAK) za wyraz ostatecznego przejścia grup ludności łowiecko-zbierackiej do nowego typu gospodarki po trwającym kilkaset lat współistnieniu obu społeczności (np. Kaczanowska i Kozłowski 2005). Według Czerniaka (1994) asymilacja populacji łowiecko-zbierackich na Kujawach nastąpiła już we wczesnym neolicie i takie zjawisko w szerszej skali było jedną z sił napędowych dynamiki wzrostu KCWR w środkowej Europie. Opinię tę potwierdzają współczesne szacunki podstaw demograficznych rozpowszechniania się KCWR w Europie Centralnej przedstawione przez Galetę i wsp. (2011), którzy postulują wręcz przewagę ludności łowiecko-zbierackiej we wczesnoneolitycznych populacjach rolniczych reprezentujących tę kulturę. Dokonana w niniejszej pracy analiza zróżnicowania cech metrycznych czaszki populacji mezolitycznych i neolitycznych także przemawia za istotnym udziałem ludności wywodzącej się z autochtonicznych grup łowiecko-zbierackich w rozwoju wczesnych kultur neolitycznych z obszaru Niżu Polskiego, jednak antropologicznie jej obecność staje się uchwytna później niż wskazują na to Czerniak (1994) oraz Galeta i wsp. (2011), mianowicie w drugiej fazie rozwoju kultur wstęgowych. Serie wczesnoneolitycznej ludności KCWR wyraźnie różnią się od populacji mezolitycznych Europy Środkowej, ale jednocześnie okazały się bardzo homogeniczne pod względem morfologii czaszki mimo reprezentowania różnych obszarów tej części kontynentu. Wspomniana charakterystyczna odrębność jednostki kulturowej znajduje więc swoją analogię w cechach biologicznych tworzącej ją ludności, co potwierdza koncepcje tłumaczące pojawienie się KCWR w Europie Środkowej migracją allochtonicznych populacji rolniczych. Reprezentująca późną fazę rozwoju kultur naddunajskich GB-K okazała się natomiast bardziej podobna pod względem morfologii czaszki do populacji mezolitycznych niż do KCWR. Jak wskazują dane archeologiczne zasiedlanie Niżu Polskiego przez społeczności neolitycznych rolników przebiegało w dwóch etapach (Grygiel 2008). Pierwszy, związany

z KCWR wyznacza w ogóle początek neolitu na tym obszarze i kończy się zanikiem osadnictwa tej kultury na przełomie VI i V tysiąclecia BC. W rejonie Brześcia Kujawskiego i Osłonek osadnictwo KCWR miało na tyle ograniczony charakter (zwłaszcza w porównaniu z drugim etapem obejmującym funkcjonowanie GB-K), że sprawia jedynie wrażenie zakończonych niepowodzeniem prób rozszerzenia ekumeny osadniczej tej ludności (Grygiel 2004). Drugi etap, następujący po przerwie interpretowanej jako efekt niekorzystnych zmian klimatycznych i środowiskowych wiązany jest z kulturami wywodzącymi się z KCWR (wymieniana jest głównie kultura ceramiki wstęgowej kłutej), na których podłożu rozwinęła się grupa brzesko-kujawska. To załamanie osadnictwa neolitycznego u schyłku KCWR jest najwyraźniej zjawiskiem ponadlokalnym, zauważalnym w zapisie archeologicznym i danych antropologicznych w całej Europie Centralnej (Bocquet-Appel 2002; Shennan i Edinborough 2007). Pełen sukces w ustabilizowaniu osadnictwa neolitycznego w drugim etapie zasiedlania Niżu Polskiego wynikał zapewne z lepszego rozpoznania warunków środowiska i dostosowania do nich gospodarki, czego świadectwem w zapisie archeologicznym może być chociażby zmiana struktury gatunkowej wykorzystywanych gospodarczo zwierząt w porównaniu z KCWR, określona jako powstanie „dojrzałej gospodarki zwierzęcej" (Bogucki 2008). Większe zróżnicowanie w stosunku do KCWR dotyczy także pozyskiwanych do konsumpcji gatunków zwierząt dzikich, których bardzo duży udział zanotowano zwłaszcza w materiale archeozoologicznym z Brześcia Kujawskiego (ten ostatni wynik jest szczególnie warty uwagi ze względu na stwierdzone w niniejszej pracy wyjątkowo niskie natężenie próchnicy zębów u mężczyzn w serii szkieletowej z tego stanowiska; ponieważ myślistwo jest zajęciem męskim, być może także mężczyźni w znacznie większym stopniu korzystali ze zdobytego tą drogą pokarmu). Można się zastanowić, czy to lepsze rozpoznanie lokalnego środowiska przekładające się na sukces drugiej fazy zasiedlania obszarów Niżu Polskiego nie wynikało właśnie z oparcia rozwoju kultur naddunajskich w tym okresie głównie o ludność wywodzącą się z autochtonicznych populacji postmezolitycznych, jak sugerują to przedstawione powyżej wyniki analizy porównawczej morfologii czaszki.

Nieco inaczej rozdziela porównywane serie szkieletowe mezolityczne i neolityczne metoda składowych głównych, a podstawowa różnica dotyczy umiejscowienia badanej GB-K tym razem wśród grup KCWR. Generalnie obraz zróżnicowania uzyskany za pomocą tej metody jest jednak mniej czytelny i trudniejszy do interpretacji z punktu widzenia opisujących poszczególne serie kryteriów chronologicznych i kulturowych. Kolejna kategoria zmiennych użytych w analizie porównawczej – cechy odontometryczne – przede wszystkim rozdziela badane serie na mezolityczne i neolityczne, co jednoznacznie wskazuje, że decydującą rolę odegrała w tym przypadku ogólna wielkość zębów podlegająca

wyraźnej, kierunkowej zmianie na przełomie obu okresów. Cechy te nie są zresztą szczególnie użyteczne do badań podobieństwa (pokrewieństwa) populacji ze względu na interkorelację między pomiarami koron poszczególnych zębów u osobnika (Hillson 1996). W przyszłości kwestie udziału populacji mezolitycznych w procesie neolityzacji Europy Centralnej zostaną zapewne bardziej szczegółowo naświetlone w oparciu o zróżnicowanie aDNA (badania tego typu są szczególnie przydatne biorąc pod uwagę stan zachowania szkieletów z tego okresu uniemożliwiający zebranie charakterystyk metrycznych czaszki), oczywiście pod warunkiem pełniejszego rozpoznania rzeczywistej ówczesnej zmienności międzypopulacyjnej i historii analizowanych markerów genetycznych (np. haplogrupy N1a). W chwili obecnej należy dążyć do pełnego wykorzystania możliwości jakie dają także inne, rzadko uwzględniane w badaniach cechy, na przykład morfologia koron zębów bądź cechy epigenetyczne czaszki. W odniesieniu do Europy Centralnej brak jest praktycznie odpowiednich danych na ten temat, a pojawiające się obecnie opracowania niektórych bardzo cennych serii neolitycznych (chociażby Vedrovice w Czechach [Dočkalova 2008]), mimo ich znacznej objętości i niemalże monograficznej formy nie obejmują często nawet podstawowych charakterystyk metrycznych czaszki. Z tych powodów w niniejszej pracy zdecydowano się zamieścić możliwe jak najwięcej danych oryginalnych mogących służyć analizom porównawczym w przyszłości.

W ciągu funkcjonowania populacji GB-K w rejonie Brześcia Kujawskiego i Osłonek nie stwierdzono kierunkowych zmian w morfologii czaszki. Sugerowane na podstawie badań archeologicznych zmiany ludnościowe wśród mieszkańców późnej fazy osady w Osłonkach związane z przyjmowaniem przedstawicieli grup zajmujących wcześniej osady satelickie (Konary, Miechowice) nie znajdują więc potwierdzenia w aktualnie dostępnych danych antropologicznych. Mieszkańcy tych osad wydają się jednak różnić od grup z dużych osad centralnych wielkością ciała, przy czym dotyczy to zarówno średnich arytmetycznych pomiarów czaszki (dla niektórych cech różnice są statystycznie istotne) jak i szkieletu postkranialnego. Ponieważ pochówki z osad satelickich zostały określone jako wyjątkowo ubogie, najbardziej prawdopodobne wydaje się uznanie tych różnic za efekt ograniczeń procesów wzrastania w dzieciństwie.

Nie zaobserwowano także w badanym materiale zmian o oczekiwanym kierunku w wyznacznikach stanu biologicznego populacji sugerujących wystąpienie jakiegokolwiek kryzysu systemu gospodarczego, który mógłby się przyczynić do załamania osadnictwa GB-K w omawianym rejonie. Zbadane wyznaczniki stresu fizjologicznego typu hypoplazja szkliwa i *cribra orbitalia* wykazują nawet tendencję do rzadszego występowania u osobników z fazy późnej osady w Osłonkach. Oczywiście, niekorzystne zjawiska mogły dotyczyć

znacznie krótszego, jedynie schyłkowego okresu funkcjonowania populacji GB-K, nieuchwytnego w reprezentacji szkieletów. Na obecnym etapie badań dane biologiczne nie mogą więc dostarczyć wyjaśnienia zmian kulturowych związanych z zanikiem cyklu kultur naddunajskich i pojawieniem się nowego modelu gospodarczo-społecznego okresu eneolitu. Istotne statystycznie różnice między środkowym i późnym okresem funkcjonowania osady stwierdzono natomiast w przypadku wskaźnika Sr/Ca. Jego wyższe wartości w zębach osobników z późnej fazy osady wskazują na prawdopodobne zmiany struktury spożywanych pokarmów polegające na zwiększeniu udziału niskowapniowych produktów roślinnych bądź zmniejszenia wysokowapniowych (np. mleka). Zmiany te trudno jednak określić jako niekorzystne dla osobników tej populacji w świetle wcześniej wspomnianych wyników badań hypoplazji szkliwa i *cribra orbitalia*. Trudniejsze do interpretacji, przynajmniej na pierwszy rzut oka, są różnice w zakresie tego wskaźnika w zależności od pozycji społecznej osobnika, określonej na podstawie wyposażenia pochówku. Mimo spotykanych w literaturze wyjątków (np. stwierdzony większy udział kukurydzy w diecie przedstawicieli elity Majów z cmentarzyska w Pacbitun [White i wsp. 1993], który mógł jednak wynikać ze spożywania przygotowywanego na bazie tego zboża napoju alkoholowego [Mays 2002]) wyższy status społeczny prawie zawsze wiąże się z większym dostępem do bardziej cenionego pokarmu mięsnego. Należy jednak pamiętać, że badane zęby (prawie wyłącznie pierwsze stałe zęby trzonowe) dostarczają informacji o diecie osobnika w czasie ich rozwoju, a więc dotyczą młodszego dzieciństwa. To samo zastrzeżenie odnosi się do obu wskaźników stresu – hypoplazji szkliwa i *cribra orbitalia*, które również odzwierciedlają zaburzenia rozwoju bądź niedobory pokarmowe występujące w okresie dziecięcym. Wyposażenie grobu stanowi natomiast wyznacznik pozycji społecznej osobnika w chwili jego śmierci i pogrzebu. W tej sytuacji warto wrócić do związku wysokości ciała z wyposażeniem pochówków: mimo że zależność ta nie była statystycznie istotna, to konsekwentnie (tj. u obu płci oraz zarówno dla fazy środkowej jak i późnej funkcjonowania osady w Osłonkach) bogate groby zawierały szczątki przeciętnie wyższych osobników. Wysokość ciała kształtuje się dłużej w stosunku do okresu objętego danymi o hypoplazji szkliwa, *cribra orbitalia* i składzie pierwiastkowym tkanek pierwszych stałych zębów trzonowych, także w wieku starszego dzieciństwa i młodzieńczym, kiedy może wręcz nastąpić zatarcie śladów wpływu wcześniejszych niekorzystnych warunków rozwoju dzięki zjawisku *catch-up* (okresu przyspieszonego wzrastania organizmu pozwalającego na powrót do wcześniejszego poziomu rozwoju). Co więcej, większa wysokość ciała (i związane z nią elementy sprawności fizycznej) była zapewne cechą ułatwiającą osobnikowi zajęcie wyższej pozycji w hierarchii społecznej. Warto przypomnieć, że bogato wyposażone pochówki pojawiają się, z jednym tylko wyjątkiem, dopiero

w przypadku osobników młodzieńczych. Brak (niemalże) takich grobów w odniesieniu do zmarłych dzieci stanowi przesłankę za tym, że wysoka pozycja społeczna elity w tej kulturze nie była dziedziczona. Opisany powyżej obraz ludności GB-K najbardziej odpowiada modelowi społeczeństwa transegalitarnego, w którym istniało zróżnicowanie społeczne, jednak pozycja społeczna była raczej zdobywana przez osobnika w trakcie jego życia, a nie dziedziczona. Za transegalitarnym charakterem społeczności grupy brzesko-kujawskiej argumentuje w oparciu o badania archeologiczne stanowisk z regionu Brześcia Kujawskiego Bogucki (2006, 2011). Duży egalitaryzm społeczny w zakresie dostępu do różnych składników diety wykazany we wcześniejszych pracach dotyczących populacji z Osłonek (Szostek i wsp. 2005, Szostek 2006), a potwierdzony w niniejszej monografii brakiem zróżnicowania zarówno jakościowego jak i zapewne ilościowego diety w zależności od „bogactwa" (statusu społecznego) osobnika był zapewne typowy dla populacji z kręgu kultur ceramiki wstęgowej, jak na to wskazują wyniki badań wczesnoneolitycznej KCWR oraz wywodzących się z niej środkowoneolitycznych kultur Hinkelstein i Grossgartach z obszaru południowych Niemiec (Dürrwächter i wsp. 2006).

Najbardziej znaczące wyniki odnośnie do użytych w pracy wyznaczników stresu fizjologicznego dała analiza ich zróżnicowania na tle serii historycznych reprezentujących populacje z tego samego regionu. Zgodnie z często podkreślanymi w literaturze negatywnymi konsekwencjami rewolucji rolniczej badana grupa neolityczna charakteryzuje się zwykle większym natężeniem hypoplazji szkliwa, *cribra orbitalia* i linii Harrisa, choć różnice te często są zaskakująco małe biorąc pod uwagę dystans chronologiczny i cywilizacyjno-kulturowy dzielący ją od serii porównawczych (np. neolityczni rolnicy i mieszczanie z XVIII wieku), co w części można tłumaczyć niespecyficznym charakterem tych zmian. Dokładniejsza analiza poszczególnych wyznaczników stresu wykazała jednak, że różnice w większym nawet stopniu dotyczą sposobu ich wyrażenia. Populacja neolityczna różni się od historycznych nie tyle częstością hypoplazji, ile jej intensywnością, a zwłaszcza wielkością defektów ocenioną za pomocą skali Schultza. Tak więc, o ile zaburzeń rozwojowych doświadczała w neolicie podobna część populacji jak w czasach historycznych, to miały one częściej charakter ogólnoustrojowy (przekładając się na większą liczbę zębów dotkniętych defektami szkliwa) i trwały dłużej (większe defekty obejmujące znaczniejszą część korony zęba). Również przerost porowaty sklepienia oczodołu występuje nie tylko częściej w serii GB-K, ale jest tutaj także silniej wyrażony sugerując ostrzejszy i bardziej długotrwały przebieg stanów chorobowych u dzieci w neolicie. Równie istotnych informacji dostarczyło powiązanie okresów powstawania defektów hypoplastycznych i linii Harrisa z wiekiem rozwojowym osobników. Jednoznaczny trend do obniżania wieku pojawiania się wczesnych defektów rozwojowych szkliwa (zarówno między

neolityczną GB-K a seriami historycznymi, jak i w okresie objętym przez same serie historyczne) odzwierciedla zapewne zmiany wieku wystąpienia zwiększonej zachorowalności w okresie wczesnego dzieciństwa. Wciąż najlepszym wyjaśnieniem tego zjawiska wydają się być kulturowo uwarunkowane zmiany zachowań związane z odstawieniem dziecka od pokarmu matki, choć dane etnograficzne na temat wieku *weaning* oraz nowe metody oszacowania wieku rozwoju defektów każą obecnie widzieć ten związek bardziej pośrednio niż miało to miejsce w literaturze przedmiotu kilkanaście lat temu. Jeszcze silniej zaznacza się trend obniżania wieku największego nasilenia powstawania linii Harrisa. W przypadku tego zjawiska przyczyn należy raczej szukać w zjawiskach rozwojowych warunkujących zwiększoną podatność organizmu na zaburzenia wzrastania kości. Wiek, na który przypada zwiększona liczba powstających linii sklerotycznych oraz charakterystyczne różnice między osobnikami obu płci sugerują związek z okresem poprzedzającym skok pokwitaniowy. W odniesieniu do krzywej wzrastania wysokości ciała dzieci z populacji współczesnej (np. Cieślik i wsp. 1989) przedział wieku obejmujący szczyt częstości linii Harrisa w poszczególnych seriach szkieletowych przypada dokładnie na okres mieszczący się między tzw. skokiem szkolnym a początkiem skoku pokwitaniowego (należy jednak wziąć pod uwagę, że spośród metod służących do oceny wieku powstawania linii Harrisa zastosowana metoda Byersa daje określenia najniższe [Papageorgopoulou 2011]). Taki związek z rytmem procesów rozwojowych stanowi analogię do rezultatów badań eksperymentalnych nad liniami Harrisa u zwierząt, które wykazały, że zmiany te powstają w czasie przyspieszonego wzrostu kości, a nie w konsekwencji okresowego głodzenia osobnika, a tym samym ich stosowanie w bioarcheologii jako wyznacznika stresu fizjologicznego jest mało uzasadnione (Alfonso-Durruty [2011]). Wspomniane wcześniej wyniki badań ludzkich serii szkieletowych dowodzą jednak, że kości osobników z liniami Harrisa charakteryzują się cieńszą istotą zbitą trzonów (Mays 1995). Ponadto u takich osobników wcześniej rozpoczynają się także zmiany osteoporotyczne (niepublikowane wyniki badań własnych), co przemawia za ich gorszym ogólnym stanem biologicznym. Wydaje się więc, że okresy przyspieszonego wzrastania kości na długość (bądź jak sugerują wyniki niniejszego opracowania czas poprzedzający takie okresy) zwiększają jedynie „wrażliwość" osobnika na zaburzenia i umożliwiają pozostawienie śladu działania czynnika stresowego na szkielecie.

Jeśli, tak jak powyżej przyjęto, szczyt powstawania linii Harrisa związany jest z konkretnym zjawiskiem rozwojowym organizmu, to wiek jego wystąpienia różnił się (był wyższy) w populacji neolitycznej w porównaniu z okresem nowożytnym o 3–4 lata. Ponieważ linie Harrisa stopniowo zanikają z wiekiem osobnika w wyniku procesów remodelowania kości można spodziewać się, że różnice te były nawet większe biorąc pod uwagę niższy wiek w chwili śmierci

osobników dorosłych z serii neolitycznej. Mimo tych wyników sugerujących opóźnienie zjawisk rozwoju fizycznego dzieci z populacji GB-K w stosunku do grup historycznych analiza profili wzrostu kości długich wskazuje na wcześniejsze wyhamowanie procesów wzrastania wielkości ciała w tej populacji, prowadzące do jej większej niskorosłości (wprawdzie na rycinach przedstawiających profile wzrostu kości kończyn można dopatrzyć się pewnego „skoku" ich długości około 13–14 roku, który ewentualnie mógłby odpowiadać opisanemu powyżej szczytowi częstości linii Harrisa, to wynik ten oparty jest na pojedynczych jedynie i z konieczności mało dokładnych określeniach wieku osobników z okresu starszego dzieciństwa i wczesnego *juvenis*). Jeszcze wyraźniej zjawisko to widoczne jest na tle tak zawyżonego układu odniesienia jakim są dane dla dzieci amerykańskich, przy czym w badanym okresie ontogenezy różnice te nie tylko nie wykazują tendencji do zmniejszania się, ale wręcz przeciwnie – powiększają się. Podobne wyniki uzyskała Jerszyńska (2004) badając serie średniowieczne z terenu Polski Zachodniej, które również przez cały okres dzieciństwa charakteryzowały się niższymi wartościami długości kości w porównaniu z populacją współczesną. Nieco inny przebieg profili wzrostu dzieci z populacji neolitycznych z południa Europy przedstawili w swoich badaniach Pinhasi i wsp. (2011). W tym przypadku w starszym dzieciństwie wystąpiła tendencja do zmniejszania różnic w miernikach rozwoju w stosunku do populacji współczesnej (również użyto danych dla dzieci z Denver), którą autorzy zinterpretowali jako efekt zjawiska *catch-up* bądź innej w porównaniu z młodszymi dziećmi przyczyny zgonu, nie przekładającej się na ograniczenie długości kości. Wpływ procesów selekcyjnych na porównywalność mierników rozwojowych dzieci z populacji archeologicznych z danymi współczesnymi budził od początku badań paleoauksologicznych sporo zastrzeżeń. Istotne znaczenie dla wyjaśnienia tych wątpliwości miało opracowanie Saunders i wsp. (1993) obejmujące XIX-wieczną serię szkieletową z Belleville w Kanadzie oraz prehistoryczną Indian Arikara z południowej Dakoty i anglo-saksońską ze stanowiska Raunds w Anglii z X wieku. O ile pierwszą z nich charakteryzowały podobne długości kości jak u współczesnych dzieci z Denver, to dwie serie archeologiczne wykazywały wyraźnie mniejsze wartości pomiarów. Wynik ten dowodzi, że opisywane przez licznych autorów duże różnice między seriami archeologicznymi a danymi współczesnymi nie są jedynie efektem selektywnej wymieralności osobników młodocianych bądź metodyki stosowanej przy ocenie procesów rozwojowych w populacjach szkieletowych (odniesienie długości trzonów kości do wieku zębowego). Drugi istotny wynik uzyskany przez autorów tej pracy, odmienny od rezultatów dla populacji szkieletowych z Kujaw, to wyraźne podobieństwo poziomu przebiegu profili wzrostu kości wszystkich trzech serii do drugiego roku życia, a ich „rozejście się" dopiero powyżej tego wieku (co w odniesieniu do okresu 0–1 lat jest tłumaczone przez

Hoppę [1992] jako efekt stosunkowo dobrego odżywienia dzieci w pierwszym roku w wyniku karmienia naturalnego, niwelującego w dużym stopniu różnice kulturowe, które z całą siłą objawiły się natomiast z początkiem przechodzenia na pokarm sztuczny). W przypadku zbadanych w niniejszej pracy serii szkieletowych z Kujaw odrębny przebieg profilu wzrostu kości grupy neolitycznej jest już wyraźnie widoczny w wieku 0–2 lat, co sugeruje różnice w wielkości ciała już w momencie urodzenia.

Ludność neolityczna różniła się od późniejszych mieszkańców regionu Brześcia Kujawskiego nie tylko długością kości (wielkością ciała), ale także proporcjami kończyn. Dobrze ilustruje to porównanie z późnośredniowieczną populacją wiejską ze stanowiska SBK4. Obie te grupy okazały się najbardziej niskorosłe, co jest wynikiem oczekiwanym biorąc pod uwagę natężenie czynników stresowych (obie reprezentują zapewne populacje żyjące w relatywnie najgorszych warunkach bytowych). Z drugiej strony różnią się one wyraźnie proporcjami kończyn, co wskazuje z kolei na różnice genetyczne. Na relatywnie długie odcinki dystalne kończyn europejskich populacji ludzkich z górnego paleolitu, mezolitu i neolitu zwracało uwagę szereg autorów (np. Holliday 1997; Formicola i Giannecchini 1999), a odzwierciedleniem tej specyfiki proporcji budowy ciała jest także fakt lepszego dopasowania równań regresji Trotter i Gleser dla odmiany czarnej do rekonstrukcji wysokości ciała osobników z populacji neolitycznych stwierdzone przez Formicolę (1993). Od górnego paleolitu zaznacza się wyraźny trend do relatywnego skracania się kości promieniowej i piszczelowej, trwający także w neolicie (Bach 1978; Piontek 2004). Zaprezentowane w niniejszej pracy rezultaty badań populacji szkieletowych z regionu Brześcia Kujawskiego wskazują, że proces ten kontynuował się także później, w czasach historycznych. Wynik ten różni się od danych prezentowanych w innym kluczowym opracowaniu na temat zmienności czasowej szkieletu postkranialnego dotyczących populacji z ostatniego tysiąclecia z Wiślicy (Wiercińska 1980). Serie te nie wykazywały zmienności czasowej (a także zróżnicowania społeczno-ekonomicznego) w zakresie wskaźników zarówno kończyny górnej jak i dolnej (proporcji kości promieniowej do ramiennej i piszczelowej do udowej), co autorka tych badań uznała za wyraz stałości proporcji kończyn jako części gatunkowego kanonu budowy ciała człowieka.

Tempo niektórych zmian zaobserwowanych w seriach historycznych z regionu Brześcia Kujawskiego jest zaskakująco duże, co relatywizuje do pewnego stopnia procesy wiązane w literaturze przede wszystkim z okresem przełomu górnego paleolitu/mezolitu i neolitu. Przykładem może być redukcja wielkości koron zębów. Zakres tego zjawiska w populacjach z obszaru południowego Lewantu uzasadnia według autorów badań wyjaśnienie odwołujące się do działania doboru naturalnego (Pinhasi i wsp. 2008, 2011). Ocenione w taki sam sposób tempo zmniejszania się wymiarów zębów między

wczesnym średniowieczem a okresem nowożytnym w rejonie Brześcia jest jednak nawet kilkakrotnie większe. Mimo częstego wskazywania na mikro-ewolucyjne uwarunkowania tego typu zjawisk badania antropologiczne dostarczają przykładów bardzo szybkich zmian fenotypowych (przemian międzypokoleniowych – trendu sekularnego) dotyczących również cech uznawanych za stabilne – np. stosowanego tradycyjnie w taksonomii wewnątrz-gatunkowej człowieka wskaźnika szerokościowo-długościowego głowy (można tu wymienić chociażby klasyczne badania Boasa [1912], których wyniki zostały obecnie pozytywnie zweryfikowane, czy też podobne zmiany we współczesnej populacji łódzkiej, sięgające nawet 3–4 jednostek wskaźnika w ciągu niespełna dwóch pokoleń [niepublikowane dane z badań Katedry Antropologii w Łodzi]).

Badana populacja GB-K została w niniejszej pracy znacznie „odmłodzona" w porównaniu z wcześniej prezentowanymi wynikami badań innych autorów. Przyczyną było zarówno zastosowanie innych metod (np. wyłącznie metody Brothwella do oceny zmian abrazyjnych zębów) jak i poprawna interpretacja silnego starcia zębów jako efektu powszechnych w tej populacji przypadków ich użycia do funkcji narzędziowych. Różnice między rozkładami częstości zmarłych opartymi na tradycyjnych klasach wieku (*infans I – senilis*) w stosunku do obejmującego materiał z Osłonek opracowania Garłowskiej (2000) wynikają także z przyjęcia przez tę autorkę innego ich zakresu w odniesieniu do wieku dorosłego (przedziały wieku podane przez Malinowskiego i Bożiłowa [1997] różnią się od prezentowanych w podręczniku pod redakcją Knussmanna [1988], które zastosowano w niniejszej pracy). Oparcie się wyłącznie na abrazyjnym zużyciu zębów może oczywiście prowadzić do nieprawidłowych określeń, bowiem starcie zębów wykazuje wyraźną progresję tylko do pewnego wieku, później zmieniając się już słabo (Molleson i Cohen 1990). W niniejszym opracowaniu sytuacje takie starano się wykluczyć włączając do analizy w miarę możliwości także inne zmiany rozwojowe i inwolucyjne szkieletu wykorzystywane do oceny wieku. Wysoka umieralność młodych dorosłych ograniczała zdolność populacji do przyrostu liczebnego, zwiększając sposobność do działania doboru naturalnego poprzez zróżnicowanie sukcesu reprodukcyjnego osobnika. Do oceny tych zjawisk mogą służyć stosowane w badaniach paleodemograficznych współczynnik reprodukcji potencjalnej R_{pot} oraz wskaźnik stanu biologicznego I_{bs} (Henneberg i Piontek 1975; Henneberg 1977). Obliczony dla badanej populacji R_{pot} wynoszący 0,582 mieści się w zakresie niskich wartości tego współczynnika dla innych grup neolitycznych i eneolitycznych z Europy (Piontek 1979), co stanowi oczywistą konsekwencję struktury wieku zmarłych dorosłych. Wartość ta wskazuje na znaczne ograniczenie możliwości pozostawienia „pełnej" liczby potomstwa przez przeciętnego osobnika, który osiągnął wiek reprodukcyjny (np. tylko czworo dzieci z zakładanych siedmiu rodzonych przez kobietę przeżywającą okres reprodukcyjny), co z kolei

przekładało się na znaczną sposobność do działania doboru naturalnego przez różnicową płodność. Wskaźnik stanu biologicznego Ibs = 0,455 osiąga natomiast wartość ponadprzeciętną na tle danych dla tych samych populacji z okresu neolitu i eneolitu. Niekonsekwencja ta wynika z niewielkiej liczby szkieletów dziecięcych: przyjęcie oszacowanej prawdopodobnej częstości zmarłych dzieci (0,509) obniża wartość wskaźnika I_{bs} do 0,287 i wówczas jest ona również jedną z najniższych wśród danych dla grup porównawczych. Tego typu modelowe ujęcia zjawisk selekcyjnych w badanej populacji GB-K należy mieć również na uwadze przy interpretacji opisanych zmian szeregu jej charakterystyk biologicznych.

Podsumowanie

Duża liczebność analizowanej serii szkieletowej grupy brzesko-kujawskiej kultury lendzielskiej z regionu Brześcia Kujawskiego i Osłonek pozwoliła na przedstawienie najpełniejszej do tej pory charakterystyki biologicznej ludności neolitycznej z obszaru Polski. Wybór poruszonych w opracowaniu problemów był zdeterminowany przede wszystkim głównymi kierunkami badań nad populacjami ludzkimi z okresu rewolucji neolitycznej. Użycie do analizy porównawczej serii szkieletowych reprezentujących populacje historyczne z regionu Brześcia Kujawskiego od wczesnego średniowiecza do XVIII wieku umożliwiło dodatkowo opis w dłuższej perspektywie czasu szeregu procesów dotyczących zmian cech biologicznych ludności neolitycznej, które do tej pory były zwykle rozpatrywane wyłącznie w odniesieniu do przełomowego okresu przejścia od łowiectwa i zbieractwa do gospodarki wytwórczej.

Badaną populację charakteryzuje niski wiek w chwili śmierci osobników dorosłych ze szczytem wymierania przesuniętym na wczesną klasę wieku dorosłego (*adultus*). Przedstawione określenia wieku, najniższe wśród dotychczasowych opracowań populacji grupy brzesko-kujawskiej z omawianego regionu wydają się jednak być najbardziej prawdopodobne zarówno na tle współczesnych wyników badań paleodemograficznych populacji neolitycznych z innych regionów Europy Środkowej jak i ze względu na nierozpoznane wcześniej przez innych autorów zmiany morfologii szkieletu wpływające na zawyżenie wieku osobnika. Mimo niekorzystnej struktury wieku zmarłych dorosłych ograniczającej procesy odnowy populacji proporcjonalnie duży udział osobników młodocianych w analizowanej serii wskazuje na dodatni przyrost naturalny w analizowanej grupie ludzkiej.

Pod względem morfologii czaszki populacja grupy brzesko-kujawskiej bardziej nawiązuje do ludności mezolitycznej z Europy Centralnej i eneolitycznej kultury pucharów lejkowatych niż do reprezentujących pierwszą fazę neolityzacji tej części kontynentu grup kultury ceramiki wstęgowej rytej. Taki wynik sugeruje wcześniejsze aniżeli dotąd zwykle zakładano oparcie rozwoju kultur neolitycznych Europy Środkowej na autochtonicznych populacjach łowiecko-zbierackich. Nie stwierdzono natomiast kierunkowej zmiany w cechach metrycznych i proporcjach czaszki w okresie funkcjonowania GB-K w regionie Brześcia Kujawskiego i Osłonek, mimo wysuwanych hipotez, że to właśnie między środkową i późną fazą osadnictwa nastąpiły zmiany struktury antropologicznej populacji wynikające z wchłonięcia różniących się etnicznie grup ludności.

Zrekonstruowana w oparciu o kilka najczęściej stosowanych metod wysokość ciała osobników dorosłych charakteryzuje badaną populację jako wybitnie niskorosłą, również na tle innych grup ludności neolitycznej z obszaru Polski. Porównanie takie wykazało ponadto wyraźny podział neolitycznych populacji z terenu Polski na niskorosłe z wczesnego/środkowego neolitu i względnie wysokorosłe ze schyłku neolitu i początku epoki brązu (oraz przejściowe pod tym względem populacje kultury pucharów lejkowatych i amfor kulistych). Podobna tendencja do zwiększania wysokości ciała w okresie neolitu opisana została w literaturze dla populacji z regionu solawsko-nadłabskiego. Z kolei na tle danych dla serii neolitycznych z Europy badana grupa wykazuje pod względem tej cechy największe podobieństwo do ludności kultury rösseńskiej i innych grup kultury lendzielskiej z obszaru Węgier. Zróżnicowanie wysokości ciała populacji neolitycznych z Europy (zwłaszcza na wysokorosłe z wschodniej części kontynentu i niskorosłe z części centralnej i południowej) stanowi wyraźną kontynuację różnic w tej cesze obserwowanych w populacjach z okresu mezolitu.

Niskorosłość badanej ludności grupy brzesko-kujawskiej nie jest zapewne wyłącznie efektem modyfikacji środowiskowych, o czym świadczą także różnice w zakresie proporcji budowy ciała. Szczególnie wyraźnie uwidacznia to porównanie z populacjami historycznymi z regionu Brześcia Kujawskiego: o ile pod względem długości kości (wielkości ciała) ludność neolityczna jest najbardziej podobna do również niskorosłej populacji wiejskiej żyjącej w najmniej korzystnych warunkach bytowych, to w zakresie proporcji kończyn lokuje się wśród grup środowiskowo uprzywilejowanych (społecznie i materialnie) i najbardziej wysokorosłych.

Opisane specyficzne cechy budowy ciała badanej populacji widoczne są już w trakcie progresywnej fazy ontogenezy. Procesy wzrastania dzieci z populacji neolitycznej przebiegały nie tylko na niższym poziomie (zarówno na tle populacji współczesnej, co jest wynikiem dość oczywistym, jak i grup historycznych z regionu Brześcia Kujawskiego), ale także wcześniej ulegały zakończeniu, prowadząc do charakterystycznej dla tej populacji niskorosłości w wieku dorosłym. Co więcej, w odróżnieniu od danych z piśmiennictwa sugerujących podobny przebieg procesów wzrastania dzieci w pierwszych latach życia pochodzących z bardzo różnych populacji (co tłumaczy się wyrównaniem warunków rozwoju dzięki karmieniu naturalnemu), w przypadku zbadanych w niniejszej pracy serii szkieletowych z Kujaw odrębny przebieg profili wzrostu kości grupy neolitycznej jest już wyraźnie widoczny w wieku 0–2 lat, co sugeruje różnice w wielkości ciała w momencie urodzenia.

Pod względem cech metrycznych zębów badana ludność grupy brzesko-kujawskiej jest najbardziej podobna do przedstawicieli kultury pucharów lejkowatych i amfor kulistych z terenu Kujaw, stanowiąc z nimi grupę wyraźnie

odrębną od serii neolitycznych kultury ceramiki wstęgowej z Czech i Niemiec oraz północno-zachodniej Europy. Wszystkie populacje neolityczne różnią się z kolei od serii mezolitycznych, które w analizie porównawczej tworzą jedną grupę mimo pochodzenia z różnych części kontynentu. Takie zróżnicowanie związane jest z wielokrotnie opisywanym przez różnych autorów trendem zmniejszania wielkości zębów w populacjach ludzkich, który według szeregu opracowań szczególnie silnie zaznaczył się w okresie przełomu mezolitu i neolitu w związku ze zmianami diety spowodowanymi rewolucją rolniczą. Analiza badanej GB-K na tle danych porównawczych dla serii mezolitycznych i neolitycznych wykazała istotne zmniejszenie wielkości zębów jedynie w populacjach z początku neolitu i brak kierunkowych zmian w okresach późniejszych – między GB-K i kulturą pucharów lejkowatych i amfor kulistych. Włączenie do analizy serii historycznych z regionu Brześcia Kujawskiego wykazało, że zmiany wielkości zębów nie były procesem jednokierunkowym: populacje średniowieczne charakteryzowały się większymi zębami od neolitycznej GB-K, następnie zęby uległy zmniejszeniu w okresie nowożytnym, a zwiększeniu współcześnie. Co więcej, tempo redukcji wielkości koron zębowych w okresie historycznym było nawet większe niż między górnym paleolitem i mezolitem a neolitem. Kierunek zmian między wczesnym średniowieczem a okresem nowożytnym (redukcja wielkości zębów) oraz między XVII–XVIII stuleciem a współczesnością (odwrócenie trendu) odpowiada zmianom w wysokości ciała wskazując, że przynajmniej częściowo proces ten można tłumaczyć tymi samymi czynnikami, które warunkowały znane trendy czasowe wielkości ciała.

W zakresie cech opisowych zębów populację GB-K wyróżnia wysoka częstość łopatowatości siekaczy, co w badanej populacji można tłumaczyć znaczeniem adaptacyjnym tej cechy, polegającym na wzmocnieniu korony zęba. Taka morfologia siekaczy stanowi część przystosowania szkieletu twarzoczaszki do dużych obciążeń funkcjonalnych przedniej części łuku zębowego, które niewątpliwie miały miejsce w populacji GB-K biorąc pod uwagę zaobserwowany stopień starcia i uszkodzeń koron zębów, spowodowanych nie tylko funkcjami mastykacyjnymi aparatu żucia ale także wykorzystywaniem zębów jako narzędzi. Takie samo wyjaśnienie można przyjąć w przypadku również wysokiej częstości guzka Carabelli'ego. W zakresie morfologii zębów policzkowych badaną serię GB-K charakteryzuje wyraźnie słabsza na tle innych populacji tendencja do uproszczenia formy koron drugich zębów trzonowych szczęki i żuchwy (częstsze zachowanie czteroguzkowej formy drugiego zęba trzonowego szczęki i pięcioguzkowej w przypadku drugiego trzonowca żuchwy). Tak więc, na tle dostępnych danych porównawczych dla innych populacji badana grupa neolityczna posiada bardziej rozbudowaną formę koron zębowych mimo ich mniejszych wymiarów.

W porównaniu z populacjami neolitycznymi z terenu Polski i Europy seria GB-K charakteryzuje się dużą częstością i intensywnością hypoplazji szkliwa zębów. Jednak prezentowane w piśmiennictwie dane na temat występowania hypoplazji szkliwa w populacjach szkieletowych obciążone są dużym błędem obserwatora a także różnią się znacznie w konsekwencji przyjętych różnych kryteriów uznania obecności zmiany hypoplastycznej. Do dokładnej oceny natężenia tego zjawiska w badanej GB-K również wykorzystano dane dla serii historycznych z regionu Brześcia Kujawskiego. Ludność neolityczna na ich tle nie różni się znacząco częstością hypoplazji, natomiast charakteryzuje się dużą intensywnością defektów. W okresie od neolitu do wczesnego średniowiecza intensywność hypoplazji utrzymuje się na podobnym, wysokim poziomie, po czym następuje jej wyraźny spadek, ale dotyczący tylko osobników płci męskiej. Ponadto odwrócony zostaje w tym okresie kierunek różnic między płciami w intensywności hypoplazji. Prawdopodobnie postęp cywilizacyjno-kulturowy między neolitem i wczesnym średniowieczem przekładał się przede wszystkim na poprawę warunków życia osobników w starszym dzieciństwie i późniejszych okresach życia, co znalazło odzwierciedlenie w zwiększeniu ostatecznej wysokości ciała, natomiast korzystne zmiany między średniowieczem i okresem nowożytnym dotyczyły także okresu dzieciństwa młodszego, które przełożyły się z kolei na opisane zmniejszenie intensywności hypoplazji. Bardziej na tych zmianach warunków życia skorzystali chłopcy niż dziewczęta, co można wiązać z wielokrotnie podkreślaną w literaturze większą wrażliwością środowiskową (ekosensytywnością) osobników płci męskiej. Odwrócenie kierunku różnic między płciami sugeruje dodatkowo możliwy wpływ czynnika kulturowego modyfikującego te relacje (różnice w poziomie opieki i „inwestycji" rodzicielskiej w zależności od płci dziecka).

Użycie skali Schultza pozwoliło dodatkowo wskazać, że w okresie od neolitu do nowożytności zmieniała się wielkość defektów hypoplastycznych: zmniejszała się częstość defektów silnych, zwiększała słabych. Ponadto obniżeniu uległ wiek pojawiania się najwcześniejszych zaburzeń w rozwoju szkliwa, co należy wiązać ze zmianami kulturowymi w zakresie opieki nad dzieckiem (coraz wcześniejsze odstawianie dziecka od pokarmu naturalnego matki) oraz wieku wystąpienia chorób wieku dziecięcego.

Częstość *cribra orbitalia* w populacji GB-K jest przeciętna w porównaniu z innymi grupami ludności neolitycznej z terenu Polski, natomiast wysoka na tle populacji historycznych z regionu Brześcia Kujawskiego. Ponadto w serii neolitycznej zmiany te są zwykle wyrażone silniej (wyższe stopnie wg skali Hengena). W odróżnieniu od hypoplazji szkliwa zmiany przerostowe typu *cribra orbitalia* wykazują w populacji GB-K typową zmienność w zależności od wieku: częściej notowane są u osobników dziecięcych niż dorosłych, co odzwierciedla procesy selekcyjne w wymieralności.

W przypadku linii Harrisa różnice między populacją neolityczną GB-K a seriami historycznymi dotyczyły nie tyle częstości i nasilenia tego zjawiska, co późniejszego wiek biologicznego jego wystąpienia. Regularny trend obniżania wieku szczytu pojawiania się linii Harrisa od neolitu do nowożytności jednoznacznie wskazuje na związek tego zjawiska z procesami rozwojowymi organizmu.

Mimo wyraźnego zróżnicowania wyposażenia pochówków z badanych stanowisk GB-K nie stwierdzono jednoznacznych przejawów stratyfikacji społecznej w cechach biologicznych. Zaobserwowane nieliczne różnice w wyznacznikach stresu typu hypoplazja szkliwa i *cribra orbitalia* oraz wysokości ciała i wskaźniku Sr/Ca mają często sprzeczny, biorąc pod uwagę ich interpretację, kierunek. Wynik ten można uznać za zgodny z postulowanym transegalitarnym charakterem społeczeństw wczesnorolniczych.

Biology of early agricultural human populations of the Brześć Kujawski Group of the Lengyel Culture (4600–4000 BC)

Summary

The paper discusses the results of an anthropological study of 183 Neolithic skeletons representing the Brześć Kujawski Group (GB-K) of the Lengyel Culture, dated to 4600–4000 BC. The paleodemographic analysis additionally includes data for three skeletons from the Linear Pottery Culture dated to 5400–4800 BC. The studied skeletal remains come from ten archeological sites explored in the years 1933–2008 (by the State Archaeological Museum in Warsaw during the interwar period and by the Archaeological and Ethnographic Museum in Łódź in 1976–2008). The sites are located in Brześć Kujawski (Sites 3 and 4), Osłonki (Site 1), Konary (Sites 1 and 1a), Miechowice (Sites 4 and 4a), Pikutkowo (Site 6a), Smólsk (Site 2) and Ludwinowo (Site 3). All of these sites are situated in a relatively small area of Kujawy with a diameter of about 20 km. Taking into consideration the substantial cultural, spatial, and (in Neolithic terms) chronological homogeneity of the sites, this material may be treated for the purposes of bioarchaeological research as representing one biological population. The discussed skeletal series constitute the oldest collection of this magnitude coming from Poland. Due to the size of the collection and thanks to the very good preservation of some of the skeletons (especially from the Brześć Kujawski sites) and the wealth of background archaeological data, the skeletal series analyzed in this work are of exceptional value not only in Poland but also in Europe.

The sex and age of the studied individuals were determined based on bone morphological characteristics. The studied series encompasses 41 children (0–14.9 years old), 28 juveniles (15–20 years old) and 117 adults. Anthropological determination of sex was possible for 125 individuals (65 males and 60 females). The mean age at death of the adults was 36.5 years for males and 34.1 years for females (35.2 years for both sexes collectively). In this population, the mortality peak for adults occurred in the *adultus* age group (20–40 years of age). The results presented herein indicate lower age values than those previously published for some of the discussed material, which is mostly due to the fact that other authors may not have recognized cases of non-alimentary tooth use, which were very common in the studied population. Furthermore, the age determinations contained in this paper are closer to the data recently reported for various Neolithic populations from central Europe.

The life table constructed for a stable population model with an estimated actual number of deceased children and with a population growth rate of 1.0% gives an average life expectancy at birth (e_0^0) and at 20 (e_{20}^0) of 25.0 and 17.5 years, respectively. The above population growth rate is based on the calculated $D_{5–19}/D_{5+}$ ratio amounting to 0.269, which means that the population in question had a markedly positive population growth rate.

In terms of cranial morphology, the studied GB-K seems to be closer to Mesolithic populations of central Europe and the Eneolithic Funnel Beaker Culture than to the Linear Pottery Culture groups representing the first phase of Neolithization of this part of the continent. This suggests that indigenous hunter-gatherer populations may have merged with the Neolithic cultures of central Europe earlier than previously thought. However, no directional changes in cranial metric traits or proportions were found in the GB-K population inhabiting the Brześć Kujawski and Osłonki sites despite the hypotheses made by some authors that changes related to the incorporation of ethnically divergent population groups occurred between the middle and late settlement phases.

Ante-mortem stature was reconstructed using four methods: Pearson's, Formicola and Franceschi's, Trotter and Gleser's and Vančata's. The original version of Vančata's method seemed to be inadequate because of the resulting unlikely, small values which often corresponded to measurements typical of contemporary pygmoid populations. However, after a modification (rejection of equations for pygmoid populations), Vančata's method gave similar mean values for the population as Pearson's and Formicola and Franceschi's methods. The mean body height in the studied GB-K population reconstructed using Pearson's method is 161.3 cm for males and 151.8 for females. As compared to other groups from Poland from this period, these values are low, especially for males. The above comparison additionally shows a clear division into short-statured populations from the Early/Middle Neolithic and relatively tall ones from the Late Neolithic and the beginning of the Bronze Age (there were also some intermediary populations in the Funnel Beaker and Globular Amphora Cultures). This indicates a tendency toward a higher stature in the Neolithic period in the territory of present-day Poland. In reference to European Neolithic groups, GB-K is close to similarly short-statured populations of the Lengyel Culture from Hungary and the Rössen Culture from Germany. Only populations from Portugal are characterized by a shorter stature. Also the other methods of reconstruction confirm that the studied GB-K population was short-statured.

Analysis of the proportions of limb bone lengths reveals that specific body build traits in Neolithic populations may have been determined not only environmentally (as an effect of inferior living conditions and hindered growth

processes), but also by genetic differences. A comparison of this population with those inhabiting the same area in the historical period (skeletal series from the Brześć Kujawski area dated to the 11th–18th centuries AC) indicates that despite the short stature typical of groups living in difficult conditions, it had limb proportions characteristic of tall populations, representing privileged human groups.

The processes of long bone growth in children from the studied GB-K population reveal results more than 3 SD below the mean values measured in a contemporary reference series. GB-K children are also characterized by the lowest growth parameters as compared to data for historical series from the area of Brześć Kujawski. Moreover, these differences intensify in late childhood as a result of a developmental jump in most historical populations as opposed to early termination of growth processes in the Neolithic population. As a result of different bone growth profiles obtained for proximal and distal limb segments in the GB-K series, the behavior of radio-humeral and tibio-femoral indices as a function of age contrasts with that characteristic of historical populations. In Neolithic children, both indices reach the highest values in early childhood, while in late childhood they are equaled only by the tallest early medieval skeleton series.

In terms of metric dental traits, the studied GB-K forms one group with Funnel Beaker Culture and Globular Amphora Culture series from the Kujawy area, clearly distinct from the Neolithic Linear Pottery Culture series from the Czech Republic, Germany and north-western Europe. Those are in turn divergent from Mesolithic series, which constitute one group despite coming from different parts of the continent. Thus, odontometric traits reveal a certain territorial and chronological structure in the skeletal series in question. The variation discussed above is obviously connected to the trend toward smaller dental crowns in human populations, which has been described by many authors and which, according to some, was particularly pronounced at the end of the Mesolithic and the beginning of the Neolithic due to the dietary changes following from the agricultural revolution. Analysis of the studied GB-K against comparative data for Mesolithic and Neolithic series showed a significant reduction in tooth crown size only in populations dated to the beginning of the Neolithic, and did not reveal any particular trends in later periods between GB-K and the Funnel Beaker Culture or the Globular Amphora Culture. By extending analysis to include historical series from the Brześć Kujawski area it was shown that changes in tooth size were not a unidirectional process: medieval populations were characterized by larger teeth than the Neolithic GB-K series; subsequently teeth became smaller in the early modern period, to increase in size in the contemporary era. Moreover, the rate of tooth size reduction in later periods was even greater than that between the Upper

Paleolithic, Mesolithic and Neolithic. The direction of changes between the early Middle Ages and the early modern period (tooth size reduction) and between the 17th/18th centuries and the contemporary era (a reversed trend) corresponds to changes in stature, indicating that at least partially this process may be explained by the same factors that determine the known temporal trends in body size.

In terms of morphological dental traits (determined according to the ASU scales), the GB-K population is characterized by the frequent occurrence of shovel-shaped incisors. This may be attributed to the adaptive role of this trait, that is, strengthening of the crown. Incisor shoveling helped the facial skeleton adapt to substantial functional loading of the frontal part of the dental arch, which was undoubtedly widespread in the GB-K population given the observed level of attrition and defects of dental crowns, caused not only by the masticatory function of the stomatognathic system, but also by non-alimentary use of the teeth. The same explanation may be provided for the frequent occurrence of the Carabelli cusp. In terms of morphology of the buccal teeth, the studied GB-K series is characterized by a much weaker (as compared to other populations) tendency towards simplifying the structural form of the crowns of upper and lower second molars (more frequent 4-cusped upper second molars and 5-cusped lower second molars). Thus, given the comparative data available for other populations, the GB-K series exhibits a more complex crown form despite the smaller tooth size.

As compared to other Neolithic populations from Poland and Europe, the studied GB-K series is characterized by a high incidence and intensity of hypoplasia. However, data on the occurrence of enamel hypoplasia in skeletal populations are burdened with substantial observer error and may also vary greatly due to different criteria for the identification of hypoplastic changes. Thus, in order to carry out in-depth analysis of this phenomenon in the studied GB-K, data for historical skeletal series from the Brześć Kujawski area were also used. Against this background, the Neolithic population is not very different in terms of the frequency of hypoplasia, but is characterized by the high intensity of the defects. Over the period from the Neolithic to the early modern era, the intensity of hypoplasia considerably decreased, but only in males. Furthermore, the direction of differences between the sexes in terms of hypoplasia intensity reversed in that period. Given the differences in stature between the analyzed populations, it seems that the civilizational and cultural progress between the Neolithic and the early Middle Ages may have primarily translated into improved living conditions for individuals in late childhood and older (increase in stature, similar level of enamel hypoplasias), while the beneficial changes that took place between the Middle Ages and the early modern period may have also affected early childhood (decrease in hypoplasia). Those changes in

living conditions were more favorable for boys than for girls, which may be attributed to the greater environmental sensitivity of male individuals, as it has been reported in numerous publications. The fact that the direction of differences between the sexes was reversed additionally suggests a possible influence of a cultural factor modifying these relations (differences in the level of care and "parental investment" depending on the child's sex).

Using the Schultz scale, it was found that the size of hypoplastic defects changed over the period from the Neolithic to the early modern era: the incidence of strong defects decreased, while that of small defects rose. Furthermore, the onset of the earliest enamel development abnormalities occurred at a younger age, which seems to have been caused by cultural changes related to child care (earlier weaning from the mother's breast) and by the age of onset of childhood diseases.

The incidence of *cribra orbitalia* in the studied GB-K population is average as compared to other Neolithic groups from Poland, but high in comparison with historical populations from the Brześć Kujawski area. Furthermore, in the Neolithic series, these changes are usually more pronounced (higher on the Hengen scale). As opposed to enamel hypoplasia, hypertrophic *cribra orbitalia* lesions reveal a typical age-dependent pattern in the GB-K population: they are more frequently observed in children than in adults, which reflects mortality-related selection processes.

In the case of Harris lines, differences between the Neolithic GB-K population and the historical series concern not so much their incidence or intensity, as the age at which they occurred. The regular trend toward a lower age of peak occurrence of Harris lines from the Neolithic to the early modern era definitively proves that this phenomenon is related to the developmental processes of the organism.

Despite significant differences in funerary goods between particular burials in the studied GB-K sites, no clear signs of social stratification were found in terms of biological traits. The few observed differences in stress markers, such as enamel hypoplasia, *cribra orbitalia*, stature and the Sr/Ca ratio often represent mutually contradictory trends from the viewpoint of their interpretation. This finding may be deemed consistent with the postulated transegalitarian structure of early agricultural societies.

Aneks

Tab. I. Indywidualne określenia płci (antropologiczne) i wieku osobników z badanych populacji GB-K (zakresy klas wieku *infans I*, *infans II*, *juvenis*, *adultus*, *maturus* i *senilis* wg Szlivássy'ego [1988]). Stan zachowania („+" jest, „–" brak) informuje o aktualnej dostępności szkieletów do badań

Lp.	Stanowisko	Nr grobu	Stan zachowania		Płeć	Wiek (w latach)
			czaszka	szkielet		
1	Osłonki, st. 1	1	+	+	k	17–25
2	jw.	3	–	+	m	*maturus* (?)
3	jw.	4	+	+	k	*mat./sen.*
4	jw.	6	+	+	m	40–50
5	jw.	7	–	+	?	ok. 8–10
6	jw.	8	–	+	?	*ad.* lub *mat.*
7	jw.	9	+	+	k	*adultus*
8	jw.	10	+	+	m	35–45
9	jw.	11 sz. pr.	+	+	?	ok. 8–10
10	jw.	11 sz. lew.	+	+	?	ok. 6–7
11	jw.	12	+	+	k	30–40
12	jw.	13	+	+	k	ok. 17–19
13	jw.	14	–	+	k	*maturus* (?)
14	jw.	15	–	+	k?	17–22
15	jw.	16	+	+	?	ok. 4–6
16	jw.	17	+	+	k?	50–60
17	jw.	18	+	+	k	17–25
18	jw.	19	+	+	k?	*senilis*
19	jw.	20	+	+	m?	20–30
20	jw.	21	+	+	k	ok. 25–30
21	jw.	22	+	+	m	30–40
22	jw.	23	+	+	m	20–30
23	jw.	24	+	+	k	25–35
24	jw.	25	+	+	k	17–25
25	jw.	26	+	+	m	35–45
26	jw.	27	+	+	m	50–60
27	jw.	28	+	+	k	ok. 14–17
28	jw.	29	+	+	?	ok. 17–19
29	jw.	30	+	+	m	30–40
30	jw.	31	+	+	?	ok. 5–7
31	jw.	32	+	+	k	20–30
32	jw.	33	+	+	m	35–45
33	jw.	34 sz.pr.	+	+	m	ok. 40–45
34	jw.	34 sz. lew.	+	+	m	ok. 20–25
35	jw.	35	+	+	m	25–35
36	jw.	36	+	+	m?	40–50

Tab. I. c.d.

Lp.	Stanowisko	Nr grobu	Stan zachowania		Płeć	Wiek (w latach)
			czaszka	szkielet		
37	jw.	37	+	+	?	ok. 7–9
38	jw.	38	+	+	m	25–35
39	jw.	39	+	+	k	30–40
40	jw.	40	+	+	k	20–30
41	jw.	40	+	+	?	ok. 1–2
42	jw.	41	+	+	m	*senilis*
43	jw.	42	+	+	m	ok. 30–35
44	Osłonki, st. 1	43	+	+	?	25–35
45	jw.	44	+	+	?	ok. 6–7
46	jw.	45	+	+	?	ok. 3–5
47	jw.	46	+	+	?	ok. 4–6
48	jw.	47	+	+	k?	*maturus* (?)
49	jw.	48	+	+	k	ok. 18–22
50	jw.	49	+	+	?	35–45
51	jw.	50	+	+	?	14–18
52	jw.	51	+	+	?	17–19
53	jw.	52	+	+	?	ok. 4–5
54	jw.	53 sz. pr.	+	+	m?	14–16
55	jw.	53 sz. lew.	+	+	k	ok. 25–30
56	jw.	54 sz. lew.	+	+	k	25–35
57	jw.	54 sz. pr.	+	+	?	ok. 9–15 miesięcy
58	jw.	55	+	+	m	40–50
59	jw.	56 sz.pr.	+	+	m?	*maturus*
60	jw.	56 sz. lew.	+	+	m	30–35
61	jw.	57	+	+	?	ok. 17–20
62	jw.	58	+	+	k?	25–35
63	jw.	60	+	+	m	30–40
64	jw.	61	+	+	k	30–40
65	jw.	62	+	+	m	*senilis*
66	jw.	63	+	+	m	ok. 25–30
67	jw.	64	+	+	k	25–35
68	jw.	65	+	+	?	ok. 3–4
69	jw.	66	+	+	?	ok. 1–3
70	jw.	67 sz. pr.	+	+	m	ok. 20–25
71	jw.	67 sz. lew.	+	+	?	ok. 0,5–1
72	jw.	68 sz. pr.	+	+	?	ok. 7–9
73	jw.	68 sz. lew.	+	+	?	11–15
74	jw.	69	+	+	m	40–50

Tab. I. c.d.

Lp.	Stanowisko	Nr grobu	Stan zachowania		Płeć	Wiek (w latach)
			czaszka	szkielet		
75	jw.	70	+	+	?	14–16
76	jw.	71	+	+	m	40–50
77	jw.	72	+	+	m	15–19
78	jw.	73 sz. śr.	+	+	k	25–35
79	jw.	73 sz. pr.	+	+	?	ok. 4–6
80	jw.	73 sz. lew.	+	+	?	ok. 9–10
81	jw.	74	+	+	k?	ok. 25–30
82	jw.	75	+	+	?	ok. 14–15
83	jw.	76	+	+	m	20–30
84	jw.	77	+	+	?	ok. 8–10
85	jw.	78	+	+	k	*maturus*
86	jw.	79	+	+	k?	20–30
87	jw.	80	+	+	m	17–25
88	jw.	81	+	+	k	20–30
89	jw.	82	+	+	m	25–35
90	jw.	83	+	+	?	ok. 8–10
91	Osłonki, st. 1	84	–	+	?	15–18
92	jw.	85	+	+	m	ok. 30–35
93	Brześć Kuj., st. 3	60	+	+	?	13–18
94	jw.	62 (KCWR)	+	+	k	30–40
95	jw.	64	+	+	k	ok. 30–35
96	jw.	65	+	+	?	ok. 8–10
97	jw.	66	+	+	?	ok. 13–15
98	jw.	70 (KCWR)	+	+	?	15–20
99	jw.	71	+	+	m	25–30
100	Brześć Kuj., st. 4	1	+	+	?	ok. 9–10
101	jw.	2	+	+	m	ok. 25–30
102	jw.	3	+	+	?	płód 8–9 miesięcy
103	jw.	4	+	+	k	25–35
104	jw.	6	+	+	m	17–25
105	jw.	7	+	+	k	*maturus*
106	jw.	8	+	+	?	6–8 miesięcy
107	jw.	9	–	+	?	15–20
108	jw.	10	+	+	m	40–45
109	jw.	12	+	+	m	30–40
110	jw.	13	+	+	?	ok. 12–14
111	jw.	14	–	+	k	30–40
112	jw.	15	+	+	k	ok. 35–40

Tab. I. c.d.

Lp.	Stanowisko	Nr grobu	Stan zachowania		Płeć	Wiek (w latach)
			czaszka	szkielet		
113	jw.	16	+	–	m	dorosły
114	jw.	17	+	+	m	25–35
115	jw.	18	+	+	?	ok. 4–6
116	jw.	19	+	+	m	30–40
117	jw.	21	+	+	m	18–25
118	jw.	22	+	+	k	30–40
119	jw.	24	+	+	k	35–45
120	jw.	25	+	+	k	25–35
121	jw.	29	–	+	m	dorosły
122	jw.	31	+	+	m	ok. 45–50
123	jw.	32	+	+	m	ok. 30–35
124	jw.	33	+	+	m	ok. 30–35
125	jw.	34	+	+	m	30–40
126	jw.	35	+	+	?	0–6 miesięcy
127	jw.	36	+	+	m	ok. 20–25
128	jw.	47	+	+	m	20–30
129	jw.	48	+	+	k	30–40
130	jw.	49	+	+	k	ok. 35–40
131	jw.	50	–	+	k	dorosły
132	Jw.	54	+	–	m	17–25
133	jw.	55(1)	+	–	m	ok. 20–25
134	jw.	55	+	+	m	ok.50
135	jw.	56(1)	+	–	k	ok. 30–35
136	jw.	56	+	+	?	ok. 1,5 roku
137	Brześć Kuj., st. 4	57	+	+	?	ok. 8–10
138	jw.	58	+	+	m	*senilis*
139	jw.	59	+	–	k	45–55
140	jw.	72	+	+	?	15–20
141	jw.	73	+	+	k	*maturus*
142	jw.	74	+	–	m	ok. 25–30
143	jw.	76	+	+	k	ok. 30–35
144	jw.	77	+	+	k	ok. 30–35
145	jw.	78	+	+	m	50–60
146	jw.	79	+	+	k	30–40
147	jw.	80	+	+	k	ok. 30–35
148	jw.	81	+	+	?	11–14
149	jw.	82	+	–	?	ok. 8–9
150	Konary, st. 1	1	+	+	m	45–55
151	jw.	5	+	+	?	10–14

Tab. I. c.d.

Lp.	Stanowisko	Nr grobu	Stan zachowania		Płeć	Wiek (w latach)
			czaszka	szkielet		
152	jw.	7	+	+	k	30–40
153	jw.	10	+	+	k	35–45
154	Konary, st. 1a	1	+	+	m	30–40
155	jw.	2	+	+	?	ok. 13–15
156	jw.	3	+	+	m	ok. 18–22
157	jw.	4	+	+	k	20–30
158	jw.	5	+	+	?	15–20
159	jw.	6	+	+	?	ok.6–8
160	jw.	7	+	+	m	40–50
161	Miechowice, st. 4	1	+	+	m	17–20
162	jw.	2	–	+	?	*juv.* lub dorosły
163	jw.	3	+	+	k?	20–30
164	jw.	4 (KCWR)	+	–	?	ok. 4–5
165	jw.	5	+	+	?	ok. 4–6
166	jw.	6	+	+	k	25–35
167	jw.	6	–	+	m	*adultus*
168	jw.	7	+	–	?	12–15
169	jw.	8	+	+	m	*adultus*
170	Miechowice, st. 4a	13	+	–	k	25–35
171	jw.	14	+	+	?	15–20
172	Pikutkowo, st. 6a	1	+	+	?	10–13
173	jw.	2	+	+	?	ok. 5–7
174	jw.	3	+	+	k	30–40
175	jw.	4	+	+	m	*mat.* lub *sen.*
176	Smólsk, st. 2	1	+	+	k	dorosły
177	jw.	1	+	–	?	17–25
178	jw.	3	+	+	k	ok. 20–25
179	jw.	4	+	–	k	ok. 20–25
180	Ludwinowo, st. 3	ob. 4740	+	+	k	20–35
181	jw.	ob. 5510	+	+	m	40–50 (?)
182	jw.	ob. 6284	+	–	?	*juv.* lub *ad.*
183	jw.	ob. 6313	+	+	m	30–40
184	jw.	ob. 6342	+	+	?	17–25
185	jw.	ob. 6353	+	+	k	*adultus*
186	jw.	ob. 6915	+	+	m	25–35

Pomiary czaszki zamieszczone w tabeli II i III (nr pomiaru wg Martina [Bräuer 1988]):

1. g-op długość największa czaszki

8. eu-eu największa szerokość czaszki

9. ft-ft najmniejsza szerokość czoła

12. ast-ast największa szerokość tylna (potyliczna) czaszki

17. ba-b wysokość czaszki

45. zy-zy szerokość twarzy międzyjarzmowa

46. zm-zm szerokość twarzy środkowa

47. n-gn wysokość twarzy morfologiczna

48. n-pr wysokość twarzy górna

51. mf-ek szerokość oczodołu

52. sbk-spa wysokość oczodołu

54. apt-apt szerokość nosa (*apertura piriformis*)

55. n-ns wysokość nosa

66. go-go szerokość kątowa żuchwy (twarzy dolnej)

69. id-gn wysokość spojenia żuchwy

Wysokość i szerokość oczodołu mierzono po stronie lewej, w przypadku nie zachowania tej części czaszki, podano pomiar strony prawej

Tab. II. Indywidualne wartości podstawowych pomiarów czaszek męskich z badanych populacji GB-K (dane dla stanowiska w Osłonkach za Garłowską [2000] z uzupełnieniami, dane dla stanowiska 4 w Brześciu Kujawskim częściowo za Żejmo-Żejmisem [1938])

Nr grobu	Pomiar (nr wg Martina)														
	1	8	9	12	17	45	46	47	48	51	52	54	55	66	69
Brześć Kuj., st. 3															
71	182	138	103	116	–	–	–	–	–	–	–	–	–	106	–
Brześć Kuj., st. 4															
2	183	135	104	108	144	139	96	112	63	44	35	24	48	90	33
6	186	138	104	102	145	138	96	–	67	44	32	21	44	–	–
10	181	134	96	110	137	130	–	104	59	38	30	22	45	84	32
12	188	140	102	102	–	122	97	116	68	42	34	21	49	89	31
16	195	144	95	–	137	144	–	115	63	–	–	26	49	111	–
17	189	140	94	104	140	140	100	121	72	41	35	24	55	103	34
19	–	–	100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	31
21	197	–	102	–	142	120	89	113	63	42	31	24	47	97	32
29	188	141	96	102		130	97	110	63	41	35	24	49	91	–
31	185	143	99	109	143	138	105	122	72	44	33	25	53	107	–
32	199	–	104	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
33	191	141	106	112	143	141	99	110	68	45	33	25	52	100	31
34	191	143	102	109	147	130	92	122	72	–	36	25	57	96	29
36	174	135	92	96	135	130	102	105	60	41	32	26	45	91	28
44	183	137	105	105	138	132	–	–	–	–	–	–	–	99	–
47	190	143	97	111	147	136	92	119	71	43	32	24	49	94	30
55	189	142	–	113	–	–	–	–	–	–	–	–	–	104	31
55	197	–	97	–	–	–	–	121	74	44	33	24	55	–	32
58	–	–	93	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	95	–
74	193	–	102	–	–	–	–	118	68	41	34	26	52	89	31
78	–	–	–	–	–	–	–	–	–	43	32	27	–	–	33
Osłonki, st. 1															
6	189	140	101	111	–	140	88	118	67	43	34	26	49	108	37
10	186	139	103	108	141	133	100	128	78	43	32	25	49	101	39
20	194	137	95	114	–	–	–	–	–	–	–	25	–	–	29
22	176	–	104	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
23	199	–	104	–	–	–	–	–	–	39	34	29	–	96	32
26	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	108	39
27	189	132	95	101	–	–	–	–	–	–	–	22	–	93	26
30	188	144	92	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
33	188	137	96	109	–	–	–	–	–	–	–	27	–	92	29
34 lewy	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	38
34 prawy	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	99	33

Tab. II. c.d.

Nr grobu	Pomiar (nr wg Martina)														
	1	8	9	12	17	45	46	47	48	51	52	54	55	66	69
35	196	128	96	107	–	–	–	–	–	–	–	–	–	94	34
36	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
38	193	136	98	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	91	34
41	–	–	97	–	–	–	–	–	–	–	–	25	–	99	30
53 lewy	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
55	188	131	98	103	142	–	–	–	–	–	–	25	–	96	33
56 lewy	–	–	96	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	103	34
56 prawy	–	–	95	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
60	193	147	106	111	–	–	94	–	72	45	32	25	53	107	35
62	202	–	100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	95	24
63	–	–	98	–	–	–	–	–	–	–	–	24	–	99	33
67	199	–	104	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	105	–
69	–	–	116	–	–	–	104	–	–	–	–	26	–	–	34
71	–	–	102	–	–	–	–	–	–	–	–	29	–	–	37
76	–	–	96	–	–	–	–	–	–	–	–	26	–	106	31
80	–	–	107	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	33
82	–	–	94	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	94	29
85	181	137	92	110	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	35
Konary, st. 1															
1	188	137	93	104	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	30
Konary, st. 1a															
1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	105	32
3	–	–	92	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	91	31
5	181	130	98	102	134	122	95	109	66	41	30	24	48	94	25
7	184	141	100	109	–	–	–	–	–	–	–	–	–	100	29
Miechowice, st. 4															
8	–	–	97	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Tab. III. Indywidualne wartości podstawowych pomiarów czaszek żeńskich z badanych populacji GB-K i KCWR (dane dla stanowiska w Osłonkach za Garłowską [2000] z uzupełnieniami, dane dla stanowiska 4 w Brześciu Kujawskim częściowo za Żejmo-Żejmisem [1938])

Nr grobu	Pomiar (nr wg Martina)														
	1	8	9	12	17	45	46	47	48	51	52	54	55	66	69
Brześć Kuj., st. 3															
62 (KCWR)	183	135	94	105	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	30
64	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	28
Brześć Kuj., st. 4															
4	178	–	96	–	–	136	92	117	66	41	31	23	50	89	–
7	181	135	92	106	128	126	101	108	66	41	31	25	48	93	29
9	182	132	89	98	–	112	–	87	49	–	–	–	37	81	–
14	180	132	95	102	140	120	91	111	59	40	29	23	45	88	–
15	191	–	97	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
22	178	135	93	106	138	126	92	112	61	40	30	24	44	95	35
24	175	138	102	107	137	126	93	108	59	41	32	23	42	89	32
25	184	132	96	104	142	113	89	109	64	42	36	27	47	86	31
48	179	133	90	104	128	120	97	120	69	39	29	22	48	85	–
49	177	131	83	101	–	–	84	101	56	38	29	23	42	–	–
56	176	127	91	107	–	–	–	–	61	38	32	–	45	–	–
59	171	122	89	100	132	112	86	93	55	38	26	19	41	77	27
73	177	135	98	104	–	128	–	–	–	40	–	–	51	–	28
76	–	–	–	102	–	–	81	–	–	40	–	26	–	82	26
79	185	141	98	114	130	–	–	–	–	–	–	–	–	85	31
Osłonki, st. 1															
4	–	–	–	–	–	–	110	–	–	–	–	26	–	–	–
9	185	141	100	108	–	–	–	–	–	–	–	–	–	86	28
12	170	127	94	107	141	–	91	118	70	41	35	21	52	84	31
17	195	140	94	113	135	–	90	–	–	–	–	28	–	–	–
18	186	126	95	–	147	–	89	99	55	40	31	25	40	88	29
19	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	31
21	175	–	96	–	–	–	–	–	–	–	29	–	–	98	31
24	181	122	99	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	31
25	–	–	94	–	–	–	87	109	67	39	35	23	45	88	30
32	179	137	96	–	–	–	–	–	–	–	32	–	–	98	26
39	184	141	103	108	139	123	92	121	75	41	33	25	50	97	36
40	185	134	94	–	–	–	91	104	63	41	32	22	42	88	31
42	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	26	–	91	34
47	–	–	–	108	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	33
48	–	–	97	–	–	–	97	116	71	43	35	25	51	–	34
54	–	–	–	–	–	–	92	–	–	–	–	25	–	96	29

Tab. III. c.d.

Nr grobu	Pomiar (nr wg Martina)														
	1	8	9	12	17	45	46	47	48	51	52	54	55	66	69
61	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	23	–	–	30
64	184	130	102	102	133	–	87	115	67	40	32	25	45	86	35
73	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	98	30
78	189	136	98	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	30
81	195	–	104	–	–	–	–	–	–	–	–	28	–	–	35
Konary, st. 1															
10	177	127	90	102	136	123	89	109	64	41	30	26	44	–	33
Miechowice, st. 4															
3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	94	28
6	–	–	94	–	–	–	–	–	67	40	31	21	47	–	–
Miechowice, st. 4a															
13	179	137	93	104	135	126	93	104	60	40	30	25	46	86	27
14	172	137	97	97	127	122	85	96	53	40	28	22	45	89	28
Pikutkowo, st. 6a															
3	182	130	93	102	–	–	–	–	–	41	25	–	–	86	27

Tab. IV. Informacje o danych użytych do oceny zróżnicowania antropologicznego mezolitycznych i neolitycznych populacji szkieletowych z Europy Środkowej i Północnej

Lp.	Seria szkieletowa	Źródło danych
1	Ofnet, Bawaria, późny mezolit	Scheidt 1923
2	Skateholm, płd. Szwecja, późny mezolit	Persson i Persson 1988
3	Litwa, późny mezolit	Česnys i Butrimas 2009
4	KCWR, obszar nadłabsko-solawski	Bach 1978
5	KCWR, Vedrovice, Czechy	Dočkalová 2008
6	KCWR, Morawy	Dočkalová i Čižmar 2008
7	KCWR, Austria	Knussmann i Knussmann 1978
8	KCWR, Czechy i Słowacja	jw.
9	KCWR, płd.-zach. Niemcy, Alzacja	jw.
10	KCWR, środk. Niemcy	jw.
11	KCWR, Niemcy, Czechy, Austria	jw.
12	k. michelsberska, Niemcy	jw.
13	k. rösseńska, Niemcy	jw.
14	k. rösseńska, środk. i zach. Niemcy	jw.
15	k. Walternienburg, Niederbosa, Niemcy	jw.
16	k. Walternienburg, Schönstedt, Niemcy	jw.
17	k. Walternienburg, Nordhausen, Niemcy	jw.
18	k. Walternienburg, Niemcy	Schwidetzky 1978
19	krąg kultur KPL, Niemcy	jw.
20	KPL, Niemcy	za: Piontek i Marciniak 1990
21	KL, płd. Transdanubia	jw.
22	KL, Zengővárkony, Węgry	jw.
23	KL, Morawy	Dočkalová i Čižmar 2008
24	KL, gr. ludanicka, Jelšovce, Słowacja	Jakab 1995
25	KCWK, Morawy	jw.
26	KPL, Polska	Dzierżykraj-Rogalski 1958; Kapica 1975; Kozak-Zychman 2001, 2007a; Kozak-Zychman i Szeliga 2005b; Wiercińska 1967

Tab. IV. c.d.

Lp.	Seria szkieletowa	Źródło danych
27	KL-W, Polska	Kozak-Zychman i Gauda 1996, 1997; Kozak-Zychman i Maślanka 2005; Kozak-Zychman i Szeliga 2005a; Zakościelna 2010
28	KAK, Polska	Henneberg i wsp. 1982; Dzierżykraj-Rogalski 1958; Kozak-Zychman i Szeliga 2003; Kozak-Zychman i Trzaska 2006; dane własne

Tab. V. Uwzględnione w analizie cechy pomiarowe i wskaźniki ilorazowe czaszki (Bräuer 1988 oraz Malinowski i Bożiłow 1997; nr pomiaru wg Martina)

Metoda	Analizowane cechy
Odległość euklidesowa	Pomiary: [1] g-op, [8] eu-eu, [9] ft-ft, [17] ba-b, [45] zy-zy, [48] n-pr, [51] mf-ek, [52] spa-sbk, [54] apt-apt, [55] n-ns. Wskaźniki: [8]:[1]×100, [17]:[1]×100, [17]:[8]×100, [9]:[8]×100, [48]:[45]×100, [52]:[51]×100, [54]:[55]×100.
Składowe główne	Pomiary: [1] g-op, [8] eu-eu, [9] ft-ft, [17] ba-b, [45] zy-zy, [48] n-pr, [51] mf-ek, [52] spa-sbk, [54] apt-apt, [55] n-ns.

Pomiary szkieletu postkranialnego zamieszczone w tabeli VI i VII (nr pomiaru wg Martina [Bräuer 1988]).

Obojczyk: 1 – długość największa; 6 – obwód trzonu w środku.

Kość ramienna: 1 – długość największa; 2 – długość całkowita; 4 – szerokość nasady dalszej; 7 – najmniejszy obwód trzonu.

Kość promieniowa: 1 – długość największa; 3 – najmniejszy obwód trzonu.

Kość łokciowa: 1 – długość największa; 3 – najmniejszy obwód trzonu.

Kość udowa: 1 – długość największa; 2 – długość w naturalnym ułożeniu; 8 – obwód trzonu w środku; M21 – szerokość bikondylarna.

Kość piszczelowa: 1 – długość całkowita; 1a – długość największa; M10 – obwód trzonu w środku.

Kość strzałkowa: 1 – długość największa; 4 – obwód trzonu w środku.

Tab. VI. Indywidualne wartości podstawowych pomiarów szkieletów męskich (osobników dorosłych) z badanych populacji GB-K i KCWR (dane dla stanowiska w Osłonkach za Garłowską [2000], z uzupełnieniami)

Nr grobu	Obojczyk				Kość ramienna								Kość promieniowa				Kość łokciowa			
	1		6		1		2		4		7		1		3		1		3	
	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
Brześć Kuj., st. 3																				
71	152	151	40	41	324	324	320	321	–	66	63	64	264	264	46	44	285	283	38	37
Brześć Kuj., st. 4																				
2	149	146	37	37	303	309	297	305	64	63	64	66	233	–	42	–	259	263	38	40
10	–	130	35	34	294	295	290	291	58	–	58	59	–	221	–	38	242	–	–	39
12	–	136	39	40	296	293	291	290	59	59	62	60	221	221	41	42	242	243	37	36
17	154	148	40	40	326	327	320	322	64	63	65	65	253	253	44	43	276	–	38	38
19	–	–	–	–	–	298	–	293	61	61	–	61	–	226	–	41	–	–	–	–
21	–	–	37	36	312	–	307	–	58	57	62	61	232	–	45	43	247	–	34	–
29	–	125	36	36	289	294	286	292	62	61	62	–	–	225	43	41	–	249	–	35
31	145	136	40	38	–	321	–	317	56	59	–	59	242	–	41	–	–	265	–	35
32	–	–	41	–	315	–	–	–	–	–	66	–	–	–	43	–	–	–	–	–
33	–	160	48	48	325	325	322	322	63	63	69	–	–	248	46	47	264	266	42	44
34	147	146	37	37	290	290	287	287	56	57	64	62	–	222	45	42	–	246	–	36
36	145	145	32	32	305	302	301	298	63	63	58	59	236	238	40	40	254	256	35	35
47	145	–	39	–	307	314	304	310	62	61	64	63	231	232	42	40	–	254	37	38
55	–	–	38	41	325	325	319	–	62	–	63	–	259	–	45	–	277	282	38	42
58	154	–	37	37	301	302	300	302	–	56	62	61	237	237	37	38	–	255	34	33
78	–	–	30	33	–	–	–	–	–	64	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Osłonki, st. 1																				
3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	58	–	–	–	42	–	–	–	–
6	153	152	39	39	343	340	338	336	72	–	64	65	250	–	43	44	274	273	41	42

Tab. VI. c.d.

Nr grobu	Obojczyk				Kość ramienna								Kość promieniowa				Kość łokciowa			
	1		6		1		2		4		7		1		3		1		3	
	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
10	151	151	40	38	328	327	325	321	62	62	61	62	–	237	–	40	259	258	37	38
20	136	–	32	–	–	279	–	275	57	58	57	58	–	216	38	37	–	–	35	34
22	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	49	–	–	–	–	–	–	–	–	–
23	–	144	–	35	294	293	290	289	58	60	58	60	–	–	40	39	244	–	34	35
26	–	–	44	46	–	–	–	–	–	–	63	62	–	–	43	–	–	–	–	–
27	–	–	40	37	–	–	–	–	58	57	62	62	–	–	43	41	–	–	–	–
30	–	–	–	40	–	–	–	–	61	61	62	60	–	–	40	40	–	–	–	–
33	–	–	33	33	297	–	296	–	60	62	58	58	234	233	40	38	–	256	–	32
34 lewy	–	–	41	41	–	–	–	318	–	60	59	59	–	241	–	42	–	262	–	38
34 prawy	155	155	36	36	–	308	–	304	64	–	64	64	–	233	41	40	–	–	–	–
35	–	–	34	–	–	–	–	–	57	–	57	–	236	–	39	41	–	–	35	37
36	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
38	152	151	34	37	314	323	311	318	63	62	62	61	–	–	41	40	–	266	34	34
41	–	145	–	39	302	294	297	290	63	–	63	62	227	–	43	42	–	–	–	–
42	129	127	35	35	274	278	270	274	52	53	50	51	199	201	37	36	219	–	33	–
55	153	–	40	–	–	–	307	–	67	–	69	–	–	–	48	46	–	–	40	41
56 lewy	–	–	–	39	–	–	–	–	–	–	60	60	–	–	–	–	–	–	–	–
56 prawy	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	54	55	–	–	–	–	–	–	–	–
60	–	149	38	38	–	312	–	308	–	59	64	63	245	243	41	42	262	–	35	36
62	150	140	37	34	–	322	322	317	–	63	61	60	238	238	41	41	–	260	–	37
63	145	153	32	35	–	307	–	300	–	59	–	57	239	–	39	–	259	–	32	–
67	–	–	–	–	–	330	–	326	–	61	57	58	–	–	40	39	–	–	–	–

Tab. VI. c.d.

Nr grobu	Obojczyk				Kość ramienna								Kość promieniowa				Kość łokciowa			
	1		6		1		2		4		7		1		3		1		3	
	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
69	–	–	39	38	–	–	–	–	64	–	62	62	–	–	–	–	–	–	–	–
71	150	–	41	39	–	290	–	286	62	–	61	60	–	–	41	–	–	244	–	–
76	–	–	36	35	317	316	310	309	60	59	57	60	237	233	42	42	253	251	41	41
80	152	146	41	39	–	323	–	319	62	63	62	61	–	243	44	45	–	266	–	38
82	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	60	59	–	–	39	–	–	–	34	–
85	–	–	–	43	–	306	–	303	62	63	65	62	–	240	46	44	–	–	34	36
Konary, st. 1																				
1	–	–	35	–	–	–	–	–	63	–	60	–	249	–	42	–	–	–	–	–
Konary, st. 1a																				
1	–	–	–	34	–	297	–	293	–	61	62	61	–	–	–	43	–	–	–	35
3	140	136	36	34	297*	299*	294*	–	61	60	59	61	–	227*	42	42	–	246*	37	35
7	–	–	–	36	–	–	–	–	–	–	61	–	–	–	–	40	–	–	36	–
Miechowice, st. 4																				
6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

* – nasady w trakcie zrastania z trzonem

Tab. VI. c.d.

Nr grobu	Kość udowa								Kość piszczelowa						Kość strzałkowa			
	1		2		8		21		1		1a		10		1		4	
	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
Brześć Kuj., st. 3																		
71	449	446	446	444	89	92	81	80	376	376	380	379	85	84	–	–	48	48
Brześć Kuj., st. 4																		
2	434	435	432	434	90	90	–	81	349	351	354	355	92	92	345	346	54	54
10	–	402	–	401	–	82	–	79	–	317	–	323	–	78	–	–	–	–
12	410	407	409	404	84	85	75	77	329	–	335	–	79	80	329	324	48	46
17	454	453	451	450	87	84	79	81	365	368	370	373	78	80	358	359	54	–
19	–	403	–	400	85	83	–	–	323	–	327	–	85	82	–	317	–	53
21	435	432	431	427	–	87	81	79	340	342	348	349	85	85	–	336	49	45
29	412	410	407	407	82	83	76	76	332	329	345	335	83	83	329	326	54	50
31	445	–	441	–	91	92	80	–	–	368	–	372	93	92	–	–	50	–
32	430	424	421	421	90	89	–	81	364	364	373	369	90	86	365	360	59	54
33	451	–	450	–	96	–	84	–	377	–	383	–	99	–	–	–	–	–
34	–	–	–	–	84	84	–	79	325	326	332	331	–	84	321	–	41	48
36	425	420	424	418	84	83	78	77	340	–	347	–	82	84	333	325	45	45
47	426	421	423	420	87	89	80	80	341	341	349	347	80	83	334	333	48	56
55	469	467	464	464	92	91	84	–	372	–	380	–	–	90	–	–	–	47
58	425	408	422	407	84	83	–	72	–	–	–	–	82	88	335	–	51	53
78	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Osłonki, st. 1																		
3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6	461	456	456	455	88	89	–	–	367	373	375	381	80	81	–	–	49	49

Tab. VI. c.d.

Nr grobu	Kość udowa								Kość piszczelowa						Kość strzałkowa			
	1		2		8		21		1		1a		10		1		4	
	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
10	441	437	440	436	91	89	81	81	346	353	354		82	86	346		50	51
20	–	–	–	–	79	79	–	70	–	–	–	–	74	–	–	–	43	–
22	–	–	–	–	73	74	–	–	313	–	318	–	70	–	–	–	–	–
23	428	424	422	419	85	83	–	–	348	–	354	–	80	79	–	336	46	47
26	436	–	433	–	93	94	83	–	–	–	–	–	79	83	–	–	51	–
27	409	406	403	403	84	84	75	–	–	–	–	–	80	78	–	–	42	40
30	430	425	427	423	86	86	76	76	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
33	418	–	413	–	86	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
34 lewy	450	440	444	437	81	85	–	–	386	–	376	–	83	86	–	356	–	56
34 prawy	441	437	436	432	90	90	–	82	353	–	363	–	87	90	–	–	–	–
35	435	–	432	–	82	77	–	–	–	351	–	356	83	81	336	–	47	–
36	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
38	442	441	438	440	85	87	–	77	366	364	373	371	82	79	364	362	48	47
41	432	422	427	419	86	89	74	73	333	333	342	340	80	83	328	–	43	–
42	378	376	–	374	75	74	–	–	312	–	320	–	70	69	–	–	–	–
55	–	425	–	424	88	92	–	–	354	–	360	–	84	–	–	–	47	47
56 lewy	401	398	395	396	84	81	–	79	326	325	–	–	81	78	–	–	–	48
56 prawy	–	–	–	–	82	80	–	–	–	–	–	–	70	–	–	–	–	–
60	444	445	441	442	90	87	–	–	–	–	–	–	86	–	–	345	43	44
62	429	424	428	423	87	87	78	–	360	358	366	364	82	84	–	–	–	–
63	418	412	415	411	85	84	75	77	346	348	351	354	85	87	339	341	42	42
67	466	462	463	458	87	86	–	–	375	–	382	–	–	83	–	–	–	–

Tab. VI. c.d.

Nr grobu	Kość udowa								Kość piszczelowa						Kość strzałkowa			
	1		2		8		21		1		1a		10		1		4	
	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
69	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
71	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	76	–	–	–	–	–
76	430	432	426	428	82	81	–	–	347	345	356	355	80	80	341	343	48	45
80	454	–	–	–	89	87	–	–	–	–	–	–	82	80	–	–	–	–
82	–	–	–	–	80	79	–	–	–	–	–	–	73	–	–	–	45	–
85	–	–	–	–	–	–	–	–	356	–	372	–	85	–	–	–	–	–
Konary, st. 1																		
1	–	–	–	–	85	84	–	–	–	–	–	–	–	82	–	–	–	45
Konary, st. 1a																		
1	419	402	407	400	84	84	–	–	333	–	322	–	83	83	–	–	–	–
3	401	394	–	390	77	78	–	–	328	329	335	333	78	79	–	325	47	45
7	–	–	–	–	87	85	–	–	–	–	–	–	80	–	–	–	–	–
Miechowice, st. 4																		
6	–	425	–	421	–	82	–	73	–	341	–	346	–	76	–	–	–	–

Tab. VII. Indywidualne wartości podstawowych pomiarów szkieletów żeńskich (osobników dorosłych) z badanych populacji GB-K i KCWR (dane dla stanowiska w Osłonkach za Garłowską [2000], z uzupełnieniami)

Nr grobu	Obojczyk				Kość ramienna								Kość promieniowa				Kość łokciowa			
	1		6		1		2		4		7		1		3		1		3	
	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
Brześć Kuj., st. 3																				
62 (KCWR)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	57	57	–	–	40	39	–	–	35	35
Brześć Kuj., st. 4																				
4	141	–	34	35	305	309	300	304	56	51	60	59	226	230	41	42	247	250	35	35
7	–	125	–	34	–	–	–	–	–	–	–	–	–	208	–	39	–	225	–	34
14	131	131	32	31	276	277	272	274	55	55	54	55	203	203	37	38	229	230	35	34
15	–	–	38	–	–	–	–	–	–	–	57	57	–	225	41	40	–	247	38	40
22	–	136	33	–	287	294	282	289	55	55	58	58	219	220	41	41	237	238	34	35
24	–	128	–	37	–	277	–	277	–	–	59	60	210	–	42	40	–	–	–	–
25	–	123	34	35	–	273	–	271	–	55	58	57	–	200	43	41	–	–	–	32
48	–	–	35	–	284	–	–	–	56	–	–	–	–	209	–	40	–	227	–	34
50	–	–	–	–	284	286	280	280	60	61	–	–	220	218	–	–	–	247	–	–
73	–	–	–	39	–	296	–	–	–	–	–	60	218	–	–	–	–	–	–	–
76	134	132	30	31	289	291	289	291	55	54	55	54	222	222	38	38	–	245	31	31
77	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	40	–	–	–	–
79	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	228	–	–	–	248	–	–	–
80	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	31
Osłonki, st. 1																				
4	–	141	–	32	–	–	–	–	–	55	–	56	–	–	38	–	–	–	–	–
9	–	132	32	33	301	303	297	299	51	–	58	57	–	–	40	38	242	–	33	–
12	–	132	31	32	286	–	283	–	58	–	55	56	230	–	37	–	249	–	31	–
14	–	143	37	37	307	310	305	307	55	56	60	59	235	238	42	41	–	255	32	31

Tab. VI. c.d.

Nr grobu	Obojczyk				Kość ramienna								Kość promieniowa				Kość łokciowa			
	1		6		1		2		4		7		1		3		1		3	
	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
15	114	–	31	–	274	–	272	–	55	–	55	–	202	–	38	38	–	–	32	35
17	–	–	36	39	–	–	–	307	–	–	58	61	–	–	–	43	–	248	–	37
18	–	–	32	32	292	296	289	291	–	–	52	56	–	225	38	39	–	–	32	–
19	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	54	–	–	–	–	–	–	–	–
21	–	–	37	37	285	290	283	288	55	55	59	–	226	226	39	38	251	248	34	35
24	–	–	36	34	–	–	–	–	–	57	56	56	–	–	38	38	–	–	–	–
25	131	128	31	31	272	280	270	277	51	52	53	55	216	220	35	35	232	236	32	33
32	141	141	31	30	293	297	–	292	58	58	55	56	229	–	38	37	247	–	32	31
39	129	127	32	31	306	–	302	–	59	–	59	–	224	223	42	40	245	–	35	–
40	126	122	–	34	275	287	272	284	58	57	52	53	215	220	38	38	–	236	–	34
47	–	–	–	–	–	296	–	295	–	57	60	58	–	–	38	–	–	–	–	–
48	–	127	35	32	313	–	309	–	55	56	57	59	233	–	38	37	–	250	33	33
53 lewy	–	–	37	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
54	–	–	36	37	–	–	–	–	–	–	57	57	–	–	40	40	–	–	–	–
58	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
61	124	118	32	30	248	–	274	–	51	–	53	54	–	196	34	35	213	214	32	32
64	128	125	34	33	290	291	284	287	57	57	56	56	–	222	38	38	–	–	33	35
73	–	–	–	–	–	–	–	–	–	51	56	57	–	–	37	–	–	–	–	–
78	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	60	–	–	–	–	–	–	–	–	–
79	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	53	–	–	–	–	–	–	–	–
81	–	–	–	37	–	–	–	–	–	–	58	58	–	–	–	42	–	–	–	–

Tab. VI. c.d.

Nr grobu	Obojczyk				Kość ramienna								Kość promieniowa				Kość łokciowa			
	1		6		1		2		4		7		1		3		1		3	
	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
Konary, st. 1																				
10	–	136	32	33	277	–	275	–	58	–	58	57	–	227	38	38	250	–	34	34
Konary, st. 1a																				
4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	35	–	–	–	–	–
Miechowice, st. 4																				
3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	57	58	–	–	38	–	–	–	36	37
6	133	131	34	35	285	–	283	287	53	–	58	60	221	219	40	40	–	236	–	34
Pikutkowo, st. 6a																				
3	133	137	29	28	–	–	–	–	53	52	53	53	–	212	–	35	–	228	–	29

Tab. VI. c.d.

Nr grobu	Kość udowa								Kość piszczelowa						Kość strzałkowa			
	1		2		8		21		1		1a		10		1		4	
	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
Brześć Kuj., st. 3																		
62 (KCWR)	382	–	381	–	79	78	–	–	–	–	–	–	70	72	–	–	–	37
Brześć Kuj., st. 4																		
4	416	–	414	–	84	84	71	72	343	345	351	349	75	78	–	–	–	40
7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
14	392	386	389	385	73	74	69	69	313	307	317	312	70	73	309	305	40	41
15	423	–	417	–	82	82	74	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	40
22	409	407	406	404	85	86	71	72	327	329	334	335	78	76	–	–	–	–
24	383	381	379	378	–	80	69	–	310	309	315	314	76	75	–	–	44	46
25	385	380	380	378	78	78	68	67	306	303	312	308	73	74	–	296	–	42
48	389	–	385	–	79	78	67	–	312	315	317	320	75	–	–	–	–	–
50	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
73	–	–	–	–	77	76	–	–	–	–	–	–	70	–	–	–	–	–
76	394	393	391	391	77	80	–	–	–	319		324	72	75	–	–	44	45
77	–	–	–	–	78	78	–	–	–	–	–	–	–	72	–	–	–	39
79	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
80	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Osłonki, st. 1																		
4	397	–	393	–	78	–	71	70	317	–	325	–	75	71	311	–	37	–
9	410	405	405	400	76	77	67	68	340	338	346	341	–	79	–	–	45	–
12	395	–	393	–	80	–	71	71	333	–	338	–	70	–	321	320	43	44

Tab. VI. c.d.

Nr grobu	Kość udowa								Kość piszczelowa						Kość strzałkowa			
	1		2		8		21		1		1a		10		1		4	
	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
14	423	423	415	419	79	77	71	71	341	–	352	–	74	73	342	–	45	44
15	–	380	–	376	76	72	–	–	305	303	310	–	68	66	–	295	38	38
17	415	417	412	412	82	83	–	–	333	330	338	333	77	76	327	322	44	49
18	397	–	396	–	81	79	–	–	–	326	–	322	73	74	310	–	42	–
19	–	–	–	–	76	80	–	–	–	342	–	–	75	72	–	–	–	–
21	401	397	400	394	78	77	68	67	342	341	344	340	79	77	332	–	42	41
24	417	–	414	–	82	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
25	394	388	393	387	75	75	67	67	320	326	325	323	71	70	310	–	42	42
32	399	399	395	395	75	74	68	–	338	341	346	347	75	75	333	–	38	39
39	415	415	414	412	79	78	–	74	341	340	346	344	70	70	334	333	42	43
40	389	388	382	380	72	70	–	–	318	317	310	309	–	70	–	307	39	38
47	–	–	–	–	79	79	–	–	–	–	–	–	75	–	–	–	–	–
48	417	415	415	412	79	79	70	70	348	343	352	353	75	75	332	333	42	42
53 lewy	–	–	–	–	80	–	–	–	–	–	–	–	82	82	–	–	55	53
54	433	432	428	426	85	82	–	–	–	–	–	–	76	–	–	–	–	–
58	–	404	405	397	84	87	70	–	–	–	–	–	–	76	–	–	–	–
61	346	347	345	345	74	75	66	66	275	273	282	281	67	68	–	270	40	40
64	401	404	395	399	74	74	–	70	317	316	323	323	67	69	–	307	38	39
73	–	413	–	–	81	79	–	–	–	–	–	–	–	75	–	–	44	43
78	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
79	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
81	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Tab. VI. c.d.

Nr grobu	Kość udowa								Kość piszczelowa						Kość strzałkowa			
	1		2		8		21		1		1a		10		1		4	
	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
Konary, st. 1																		
10	397	397	394	391	77	76	71	–	330	327	335	332	74	74	–	324	42	46
Konary, st. 1a																		
4	–	380	–	375	73	71	–	62	302	–	305	–	70	71	–	–	–	–
Miechowice, st. 4																		
3	–	–	–	–	83	79	–	–	–	–	–	–	78	–	–	–	–	–
6	–	402	–	396	–	78	–	71	–	332	–	335	–	77	–	317	–	46
Pikutkowo, st. 6a																		
3	–	371	–	370	–	73	63	–	298	–	306	–	70	–	–	–	–	–

Tab. VIII. Średnie arytmetyczne długości największej trzonów kości kończyn w odniesieniu od wieku zębowego dla neolitycznej serii dziecięcej GB-K i historycznych serii porównawczych z regionu Brześcia Kujawskiego (średnie z pomiarów kości lewych i prawych)

Wiek	Kość ramienna								Kość promieniowa							
	GB-K		wcz. średn.		późne średn.		okr. nowoż.		GB-K		wcz. średn.		późne średn.		okr. nowoż.	
	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	N
0	56,0	1	–	–	58,0	1	65,0	2	46,0	1	–	–	47,0	1	52,0	2
1	65,0	1	78,5	2	71,0	1	87,0	13	53,0	1	56,0	1	57,5	1	67,8	10
2	99,0	1	105,0	2	104,0	1	107,6	8	–	–	79,5	2	78,0	1	80,7	6
3	–	–	–	–	124,1	10	119,4	4	–	–	–	–	89,5	6	95,5	4
4	121,0	1	135,1	5	136,1	9	135,3	4	91,0	1	103,3	3	99,3	3	97,3	3
5	152,3	2	151,8	2	150,4	7	155,1	9	111,5	2	102,0	1	115,2	5	113,3	8
6	155,0	1	–	–	156,0	7	162,6	4	118,0	1	–	–	116,3	4	115,5	3
7	157,0	1	174,8	2	174,7	6	176,5	2	–	–	133,8	2	126,8	4	131,0	2
8	159,0	1	182,0	1	183,0	8	189,0	4	–	–	138,0	1	138,2	7	138,2	3
9	197,2	3	–	–	202,2	5	198,5	7	150,0	3	–	–	148,5	3	145,0	4
10	171,0	1	207,0	1	201,8	2	201,6	5	–	–	155,5	1	149,5	2	150,9	4
11	–	–	–	–	209,2	6	–	–	–	–	–	–	158,5	3	–	–
12	–	–	241,5	1	217,7	6	235,0	3	–	–	186,5	1	166,0	5	173,0	3
13	204,0	2	–	–	225,2	3	235,0	1	158,0	1	–	–	147,0	1	–	–
14	–	–	–	–	227,0	3	241,5	2	–	–	–	–	169,7	3	172,7	3
15	250,0	1	–	–	240,2	8	257,5	4	183,0	1	–	–	185,9	5	188,4	4
16	252,0	2	249,0	1	261,0	3	–	–	182,0	1	196,8	2	200,9	5	–	–
17	–	–	–	–	250,0	1	259,5	1	–	–	–	–	187,5	1	181,0	2
18	244,0	1	–	–	–	–	–	–	186,0	1	–	–	–	–	198,0	2

Tab. VIII. c.d.

Wiek	Kość udowa								Kość piszczelowa							
	GB-K		wcz. średn.		późne średn.		okr. nowoż.		GB-K		wcz. średn.		późne średn.		okr. nowoż.	
	x̄	N	x̄	N	x̄	N	x̄	N	x̄	N	x̄	N	x̄	N	x̄	N
0	60,5	1	–	–	63,0	1	75,0	1	54,0	1	–	–	56,0	1	65,5	1
1	76,0	1	87,0	1	85,0	1	106,0	10	67,0	1	82,5	2	71,0	1	87,9	8
2	129,0	1	130,3	2	135,0	1	144,1	6	105,0	1	107,5	1	109,0	1	110,8	5
3	–	–	–	–	157,2	9	152,7	3	–	–	–	–	128,7	6	136,0	3
4	157,0	1	184,0	4	180,9	8	180,5	3	127,0	1	148,8	4	145,9	7	137,5	2
5	197,8	3	209,0	4	202,8	6	210,6	6	165,8	2	162,5	2	163,5	5	166,9	5
6	215,0	1	–	–	209,3	6	228,0	1	176,0	1	–	–	165,3	6	–	–
7	–	–	244,3	2	240,8	7	243,3	2	–	–	192,0	2	189,8	4	188,0	2
8	218,0	1	–	–	253,2	10	269,0	3	187,0	1	212,0	1	206,3	8	194,5	1
9	267,0	2	–	–	281,2	6	269,0	5	222,5	2	–	–	221,1	5	213,0	5
10	256,5	2	302,8	2	269,2	3	291,1	3	234,0	1	246,0	2	213,3	2	221,8	3
11	–	–	–	–	289,1	7	–	–	–	–	–	–	221,5	6	–	–
12	–	–	334,5	1	304,4	7	343,5	1	–	–	276,0	2	241,4	7	268,5	2
13	288,0	1	–	–	299,8	2	–	–	234,0	1	–	–	243,3	3	–	–
14	–	–	–	–	320,0	4	351,8	2	–	–	–	–	249,5	3	292,0	1
15	361,0	2	–	–	340,2	7	347,8	5	309,5	1	–	–	271,3	6	272,3	2
16	330,0	1	360,3	2	371,5	7	–	–	267,0	1	318,5	1	294,9	7	307,0	1
17	–	–	–	–	353,6	4	352,0	2	–	–	–	–	283,5	3	291,0	4
18	342,8	2	–	–	393,3	2	400,8	3	278,0	2	–	–	314,5	2	326,0	1

Tab. IX. Zestawienie badanych cech opisowych zębów wraz z przyjętym dychotomicznym podziałem zakresu skali ASU wyznaczającym uznanie ich obecności

Cecha	Badany ząb i granica podziału zmienności wg skali ASU	
	szczęka	żuchwa
Łopatowatość siekaczy (shoveling)	I1 (3–6/0–6), I2 (3–7/0–7)	I1 i I2 (2–3/0–3)
Podwójna łopatowatość siekaczy (double shoveling)	I1 (2–6/0–6)	–
Dodatkowy fałd przed dalszą krawędzią brzeżną korony kła (DAR)	C (2–5/0–5)	C (2–5/0–5)
Stopień wykształcenia guzka językowego dalszego na zębach trzonowych szczęki (*hypoconus*)	M2 (2–5/0–5)	–
Stopień wykształcenia guzka policzkowego dalszego na zębach trzonowych szczęki (*metaconus*)	M2 (2–5/0–5)	–
Obecność guzka Carabelliego	M1 (5–7/0–7)	–
Obecność dodatkowego guzka piątego na zębach trzonowych szczęki (*metaconule*)	M1 (1–5/0–5)	–
Liczba korzeni	P1 i P2 (1/1–2), M2 (3/1–3)	C (2/1–2), M2 (1/1–3)
Liczba guzków na zębach trzonowych żuchwy	–	M1 i M2 (4/4–5)
Stopień wykształcenia guzka piątego na zębach trzonowych żuchwy (*hypoconulid*)	–	M2 (3–5/0–5)
Stopień wykształcenia guzka szóstego na zębach trzonowych żuchwy (*entoconulid*)	–	M1 (1–5/0–5)
Obecność guzka siódmego na zębach trzonowych żuchwy (*tuberculum intermedium*)	–	M1 (1–5/0–5)
Obecność protostylidu	–	M1 (2–7/0–7)
Wzór bruzdy centralnej koron zębów trzonowych żuchwy (Y, +, X)	–	M2 (Y/Y+X; X/Y+X; +/Y+X)

Tab. X. Liczebności serii szkieletowych użytych do analizy porównawczej występowania wyznaczników stresu

Populacja	Liczba zbadanych osobników		
	hypoplazja szkliwa	*cribra orbitalia*	linie Harrisa
GB-K, neolit	105	116	73
Brześć Kuj. st. Kolonia (XI–XIII w.)	47	36	24
Brześć Kuj. st. 5 (wcz. średn.)	–	52	51
Stary Brześć Kuj. st. 4 (XIII–XVI w.)	162	587	326
Brześć Kuj. st. Św. Duch (XVI–XVIII w.)	–	555	–
Brześć Kuj. st. Fara (XVII–XVIII w.)	72	31	34

Piśmiennictwo

Acsádi G., Nemeskéri J. 1970. *History of human life span and mortality*. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Ahlström T. 1995. *Neolithization and physical anthropology with regard to the Scandinavian peninsula*. Homo 45: 257–267.

Alexandersen V. 1988. *The Late-Mesolithic dentition in southern Scandinavia*. Rivista di Antropologia 66 (Suppl.): 191–204.

Alfonso M. P., Thompson J. L., Standen V. G. 2005. *Reevaluating Harris lines – a comparison between Harris lines and enamel hypoplasia*. Coll. Anthropol. 29: 393 –408.

Alfonso-Durruty M. P. 2011. *Experimental assessment of nutrition and bone growth's velocity effects on Harris lines formation*. Am. J. Phys. Anthropol. 145: 169–180.

Alt K. W., Pichler S. L. 1998. *Artificial modifications of human teeth*, [w:] Alt K. W., Rösing F. W., Teschler-Nicola M. (red.), *Dental anthropology. Fundamentals, limits, and prospects*. Wien, Springer Verlag, s. 247–276.

Ammerman A. J., Cavalli-Sforza L. L. 1984. *The Neolithic transition and the genetics of populations in Europe*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

Ammerman A. J., Pinhasi R., Bánffy E. 2006. *Comment on "Ancient DNA from the first European farmers in 7500-year-old Neolithic sites"*. Science 312: 1875a.

Anders A., Nagy E. G. 2007. *Late Neolithic burial rites at the site of Polgár-Csőszhalom-dűlő*, [w:] Kozłowski J. K., Raczky P. (red.), *The Lengyel, Polgár and related cultures in the middle/late Neolithic in central Europe*. Polska Akademia Umiejętności, Kraków, s. 83–96.

Arjamaa O., Vuorisalo T. 2010. *Gene-culture coevolution and human diet*. Am. Sci. 98(2): 140–147.

Armelagos G. J., Goodman A. H., Jacobs K. H. 1991. *The origins of agriculture: population growth during a period of declining health*. Popul. Environ. 13: 9–22.

Armelagos G. J., Harper K. N. 2005. *Genomics at the origins of agriculture*. Evol. Anthropol. 14: 109–121.

Aufderheide A. C. 1989. *Chemical analysis of skeletal remains*, [w:] İşcan M. Y., Kennedy K. A. R. (red.), *Reconstruction of life from the skeleton*, New York, Wiley-Liss, s. 237–260.

Bach H. 1965. *Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen weiblicher Skelette*. Anthrop. Anz. 20: 12–21.

Bach A. 1978. *Neolithische Populationen im Mittelelbe-Saale-Gebiet*. Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte, Weimar.

Bach A. 1993. *Die Bevölkerung Mitteleuropas vom Mesolithikum bis in die Latènzeit aus anthropologischer Sicht*. Alt-Thüringen. Jahresschrift des Thüringischen Landesamtes für Archäologische Denkmalpflege, Band 27. Stuttgart.

Balaresque P., Bowden G. R., Adams S. M., Leung H.-Y., King T. E., Rosser Z. H., Goodwin J., Moisan J.-P., Richard C., Millward A., Demaine A. G., Barbujani G., Previdere C., Wilson I. J., Tyler-Smith C., Jobling M. A. 2010. *A predominantly Neolithic origin for European paternal lineages*. PLoS Biology, Jan 19; 8(1): e1000285.

Barbujani G., Bertorelle G. 2001. *Genetics and the population history of Europe*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 98(1): 22–25.

Barbujani G., Chikhi L. 2006. *DNAs from the European Neolithic*. Heredity 97: 84–85.

Belle E. M. S., Landry P.-A., Barbujani G. 2006. *Origins and evolution of the Europeans' genome: evidence from multiple microsatellite loci*. Proceedings of the Royal Society B 273: 1595–1602.

Bender A. 1978. *Gatherer-hunter to farmer: a social perspective*. World Archaeology 10: 204–220.

Bennike P. 1993. *The people*, [w:] Hvass S., Storgaard B. (red.), *Digging into the past: 25 years of Danish archaeology*. Universitetsforlag, Aarhus, s. 34–39.

Bennike P., Alexandersen V. 2002. *Population plasticity in Stone Age Denmark*, [w:] Fischer A., Kristiansen K. (red.), *The neolithization of Denmark. 150 years of debate*. Dorset, s. 289–302.

Bentley R. A., Chikhi L., Price D. T. 2003a. *The Neolithic transition in Europe: comparing broad scale genetic and local scale isotopic evidence*. Antiquity 77: 63–66.

Bentley R. A., Krause R., Price T. D., Kaufmann B. 2003b. *Human mobility at the early Neolithic settlement of Vaihingen, Germany: evidence from strontium isotope analysis*. Archaeometry 45(3): 471–486.

Bentley R. A., Price D. T., Lüning J., Gronenborn D., Wahl J., Fullagar P. D. 2002. *Prehistoric migrations in Europe: strontium isotope analysis of early Neolithic skeletons*. Curr. Anthropol. 43(5): 799–804.

Bentley R. A., Price D. T., Stephan E. 2004. *Determining the 'local' $^{87}Sr/^{86}Sr$ range for archaeological skeletons: a case study from Neolithic Europe*. J. Archaeol. Sci. 31: 365–375.

Bergman P. 1986. *Częstość występowania wybranych cech niemetrycznych czaszki w zależności od cribra orbitalia i wyposażenia grobów*. Przegl. Antrop. 52: 102 –112.

Bieniek A. 2002. *Archaeobotanical analysis of some early Neolithic settlements in the Kujawy region, central Poland, with potential plant gathering activities emphasised*. Veget. Hist. Archaeobot. 11: 33–40.

Binford L. R. 1968. *Post-Pleistocene adaptations*, [w:] Binford S., Binford L. R. (red.), *New perspectives in archaeology*. Aldine, Chicago, s. 313–341.

Blankholm H. P. 2008. *Southern Scandinavia*, [w:] Bailey S., Spikins P. (red.), *Mesolithic Europe*. Cambridge University Press, Cambridge, s. 107–131.

Boas F. 1912. *Changes in the bodily form of descendants of immigrants*. Am. Anthropol. 14:530–562.

Bocquet-Appel J.-P. 2002. *Paleoanthropological traces of a Neolithic demographic transition*. Curr. Anthropol. 43(4): 637–650.

Bocquet-Appel J.-P. 2004. *Comments*. Curr. Anthropol. Supplement 45: 75–76.

Bocquet-Appel J.-P. 2009. *The demographic impact of the agricultural system in human history*. Curr. Anthropol. 50(5): 657–660.

Bocquet-Appel J.-P., Dubouloz J. 2004. *Expected palaeoanthropological and archaeological signal from a Neolithic demographic transition on a worldwide scale*. Documenta Praehistorica 31: 25–33.

Bocquet-Appel J.-P., Masset C. 1977. *Estimateurs en paléodémographie*. L'Homme 17(4): 65–90.

Bocquet-Appel J.-P., Naji S. 2006. *Testing the hypothesis of a worldwide Neolithic demographic transition*. Curr. Anthropol. 47(2): 341–365.

Bogucki P. 1982. *Early Neolithic subsistence and settlement in the Polish Lowlands*. BAR International Series 150. Oxford.

Bogucki P. 1998. *Holocene climatic variability and early agriculture in temperate Europe: the case of northern Poland*, [w:] Zvelebil M., Dennell R., Domańska L. (red.), *Harvesting the sea, farming the forest: the emergence of Neolithic societies in the Baltic region and adjacent areas*. Sheffield Academic Press, Sheffield, s. 77–85.

Bogucki P. 1999. *The origins of human society*. Blackwell Publishers Inc., Oxford.

Bogucki P. 2000. *How agriculture came to north-central Europe*, [w:] Price T. D. (red.), *Europe's first farmers*. Cambridge University Press, Cambridge, s. 197–218.

Bogucki P. 2006. *Critical data for understanding early central European farmers*, [w:] Lozny L. R. (red.), *Landscapes under pressure. Theory and practice of cultural heritage research and preservation*. Springer, New York, s. 135–147.

Bogucki P. 2008. *Animal exploitation by the Brześć Kujawski Group in the Brześć Kujawski and Osłonki region*, [w:] Grygiel R., *The Neolithic and Early Bronze Age in the Brześć Kujawski and Osłonki region*. Wydawnictwo Fundacji Badań Archeologicznych Imienia Profesora Konrada Jażdżewskiego, Łódź, s. 1581–1704.

Bogucki P. 2011. *How wealth happened in Neolithic Central Europe*. J. World Prehist. 24: 107–115.

Borgognini Tarli S. M., Repetto E. 1986. *Methodological considerations on the study of sexual dimorphism in past human populations*. Hum. Evol. 1(1): 51–66.

Brace C. L., Seguchi N., Quintyn C. B., Fox S. C., Nelson R., Manolis S. K., Qifeng P. 2006. *The questionable contribution of the Neolithic and the Bronze Age to European craniofacial form*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 103(1): 242–247.

Bramanti B. 2008. *Ancient DNA: genetic analysis of aDNA from sixteen skeletons of the Vedrovice collection*. Anthropologie 46(2–3): 153–160.

Bramanti B., Thomas M. G., Haak W., Unterlaender M., Jores P., Tambets K., Antanaitis-Jacobs I., Haidle M. N., Jankauskas R., Kind C.-J., Lueth F., Terberger T., Hiller J., Matsumura S., Forster P., Burger J. 2009. *Genetic discontinuity between local hunter-gatherers and central Europe's first farmers*. Science 326: 137–140.

Bräuer G. 1988. *Osteometrie*, [w:] Knußmann R. (red.), *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*. Gustav Fischer, Stuttgart-New York, s. 160–232.

Breitinger E. 1937. *Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen*. Anthrop. Anz. 14: 249–274.

Brothwell D. R. 1981. *Digging up bones*. Cornell University Press, New York.

Buikstra J. E., Konigsberg L. W., Bullington J. 1986. *Fertility and the development of agriculture in the prehistoric Midwest*. Am. Antiq. 51(3): 528–546.

Burger J., Kirchner M., Bramanti B., Haak W., Thomas M. G. 2007. *Absence of the lactase-persistence-associated allele in early Neolithic Europeans*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 104(10): 3736–3741.

Burger J., Thomas M. G. 2011. *The palaeopopulationgenetics of humans, cattle and dairying in Neolithic Europe*, [w:] Pinhasi R., Stock J. T. (red.), *Human bioarchaeology of the transition to agriculture*. Wiley-Blackwell, Singapore, s. 371–384.

Burton J. 2008. *Bone chemistry and trace element analysis*, [w:] Katzenberg M. A., Saunders S. R. (red.), *Biological anthropology of the human skeleton*, wyd. 2. Wiley-Liss, New Jersey, s. 443–460.

Butrimas A., Jankauskas R. 1998. *Mesolithic and Neolithic graves in Lithuania: data on the transition from foraging to food production*, [w:] Zvelebil M., Dennel R. (red.), *Harvesting the sea, farming the forest. The emergence of Neolithic societies in the Baltic region*. Sheffield Academic Press, Sheffield, s. 219–224.

Byers S. 1991. *Technical note: calculation of age at formation of radiopaque transverse lines*. Am. J. Phys. Anthropol. 85: 339–343.

Caldararo N. 2011. *On the use of contemporary "hunters and gatherers" as models for prehistoric patterns of wealth distribution*. Curr. Anthropol. 52(2): 265.

Calgano J. M. 1986. *Dental reduction in post-pleistocene Nubia*. Am. J. Phys. Anthropol. 70: 349–363.

Canci A., Minozzi S., Borgognini Tarli S. M. 1996. *New evidence of tuberculous spondylitis from Neolithic Liguria*. Int. J. Osteoarch. 6: 497–501.

Carbonell V. M. 1963. *Variations in the frequency of shovel-shaped incisors in different populations*, [w:] Brothwell D. R. (red.), *Dental anthropology*. New York, Pergamon Press, s. 211–234.

Cardoso H. F. V., Gomes J. E. A. 2009. *Trends in adult stature of peoples who inhabited the modern Portuguese territory from the Mesolithic to the late 20th century*. Int. J. Osteoarch. 19: 711–725.

Carlson D., Armelagos G., van Gerven D. 1974. *Factors influencing the etiology of cribra orbitalia in prehistoric Nubia*. J. Hum. Evol. 3: 405–410.

Casalottif R., Simoni L., Belledi M., Barbujani G. 1999. *Y-chromosome polymorphisms and the origins of the European gene pool*. Proc. R. Soc. B 266: 1959–1965.

Caselitz P. 1998. *Caries – ancient plague of humankind*, [w:] Alt K. W., Rösing F. W., Teschler-Nicola M. (red.), *Dental anthropology. Fundamentals, limits, and prospects*. Wien, Springer Verlag, s. 203–226.

Cassidy C. M. 1984. *Skeletal evidence for prehistoric subsistence adaptation in the central Ohio River valley*, [w:] Cohen M. N., Armelagos G. J. (red.), *Paleopathology at the origins of agriculture*. Academic Press, Orlando, s. 307–345.

Cavalli-Sforza L. L. 2003. *Returning to the Neolithic transition in Europe*, [w:] Ammerman A. J., Biagi P. (red.), *The widening harvest. The Neolithic transition in Europe: looking back, looking forward*. Archaeological Institute of America, Boston, s. 297–313.

Cavalli-Sforza L. L., Minch E. 1997. *Letters to the Editor: Paleolithic and Neolithic lineages in the European mitochondrial gene pool*. Am. J. Hum. Genet. 61: 247 –251.

Česnys G., Butrimas A. 2009. *Reinventing Mesolithic skulls in Lithuania: Donkalnis and Spiginas sites*. Acta Medica Lituanica 16(1–2): 1–8.

Chamberlain A. 2006. *Demography in archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.

Childe V. G. 1925. *The dawn of European civilization*. Kegan Paul, London.

Childe V. G. 1936. *Man makes himself*. Watts, London.

Chikhi L., Destro-Bisol G., Bertorelle G., Pascali V., Barbujani G. 1998. *Clines of nuclear DNA markers suggest a largely Neolithic ancestry of the European gene pool*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 95: 9053–9058.

Chikhi L., Nichols R. A., Barbujani G., Beaumont M. A. 2002. *Y genetic data support the Neolithic demic diffusion model*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 99(17): 11008 –11013.

Cieślik J., Drozdowska M., Malinowski A. 1989. *Rozwój cech morfologicznych i proporcji ciała*, [w:] Malinowski A., Strzałko J., *Antropologia*. PWN, Warszawa-Poznań, s. 491–510.

Cieślik J., Kaczmarek M., Kaliszewska-Drozdowska M. D. 1994. *Dziecko poznańskie '90. Wzrastanie, dojrzewanie, normy i metody oceny rozwoju.* Wydawnictwo Naukowe Bogucki, Poznań.

Clark G. A., Neeley M. 1987. *Social differentiation in European Mesolithic burial data*, [w:] Rowley-Conwy P., Zvelebil M., Blankholm H. P. (red.), *Mesolithic northwest Europe: recent trends*. University of Sheffield Press, Sheffield, s. 121–127

Cohen M. N. 1977. *The food crisis in prehistory. Overpopulation and the origins of agriculture*. Yale University Press, New Haven.

Cohen M. N. 1989. *Health and the rise of civilization*. Yale University Press, New Haven.

Cohen M. N. 2009. *Introduction: rethinking the origins of agriculture*. Curr. Anthropol. 50(5): 591–595.

Cohen M. N., Armelagos G. J. (red.). 1984. *Paleopathology at the origins of agriculture*. Academic Press, Orlando.

Cohen M. N., Crane-Kramer G. M. M. (red.). 2007. *Ancient health: skeletal indicators of agricultural and economic intensification*. University Press of Florida, Gainesville.

Constandse-Westermann T. S., Newell R. R. 1989. *Limb lateralization and social stratification in western European Mesolithic societies*, [w:] Hershkovitz I. (red.), *People and culture in change. Proceedings of the second symposium on Upper Palaeolithic, Mesolithic and Neolithic populations of Europe and the Mediterranean Basin*. BAR International Series 508, s. 405–433.

Cook D. C. 1984. *Subsistence and health in the lower Illinois valley: osteological evidence*, [w:] Cohen M. N., Armelagos G. J. (red.), *Paleopathology at the origins of agriculture*. Academic Press, Orlando, s. 235–269.

Coppa A., Cucina A., Lucci M., Mancinelli D., Vargiu R. 2007. *Origins and spread of agriculture in Italy: a nonmetric dental analysis*. Am. J. Phys. Anthropol. 133: 918–930.

Cramon-Taubadel N., Pinhasi R. 2011. *Craniometric data support a mosaic model of demic and cultural Neolithic diffusion to outlying regions of Europe*. Proc. R. Soc. B. 278 (1720): 2874–2880.

Czekaj-Zastawny A. (red.). 2009. *Obrządek pogrzebowy kultur pochodzenia naddunajskiego w neolice Polski południowo-wschodniej (5600/5500–2900 BC)*. Wydawnictwo Instytutu Archeologii i Etnologii PAN, Kraków.

Czerniak L. 1994. *Wczesny i środkowy okres neolitu na Kujawach 5400–3650 p.n.e.* Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Poznań.

Dahlberg A. A. 1963. *Dental evolution and culture*. Hum. Biol. 35: 237–249.

Deguilloux M.-F., Soler L., Pemonge M.-H., Scarre C., Joussaume R., Laporte L. 2011. *News from the West: ancient DNA from a French megalithic burial chamber*. Am. J. Phys. Anthropol. 144: 108–118.

Diamond J. 1987. *The worst mistake in the history of the human race*. Discover Magazine, May 1987, s. 64–66.

Dočkalová M. 2008. *Anthropology of the Neolithic population from Vedrovice (Czech Republic)*. Anthropologie 46(2–3): 239–315.

Dočkalová M., Čižmar Z. 2008. *Neolithic settlement burials of adult and juvenile individuals in Moravia, Czech Republic*. Anthropologie 46(1): 37–76.

Domańska L. 1990. *Kaukasko-nadczarnomorskie wzorce kulturowe w rozwoju późnomezolitycznych społeczeństw niżu strefy pogranicza Europy wschodniej i środkowej*. Inowrocław.

Downar-Zapolska M. 2006. *Związek między obliteracją szwów czaszkowych a wiekiem kalendarzowym osobnika*. Praca magisterska wykonana w Katedrze Antropologii UŁ.

Dupanloup I., Bertorelle G., Chikhi L., Barbujani G. 2004. *Estimating the impact of prehistoric admixture on the genome of Europeans*. Mol. Biol. Evol. 21(7): 1361–1372.

Dürrwächter C., Craig O. E., Collins M. J., Burger J., Alt K. W. 2006. *Beyond the grave: variability in Neolithic diets in Southern Germany*. J. Archaeol. Sci. 33: 39–48.

Dzierżykraj-Rogalski T. 1949a. *Kości człowieka neolitycznego z cmentarzyska kultury czasz lejowatych w Lesie Stockim (pow. Puławy)*. Annales Universitatis Mariae Curie Skłodowska 4(2): 195–206.

Dzierżykraj-Rogalski T. 1949b. *Analiza anatomiczno-antropologiczna kości człowieka neolitycznego z Poniatówki*. Annales Universitatis Mariae Curie Skłodowska 4(27): 443–490.

Dzierżykraj-Rogalski T. 1958. *Crania et alia ossa polonica. Cmentarzysko neolityczne w Stoku i Lesie Stockim*. Mat. i Prace Antropol. 30: 1–70.

Eaton S. B., Konner M., Shostak M. 1988. *Stone Agers in the fast lane: chronic degenerative diseases in evolutionary perspective*. Q. Rev. Biol. 69: 353–367.

y'Edynak G. 1989. *Yugoslav Mesolithic dental reduction*. Am. J. Phys. Anthropol. 78: 17–36.

y'Edynak G., Fleisch S. 1983. *Microevolution and biological adaptability in the transition from food-collecting to food-producing in the Iron Gates of Yugoslavia*. J. Hum. Evol. 12: 279–296.

El-Najjar M. Y., Ryan D. J., Turner C. G. II, Lozoff B. 1976. *The etiology of porotic hyperostosis among the prehistoric and historic Anasazi Indians of the southwestern U.S.* Am. J. Phys. Anthropol. 44: 477–488.

Erdal Y. S., Duyar İ. 1999. *Brief communication: a new correction procedure for calibrating dental caries frequency*. Am. J. Phys. Anthropol. 108: 237–240.

Éry K. 1998. *Length of limb bones and stature in ancient populations in the Carpathian Basin*. Humanobiologia Budapestinensis 26: 1–86.

Eshed V., Galili E. 2011. *Palaeodemography of southern Levantine Pre-Pottery Neolithic populations: regional and temporal perspectives*, [w:] Pinhasi R., Stock J. T. (red.), *Human bioarchaeology of the transition to agriculture*. Wiley-Blackwell, Singapore, s. 403–428.

Eshed V., Gopher A., Gage T. B., Hershkovitz I. 2004. *Has the transition to agriculture reshaped the demographic structure of prehistoric populations? New evidence from the Levant*. Am. J. Phys. Anthropol. 124: 315–329.

Eshed V., Gopher A., Hershkovitz I. 2006. *Tooth wear and dental pathology at the advent of agriculture: new evidence from the Levant*. Am. J. Phys. Anthropol. 130: 145–159.

Eshed V., Gopher A., Pinhasi R., Hershkovitz I. 2010. *Paleopathology and the origin of agriculture in the Levant*. Am. J. Phys. Anthropol. 143: 121–133.

Fix A. G. 1996. *Gene frequency clines in Europe: demic diffusion or natural selection?* J. Roy. Anthrop. Inst. 2: 625–643.

Formicola V. 1987. *Neolithic transition and dental changes: the case of an Italian site*. J. Hum. Evol. 16: 231–239.

Formicola V. 1993. *Stature reconstruction from long bones in ancient population samples: an approach to the problem of its reliability*. Am. J. Phys. Anthropol. 90: 351–358.

Formicola V., Franceschi M. 1996. *Regression equations for estimating stature from long bones of early Holocene European samples*. Am. J. Phys. Anthropol. 100: 83–88.

Formicola V., Giannecchini M. 1999. *Evolutionary trends of stature in Upper Paleolithic and Mesolithic Europe*. J. Hum. Evol. 36: 319–333.

Frayer D. W. 1977. *Metric dental change in the European Upper Paleolithic and Mesolithic*. Am. J. Phys. Anthropol. 46: 109–120.

Frayer D. W. 2004. *The dental remains from Krškany (Slovakia) and Vedrovice (Czech Republic)*. Anthropologie 42(1): 71–103.

Fully G. 1956. *Une nouvelle méthode de détermination de la taille*. Ann. Méd. Légale 35: 266–273.

Gabałówna L. 1966. *Ze studiów nad grupą brzesko-kujawską kultury lendzielskiej. Brześć Kujawski – stanowisko 4*. Acta Archaeologica Lodziensia 14. Łódź.

Gage T. B. 2005. *Are modern environments really bad for us? Revisiting the demographic and epidemiologic transitions*. Yearb. Phys. Anthropol. 48: 96–117.

Gage T. B., DeWitte S. 2009. *What do we know about the agricultural demographic transition?* Curr. Anthropol. 50(5): 649–655.

Galeta P., Sládek V., Sosna D., Bruzek J. 2011. *Modeling Neolithic dispersal in Central Europe: demographic implications*. Am. J. Phys. Anthropol. 146: 104–115.

Gałasińska-Pomykoł I., Szewko-Szwaykowska I. 1967. *Analiza antropologiczna szczątków kostnych z Mierzanowic*. Mat. Pr. Antrop. 74: 217–244.

Garłowska E. 2000. *Ludność neolityczna kultury lendzielskiej z Osłonek koło Włocławka. Charakterystyka biologiczna*. Praca doktorska wykonana w Katedrze Antropologii UŁ (maszynopis).

Garłowska E. 2001. *Disease in the Neolithic population of the Lengyel Culture (4300 –4000 B.C.) from the Kujawy region in north-central Poland*. Z. Morph. Anthrop. 83(1): 43–57.

Garrido-Pena R. 2006. *Transegalitarian societies: an ethnoarchaeological model for the analysis of Copper Age Bell Beaker using groups in Central Iberia*, [w:] Díaz-del-Río P., Sanjuán L. G. (red.), *Social inequality in Iberian Late Prehistory*. BAR International Series 1525: 81–96.

Gerhards G. 2005. *Secular variations in the body stature of the inhabitants of Latvia (7th millennium BC – 20th c. AD)*. Acta Medica Lituanica 12: 33–39.

Gilman A. 1981. *The development of social stratification in Bronze Age Europe*. Curr. Anthropol. 22(1): 1–23.

Gkiasta M., Russel T., Shennan S., Steele J. 2003. *Neolithic transition in Europe: the radiocarbon record revisited*. Antiquity 77: 45–62.

Gleń E. 1979. *Analiza antropologiczna materiałów kostnych z cmentarzyska kultury ceramiki sznurowej w Koniuszy, woj. Kraków*. Sprawozdania Archeol. 31: 79–90.

Gleń-Haduch E. 1995. *Ocena stanu biologicznego populacji neolitycznych i wczesnobrązowych z Wyżyny Małopolskiej*. Zeszyty Nauk. UJ, 41: 115–139.

Gleń-Haduch E., Szostek K., Głąb H. 1997. *Cribra orbitalia and trace element content in human teeth from Neolithic and Early Bronze Age graves in southern Poland*. Am. J. Phys. Anthropol. 103: 201–207.

Gładykowska-Rzeczycka J. 1973. *Próba przedstawienia problematyki paleodemograficznej na terenie Polski od czasów najdawniejszych do V w. n.e.* Archeologia Polski 18(2): 279–327.

Goodman A. H., Armelagos G. J. 1988. *Childhood stress, cultural buffering, and decreased longevity in a prehistoric population*. Am. Anthropol. 90: 936–944.

Goodman A. H., Armelagos G. J. 1989. *Infant and childhood morbidity and mortality risks in archaeological populations*. World Archaeology 21: 225–243.

Goodman A. H., Armelagos G. J., Rose J. C. 1980. *Enamel hypoplasias as indicators of stress in three prehistoric populations from Illinois*. Hum. Biol. 52(3): 515–528.

Goodman A. H., Lallo J., Armelagos G. J., Rose J. C. 1984. *Health changes at Dickson Mounds, Illinois (A.D. 950–1300)*, [w:] Cohen M. N., Armelagos G. J. (red.), *Paleopathology at the origins of agriculture*. Academic Press, Orlando, s. 271 –305.

Goodman A. H., Martin D. L., Armelagos G. J. 1984. *Indications of stress from bone and teeth*, [w:] Cohen M. N., Armelagos G. J. (red.), *Paleopathology at the origins of agriculture*. Academic Press, Orlando, s. 13–49.

Goodman A. H., Rose J. C. 1990. *The assessment of systemic physiological perturbations from developmental defects of enamel and histological structures*. Yearb. Phys. Anthropol. 33: 59–110.

Goodman A. H., Song R.-J. 1999. *Sources of variation in estimated ages at formation of linear enamel hypoplasias*, [w:] Hoppa R. D., Fitzgerald C. M. (red.), *Human*

growth in the past. Studies from bone and teeth. Cambridge University Press, Cambridge, s. 210–240.

Góralski A. 1987. *Metody opisu i wnioskowania statystycznego w psychologii i pedagogice*. PWN, Warszawa.

Grygiel R. 1976. *Osady kultury ceramiki wstęgowej rytej w Brześciu Kujawskim koło Włocławka*. Prace i Materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi, Seria archeologiczna 23: 5–114.

Grygiel R. 1986. *The household cluster as a fundamental social unit of the Lengyel Culture in the Polish Lowlands*. Prace i Materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi, Seria Archeologiczna 31: 43–270.

Grygiel R. 2004. *The Neolithic and Early Bronze Age in the Brześć Kujawski and Osłonki region*. Vol. I. *Early Neolithic. Linear Pottery Culture*. Wydawnictwo Fundacji Badań Archeologicznych Imienia Profesora Konrada Jażdżewskiego, Łódź.

Grygiel R. 2008. *The Neolithic and Early Bronze Age in the Brześć Kujawski and Osłonki region*. Vol. II. *Middle Neolithic. The Brześć Kujawski Group of the Lengyel Culture.* Wydawnictwo Fundacji Badań Archeologicznych Imienia Profesora Konrada Jażdżewskiego, Łódź.

Grygiel R., Bogucki P. 1981. *Early Neolithic sites at Brześć Kujawski, Poland: preliminary report on the 1976–1979 excavations*. J. Field Archaeol. 8(1): 9–27.

Grygiel R., Bogucki P. 1986. *Early Neolithic sites at Brześć Kujawski, Poland: preliminary report on the 1980–1984 excavations*. J. Field Archaeol. 13(2): 121–137.

Grygiel R., Bogucki P. 1997. *Early farmers in north-central Europe: 1989–1994 excavations at Osłonki, Poland*. J. Field Archaeol. 24(2): 161–178.

Guagliardo M. F. 1982. *Tooth crown size differences between age groups: a possible new indicator of stress in skeletal samples*. Am. J. Phys. Anthropol. 58(4): 383 –389.

Haak W., Forster P., Bramanti B., Matsumura S., Brandt G., Tänzer M., Villems R., Renfrew C., Gronenborn D., Alt K. W., Burger J. 2005. *Ancient DNA from the first European farmers in 7500-year-old Neolithic sites*. Science 310: 1016 –1018.

Haduch E. 1997. *Ludność kultury mierzanowickiej z Szarbi, woj. kieleckie na tle populacji środkowoeuropejskich z wczesnego okresu epoki brązu*. Wyd. PiT, Kraków.

Haduch E. 1999. *Szkielety z cmentarzyska kultury ceramiki sznurowej w Łękawie, woj. świętokrzyskie – analiza antropologiczna*. Sprawozdania Archeol. 51: 181–189.

Haduch E. 2003. *Szkielet z grobu kultury ceramiki sznurowej w Smrokowie, woj. małopolskie. Analiza antropologiczna*. Sprawozdania Archeol. 55: 137–143.

Haduch E. 2004. *Szkielety z cmentarzyska kultury ceramiki sznurowej w Zielonej, gm. Koniusza, woj. małopolskie – analiza antropologiczna*. Sprawozdania Archeol. 56: 364–366.

Haduch E., Szczepanek A. 2004. *Analiza antropologiczna szkieletów kultury lubelsko-wołyńskiej z Książnic, st. 2, gm. Pacanów, pow. Busko Zdrój*. Sprawozdania Archeol. 56: 266–270.

Haeussler A. M., Turner II C. G. 1992. *The dentition of Soviet Central Asians and the quest for New World ancestors*. J. Hum. Ecol. Special Issue 2: 273–297.

Harding R. M., Rösing F. W., Sokal R. R. 1990. *Cranial measurements do not support Neolithization of Europe by demic expansion*. Homo 40(1–2): 45–58.

Hassan F. 1981. *Demographic archaeology*. Academic Press, New York.

Hayden B. 1990. *Nimrods, piscators, pluckers, and planters: the emergence of food production*. J. Anthropol. Archaeol. 9: 31–69.

Hayden B. 2001. *The dynamics of wealth and poverty in the transegalitarian societies of Southeast Asia*. Antiquity 75: 571–581.

Hengen O. P. 1971. *Cribra orbitalia: pathogenesis and probable etiology*. Homo 22: 57 –76.

Henneberg M. 1977. *Proportion of dying children in paleodemographical studies: estimation by guess or by methodical approach*. Przegl. Antrop. 43(1): 105–114.

Henneberg M. 1989. *Ilościowy opis stanu i dynamiki populacji ludzkich*, [w:] Malinowski A., Strzałko J. (red.), *Antropologia*. PWN, Warszawa-Poznań, s. 228–254.

Henneberg M., Kaczmarek M., Szymandera W. 1982. *Charakterystyka grupy ludności kultury amfor kulistych, na podstawie analizy szczątków kostnych z Chodzieży*. Przegl. Antrop. 48 (1–2): 131–143.

Henneberg M., Ostoja-Zagórski J., Piontek J., Strzałko J. 1975. *Główne założenia teoretyczno-metodyczne oraz możliwości badań biologii populacji pradziejowych w Europie Środkowej*. Przegl. Archeol. 23: 187–231.

Henneberg M., Piontek J. 1975. *Biological state index of human groups*. Przegl. Antrop. 41: 191–201.

Henneberg M., Wrzesińska A., Brodnicka J. 1984. *Materiały szkieletowe z cmentarzyska (XIII–XVIII w.) przy kościele św. Leonarda w Lubiniu, gmina Krzywiń*. Opracowanie wstępne. Przegl. Antrop. 50(2): 365–379.

Hillson S. 1996. *Dental anthropology*. Cambridge University Press, Cambridge.

Holliday T. W. 1997. *Body proportions in Late Pleistocene Europe and modern human origins*. J. Hum. Evol. 32: 423–447.

Hoppa R. D. 1992. *Evaluating human skeletal growth: an Anglo-Saxon example*. Int. J. Osteoarch. 2: 275–288.

Huss-Ashmore R., Goodman A. H., Armelagos G. J. 1982. *Nutritional inference from paleopathology*, [w:] Schiffer M. B. (red.), *Advances in archaeological method and theory*. Academic Press, New York, s. 395–474.

İşcan M. Y. (red.). 1989. *Age markers in the human skeleton*. Charles C Thomas, Springfield.

Jackes M. 1994. *Birth rates and bones*, [w:] Herring A., Chan L. (red.), *Strength in diversity: a reader in physical anthropology*. Canadian Scholars' Press, Toronto, s. 155–185.

Jackes M., Lubell D., Meiklejohn Ch. 1997a. *Healthy but mortal: human biology and the first farmers of Western Europe*. Antiquity 71: 639–658.

Jackes M., Lubell D., Meiklejohn Ch. 1997b. *On physical anthropological aspects of the Mesolithic-Neolithic transition in the Iberian peninsula.* Curr. Anthropol. 38: 839–846.

Jacobs K. 1992. *Human population differentiation in the peri-Baltic Mesolithic: the odontometrics of Oleneostrovskii mogilnik (Karelia)*. Hum. Evol. 7(4): 33–48.

Jacobs K. 1993. *Human postcranial variation in the Ukrainian Mesolithic-Neolithic*. Curr. Anthropol. 34: 311–324.

Jacobs K. 1994. *Human dento-gnathic metric variation in Mesolithic/Neolithic Ukraine: possible evidence of demic diffusion in the Dnieper Rapids region*. Am. J. Phys. Anthropol. 95: 1–26.

Jacobs K. 1995. *Returning to Oleni' ostrov: social, economic, and skeletal dimensions of a boreal forest Mesolithic cemetery*. J. Anthropol. Archaeol. 14: 359–403.

Jakab J. 1995. *Anthropologische Charakteristik der Äneolithischen skelette aus Jelšovce*, [w:] Pavúk J., Bátora J. (red.), *Siedlung und Gräber der Ludanice-Gruppe in Jelšovce*. Archaeologica Slovaca Monographiae, t. V, s. 151–193.

Jantz R. L., Hunt D. R., Meadows L. 1994. *Maximum length of the tibia: how did Trotter measure it?* Am. J. Phys. Anthropol. 93: 525–528.

Jantz R. L., Hunt D. R., Meadows L. 1995. *The measure and mismeasure of the tibia: implications for stature estimation*. J. Forensic Sci. 40: 758–761.

Jarošová I., Dočkalová M. 2008. *Dental remains from the Neolithic settlements in Moravia, Czech Republic*. Anthropologie 46(1): 77–101.

Jażdżewski K. 1938. *Cmentarzyska kultury wstęgowej i związane z nimi ślady osadnictwa w Brześciu Kujawskim*. Wiad. Archeol. 15: 1–105.

Jerszyńska B. 2004. *Procesy wzrastania i rozwoju oraz ich uwarunkowania w średniowiecznych populacjach ludzkich*. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.

Johansson S. R., Horowitz S. 1986. *Estimating mortality in skeletal populations: influence of the growth rate on the interpretation of levels and trends during the transition to agriculture*. Am. J. Phys. Anthropol. 71: 233–250.

Kaczanowska M., Kozłowski J. K. 2005. *Europa w dobie neolitu*, [w:] Śliwa J. (red.), *Wielka historia Świata. Tom 2. Stary i Nowy Świat. Od „rewolucji" neolitycznej do podbojów Aleksandra Wielkiego*. Oficyna Wyd. Fogra i Świat Książki, Kraków-Warszawa, s. 97–185.

Kaczanowski K. 1974. *Analiza antropologiczna neolitycznego pochówka szkieletowego z Kietrza, pow. Głubczyce*. Sprawozdania Archeol. 26: 41–43.

Kaczanowski K. 2003. *Uwagi anatomo-antropologiczne o szkielecie kobiety kultury wołyńsko-lubelskiej ceramiki malowanej z Podlodowa*. Archeologia Polski Środkowowschodniej 6:162–163.

Kaczmarek M. 1980. *Morfologia uzębienia stałego wczesnośredniowiecznej ludności z Cedyni*. Przegl. Antrop. 46(2): 263–276.

Kaczmarek M. 1992. *Dental morphological variations of the Polish people and their eastern neighbours*, [w:] Smith P., Tchernov E. (red.), *Structure, function, and evolution of teeth*. Freund Publishing House Ltd., London and Tel Aviv, s. 413 –423.

Kaczmarek M., Piontek J., Malinowski A. 1986. *Dental discriminant sexing of human cremated remains*. Przegl. Antrop. 52(1–2): 203–208.

Kaczmarek M., Pyżuk M. 1985. *Analiza odontologiczna wczesnośredniowiecznej populacji z Czerska*, [w:] Piontek J., Malinowski A. (red.), *Teoria i empiria w polskiej szkole antropologicznej*. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, s. 261–277.

Kapica Z. 1968. *Różnicowanie się składów antropologicznych ludności Kujaw w czasie od neolitu do współczesności na podstawie materiałów z terenu powiatu włocławskiego*. Prz. Antropol. 34(2): 325–339.

Kapica Z. 1969. *Opracowanie antropologiczne szkieletu z grobu kultury ceramiki sznurowej z Eufemii, pow. Poddębice*. Sprawozdania Archeol. 21: 411–414.

Kapica Z. 1970. *Człowiek w regionie Brześcia Kujawskiego. Studium archeologiczno-antropologiczne*, [w:] Głębowicz B. (red.), *Monografia Brześcia Kujawskiego*. Polskie Towarzystwo Historyczne we Włocławku, Włocławek, s. 7–52.

Kapica Z. 1975. *Neolityczne szczątki kostne z grobowca kujawskiego nr 9 w Sarnowie, pow. Włocławek*. Sprawozdania Archeol. 27: 55–64.

Katzenberg M. A. 1992. *Advances in stable isotope analysis of prehistoric bones*, [w:] Saunders S. R., Katzenberg M. A. (red.), *Skeletal biology of past peoples: research methods*. Wiley-Liss, New York, s. 105–119.

Katzenberg M. A. 2008. *Stable isotope analysis: a tool for studying past diet, demography, and life history*, [w:] Katzenberg M. A., Saunders S. R. (red.), *Biological anthropology of the human skeleton*, wyd. 2. Wiley-Liss, New Jersey, s. 413–441.

Keegan W. F. 1989. *Stable isotope analysis of prehistoric diet*, [w:] İşcan M. Y., Kennedy K. A. R. (red.), *Reconstruction of life from the skeleton*, New York, Wiley-Liss, s. 223–236.

Kieser J. A. 1990. *Human adult odontometrics*. Cambridge University Press, Cambridge.

King P., Underhill P. A. 2002. *Congruent distribution of Neolithic painted pottery and ceramic figurines with Y-chromosome lineages*. Antiquity 76: 707–713.

Knussmann R. 1988. *Somatometrie*, [w:] Knussmann R. (red.), *Anthropologie*. *Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, s. 232–285.

Knussmann R., Knussmann R. 1978. *Die Skelettreste der Rössener und Michelsberger Kulturepoche*, [w:] Schwidetzky I. (red.), *Die Anfänge des Neolithikums vom Orient bis Nordeuropa*. Teil VIIIb, *Anthropologie*, Teil 2. Böhlau Verlag, Köln-Wien, s. 164–217.

Konduktorova T. S. 1973. *Antropologija naseljenija Ukraini mezolita, neolita i epohi bronzi*. Nauka, Moskva.

Konduktorova T. S. 1983. *The ancient population of the Ukraine*. Anthropologie 21(3): 193–242.

Kozak J. 1996. *Stature reconstruction from long bones. The estimation of the usefulness of some selected methods for skeletal populations from Poland*. Variability and Evolution 5: 83–94.

Kozak J. 1998. *Biologiczne skutki zróżnicowania społecznego populacji ludzkich z terenu Polski w okresie feudalnym i przełomu industrialnego*. Monografie Instytutu Antropologii UAM 1, Poznań.

Kozak-Zychman W. 1996. *Charakterystyka antropologiczna ludności Lubelszczyzny z młodszego okresu rzymskiego*. Wydawnictwo UMCS, Lublin.

Kozak-Zychman W. 2000. *Materiał antropologiczny z cmentarzyska ludności kultury pucharów lejkowatych na stanowisku 3 w Pawłowie, pow. Sandomierz, woj. świętokrzyskie*. Archeologia Polski Środkowowschodniej 5: 33–34.

Kozak-Zychman W. 2001. *Materiały kostne z pochówków ludności kultury pucharów lejkowatych na stanowisku 3 w Pawłowie, pow. Sandomierz, woj. świętokrzyskie*. Archeologia Polski Środkowowschodniej 6: 20–21.

Kozak-Zychman W. 2006. *Materiał kostny ze zniszczonego grobu ludności kultury lubelsko-wołyńskiej na stanowisku 1 w Gozdowie, pow. hrubieszowski*. Archeologia Polski Środkowowschodniej 8: 253–254.

Kozak-Zychman W. 2007a. *Pochówki na cmentarzysku ludności kultury pucharów lejkowatych w miejscowości Święcica, pow. sandomierski, stan. 1*. Archeologia Polski Środkowowschodniej 9: 49–52.

Kozak-Zychman W. 2007b. *Szczątki kostne z kurhanu ceramiki sznurowej w miejscowości Łubcze, pow. tomaszowski, stan. 25*. Archeologia Polski Środkowowschodniej 9: 69–70.

Kozak-Zychman W., Gauda E. 1996. *Materiały kostne z pochówków kultury wołyńsko-lubelskiej ceramiki malowanej na stanowisku 10 w Strzyżowie, gm. Horodło, woj. Zamość*. Archeologia Polski Środkowowschodniej 1: 189–190.

Kozak-Zychman W., Gauda E. 1997. *Materiały antropologiczne z grobów kultury wołyńsko-lubelskiej ceramiki malowanej odkrytych na terenie woj. zamojskiego*. Archeologia Polski Środkowowschodniej 2: 245–253.

Kozak-Zychman W., Gauda E. 1998. *Charakterystyka antropologiczna szczątków kostnych z grobów ludności kultury pucharów lejkowatych i kultury ceramiki sznurowej w Malicach Kościelnych (stan. 1), woj. tarnobrzeskie*. Archeologia Polski Środkowowschodniej 3: 54–60.

Kozak-Zychman W., Maślanka Z. 2005. *Szczątki kostne z pochówków ludności kultury wołyńsko-lubelskiej ceramiki malowanej na stan. 26 w Strzyżowie, pow. Hrubieszów*. Archeologia Polski Środkowowschodniej 7: 176–182.

Kozak-Zychman W., Szeliga M. 2003. *Ludność kultury amfor kulistych na Lubelszczyźnie*. Materiały z Międzynarodowa Konferencja Naukowa PTA, Gdańsk 2003, s. 582 –586.

Kozak-Zychman W., Szeliga M. 2005a. *Wyniki dalszych badań antropologicznych szczątków kostnych z pochówków kultury wołyńsko-lubelskiej ceramiki malowanej na stan. 1C w Gródku, pow. Hrubieszów*. Archeologia Polski Środkowowschodniej 7: 173–175.

Kozak-Zychman W., Szeliga M. 2005b. *Pochówki z cmentarzyska ludności kultury pucharów lejkowatych w Pawłowie, stan. 3, pow. Sandomierz (badania 2001 –2003 r.)*. Archeologia Polski Środkowowschodniej 7: 33–40.

Kozak-Zychman W., Trzaska A. 2006. *Materiały antropologiczne ze zniszczonych pochówków ludności kultury amfor kulistych na stanowisku 6 w Miętowie, pow. lubelski*. Archeologia Polski Środkowowschodniej 8: 31–34.

Kósa F. 1989. *Age estimation from the fetal skeleton*, [w:] İşcan M. Y. (red.), *Age markers in the human skeleton*. Charles C Thomas, Springfield, s. 21–54.

Kráčmarová A., Bruchová H., Černý V., Brdička R. 2006. *Podíl "paleolitických" versus "neolitických" haploskupin Y-chromozomu u české populace*. Archeologické rozhledy 58: 239–251.

Krenz-Niedbała M. 2000. *Biologiczne i kulturowe skutki neolityzacji w populacjach ludzkich na ziemiach polskich*. Monografie Instytutu Antropologii UAM 8, Poznań.

Krenz-Niedbała M., Kozłowski T. 2011. *Comparing the chronological distribution of enamel hypoplasia in Rogowo, Poland (2nd century AD) using two methods of defect timing estimation*. Int. J. Osteoarch., published online in Wiley Online Library.

Kruk J., Milisauskas S. 1985. *Bronocice. Osiedle obronne ludności kultury lubelsko-wołyńskiej (2800–2700 lat p.n.e.)*. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław -Warszawa-Kraków.

Kurek M., Borowska-Strugińska B., Mazurkiewicz J., Nieczuja-Dwojacka J., Żądzińska E. 2009. *Pattern of dental caries in the historical human population of Kujawy in the Polish Lowland (north-central Poland)*, [w:] Koppe T., Meyer G., Alt K. W. (red.), *Comparative dental morphology*. Front Oral Biol. vol. 13, Karger, Basel, s. 173–177.

Lalueza Fox C. 1996. *Physical anthropological aspects of the Mesolithic-Neolithic transition in the Iberian peninsula*. Curr. Anthropol. 37: 689–695.

Lalueza Fox C., Gonzáles Martin A. 1998. *On chronology versus geography in the Iberian Mesolithic-Neolithic transition*. Curr. Anthropol. 39(4): 511–512.

Landers J. 1992. *Reconstructing ancient populations*, [w:] Jones S., Martin R., Pilbeam D. (red.), *The Cambridge encyclopedia of human evolution*. Cambridge University Press, Cambridge, s. 402–405.

Lanphear K. M. 1990. *Frequency and distribution of enamel hypoplasias in a historic skeletal sample*. Am. J. Phys. Anthropol. 81(1): 35–43.

Larsen C. S. 1982. *The anthropology of St. Catherines Island: 3. Prehistoric human biological adaptation*. Anthropological Papers of the American Museum of Natural History, 57.

Larsen C. S. 1995. *Biological changes in human populations with agriculture*. Annu. Rev. Anthropol. 24: 185–213.

Larsen C. S. 1997. *Bioarchaeology. Interpreting behavior from the human skeleton*. Cambridge Studies in Biological Anthropology, Cambridge University Press, Cambridge.

Larsen C. S. 2006. *The agricultural revolution as environmental catastrophe: Implications for health and lifestyle in the Holocene*. Quaternary International 150: 12–20.

Lewis M. E. 2007. *The bioarchaeology of children. Perspectives from biological and forensic anthropology*. Cambridge University Press, Cambridge.

Lillie M. 1996. *Mesolithic and Neolithic populations of Ukraine: indications of diet from dental pathology*. Curr. Anthropol. 37: 135–142.

Lillie M. 2008. *Vedrovice: demography and palaeopathology in an early farming population*. Anthropologie 46(2-3): 135–152.

Lillie M., Richards M. 2000. *Stable isotope analysis and dental evidence of diet at the Mesolithic-Neolithic transition in Ukraine*. J. Archaeol. Sci. 27: 965–972.

Linderholm A. 2011. *The genetics of the Neolithic transition: new light on differences between hunter-gatherers and farmers in southern Sweden*, [w:] Pinhasi R.,

Stock J. T. (red.), *Human bioarchaeology of the transition to agriculture*. Wiley -Blackwell, Singapore, s. 385–402.

Lorkiewicz W. 2011a. *Nonalimentary tooth use in the Neolithic population of the Lengyel Culture in central Poland (4600–4000 BC)*. Am. J. Phys. Anthropol. 144: 538–551.

Lorkiewicz W. 2011b. *Unusual burial from an Early Neolithic site of the Lengyel Culture in central Poland: punishment, violence or mortuary behaviour?* Int. J. Osteoarch. 21: 428–434.

Lorkiewicz W. 2012. *Skeletal trauma and violence among the early farmers of the North European Plain: evidence from Neolithic settlements of the Lengyel Culture in Kuyavia, north-central Poland*, [w:] Schulting R., Fibiger L. (red.), *Sticks, stones, and broken bones. Neolithic violence in a European perspective*. Oxford, Oxford University Press, s. 51–76.

Lovejoy C. O., Meindl R. S., Pryzbeck T. R., Barton T. S., Heiple K. G., Kotting D. 1977. *Paleodemography of the Libben Site, Ottawa, Ohio*. Science 198: 291–293.

Lubell D., Jackes M., Schwarcz H., Knyf M., Meiklejohn Ch. 1994. *The Mesolithic-Neolithic transition in Portugal: isotopic and dental evidence of diet*. J. Archaeol. Sci. 21: 201–216.

Lukacs J. R. 1989. *Dental paleopathology: methods for reconstructing dietary patterns*, [w:] İşcan M. Y., Kennedy K. A. R. (red.), *Reconstruction of life from the skeleton*, New York, Wiley-Liss, s. 261–286.

Lukacs J. R. 1995. *The 'caries correction factor': a new model for calibrating dental caries rates to compensate for antemortem loss of teeth*. Int. J. Osteoarch. 5: 151–156.

Lukacs J. R. 2008. *Fertility and agriculture accentuate sex differences in dental caries rates*. Curr. Anthropol. 49(5): 901–914.

Lukes A., Zvelebil M. (red.). 2004. *LBK dialogues: studies in the formation of the Linear Pottery Culture*. BAR International Series 1304, Archaeopress, Oxford.

Łuczak B., Lorkiewicz W. 1994. *Neolityczne szczątki kostne z Kościelnej Wsi*, [w:] Kajzer L. (red.), *Kościelna Wieś na Kujawach. Studium osadnicze*. Wyd. UŁ, Łódź, s. 159–175.

Macchiarelli R., Bondioli L. 1986. *Morphometric changes in permanent dentition through the Neolithic: a microregional analysis. I. Upper dentition*. Homo 37: 239–256.

Macchiarelli R., Bondioli L., Censi L., Hernaez M. K., Salvadei L., Sperduti A. 1994. *Intra- and interobserver concordance in scoring Harris lines: a test on bone sections and radiographs*. Am. J. Phys. Anthropol. 95: 77–83.

Malinowski A., Bożiłow W. 1997. *Podstawy antropometrii. Metody, techniki, normy*. PWN, Warszawa-Łódź.

Malinowski A., Chlebna-Sokół D. (red.). 1998. *Dziecko łódzkie. Metody badań i normy rozwoju biologicznego*. Wydawnictwo Ankal, Łódź.

Malmström H., Gilbert M. T. P., Thomas M. G., Brandström M., Storá J., Molnar P., Andersen P. K., Bendixen C., Holmlund G., Götherström A., Willerslev E. 2009. *Ancient DNA reveals lack of continuity between Neolithic hunter-gatherers and contemporary Scandinavians*. Curr. Biol. 19: 1758–1762.

Marciniak A. 2008. *Interactions between hunter-gatherers and farmers in Early Neolithic in the North European Plain*, [w:] Papagianni D., Layton R., Maschner H. (red.), *Time and change: archaeological and anthropological perspectives on the long term in hunter-gatherer societies*. Oxford: Oxbow Books. p 115–133.

Maresh M. M. 1970. *Measurements from roentgenograms*, [w:] McCammon R. W. (red.), *Human growth and development*. C. C. Thomas, Springfield, s. 157–200.

Márquez-Grant N., Fibiger L. 2011. *The Routledge handbook of archaeological human remains and legislation*. Routledge, London.

Massler M., Schour I., Poncher H. G. 1941. *Developmental pattern of the child as reflected in the calcification pattern of the teeth*. Am. J. Dis. Child. 62: 33–67.

Mays S. 1995. *The relationship between Harris lines and other aspects of skeletal development in adults and juveniles*. J. Archaeol. Sci. 22(4): 511–520.

Mays S. 2002. *New directions in the analysis of stable isotopes in excavated bones and teeth*, [w:] Cox M., Mays S. (red.), *Human osteology in archaeology and forensic science*. Cambridge University Press, Cambridge, s. 425–438.

Meiklejohn C., Babb J. 2011. *Long bone length, stature and time in the European Late Pleistocene and Early Holocene*, [w:] Cohen M. N., Armelagos G. J. (red.), *Paleo-pathology at the origins of agriculture*. Academic Press, Orlando, s. 153–175.

Meiklejohn C., Schentag C. T., Venema A., Key P. 1984. *Socioeconomic change and patterns of pathology and variation in the Mesolithic and Neolithic of Western Europe: some suggestions*, [w:] Cohen M. N., Armelagos G. J. (red.), *Paleo-pathology at the origins of agriculture*. Academic Press, Orlando, s. 75–100.

Meiklejohn C., Zvelebil M. 1991. *Health status of European populations at the agricultural transition and the implications for the adoption of farming*, [w:] Bush H., Zvelebil M. (red.), *Health in past societies. Biocultural interpretations of human skeletal remains in archaeological contexts*. BAR International Series 567, s. 129–143.

Meindl R. S., Lovejoy C. O. 1985. *Ectocranial suture closure: a revised method for the determination of skeletal age at death based on lateral anterior sutures*. Am. J. Phys. Anthropol. 68: 57–66.

Menk R., Nemeskéri J. 1989. *The transition from Mesolithic to early Neolithic in southeastern and eastern Europe: an anthropological outline*, [w:] Hershkovitz I. (red.), *People and culture in change. Proceedings of the second symposium on Upper Palaeolithic, Mesolithic and Neolithic populations of Europe and the Mediterranean Basin*. BAR International Series 508, s. 531–539.

Menozzi P., Piazza A., Cavalli-Sforza L. L. 1978. *Synthetic maps of human gene frequencies in Europeans*. Science 201: 786–792.

Milner G. R., Wood J. W., Boldsen J. L. 2008. *Advances in paleodemography*, [w:] Katzenberg M. A., Saunders S. R. (red.), *Biological anthropology of the human skeleton*, wyd. 2. Wiley-Liss, New Jersey, s. 561–600.

Miszkiewicz B. 1954. *Kości neolityczne, z okresu brązu i wczesnego średniowiecza, z Gustorzyna, pow. włocławski*. Mat. i Prace Antropol. 4: 7–11.

Miszkiewicz B. 1958. *Crania Polonica. Neolityczne cmentarzysko w Złotej*. Mat. i Prace Antropol. 16.

Miszkiewicz B. 1974. *Analiza antropologiczna szkieletu neolitycznego kultury amfor kulistych z miejscowości Ludgierzowice, pow. Trzebnica*. Przegl. Antrop. 40(2): 355–360.

Mittler D. M., van Gerven D. P. 1994. *Developmental, diachronic, and demographic analysis of cribra orbitalia in the Medieval Christian populations of Kulubnarti*. Am. J. Phys. Anthropol. 93: 287–297.

Molleson T. 1994. *The eloquent bones of Abu Hureyra*. Sci. Am. 271: 70–75.

Molleson T. 2005. *The third hand: Neolithic basket makers of Abu Hureyra*, [w:] Żądzińska E. (red.), *Current trends in dental morphology research*. Łódź, Wydawnictwo UŁ, s. 115–126.

Molleson T. I., Cohen P. 1990. *The progression of dental attrition stages used for age assessment*. J. Archaeol. Sci. 17: 363–371.

Molnar S. 1998. *Human variation. Races, types, and ethnic groups*. Prentice-Hall Inc., New Jersey.

Niepliński W. 1938. *Przyczynek do charakterystyki antropologicznej ludności z okresu morawskiej ceramiki malowanej z Siedmiarki pod Łuckiem*. Sprawozdania z Posiedzeń PAU 43: 221–223.

Nowak O. 1996. *Linie Harrisa jako miernik reakcji morfologicznej na warunki życia: interpretacje, kontrowersje, propozycje badawcze*. Przeg. Antr. 59: 77–86.

Nowak O., Piontek J. 2002. *Does the occurrence of Harris lines affect the morphology of human long bones?* Homo 52(3): 254–276.

O'Shea J., Zvelebil M. 1984. *Oleneostrovski Mogilnik: reconstructing the social and economic organisation of prehistoric foragers in Northern Russia*. J. Anthropol. Archaeol. 3: 1–40.

Palanichamy M. G., Zhang C.-L., Mitra B., Malyarchuk B., Derenko M., Chaudhuri T. K., Zhang Y.-P. 2010. *Mitochondrial haplogroup N1a phylogeography, with implication to the origin of European farmers*. BMC Evol. Biol. 10: 304.

Pap I. 1989. *People and environment in the Neolithic Age in Hungary*, [w:] Hershkovitz I. (red.), *People and culture in change. Proceedings of the second symposium on Upper Palaeolithic, Mesolithic and Neolithic populations of Europe and the Mediterranean Basin*. BAR International Series 508, s. 385–395.

Papageorgopoulou C., Suter S. K., Rühli F. J., Siegmund F. 2011. *Harris lines revisited: prevalence, comorbidities, and possible etiologies*. Am. J. Hum. Biol. 23: 381 –391.

Papathanasiou A. 2005. *Health status of the Neolithic population of Alepotrypa Cave, Greece*. Am. J. Phys. Anthropol. 126: 377–390

Papathanasiou A. 2011. *Health, diet and social implications in Neolithic Greece from the study of human osteological material*, [w:] Pinhasi R., Stock J. T. (red.), *Human bioarchaeology of the transition to agriculture*. Wiley-Blackwell, Singapore, s. 87–106.

Papathanasiou A., Larsen C. S., Norr L. 2000. *Bioarchaeological inferences from a Neolithic ossuary from Alepotrypa Cave, Diros, Greece*. Int. J. Osteoarch. 10: 210–228.

Perry G. H., Dominy N. J., Claw K. G., Lee A. S., Fiegler H., Redon R., Werner J., Villanea F. A., Mountain J. L., Misra R., Carter N. P., Lee C., Stone A. C. 2007. *Diet and*

the evolution of human amylase gene copy number variation. Nat. Genet. 39(10): 1256–1260.

Persson O., Persson E. 1988. *Anthropological report concerning the interred Mesolithic populations from Skateholm, Southern Sweden. Excavation seasons 1983–1984*, [w:] Larsson L. (red.), *The Skateholm Project I. Man and environment*. Acta Regiae Societatis Humaniorum Litterarum Lundensis LXXIX, Almqvist & Wiksell International, Stockholm, s. 89–105.

Perzigian A. J., Tench P. A., Braun D. J. 1984. *Prehistoric health in the Ohio River valley*, [w:] Cohen M. N., Armelagos G. J. (red.), *Paleopathology at the origins of agriculture*. Academic Press, Orlando, s. 347–366.

Petersen H. C. 2005. *On the accuracy of estimating living stature from skeletal length in the grave and by linear regression*. Int. J. Osteoarch. 15: 106–114.

Piazza A., Rendine S., Minch E., Menozzi P., Mountain J., Cavalli-Sforza L. L. 1995. *Genetics and the origin of European languages*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 92: 5836–5840.

Pinhasi R. 2003. *A new model for the spread of the first farmers in Europe*. Documenta Praehistorica 30: 1–49.

Pinhasi R. 2006. *Neolithic skull shapes and demic diffusion: a bioarchaeological investigation into the nature of the Neolithic transition*. Documenta Praehistorica 33: 61–70.

Pinhasi R., Cramon-Taubadel N. (2009). *Craniometric data supports demic diffusion model for the spread of the agriculture into Europe*. Plos one, 4 (8), e6747.

Pinhasi R., Eshed V., Shaw P. 2008. *Evolutionary changes in the masticatory complex following the transition to farming in the southern Levant*. Am. J. Phys. Anthropol. 135: 136–148.

Pinhasi R., Meiklejohn C. 2011. *Dental reduction and the transition to agriculture in Europe*, [w:] Pinhasi R., Stock J. T. (red.), *Human bioarchaeology of the transition to agriculture*. Wiley-Blackwell, Singapore, s. 451–474.

Pinhasi R., Pluciennik M. 2004. *A regional biological approach to the spread of farming in Europe*. Curr. Anthropol. Supplement 45: 59–82.

Pinhasi R., Stefanović S., Papathanasiou A., Stock. J. T. 2011. *Variability in long bone growth patterns and limb proportions within and amongst Mesolithic and Neolithic populations from southeast Europe*, [w:] Pinhasi R., Stock J. T. (red.), *Human bioarchaeology of the transition to agriculture*. Wiley-Blackwell, Singapore, s. 177–202.

Pinhasi R., Stock J. T. (red.). 2011. *Human bioarchaeology of the transition to agriculture*. Wiley-Blackwell, Singapore.

Pinhasi R., Teschler-Nicola M., Prossinger H., Shaw P. 2006. *Diachronic trends in dental dimensions of Late Pleistocene and Early Holocene European and Near Eastern populations*, [w:] Bodzsár É. B., Susanne C. (red.), *Human evolution: facts and factors*. Biennal Books of EAA, vol. 4, Eötvös University Press, Budapest, s. 117–137.

Piontek J. 1979. *Procesy mikroewolucyjne w europejskich populacjach ludzkich*. Seria Antropologia nr 6. Wydawnictwo UAM, Poznań.

Piontek J. 1985. *Biologia populacji pradziejowych. Zarys metodyczny*. UAM, Poznań.

Piontek J. 1989a. *Biological consequences of the "Neolithic revolution": the case of the middle European populations*, [w:] Hershkovitz I. (red.), *People and culture in change. Proceedings of the second symposium on Upper Palaeolithic, Mesolithic and Neolithic populations of Europe and the Mediterranean Basin*. BAR International Series 508, s. 367–374.

Piontek J. 1989b. *Metody badań zróżnicowania wewnątrzgatunkowego człowieka*, [w:] Malinowski A., Strzałko J. (red.), *Antropologia*. PWN, Warszawa, s. 325 –335.

Piontek J. 1992. *Stres w populacjach pradziejowych: założenia, metody i wstępne wyniki badań*, [w:] Rożnowski F. (red.), *Biologia populacji ludzkich współczesnych i pradziejowych*, WSP Słupsk, s. 321–345.

Piontek J. 2004. *Wysokość ciała populacji ludzkich w okresie neolitu w Europie Środkowej: zmiana adaptacyjna czy trend sekularny*, [w:] Kaczanowski K., Bergman P., Charzewska J., Piechaczek H. (red.), *Trendy sekularne na tle zmian cywilizacyjnych*. Siódme Warsztaty Antropologiczne im. Profesora Janusza Charzewskiego. AWF, Warszawa, s. 7–30.

Piontek J., Marciniak A. 1990. *Struktura antropologiczna a kulturowe strategie adaptacyjne populacji neolitycznych w Europie Środkowej*. Seria Antropologia 16, UAM, Poznań.

Piontek J., Marciniak A. 1992. *Anthropological structure and culture adaptive strategies of the Neolithic populations in Central Europe*. Int. J. Anthropol. 7: 71–86.

Piontek J., Vančata V. 2002. *Transition to agriculture in Europe: evolutionary trends in body size and body shape*, [w:] Bennike P., Bodsár E. B., Susanne C. (red.), *Ecological aspects of past human settlements in Europe*. Biennal Book of EAA, vol. 2, Budapest, s. 61–92.

Potter R. H. Y., Nance W. E., Yu P.-L., Davis W. B. 1976. *A twin study of dental dimensions II. Independent genetic determinants*. Am. J. Phys. Anthropol. 44: 397–412.

Price T. D. 1995. *Agricultural origins and social inequality*, [w:] Price T. D., Feinman G. M. (red.), *Foundations of social inequality*. Plenum Press, New York, s. 129–151.

Price T. D. 2000a. *Europe's first farmers: an introduction*, [w:] Price T. D. (red.), *Europe's first farmers*. Cambridge University Press, Cambridge, s. 1–18.

Price T. D. 2000b. *Lessons in the transition to agriculture*, [w:] Price T. D. (red.), *Europe's first farmers*. Cambridge University Press, Cambridge, s. 301–318.

Price T. D., Bar-Yosef O. 2010. *Traces of inequality at the origins of agriculture in the ancient Near East*, [w:] Price T. D., Feinman G. M. (red.), *Pathways to power: New perspectives on the emergence of social inequality*. Springer, New York, s. 147–168.

Price T. D., Bar-Yosef O. 2011. *The origins of agriculture: new data, new ideas. An introduction to Supplement 4.* Curr. Anthropol. 52(S4): S163–S174.

Price T. D., Bentley R. A., Lüning J., Gronenborn D., Wahl J. 2001. *Prehistoric human migration in the Linearbandkeramik of Central Europe*. Antiquity 75: 593–603.

Raxter M. H., Auerbach B. M., Ruff Ch. B. 2006. *Revision of the Fully technique for estimating statures*. Am. J. Phys. Anthropol. 130: 374–384.

Reid D. J., Dean M. C. 2000. *Brief communication: the timing of linear hypoplasias on human anterior teeth*. Am. J. Phys. Anthropol. 113: 135–139.

Reid D. J., Dean M. C. 2006. *Variation in modern human enamel formation times*. J. Hum. Evol. 50: 329–346.

Renfrew C., Bahn P. 2000. *Archaeology. Theories, methods, and practice*. Thames and Hudson Ltd., London.

Rewekant A., Jerszyńska B. 1995. *Patterns of cortical bone growth in children: an example from medieval populations*. Anthropologie 33(1–2): 79–82.

Richards M. 2003. *The Neolithic invasion of Europe*. Annu. Rev. Anthropol. 32: 135–162.

Richards M., Côrte-Real H., Forster P., Macaulay V., Wilkinson-Herbots H., Demaine A., Papiha S., Hedges R., Bandelt H.-J., Sykes B. 1996. *Paleolithic and Neolithic lineages in the European mitochondrial gene pool*. Am. J. Hum. Genet. 59: 185 –203.

Richards M., Macaulay V., Sykes B., Pettitt P., Hedges R., Forster P., Bandelt H.-J. 1997. *Reply to Cavalli-Sforza and Minch*. Am. J. Hum. Genet. 61: 251–254.

Richards M., Macaulay V., Hickey E., Vega E., Sykes B., Guida V., Rengo Ch., Sellitto D., Cruciani F., Kivisild T., Villems R., Thomas M., Rychkov S., Rychkov O., Rychkov Y., Gölge M., Dimitrov D., Hill E., Bradley D., Romano V., Calì F., Vona G., Demaine A., Papiha S., Triantaphyllidis C., Stefanescu G., Hatina J., Belledi M., Di Rienzo A., Novelletto A., Oppenheim A., Nørby S., Al-Zaheri N., Santachiara-Benerecetti S., Scozzari R., Torroni A., Bandelt H.-J. 2000. *Tracing European founder lineages in the Near Eastern mtDNA pool*. Am. J. Hum. Genet. 67: 1251–1276.

Ritzman T. B., Baker B. J., Schwartz G. T. 2008. *A fine line: a comparison of methods for estimating ages of linear enamel hypoplasia formation*. Am. J. Phys. Anthropol. 135: 348–361.

Roberts C., Cox M. 2007. *The impact of economic intensification and social complexity on human health in Britain from 6000 BP (Neolithic) and the introduction of farming to the Mid-nineteenth century AD*, [w:] Cohen M., Crane-Kramer G. M. M. (red.), *Ancient health: skeletal indicators of agricultural and economic intensification*. University Press of Florida, Gainesville, s. 149–163.

Rose J. C., Burnett B. A., Nassaney M. S., Blaeuer M. W. 1984. *Paleopathology and the origins of maize agriculture in the lower Mississippi Valley and Caddoan culture areas*, [w:] Cohen M. N., Armelagos G. J. (red.), *Paleopathology at the origins of agriculture*. Academic Press, Orlando, s. 393–424.

Rösing F. W. 1988. *Körperhöhenrekonstruktion aus Skelettmaвen*, [w:] Knußmann R. (red.), *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*. Gustav Fischer, Stuttgart-New York, s. 586–600.

Rowley-Conwy P. 2009. *Human prehistory: hunting for the earliest farmers*. Curr. Biol. 19(20): R948–R949.

Ruff C. 2007. *Body size prediction from juvenile skeletal remains*. Am. J. Phys. Anthropol., 133: 698–716.

Sampietro M. L., Lao O., Caramelli D., Lari M., Pou R., Martí M., Bertranpetit J., Lalueza-Fox C. 2007. *Palaeogenetic evidence supports a dual model of Neolithic spreading into Europe*. Proc. R. Soc. B 274: 2161–2167.

Sandford M. K. 1992. *A reconsideration of trace element analysis in prehistoric bone*, [w:] Saunders S. R., Katzenberg M. A. (red.), *Skeletal biology of past peoples: research methods*. Wiley-Liss, New York, s. 79–103.

Saunders S. R. 1992. *Subadult skeletons and growth related studies*, [w:] Saunders S. R., Katzenberg M. A. (red.), *Skeletal biology of past peoples: research methods*. Wiley-Liss, New York, s. 1–20.

Saunders S. R. 2008. *Juvenile skeletons and growth-related studies*, [w:] Katzenberg M. A., Saunders S. R. (red.), *Biological anthropology of the human skeleton*, wyd. 2. Wiley-Liss, New Jersey, s. 117–147.

Saunders S., Hoppa R., Southern R. 1993. *Diaphyseal growth in a nineteenth century skeletal sample of subadults from St Thomas' Church, Belleville*, Ontario. Int. J. Osteoarch. 3: 265–281.

Scheidt W. 1923. *Die eiszeitlichen Schädelfunde aus der Grossen Ofnet-Höhle und vom Kaufertsberg bei Nördlingen*. J. F. Lehmanns Verlag, München.

Scheuer L., Black S. 2000. *Developmental juvenile osteology*. Academic Press, New York.

Schultz M. 1988. *Paläopatologische Diagnostik*, [w:] Knussmann R. (red.), *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, s. 480–496.

Schultz M., Carli-Thiele P., Schmidt-Schultz T. H., Kierdorf U., Kierdorf H., Teegen W.-R., Kreutz K. 1998. *Enamel hypoplasias in archaeological skeletal remains*, [w:] Alt K. W., Rösing F. W., Teschler-Nicola M. (red.), *Dental anthropology. Fundamentals, limits, and prospects*. Wien, Springer Verlag, s. 293–311.

Schwidetzky I. 1978. *Neolithische und frühbronzezeitliche Menschenfunde aus der DDR*, [w:] Fundamenta R. B. 3. *Die Anfänge des Neolithikums vom Orient bis Nordeuropa*. T. VIIIb. *Anthropologie*. 2. T. Böhlau Verlag, Köln-Wien, s. 93–119.

Scott G. R., Turner II C. G. 1997. *The anthropology of modern human teeth. Dental morphology and its variation in recent human populations*. Cambridge University Press, Cambridge.

Segeda S., Piontek J., Rewekant A. 2005. *Odontological analysis of Wielbark Culture population from Kowalewko cemetery, Poland*, [w:] Żądzińska E. (red.), *Current trends in dental morphology research*. Wydawnictwo UŁ, Łódź, s. 127–139.

Shennan S., Edinborough K. 2007. *Prehistoric population history: from the Late Glacial to the Late Neolithic in Central and Northern Europe*. J. Archeol. Sci. 34: 1339 –1345.

Sjøvold T. 1988. *Geschlechtsdiagnose am Skelett*, [w:] Knußmann R. (red.), *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*. Gustav Fischer, Stuttgart-New York, s. 444–480.

Sjøvold T. 1990. *Estimation of stature from long bones utilizing the line of organic correlation*. Hum. Evol. 5: 431–447.

Skinner M., Goodman A. H. 1992. *Anthropological uses of developmental defects of enamel*, [w:] Saunders S. R., Katzenberg M. A. (red.), *Skeletal biology of past peoples: research methods*. Wiley-Liss, New York, s. 153–174.

Smith E. A., Hill K., Marlowe F. W., Nolin D., Wiessner P., Gurven M., Bowles S., Borgerhoff Mulder M., Hertz T., Bell A. 2010. *Wealth transmission and inequality among hunter-gatherers*. Curr. Anthropol. 51(1): 19–34.

Smith P., Kolska Horwitz L. 2007. *Ancestors and inheritors: a bioanthropological perspective on the transition to agropastoralism in the southern Levant*, [w:] Cohen M. N., Crane-Kramer G. M. M. (red.), *Ancient health: skeletal indicators of agricultural and economic intensification*. University Press of Florida, Gainesville, s. 207–222.

Sokal R. R., Oden N. L., Wilson C. 1991. *Genetic evidence for the spread of agriculture in Europe by demic diffusion*. Nature 351: 143–145.

Stanisz A. 2007. *Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. T. 3. Analizy wielowymiarowe*. StatSoft Polska Sp. z o.o., Kraków.

Starling A. P., Stock J. T. 2007. *Dental indicators of health and stress in early Egyptian and Nubian agriculturalists: a difficult transition and gradual recovery*. Am. J. Phys. Anthropol. 134: 520–528.

Steckel R. H., Rose J. C. 2002. *Patterns of health in the Western Hemisphere*, [w:] Steckel R. H., Rose J. C. (red.) *The backbone of history. Health and nutrition in the Western Hemisphere*. Cambridge University Press, Cambridge, s. 563–579.

Stęślicka W. 1970. *Badania morfologiczne uzębienia mlecznego i trwałego mieszkańców Gruczna z XII i XIII w*. Zesz. Nauk. UMK w Toruniu, Nauki Mat.-Przyr. 22, Biologia 12: 43–52.

Stęślicka-Mydlarska W. 1954. *Szczątki ludzkie znalezione w grobie tardenoaskim w Janisławicach, pow. Skierniewice*. Wiad. Archeol. 20(1): 49–66.

Stloukal M., Hanákova H. 1978. *Die Länge der Längsknochen altslavischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen*. Homo 29: 5369.

Stock J. T., Pinhasi R. 2011. *Changing paradigms in our understanding of the transition to agriculture: human bioarchaeology, behaviour and adaptation*, [w:] Pinhasi R., Stock J. T. (red.), *Human bioarchaeology of the transition to agriculture*. Wiley-Blackwell, Singapore, s. 1–13.

Stolarczyk H., Lorkiewicz W. 1993. *Wysokość ciała ludności terytorium Polski od neolitu do współczesności*, [w:] Rożnowski F. (red.), *Miscellanea archaeologica Thaddaeo Malinowski dedicata*. Sorus, Słupsk-Poznań, s. 325–340.

Strassmann B. I., Dunbar R. I. M. 1999. *Human evolution and disease: putting the Stone Age in perspective*, [w:] Stearns S. C. (red.), *Evolution in health and disease*. Oxford University Press, Oxford, s. 91–100.

Stuart-Macadam P. 1989. *Nutritional deficiency diseases: a survey of scurvy, rickets, and iron-deficiency anemia*, [w:] İşcan M. Y., Kennedy K. A. R. (red.), *Reconstruction of life from the skeleton*, New York, Wiley-Liss, s. 201–222.

Stuart-Macadam P. 1998. *Iron deficiency anemia: exploring the difference*, [w:] Grauer A. L., Stuart-Macadam P. (red.), *Sex and gender in paleopathological perspective*. Cambridge University Press, Cambridge, s. 45–63.

Suter S., Harders M., Papageorgopoulou C., Kuhn G., Székely G., Rühli F. J. 2008. *Technical note: standardized and semiautomated Harris lines detection*. Am. J. Phys. Anthropol. 137: 362–366.

Swärdstedt T. 1966. *Odontological aspects of a medieval population from the province of Jamtland/Mid-Sweden*. Tiden Barnangen, Stockholm.

Sykes B. 2003. *European ancestry: the mitochondrial landscape*, [w:] Ammerman A. J., Biagi P. (red.), *The widening harvest. The Neolithic transition in Europe: looking back, looking forward*. Archaeological Institute of America, Boston, s. 315–326.

Szilvássy J. 1988. *Alterdiagnose am Skelett*, [w:] Knußmann R. (red.), *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*. Gustav Fischer, Stuttgart-New York, s. 421–443.

Szostek K. 2006. *Rekonstrukcja ogólnego stanu biologicznego historycznych i przedhistorycznych grup ludzkich na podstawie analiz makro i mikroelementów w materiale osteologicznym*. Wydawnictwo PiT, Kraków.

Szostek K. 2009. *Chemical signals and reconstruction of life strategies from ancient human bones and teeth – problems and perspectives*. Anthropol. Review 72: 3 –30.

Szostek K., Głąb H., Lorkiewicz W., Grygiel R., Bogucki P. 2005. *The diet and social paleostratigraphy of Neolithic agricultural population of the Lengyel culture from Osłonki (Poland)*. Anthropol. Review 68: 29–41.

Śmiszkiewicz-Skwarska A., Malinowski A. 1993. *Wysokość ciała populacji szkieletowych z Brześcia Kujawskiego od neolitu do współczesności*, [w:] Gładykowska-Rzeczycka J. (red.), *Człowiek w czasie i przestrzeni*. Wyd. Gdańskie, Gdańsk, s. 318–323.

Temple D. H. 2010. *Patterns of systemic stress during the agricultural transition in prehistoric Japan*. Am. J. Phys. Anthropol. 142: 112–124.

Tishkoff S. A., Reed F. A., Ranciaro A., Voight B. F., Babbitt C. C., Silverman J. S., Powell K., Mortensen H. M., Hirbo J. B., Osman M., Ibrahim M., Omar S. A., Lema G., Nyambo T. B., Ghori J., Bumpstead S., Pritchard J. K., Wray G. A., Deloukas P. 2007. *Convergent adaptation of human lactase persistence in Africa and Europe*. Nat. Genet. 39(1): 31–40.

Tomaszewski A. J. 1988. *Foragers, farmers and archaeologists: a comment on B. Olsen's paper "Interactions between hunter-gatherers and farmers: ethnographical and archaeological perspectives" from the viewpoint of Polish archaeology*. Archeologia Polski 33(2): 434–441.

Trotter M., Gleser G. C. 1952. *Estimation of stature from long bones of American Whites and Negroes*. Am. J. Phys. Anthropol. 10: 463–514.

Tsai P. L., Hsu J. W., Lin L. M., Liu K. M. 1996. *Logistic analysis of the effects of shovel trait on Carabelli's trait in Mongoloid population*. Am. J. Phys. Anthropol. 100: 523–530.

Turner C. G., II. 1979. *Dental anthropological indications of agriculture among the Jomon people of central Japan. X. Peopling of the Pacific*. Am. J. Phys. Anthropol. 51: 619–635.

Twiss K. C. 2008. *Transformations in an early agricultural society: feasting in the southern Levantine Pre-Pottery Neolithic*. J. Anthropol. Archaeol. 27: 418–442.

Ubelaker D. H. 1989. *Human skeletal remains. Excavation, analysis, interpretation*. Taraxacum, Washington.

Ubelaker D. H., Pap I. 2009. *Skeletal evidence for morbidity and mortality in Cooper Age samples from northeastern Hungary*. Int. J. Osteoarch. 19: 23–35.

Vančata V. 2000. *Reconstruction of body height, body mass and body shape in fossil and historical human populations*, [w:] Charzewski J., Piontek J. (red.), *Nowe techniki i technologie badań materiałów kostnych*. Trzecie Warsztaty Antropologiczne, AWF Warszawa, s. 11–34.

Vančata V., Charvátova M. 2001. *Post-Paleolithic Homo sapiens evolution in Central Europe: changes in body size and proportions in Neolithic and Early Bronze Age*. Anthropologie 39(2–3): 133–152.

Vercellotti G., Agnew A. M., Justus H. M., Sciulli P. W. 2009. *Stature estimation in an Early Medieval (XI–XII c.) Polish population: testing the accuracy of regression equations in a bioarcheological sample*. Am. J. Phys. Anthropol. 140: 135–142.

Walker P. L., Bathurst R. R., Richman R., Gjerdrum T., Andrushko V. A. 2009. *The causes of porotic hyperostosis and cribra orbitalia: a reappraisal of the iron-deficiency-anemia hypothesis*. Am. J. Phys. Anthropol. 139: 109–125.

White C. D., Healy P. F., Schwarcz H. P. 1993. *Intensive agriculture, social status, and Maya diet at Pacbitun, Belize*. J. Anthropol. Res. 49: 347–375.

Wielikanova M. S. 1975. *Paleoantropologija prutsko-dniestrovskovo mieżdurieczija*. Nauka, Moskva.

Wiercińska A. 1967. *Charakterystyka antropologiczna szkieletu ludzkiego z jamy 16 na stanowisku Pieczyska w Zawichoście, pow. Sandomierz*. Rocznik Muzeum Świętokrzyskiego 4: 35–43.

Wiercińska A. 1978. *Postcranial skeleton and natural selection*. Symposium on Natural Selection, Libice 5–9 June 1978, ČSAV, Praha, s. 337–346.

Wiercińska A. 1980. *Zmienność cech typów budowy ciała w ciągu ostatniego tysiąclecia na podstawie materiału szkieletowego z Wiślicy*. Mat. i Prace Antropol. 98: 133–203.

Wokroj F. 1954. *Neolityczne ludzkie szczątki kostne z Biskupina*. Przegl. Antrop. 20: 315 –340.

Wood J. W., Milner G. R., Harpending H. C., Weiss K. M. 1992. *The osteological paradox*. Curr. Anthropol. 33: 343–370.

Zakościelna A. 2010. *Studium obrządku pogrzebowego kultury lubelsko-wołyńskiej*. Wydawnictwo UMCS, Lublin.

Zilhão J. 2000. *From the mesolithic to the neolithic in the Iberian peninsula*, [w:] Price T. D. (red.), *Europe's first farmers*. Cambridge University Press, Cambridge, s. 144 –182.

Zoffmann Z. 1983. *Prehistorical skeletal remains from Lepenski Vir (Iron Gate, Yugoslavia)*. Homo, 34(3–4): 129–148.

Zvelebil M. 1994. *Plant use in the Mesolithic and its role in the transition to farming*. Proceedings of the Prehistoric Society 60: 35–74.

Zvelebil M. 2000. *The social context of the agricultural transition in Europe*, [w:] Renfrew C., Boyle K. (red.), *Archaeogenetics: DNA and the population prehistory of Europe*. McDonald Institute for Archaeological Research, Cambridge, s. 57–79.

Zvelebil M. 2001. *The agricultural transition and the origins of Neolithic society in Europe*. Documenta Praehistorica 28: 1–26.

Zvelebil M. 2008. *Innovating hunter-gatherers: The Mesolithic in the Baltic*, [w:] Bailey S., Spikins P. (red.), *Mesolithic Europe*. Cambridge University Press, Cambridge, s. 18–59.

Zvelebil M., Lillie M. 2000. *Transition to agriculture in eastern Europe*, [w:] Price T. D. (red.), *Europe's first farmers*. Cambridge University Press, Cambridge, s. 57–92.

Zvelebil M., Pettitt P. 2008. *Human condition, life, and death at an early Neolithic settlement: bioarchaeological analyses of the Vedrovice cemetery and their biosocial implications for the spread of agriculture in central Europe*. Anthropologie, 46(2–3): 195–218.

Żądzińska E. 1996. *Przyczynek do badań odontologicznych dzieci łódzkich*, [w:] Malinowski A., Łuczak B., Grabowska J. (red.), *Antropologia a medycyna i promocja zdrowia, t.1*. Wydawnictwo UŁ, Łódź, s. 414–426.

Żądzińska E., Frenzel D., Malinowski A. 1999. *Odontological analysis of contemporary Germans from Hamburg*. Z. Morph. Anthrop. 82(2/3): 225–240.

Żądzińska E., Lubowiedzka B., Wochna-Sobańska M. 2010. *Morphology of dentition in Polish children with trisomy 21 (Down syndrome)*. Antropol. Rev. 73: 47–61.

Żejmo-Żejmis S. 1938. *Seria czaszek neolitycznych z Brześcia Kujawskiego. Studium antropologiczne*. Wiad. Archeol. 15: 158–201.