



Anna ZIELIŃSKA\*

## **Skok pokwitaniowy i budowa ciała dziewcząt z Meridy (Jukatan, Meksyk) jako sposób przystosowania do warunków życia**

### **Wstęp**

Niniejsza praca rozważa zagadnienia wielkości i proporcji ciała oraz dojrzewania ocenianego skokiem pokwitaniowym i wystąpieniem menarche (pierwszej menstruacji) u dziewcząt z Meridy na Jukatanie (Meksyk) z dwóch grup etnicznych: Indian Maja i Metysów (mieszkańców obu grup) oraz Kreoli (potomków Hiszpanów).

Powyższe zagadnienie na terenie Jukatenu doczekało się już pewnych podsumowań w aspekcie badań etnicznych mieszkańców wsi, miast i różnych grup społeczno-ekonomicznych (Steggerda 1932, Steggerda 1941, Kelley 1991, Wolański i wsp. 1993, Siniarska i Wolański 1999, Siniarska 2000, Siniarska i Wolański 2000). Po raz pierwszy natomiast praca oparta jest o badania losowe dzieci szkolnych wszystkich grup społeczno-ekonomicznych zamieszkujących w Meridzie.

Nowatorskie zagadnienie rozważane w niniejszej pracy dotyczy skoku pokwitaniowego, który jest inny w grupie etnicznej Maja i Metysów oraz Kreoli. Problem ten zaczyna być coraz częściej dyskutowany w literaturze światowej (Bogin 1999a, Henneberg, 2001).

Celem pracy jest porównanie budowy i proporcji ciała, wieku występowania i intensywności skoku pokwitaniowego i wieku występowania menarche u dziewcząt szkolnych w Meridzie należących do dwóch grup etnicznych (Majów i Metysów oraz Kreoli). Ocenione też zostaną zmiany (trend sekularny) w wieku wystąpienia menarche między matkami i córkami.

Hipoteza robocza niniejszej pracy dotyczy tempa skoku pokwitaniowego obserwowanego u Majów i Kreoli. Zakładamy, że tempo zmian wysokości ciała w czasie skoku pokwitaniowego będzie wolniejsze u Majów i Metysów, a szybsze u Kreoli. Hipoteza ta jest oparta o ostatnie do-

---

\* Fragment pracy magisterskiej wykonanej pod kierunkiem prof. UKSW dr hab. Anny Siniarskiej-Wolańskiej.

niesienia, mówiące, że skok pokwitaniowy może być zjawiskiem dość późnym w ewolucji człowieka i być może odpowiedzialny za to jest dobrobyt charakteryzujący przemysłowo rozwinięte kraje zachodnie, a przejawiający się bogatym w białko zwierzęce i bardzo urozmaiconym żywieniem (Henneberg 2001).

### Material i Metoda

Merida jest miejscem zamieszkania badanych dziewcząt. Jest to stolica stanu Jukatan w Meksyku, położona 30 km od znajdującej się na północ od niej Zatoki Meksykańskiej. Panuje tam wilgotny klimat tropikalny z wyraźnie zaznaczoną porą deszczową w okresie letnim. Według oficjalnych danych z 2000 roku populacja zamieszkująca Meridę liczy 662530 osoby, jednak nieoficjalnie jest ona szacowana na milion osób. Merida jest ośrodkiem finansowym, urzędowym, przemysłowym i usługowym nie tylko dla stanu Jukatan, ale także dla całego meksykańskiego regionu Półwyspu Jukatan.

Material niniejszej pracy stanowią dziewczęta w wieku szkolnym, pochodzące z dwóch grup etnicznych: Kreoli (1314) oraz Indian Maja i Metysów (857). Łącznie zebrany material (wywiad i pomiary) obejmuje 2171 dziewcząt. Liczebność badanych dziewcząt w poszczególnych klasach wieku kalendarzowego przedstawiono w Tabeli 1.

**Tabela 1.** Liczebność badanych dziewcząt z Meridy (Jukatan, Meksyk) w klasach wieku kalendarzowego.

Grupa etniczna	Wiek w latach													
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Σ
Maja i Metyski	154	45	65	49	41	62	70	94	68	57	52	60	40	857
Kreolki	159	94	94	82	70	74	76	128	126	141	87	40	63	1314

Podziału na grupy etniczne dokonano kierując się pochodzeniem mieszkańców. Ludność zamieszkująca Półwysep Jukatan składa się z Kreoli (pochodzenia głównie hiszpańskiego), Indian Maja oraz Metysów, czyli mieszańców tych obu grup. Według hiszpańskiego zwyczaju każdy Meksykanin posiada dwa nazwiska pierwsze ze strony ojca, a drugie ze strony matki. Kobiety nie zmieniają nazwisk po wyjściu za mąż. Dzięki temu łatwo ustalić ich pochodzenie etniczne. Osobnika z dwoma nazwiskami Maja klasyfikuje się jako czystego Indianina Maja, z jednym tylko takim nazwiskiem – jako Metysa natomiast z dwoma nazwiskami nie Maja – jako Kreola.

Dziewczęta podzielono na 13 rocznych grup wiekowych – od 6 (5.5-6.49) do 18 (17.5-18.49) lat. Badania wykonane zostały metodą przekroju w latach 1996-1997 w Meridzie w ramach dotacji meksykańskiego Komitetu Badań Naukowych CONACyT nr. 26469H, kierowanego przez prof. dr hab. Napoleona Wolańskiego. Badania wykonywały te same osoby, a pomiary przeprowadzane były w godzinach przedpołudniowych.

Do celów niniejszej pracy wzięto pod uwagę następujące cechy somatyczne: wysokość i masę ciała, długość kończyny górnej, długość kończyny dolnej, szerokość barków, szerokość bioder, obwód klatki piersiowej, grubość tkanki tłuszczowej na ramieniu i poniżej łopatki. Cechy te były podstawą do obliczenia wskaźnika masywności budowy (BMI) oraz innych wskaźników oceniających proporcję ciała: barkowo-wzrostowego, biodrowo-wzrostowego, międzykończynowego i Marty. Ponadto pytano o wiek, w którym wystąpiła pierwsza menstruacja (menarche) u matek i córek w obu grupach etnicznych (metoda retrospektywna). Dokonano również oceny tempa rozwoju badanych dziewcząt metodą przyrostów rocznych.

Pomiary antropometryczne wykonano zgodnie z ogólnie przyjętą techniką (Martin i Saller 1957-59), pozostałe cechy oraz wskaźniki zmierzono i obliczono wg metod podanych w podręcznikach Wolańskiego (1975) i Malinowskiego i Wolańskiego (1988).

Obliczeń statystycznych dokonano przy użyciu pakietu statystycznego SPSS. W celu oceny różnic w pomiarach i wskaźnikach między dziewczętami pochodzącymi z dwóch różnych grup etnicznych użyto test t (T-Studenta) dla prób niezależnych.

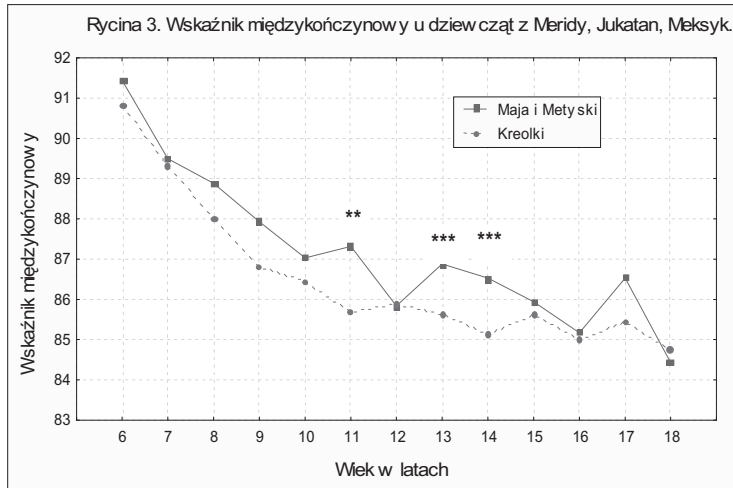
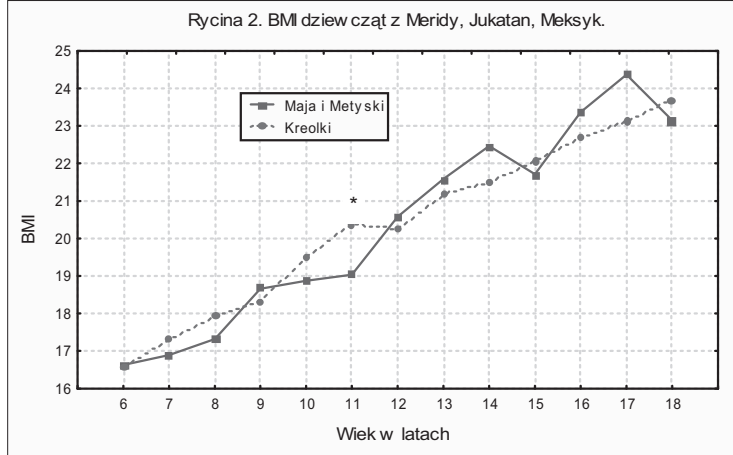
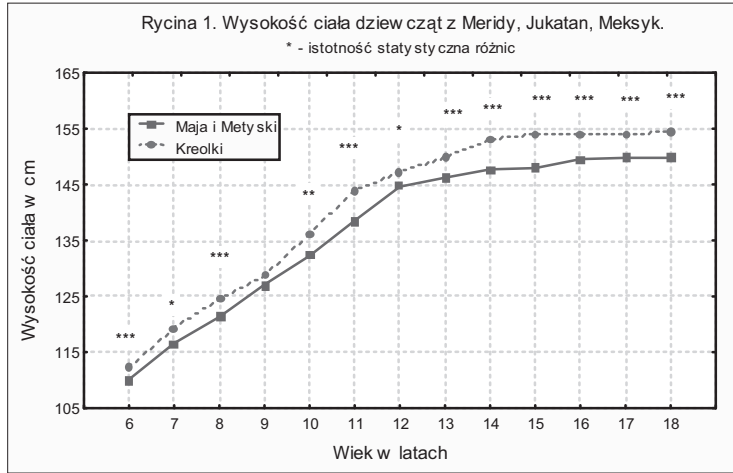
## **Analiza Wyników Własnych**

### **1. Wielkość i budowa ciała**

Porównanie dziewcząt z grup etnicznych Maja i Metysek (te dwie grupy połączono, ponieważ nie wykazują istotnych różnic) oraz Kreolek wykazało wiele różnic w budowie i proporcjach ciała.

Kreolki są znacznie wyższe niż Maja i Metyski. Różnice istotne statystycznie widoczne są tu w każdej klasie wieku z wyjątkiem 9 roku życia (Ryc. 1). Wskaźnik masywności budowy (BMI) w zasadzie nie wykazuje różnic istotnych statystycznie, z wyjątkiem 11 roku życia (względnie cięższe Kreolki). Jednakże Kreolki wykazują nieco masywniejszą budowę ciała przed pokwitaniem (do 11 roku życia), natomiast po 12 roku życia większą względną masą ciała charakteryzują się Indianki Maja i Metyski (Ryc. 2).

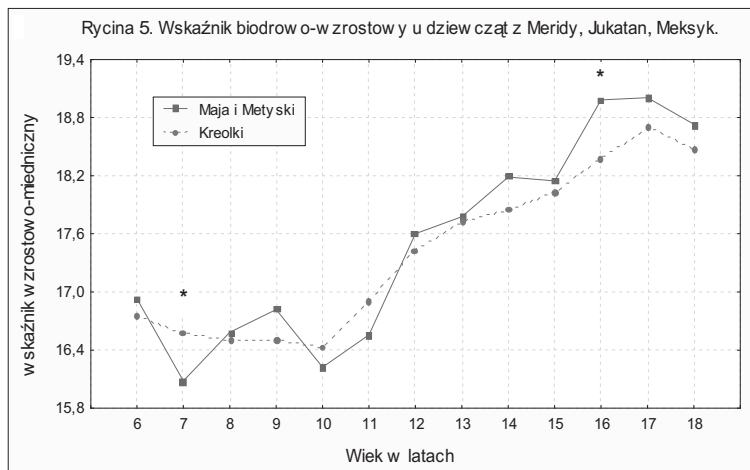
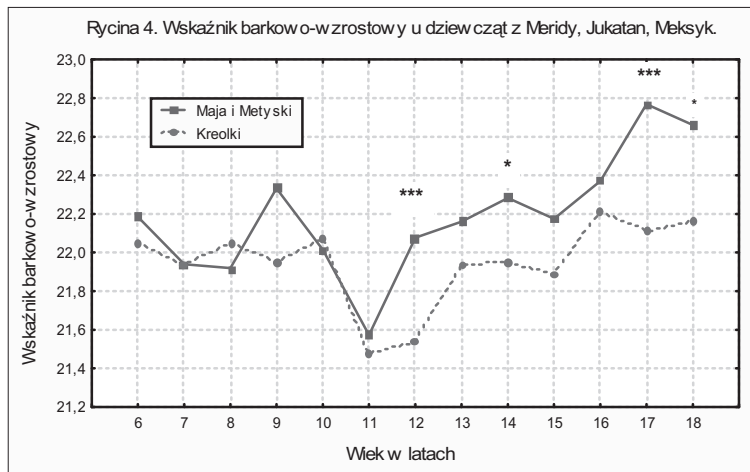
Wskaźnik międzykończynowy obrazuje stosunek długości kończyny górnej do długości kończyny dolnej. W tak przedstawionej proporcji długość rąk w stosunku do długości nóg jest krótsza u Kreolek niż u dziewcząt Maja i Metysek. Różnice istotne statystycznie widoczne są w wieku 11, 13, 14 lat, a więc w okresie pokwitania (Ryc. 3).



Wskaźnik barkowo-wzrostowy wskazuje natomiast na mniejszą szerokość barków w stosunku do wysokości ciała u Kreolek, czyli są one smuklejsze od Maja i Metysek. Różnice istotne statystycznie widoczne są od skoku pokwitaniowego to jest w 12, 14, 17 i 18 roku życia (Ryc. 4).

Oceniając wskaźnik biodrowo-wzrostowy nie widać większych różnic istotnych statystycznie między porównywanymi grupami etnicznymi, szczególnie do 13 roku życia. Jedynie w 7 roku życia szersze względnie biodra mają Kreolki. Po 13 roku życia węższe biodra do wysokości ciała u Kreolek w porównaniu z Maja i Metyskami, choć różnice istotne statystycznie występują jedynie u 16-latek (Ryc. 5).

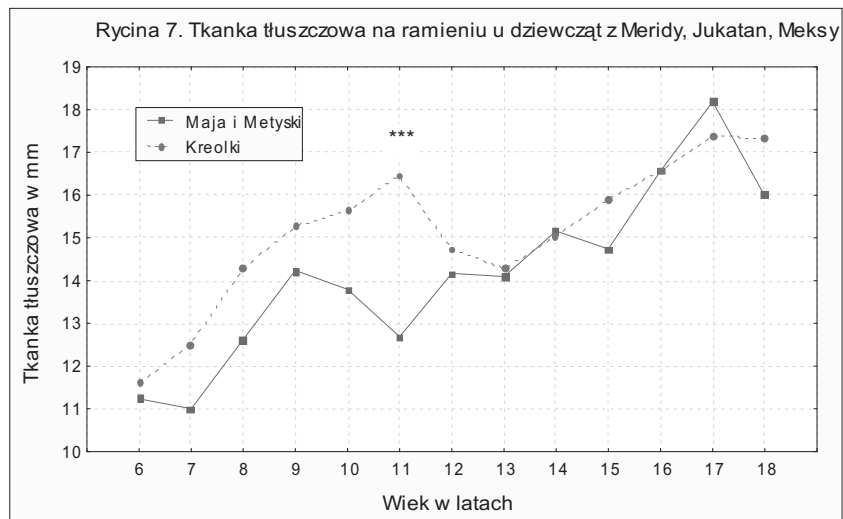
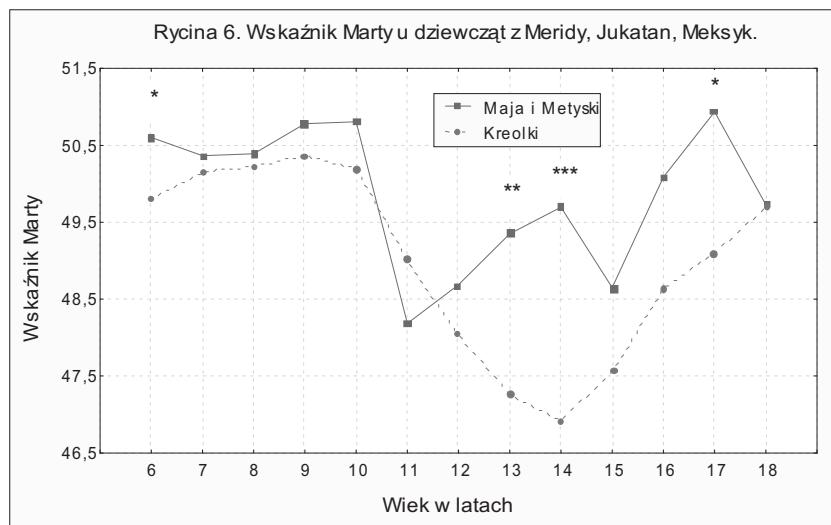
Wskaźnik Marty wykazuje, że obwód klatki piersiowej w stosunku do wysokości ciała jest mniejszy u Kreolek, a więc Maja i Metyski mają bardziej krępa budowę ciała niż Kreolki, który to wniosek wynika także z

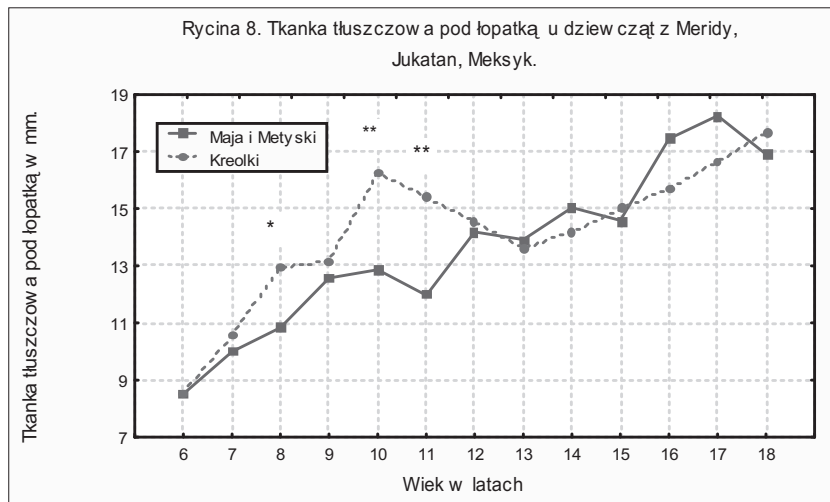


większej względnej szerokości barków i bioder w grupie etnicznej Maja i Metysek. Różnice te szczególnie są zaznaczone po 12 roku życia (Ryc. 6).

Podskórna tkanka tłuszczowa tak na ramieniu jak i poniżej łopatki jest większa u Kreolek niż u Maja i Metysek do 11 roku życia. W wieku późniejszym różnice te zanikają. Na ramieniu różnice istotne statystycznie są zaznaczone jedynie w wieku 11 lat (Ryc. 7).

Większe różnice występują natomiast pod łopatką, czyli związane są z rozkładem tłuszczu na tułowiu, i tu różnice istotne statystycznie widoczne są w 8, 10 i 11 roku życia (Ryc. 8).

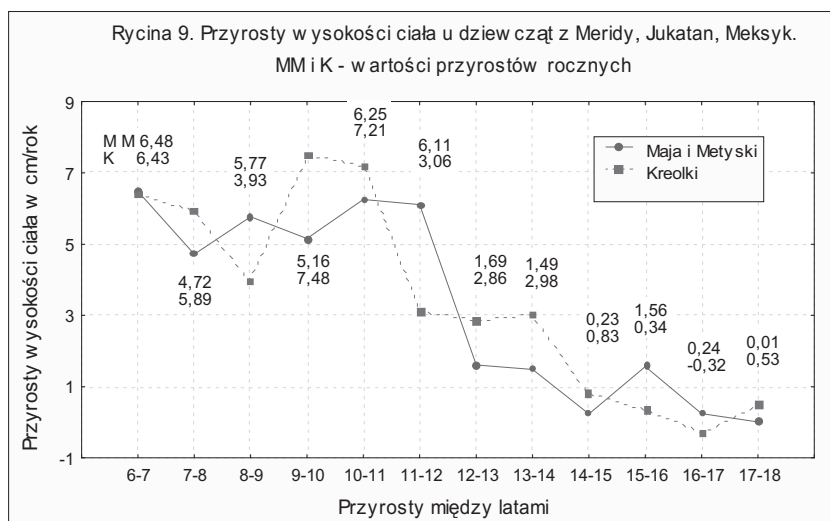




## 2. Przyrosty wysokości ciała – ocena wystąpienia skoku pokwitaniowego

Zestawienie rocznych przyrostów wysokości ciała u dziewcząt Maja i Metysek oraz Kreolek dało interesujące wyniki. Okazało się mianowicie, że w okresie skoku pokwitaniowego większe roczne przyrosty występują u Kreolek niż u Maja i Metysek.

Analizując krzywe szybkości wzrastania dziewcząt obserwowane od 7 do 18 roku życia z obu grup etnicznych można wskazać charakterystyczne momenty rozwojowe. Skok pokwitaniowy rozpoczyna się u Kreolek między 9 a 10 (7.48 cm/rok) rokiem życia, natomiast u Maja i Metysek skok pokwitaniowy jest trudno zauważalny (Ryc. 9).



Zwiększenie się przyrostów rocznych wysokości ciała jest niewielkie i w zasadzie utrzymuje się przez 3 lata na dość stałym poziomie (od ok. 5 do 6 cm/rok). Trudno nawet stwierdzić, kiedy rozpoczyna się u nich skok pokwitaniowy, choć sądząc z największego przyrostu występuje on między 10-11 (6.25 cm/rok) rokiem życia.

U dziewcząt kreolskich w ciągu dwóch lat (10 i 11) przyrost wysokości ciała wynosi 14,7 cm, podczas gdy u Maja i Metysek, o rok później, przyrost dwuletni wynosi 12,4 cm. W roku poprzedzającym skok pokwitaniowy u Kreolek przyrost wysokości ciała wynosi 3,9 cm, podczas gdy u Maja i Metysek przyrost ten wynosi ponad 5 cm. W ciągu 4 lat największych przyrostów, wysokość ciała wzrosła jednak podobnie u obu grup etnicznych, tj. u Kreolek o 24,5 cm, zaś u Maja i Metysek o 23,3 cm. Kreolki cechuje jednak wyraźny skok pokwitaniowy, czego nie można zauważyć u Maja i Metysek.

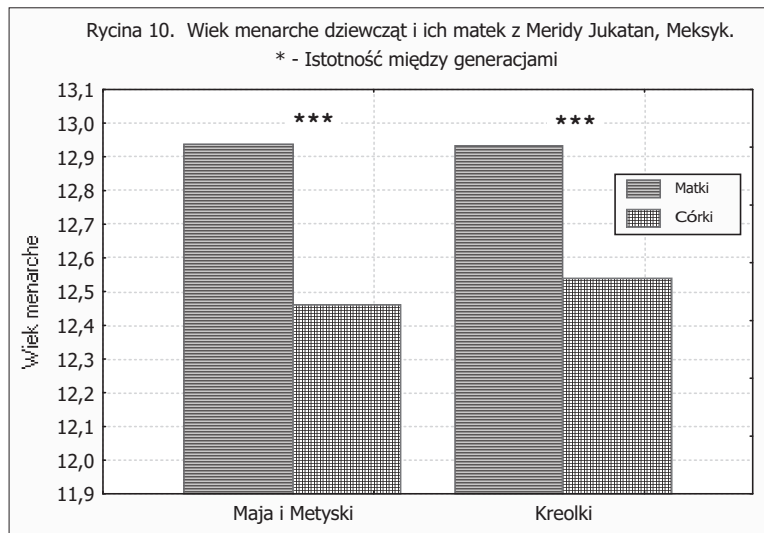
Po skoku pokwitaniowym następuje wyhamowanie szybkości przyrostów wysokości ciała choć proces wzrastania trwa jeszcze przez jakiś czas. Koniec skoku pokwitaniowego u Kreolek występuje między 11-12 rokiem życia (3.06 cm/rok), natomiast u dziewcząt Maja i Metysek między 12-13 rokiem życia (1.61 cm/rok). Późniejszy przebieg przyrostów wysokości ciała jest podobny u obu grup etnicznych, trochę wyższy u Kreolek w wieku 12-14 lat, a w następnych latach jest on nieco wyższy u Maja i Metysek (15-16 lat).

### **3. Wiek dojrzewania badanych dziewcząt i ich matek**

W celu oceny wieku dojrzewania dziewcząt oraz sprawdzenia czy miały miejsce zmiany międzypokoleniowe (zwane też tendencją przemian lub trendem sekularnym), to jest przyspieszenie bądź opóźnienie dojrzewania, wzięto pod uwagę wiek wystąpienia pierwszej miesiączki (menarche) u matek i córek z obu grup etnicznych jako moment osiągnięcia dojrzałości płciowej.

Porównanie obu grup etnicznych nie wykazało różnic istotnych statystycznie tak w generacji córek jak i matek. U matek Maja i Metysek menarche wystąpiła średnio w wieku 12,94 lat, natomiast u matek z grupy Kreolek zjawisko to miało miejsce w wieku 12,93 lat. U córek Maja i Metysek menarche wystąpiła w wieku 12.46 lat, natomiast u córek z grupy Kreolek pierwsza menstruacja wystąpiła w wieku 12.54 lat. Widoczne jest więc, że różnice istotne statystycznie występują jedynie między generacjami, a obserwowane przyspieszenie dojrzewania wynosi około 6 miesięcy (0,48 roku) dla Maja i Metysek oraz około 5 miesięcy (0,39 roku) dla Kreolek (Rycina 10.). Ponieważ pokolenie trwa średnio 25 lat, akceleracja dojrzewania wynosi na dekadę około 0,19 roku u kobiet Maja i Metysek, a 0,16 roku u Kreolek.





### Dyskusja wyników

Porównanie wielkości i proporcji ciała dziewcząt z dwóch grup etnicznych w Meridzie, wykazało, że Kreolki są wyższe, cięższe, mają dłuższe kończyny, szersze barki i biodra oraz więcej tkanki tłuszczowej niż Indianki Maja i Metyski. Wskaźniki proporcji ciała wskazują na smuklejszą budowę ciała oraz dłuższe kończyny dolne w stosunku do górnych Kreolek niż Indianek Maja i Metysek. Podobne wyniki uzyskano badając różne populacje Jukatana (Wolański i wsp. 1993, Siniarska i Wolański 1999). Główne wytłumaczenie tego zjawiska jest dwojakie. Z jednej strony różnice etniczne mogą mieć swoje podłoże genetyczne (Kreole są pochodzenia europejskiego i należą do odmiany białej, Indianie Maja należą do odmiany żółtej). Druga sprawa dotyczy wyższego statusu społeczno-ekonomicznego, a co za tym idzie lepszych warunków bytowych w jakich żyją rodziny kreolskie w porównaniu z Majami. Jednakże wspomniane „podłoże genetyczne” też jest w obecnych czasach poddawane krytyce. Porównanie wysokości ciała między Czarnymi i Białymi mieszkańcami USA jest także przykładem genetyczno-środowiskowej interakcji, która wpływa na rozwój (Fulwood i wsp. 1981). Natomiast jeśli do tych porównań dołączy się podział na grupy etniczne, dochód, wykształcenie, miejsce zamieszkania (wieś i miasto) nie stwierdza się statystycznie istotnych różnic między Czarnymi i Białymi w przypadku wysokości ciała. Różnice takie natomiast istnieją w przypadku proporcji ciała (Czarni Amerykanie mają krótszy tułów i dłuższe kończyny niż Biali), i uważa się, że genetyczne podłoże jest w tym przypadku bardzo prawdopodobne (Bogin

1999b). Różnice w proporcjach ciała znane są z porównań wielu innych populacji na świecie (Eveleth i Tanner 1976). Do tej pory różnice te były tłumaczone jedynie uwarunkowaniami genetycznymi. Jednakże współczesne badania, prowadzone szczególnie w Japonii, dowodzą silnego uwarunkowania proporcji ciała także czynnikami środowiskowymi (Kondo i Eto 1975). Na przestrzeni 20 lat (od 1950 do 1970 roku), dzieci japońskie stały się bardziej długonogie. Główne czynniki środowiskowe, które wpłynęły na zmianę tych proporcji ciała to żywienie, opieka zdrowotna i poziom sanitarny, które w tym czasie uległy znacznej poprawie. W zasadzie od 1990 roku nie stwierdzono różnic w proporcjach ciała między Japończykami a Północnymi Europejczykami, chociaż nadal te dwie populacje różnią się wysokością ciała. Tak więc ponownie nasuwa się przypuszczenie, że jeśli już mówić o różnicach genetycznych, to nie dotyczą one wielkości, ale proporcji ciała (Bogin 1999b). Podobne badania donoszące o zmianie proporcji długości nóg do wysokości ciała znane są z innych krajów (Polska, Argentyna, Meksyk), gdzie miała miejsce poprawa warunków bytowych między porównywanymi grupami społeczno-ekonomicznymi, czy terenem zamieszkania (Wolański 1979, Gurri i Dickinson 1990, Bolzan i wsp. 1993). Podobne wyniki uzyskano także dla Jukatana (Dickinson i wsp. 1990, Murguia i wsp. 1990).

Aby dać zdecydowaną odpowiedź na powyższe niejasności, potrzebne jest znacznie głębsze poznanie samego procesu rozwojowego, jak również rolę poszczególnych czynników środowiskowych, a przede wszystkim żywienia i aktywności ruchowej, a na tym tle bilansu energetycznego w procesie rozwoju. Ważne byłoby dokładne przeanalizowanie składu diety, która jest różna dla wspomnianych populacji (różne produkty, które w zależności od przynależności kulturowych uznawane są za „lepsze” bądź „gorsze”) oraz jej wpływu na procesy rozwojowe.

Rdzenne mieszkanki Meridy, Indianki Maja, rozwijały się od kilku wieków w gorszych warunkach bytowych niż Kreolki. Nieurodzajne gleby i brak rzek na Jukatanie spowodowały słaby rozwój rolnictwa przy dużym osadnictwie. Stan ten pogorszył się wraz z napływem ludności hiszpańskiej, która nadmiernie eksploatowała ziemię, co z kolei wpłynęło na powstanie głodu wśród Indian Maja. Natomiast zróżnicowany tryb życia i żywienia, wyższy poziom wykształcenia i higieny u Kreolek spowodował, że szybciej osiągnęły one obecne wymiary ciała. Współczesne dziewczęta Maja i Metyski nie cierpią już może na wielkie niedobory pokarmowe, ale ich pożywienie nie jest takie bogate i różnorodne jak Kreolek. Te cechy budowy ciała, które są wrażliwe na bodźce środowiskowe, zmieniają się wraz ze zmianą sytuacji ekonomicznej (Łaska-Mierzejewska 1999), jednak proporcje ciała po zakończeniu przemian pokwitaniowych u Kreolek stale wskazują na ich smuklejszą budowę, natomiast u dziewcząt Maja i Metysek sylwetka pozostaje bardziej masywna i krę-

pa. Na pytanie czy Maja i Metyski oraz Kreolki na pewno mają inne predyspozycje genetyczne determinujące określony typ budowy, trudno jest odpowiedzieć z całą pewnością twierdząco. Na pewno natomiast typ budowy jest modyfikowany trybem życia codziennego.

Następnie zagadnienie dotyczy skoku pokwitaniowego. Zjawisko to u dziewcząt kreolskich zaczyna się między 9-10 rokiem życia. Skok pokwitaniowy w grupie Maja i Metysek jest trudny do uchwycenia, ale najwyższy przyrost wysokości ciała obserwuje się między 10 i 11 rokiem życia, czyli rok później niż u Kreolek. W 11 roku życia występują największe różnice między badanymi grupami etnicznymi w prawie wszystkich badanych cechach budowy ciała. Jest to spowodowane wcześniejszym wchodzeniem w skok pokwitaniowy Kreolek, a co za tym idzie mają u nich miejsce znaczne przyrosty rozwojowe większości cech.

W okresie poprzedzającym pokwitanie, a szczególnie skok pokwitaniowy, obok zwiększonych wymiarów i proporcji ciała następuje powiększenie zasobów podskórnej tkanki tłuszczowej, niezbędnej do pokrycia wydatków jakie ponosi organizm w momencie zwiększonego wydatku energetycznego. Kiedyś występowanie tkanki tłuszczowej wiązano jedynie z otyłością niskich warstw społecznych (Stunkard i wsp. 1972). Obecnie wiadomo, że tkanka tłuszczowa jest niezwykle istotna w procesach dojrzewania. Powoduje ona zmiany hormonalne w czasie późnego dzieciństwa i w fazie wczesnego dojrzewania w wyniku których występuje u dziewcząt pierwsza menstruacja (menarche). A więc tkanka tłuszczowa pełni rolę wtórnego hormonalnego gruczołu, ponieważ zachodzi w niej synteza steroidowego hormonu (estrogenu) oraz leptyny. Istnieje zależność między ilością tkanki tłuszczowej, a wiekiem dojrzewania. Całkowita ilość tłuszczu jest niższa w grupie kobiet później dojrzewających (Frisch 1988, Kirchengast i wsp. 1998).

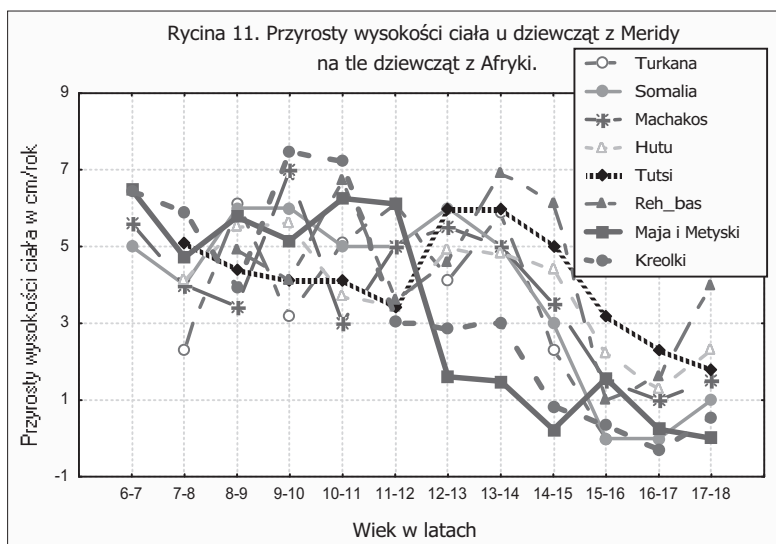
Hipoteza robocza postawiona w niniejszej pracy w zasadzie uległa potwierdzeniu. Skok pokwitaniowy jest silniej zaznaczony u Kreolek, natomiast u dziewcząt Maja i Metysek jest on trudny do zauważenia. Należałoby rozważyć czy zjawisko skoku pokwitaniowego ma wyłącznie podłoże genetyczne, czy może wynika tylko ze zmieniających się warunków bytowych. Jak już wspomniano we wstępie, istnieje stanowisko, że skok pokwitaniowy wysokości ciała jest cechą właściwą dla gatunku *Homo Sapiens* (Bogin 1999a). W rzeczywistości jednak nie występuje on we wszystkich populacjach np. u Aborygenów australijskich (Henneberg 2001) czy w populacji jawańskiej (Artaria 2001). Skok pokwitaniowy ma miejsce w populacjach europejskich jak również w populacjach ludności pochodzenia europejskiego.

Istnieje hipoteza, że skok pokwitaniowy nie jest uniwersalnym zjawiskiem, jest to zjawisko stosunkowe nowe w ewolucji człowieka i ma związek z tzw. „westernizacją życia” (Henneberg 2001). Podwyższenie

stopy życiowej społeczeństw wysoko rozwiniętych wpłynęło na zmianę trybu życia i nawyków żywieniowych wywołując szybsze tempo wzrastania i szybsze osiągnięcie dojrzałości płciowej.

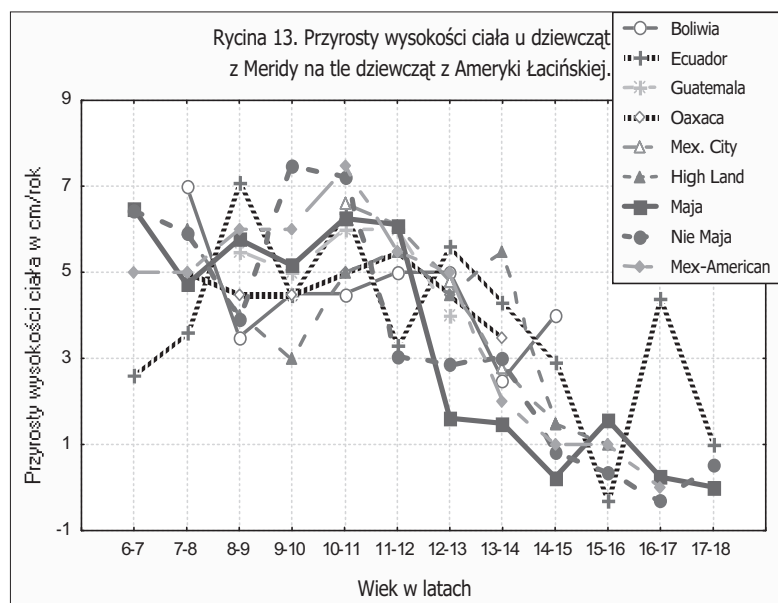
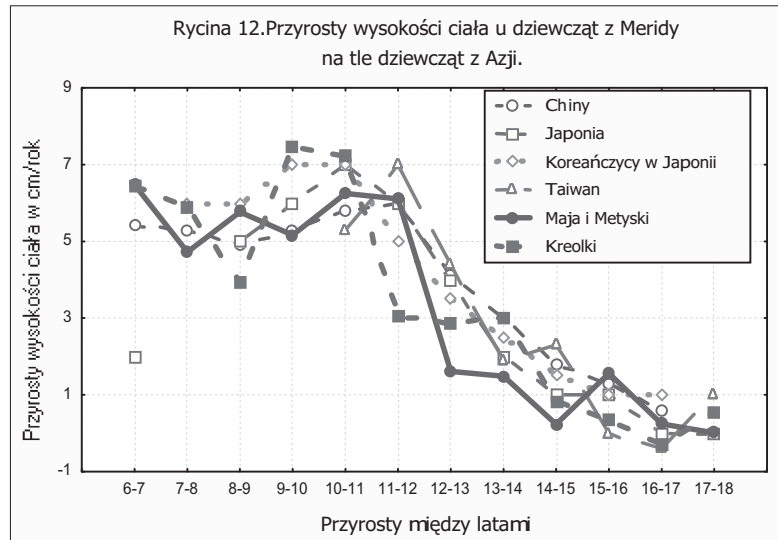
W badaniach prowadzonych w Gwatemali i w Kalifornii w USA nad dziećmi Gwatemalskimi i Europejskimi stwierdzono, że u dzieci pochodzenia europejskiego przyrosty wysokości ciała w czasie dojrzewania są większe aniżeli u rdzennych dzieci w Gwatemali (Johnston 1998).

Porównanie przyrostów wysokości ciała mieszkanek Afryki, Ameryki Łacińskiej, Azji i Europy (dane przeliczone z książki Eveleth i Tanner 1976) z przyrostami dziewcząt z dwóch grup etnicznych Meridy ukazuje, że w wielu populacjach nie jest widoczny skok pokwitaniowy lub jest on bardzo słabo zaznaczony. Dziewczęta afrykańskie dojrzewają wprawdzie później niż europejskie jak również Kreolki, Indianki Maja i Metyski, co ma swoje klimatyczne wytłumaczenie (Wolański 1969), ale w wielu populacjach (szczepach) nie obserwuje się wyraźnego skoku pokwitaniowego (Rycina 11).

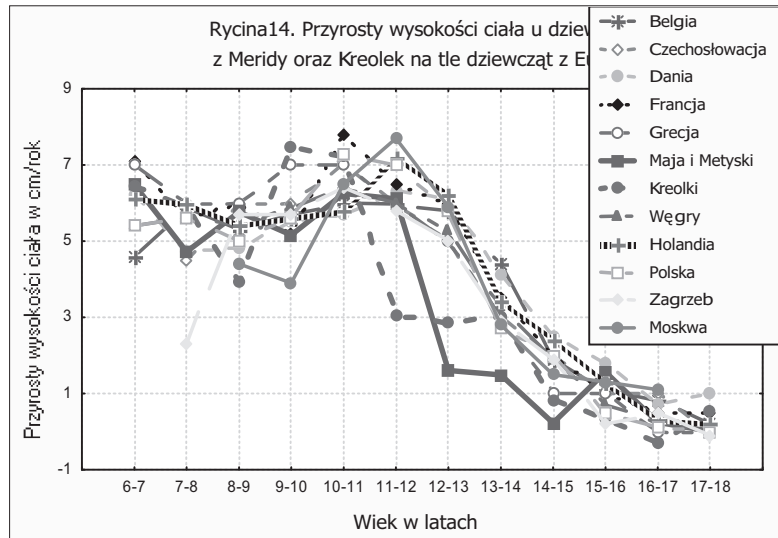


U dziewcząt z populacji azjatyckich, populacja chińska wykazuje przebieg krzywych przyrostu wysokości ciała w okresie dojrzewania podobny do krzywych dla Maja i Metysek, czyli prawie brak skoku pokwitaniowego. Natomiast populacje japońska i koreańska żyjące w Japonii mają dość wyraźny skok pokwitaniowy (Rycina 12).

W Ameryce Łacińskiej znajduje się wiele populacji gdzie dziewczęta nie wykazują wyraźnego skoku pokwitaniowego. Natomiast skok ten jest widoczny w populacji amerykańskiej pochodzenia meksykańskiego (Rycina 13).



Zupełnie inaczej wygląda to w Europie. Dziewczęta z Belgii, Francji, Holandii, Polski i innych krajów europejskich mają podobne przyrosty wysokości ciała w okresie dojrzewania co Kreolki, choć skok pokwitaniowy jest u nich nieco późniejszy (Rycina 14).



Z dalszych wyników badań niniejszej pracy wynika, że wiek dojrzewania między pokoleniem matek i córek uległ istotnemu skróceniu. Córki Indianek Maja i Metysek oraz Kreolek dojrzewają wcześniej niż ich matki. U Kreolek to przyspieszenie między generacjami wynosi prawie 5 miesięcy, u Maja i Metysek prawie 6 miesięcy (odpowiednio 2 miesiące u Kreolek, a 2,4 miesiące u Maja i Metysek na dekadę, inaczej odpowiednio 0,16 i 0,19 roku na dekadę).

Jednakże nasuwa się pytanie dlaczego Kreolki, które mają lepsze warunki bytowe niż druga grupa etniczna nie dojrzewają wcześniej niż Maja i Metyski? Skok pokwitaniowy (choć u Maja i Metysek prawie nie widoczny) zaczyna się o jeden rok wcześniej u Kreolek. Inny przykład dotyczy Cygarek hiszpańskich, należących do najstarszej oraz najbiedniejszej grupy mniejszościowej tego kraju. Występuje u nich znaczna akceleracja wieku wystąpienia menarche wynosząca 0,6 roku na dekadę (Prado i wsp. 2001). Jednakże wiek wystąpienia menarche jest późniejszy niż obserwowany dla całej populacji hiszpańskiej. Należy tu jeszcze dodać, że nadal warunki żywieniowe i sanitarne w tej grupie nie są najlepsze, a kobiety zajmują rolę drugoplanową, i w porównaniu z mężczyznami odżywiają się gorzej oraz mają gorszy dostęp do nauki i opieki medycznej.

Na uwagę zasługuje fakt, że akceleracja wieku dojrzewania dziewcząt w Meridzie wynosi 0,2 roku/10 lat u Maja i Metysek oraz 0,16 roku/10 lat u Kreolek. Tymczasem akceleracja dojrzewania dziewcząt w Europie średnio na dekadę wynosiła od połowy XIX do połowy XX wieku około 0,3 roku (Tanner 1963, Wolański 1986, Wolański 1987), zaś Cygarek hiszpańskich pod koniec XX wieku wynosiła 0,6 roku. Nasuwa się więc dodatkowo wniosek, że akceleracja u mieszkanki Jukatanu jest bardzo powolna.



Powyższy problem ma dwa podstawowe oblicza. Jednym są ewentualne różnice w wieku menarche między grupami etnicznymi, drugi to zjawisko zmian międzypokoleniowych. W każdej z grup etnicznych występuje zróżnicowanie na klasy społeczno-ekonomiczne i należy się spodziewać, że to zróżnicowanie będzie mniejsze w grupie Kreoli niż Maja i Metysów. W wielu społecznościach menarche u dziewcząt ze średniej grupy społeczno-ekonomicznej występuje w wieku 12.5 lat. Menarche w wieku 14 lat lub później charakteryzuje niską klasę społeczno-ekonomiczną (Eveleth i Tanner 1976). Niedożywienie, ciężka praca, choroby zakaźne, życie w wysokich górach z reguły opóźniają dojrzewanie (Bogin 1999b). Wiadomo także, że wyższy stopień urbanizacji wpływa na przyspieszenie dojrzewania (Charzewska i wsp. 1976, Wolański 1986, Bielicki i wsp. 1988).

Analizując średni wiek menarche w aspekcie różnic etnicznych, mamy z reguły do czynienia z populacjami zamieszkującymi różne nisze klimatyczne (wpływ klimatu). Populacje te cechuje różny poziom ekonomiczny kraju, regionu, nie bez znaczenia jest ustrój polityczny.

Wiek wystąpienia menarche należy wiązać także ze strefami klimatycznymi. Wiek ten jest wcześniejszy w klimacie umiarkowanym, czyli w obszarze basenu Morza Śródziemnego. Natomiast w klimacie gorącym, równikowym (Afryka), dojrzewanie jest opóźnione, ze względu na wolniejsze tempo przemiany materii, które chroni organizm przed przegrzaniem. Z kolei w klimacie chłodnym obserwuje się szybszą przemianę materii, w związku z utrzymaniem stałej ciepłoty ciała, większe są więc straty energii i dojrzewanie również się opóźnia (Wolański 1969). W Meridzie panuje wilgotny klimat tropikalny z wyraźnie zaznaczoną porą deszczową w okresie letnim. Mimo tego dziewczęta Maja i Metyski oraz Kreolki dojrzewają wcześniej niż dziewczęta afrykańskie z tropików o podobnej szerokości geograficznej (np. z Nubii i Nigerii), u których menarche występuje w wieku 13,6-15,1 lat, a z terenów równikowych nawet w wieku 16 (Tutsi), 17 lat (Hutu). Wysoką temperaturę panującą w Meridzie być może kompensuje wysoki poziom wilgotności.

W przypadku niniejszej pracy, obie grupy etniczne mieszkają obok siebie, w środowisku miejskim, bez ostrych barier w nawiązywaniu różnego rodzaju kontaktów społecznych i kulturowych, mając do wyboru to samo pożywienie, do którego dostęp limituje jedynie zamożność danej rodziny.

Niezależnie od wymienionych uwarunkowań, wiek menarche na tym terenie jest bardzo wczesny. O ile jeszcze bardziej może się przyspieszyć tempo dojrzewania? Czy nie istnieje pewna bariera biologiczna, która (w pewnej części społeczeństwa) będzie zabezpieczała przed niebezpieczeństwem jego przyspieszenia, bo czy dzieci mogą rodzić dzieci? Pytania te wymagają dalszych badań. Być może odpowiedź na nie można znaleźć w dalszych badaniach nad różnicami w wieku dojrzewania Kreolek oraz Maja i Metysek zamieszkujących Meridę.

## Podziękowania

Chciałabym serdecznie podziękować za wszechstronną pomoc w przygotowaniu niniejszej pracy, a szczególnie w dopracowaniu merytorycznym Pani Prof. dr hab. Annie Siniarskiej-Wolańskiej. Składam również podziękowania dla Pana Prof. dr hab. Napoleona Wolańskiego za cenne rady i uwagi merytoryczne.

## Wnioski

- 1) Porównanie wielkości i proporcji ciała dziewcząt z dwóch grup etnicznych w Meridzie, wykazało, że Kreolki są wyższe oraz do 11 roku życia posiadają więcej tkanki tłuszczowej niż Indianki Maja i Metyski.
- 2) Kreolki charakteryzują się też smuklejszą budową ciała oraz dłuższymi kończynami dolnymi w stosunku do górnych niż dziewczęta Maja i Metyski.
- 3) Największe różnice w badanych cechach budowy ciała między grupami etnicznymi dziewcząt występują w 11 roku życia, gdy Kreolki zaczęły już okres pokwitania a Maja i Metyski dopiero w niego wchodzi.
- 4) Skok pokwitaniowy jest wyraźnie zaznaczony u Kreolek (grupa pochodzenia europejskiego, przynależna do odmiany białej), natomiast u Maja i Metyszek (odmiana żółta) skok ten jest bardzo słabo zaznaczony a przyspieszony rozwój somatyczny przebiega w dwukrotnie dłuższym czasie.
- 5) Nie ma różnic istotnych statystycznie w wieku wystąpienia menarche między dziewczętami z dwóch porównywanych grup etnicznych. Wiek ten wynosi 12,46 lat u Maja i Metyszek oraz 12,54 lat u Kreolek
- 6) Obserwuje się istnienie niewielkiej akceleracji wieku dojrzewania między pokoleniami matek i córek w dwóch porównywanych grupach etnicznych. Akceleracja ta na dekadę wynosi 0,19 roku u Maja i Metyszek oraz 0,16 roku u Kreolek.

## Literatura

- ARTARIA M.D., 2001 – *Growth of Javanese children in Malang*. [W:] *Causes and Effects of Human Variation*, red. M. Henneberg, Australian Society for Human Biology, The University of Adelaide, str. 135-155, Adelaide.
- BIELICKI T., WALISZKO A., GÓRNY S., KUBICA J., 1988 – *Wysokość i względny ciężar ciała poborowych polskich w dziesięcioleciu 1976-1986: Zmiany sekularne i gradient urbanizacyjny*. *Przegląd Antropologiczny*, 54(1):27-32.
- BOGIN B., 1999a – *Evolutionary perspectives of human growth*. *Annu. Rev. Anthropol.*, 28:109-153.



- BOGIN B., 1999b – *Patterns of Human Growth, second edition*. Cambridge University Press, Cambridge.
- BOLZAN A.G., GUIMAREY L.M., PUCCIARELLI H.M., 1993 – *Cresimiento y dimorfismo sexual de escolares segun la ocupacion laboral paterna*. Archivos Latinoamericanos de Nutricion, 43:132-138.
- CHARZEWSKA J., ZIEMLAŃSKI Z., LASECKA E., 1976 – *Menarcheal age, nutrition and socio-economic environment*. Studies in Anthropology, 2:47-51.
- DICKINSON F., CERVERA M., MURGUIA R., UC L., 1990 – *Growth, nutritional status and environmental change in Yucatan, Mexico*. Studies in Human Ecology, 9:135-149.
- EVELETH P.B., TANNER J.M., 1976 – *Worldwide variation in human growth*. Cambridge University Press.
- FULWOOD R., ABRAHAM S., JOHNSON C., 1981 – *Height and weight of adults ages 18-74 years by socioeconomic and geographic variables*. Vital and Health Statistics, Series 11, No. 224, DHEW Pub. No. (PHS) 81-1674. Washington DC: US Government Printing Office.
- FRISCH R.E., 1988 – *Fatness and fertility*. Scientific American, 258(3): 88-95.
- GURRI F.D., DICKINSON F., 1990 – *Effects of socioeconomic, ecological, and demographic conditions on the development of the extremities and the trunk: a case study with adult females from Chiapas*. Journal of Human Ecology, 1:125-138.
- HENNEBERG M., 2001 – *Physical growth of the indigenous inhabitants of the Southern Hemisphere – Australian Aborigines and descendants of Khoi-San*. Referat wygłoszony na konferencji Polskiego Towarzystwa Antropologicznego w Toruniu p.t. „Człowiek – Między Biologią a Kulturą”, 11-13 września 2001 roku.
- JOHNSTON F.E., 1998 – *Between-population differences in adolescent growth*. [W:] *The Cambridge Encyclopedia of Human Growth and Development*, pod red., SJ Uljaszka, FE Johnstona i MA Preece, Cambridge University Press, Cambridge, str. 375-376.
- KELLEY J.C.H., 1991 – *Contrast in somatic variables among traditional and modernized Maya females*. International Journal of Anthropology, 6(2):159-177.
- KIRCHENGAST S., GRUBER D., SATOR M., HUBER J., 1998 – *Impact of the age at menarche on adult body composition in healthy pre and postmenopausal women*. American Journal of Physical Anthropology, 105:9-20.
- KONDO S., ETO M., 1975 – *Physical growth studies on Japanese-American children in comparison with native Japanese*. [W:] *Comparative Studies of Human Adaptability of Japanese, Caucasians, and Japanese-Americans*, red. S.M. Horvath, S. Kondo, H. Matsui i H. Yoshimena, str. 13-45, Tokyo, Japanese Interational Biological Program.
- ŁASKA-MIERZEJEWSKA T., 1999 – *Body height and mass of girls rural communities in Krosno region as affected by political and economical changes in Poland in the period 77-97*. Przegląd Antropologiczny, 62:3-16.
- MALINOWSKI A., WOLAŃSKI N., 1988 – *Metody badań w biologii człowieka. Wybór metod antropometrycznych*. PWN, Warszawa.
- MURGUIA R., DICKINSON F., CERVERA M., UC L., 1990 – *Socio-economic activities, ecology and somatic differences in Yucatan, Mexico*. Studies in Human Ecology, 9:111-134.
- MARTIN R., SALLER K., 1957-59 – *Lehrbuch der Anthropologie*. G. Fischer Verlag, Stuttgart.
- PRADO C., DE JUAN R., DIAZ A., MARRODAN M.D., PEREZ B., ARECHIGA J., 2001 – *Age at menarche in a marginal Spanish Gypsy group*. Acta Medica Auxologica, 33(2):97-103.
- SINIARSKA A., 2000 – *Gender differences in body build and physiological functions in the adult population of Yucatan, Mexico*. Collegium Antropologicum, 24(1):101-120.
- SINIARSKA A., WOLAŃSKI N., 1999 – *Living conditions and growth of Maya Indian and non-Maya boys from Yucatan in 1993 in comparison with other studies*. International Journal of Anthropology, 14(4):259-288.
- SINIARSKA A., WOLAŃSKI N., 2000 – *Grupy społeczne a budowa i funkcje organizmu mieszkańców Jukatany*. Scripta Periodica, 3(2):421-432.

- STEGGERDA M., 1932 – *Anthropometry of adult Maya Indians: A study of their physical and physiological characteristics*. Carnegie Institute, Public. 431, Washington.
- STEGGERDA M., 1941 – *Maya Indians Yucatan*. Carnegie Institute, Public 531, Washington.
- STUNKARD A.J., D'AQUILI E., FOX S., FILLION R.D.L., 1972 – *Influence of social class on obesity and thinnes in children*. Journal of American Medical Association, 221(6):579-584.
- TANNER J.M., 1963 – *Rozwój w okresie pokwitania*. PZWL, Warszawa.
- WOLAŃSKI N., 1969 – *Wiek menarche u stałych mieszkanek Afryki i innych kontynentów w związku z czynnikami klimatycznymi*. Przegląd Antropologiczny 35(2):432-436.
- WOLAŃSKI N., 1975 – *Antropometria Inżynieryjna*. Książka i Wiedza, Warszawa.
- WOLAŃSKI N., 1979 – *Parent-offspring similarity in body size and proportions*. Studies in Human Ecology, 3:7-26.
- WOLAŃSKI N., 1986 – *Rozwój biologiczny człowieka*. PWN, Warszawa.
- WOLAŃSKI N., 1987 – *Stan zdrowia dziecka polskiego w świetle pozytywnych mierników: Tendencja przemian i zróżnicowanie współczesne*. [W:] *Ocena zdrowia dziecka w zdrowiu i chorobie*, red. N. Wolański i R. Kozioł, str. 15-34, Ossolineum, Wrocław.
- WOLAŃSKI N., DICKINSON F., SINIARSKA A., 1993 – *Biological traits and living conditions of Maya Indian and non Maya girls from Merida, Mexico*. International Journal of Anthropology, 8(4):233-246.
- WOLAŃSKI N., SZEMIK M., IVANOVIC B., 1980 – *Further studies on factors influencing initiation of menarche*. Studies in Human Ecology, 4:201-215.

## **Pubertal spurt and body build of schoolgirls from Merida, Yucatan, Mexico**

### SUMMARY

The patterns of physical growth (stature, BMI, subscapular and arm fat-fold thickness, upper and lower extremity length, chest circumference, arm and hip breadth, and age at menarche) were studied in 857 of Maya and Mestizo girls and 1314 of Creole girls aged 6-18 years. Data were collected between 1998-2001 in primary, secondary and high schools of Merida, Capital City of the Yucatan State, Mexico. Ethnicity of girls was defined using their two surnames (from the father and mother side). The results show that Creoles are taller, have more abundant fat tissue and greater BMI, especially at the age of 11 years, what means that they are better prepared to start pubertal spurt. Maya girls have relatively longer upper extremities to lower ones, greater biacromial breadth and chest circumference to stature than Creoles, what shows their more stocky body build. The adolescent (pubertal) spurt in height starts earlier in Creoles (9-10 years) and its rate is greater (max. = 7.48 cm/year) than in Maya and Mestizos girls (10-11 years; max. = 6.25 cm/year). In Mayas and Mestizos there is only a slight difference between the rate of changes before and during pubertal spurt. There is no significant differences in age at menarche between girls from both ethnic groups (11.96 in Mayas and Mestizos and 12.04 in Creoles), but there are statistically significant differences between age at menarche of studied girls and their mothers (12.4 for both groups) in each ethnic group. There is evidence that the onset of pubertal spurt in height and its rate may depend on ethnicity. Creoles may lead more „westernized” style of life than the Maya and Mestizos girls.