

Przemiany międzypokoleniowe, mikroewolucja czy długotrwałe fluktuacje przystosowawcze - fakty i opinie¹

Napoleon Wolański

INTERGENERATIONAL CHANGES; MICROEVOLUTION OR LONG-TERM ADAPTATIONAL FLUCTUATIONS - FACTS AND VIEWS. The possibility of the realization of the factors mentioned in the title in the human populations were subject to critical discussion on the basis of own assumptions and literature.

Współczesny rozwój badań nad zmianami, jakim z pokolenia na pokolenie ulegają ludzkie populacje, zdaje się wynikać z zaniepokojenia losami ludzkości w okresie kryzysów ekonomicznych, społecznych i ekologicznych. Początkowo uważano, że zmiany te dokonują się jednokierunkowo, stąd stosowano do nich nazwę "trend sekularny". Gdy jednak zaobserwowano istnienie w niektórych populacjach "odwrotnego niż zazwyczaj trendu sekularnego" (Tobias i Netscher 1976) oraz różnych kierunków zmian dla poszczególnych cech, zastosowano termin "zmiany sekularne". Zmiany powyższe następować mogą pod wpływem wszystkich tych czynników, które działają na człowieka w trakcie

jego rozwoju ontogenetycznego, a jednocześnie mogą one być częścią przemian mikroewolucyjnych (a więc filogenetycznych).

Badania nad tendencją przemian są konkretnym problemem badawczym, pełnym niezwyfikowanych hipotez, tak co do kierunków jak i przyczyn zmian międzypokoleniowych. Problem ten jest soczewką skupiającą wiele zagadnień genetyki i ekologii oraz zwierciadłem odbijającym biologiczne procesy przystosowawcze i zmiany demograficzne, w tym o przyczynach genetyczno-ewolucyjnych, politycznych, ekonomicznych i kulturowych.

Problemy metodyczne

Wśród licznych metod stosowanych w badaniach nad zmianami sekularnymi mało upowszechnione są te, które pośred-

¹Opracowanie dotowane z problemu MZ I (miasto-wieś, różnice społeczno-ekonomiczne) i z CI (płodność i przeżywalność)

Tabela 1. Kierunek zmian sekularnych i ontogenetycznych: rozwój cechy w warunkach obfitego żywienia (w dobrych warunkach bytowych) i intensywnego treningu lub pracy fizycznej; wielkość cechy związana z dużą płodnością, silną selekcją i wysoką przeżywalnością oraz wielkość cechy u osób wykształconych i z wysokimi dochodami

Cecha	Kierunek zmian		Wielkość w warunkach		Związek z wysoką płodnością	Selekcja skierowana przeciw	Wysoka przeżywalność	Osoby wykształcone	Osoby z wysokimi zarobkami
	sekularnych	ontogenetycznych	dobrego żywienia	treningu, pracy fizycznej					
Wysokość ciała	wzrasta	wzrasta	wysoka	niska lub średnia	niska	średniej	niska	wysoka	wysoka
Budowa ciała (wskaznik)	smukła	silna	pełna	krepa	silna	szczerpła	silna	średnia	średnia
Obwód klatki piersiowej/wysokość ciała	mala	fluktuacje	duży	duży	duży	duży	duży	średni	średni
Kształt klatki piersiowej	plaska	plaska	zaokrąglona	plaska	zaokrąglona	zaokrąglona	średnia	średnia	średnia
Tłanka tłuszczowa	wzrasta	wzrasta	obfita	skąpa	średnia	obfita	średnia	średnia	średnia
Kształt głowy (wskaznik głowy)	krótkogłowa	długogłowa	długogłowa	?	długogłowa	średnia	długogłowa	długogłowa	długogłowa
Kształt twarzy (wskaznik morf. twarzy)	poszerza się	wyduża się	szeroła	?	wąska	średnia	szeroła	szeroła	wąska
Cięnienie tętnicze krwi	wzrasta	wzrasta	wysokie	niskie	wysokie	niskie	wysokie	niskie	niskie

nimi drogami starają się opisać proces przemian lub wyjaśnić ich przyczyny.

W celu odtworzenia przebiegu zmian, które zaszły w ostatnich dziesięcioleciach stosowana jest (np. Wolański i Kasprzak 1976) metoda porównywania współcześnie żyjących ludzi urodzonych przed 50-70 laty z urodzonymi przed 20-30 laty. Metoda ta zawiera jednak błąd, bowiem różnice, jakie występują między współcześnie żyjącymi, dorosłymi przedstawicielami 2-3 pokoleń są nie tylko wynikiem przemian międzypokoleniowych, ale i zmian ontogenetycznych. Aby wyeliminować wpływ zmian regresywnych, stosowane są różne metody. W przypadku wysokości ciała zaleca się stosować poprawkę uwzględniającą obniżanie się z wiekiem tej cechy u mężczyzn o 0,12 cm/rok, a u kobiet 0,03 cm/rok po 40 roku życia (Himes i Mueller 1977). Według innych autorów poprawki te wynoszą: 0,037 cm/rok dla mężczyzn i 0,030 cm/rok dla kobiet (Panek 1978). Wydaje się (badania własne), że w sytuacji gdy nie ma możliwości uzyskania własnej poprawki, należy przyjąć średnią poprawkę 0,4 cm/10 lat. Należałoby odpowiednie poprawki obliczyć i dla innych wymiarów kostnych, wydaje się to jednak niemożliwe w odniesieniu do masy ciała i pomiarów tkanek miękkich.

Dla analizy czynnika selekcji stosować można, obok metody bezpośredniej, to jest wyliczania przeżywalności potomstwa matek o różnych kategoriach określonych cech (np. Wolański 1982), także metody pośrednie. Do metod takich należy badanie różnic pod względem stabilnych cech morfologicznych między osobnikami wywodzącymi się z rodzin o dużej i małej liczbie potomstwa (np. Bielicki i Welon 1964).

Wobec wielu przyczyn tendencji przemian, przyszłość badań, jak się zdaje, leży

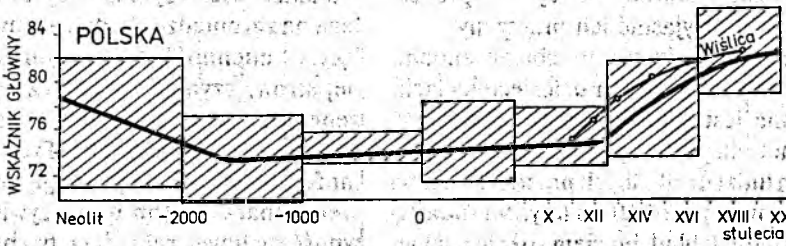
w analizie wieloczynnikowej. Trudność polega na zgromadzeniu danych uwzględniających zmienność owych czynników: z jednej strony czynnika genetycznego i paragenetycznego, z drugiej - warunków środowiskowych i trybu życia. Tych ostatnich może być bardzo wiele; mogą mieć bezpośredni charakter (np. wzory żywienia, aktywność ruchowa, rekreacja, typ pracy, przebywane choroby), mogą to być czynniki o pośrednim znaczeniu (wykształcenie i zawód rodziców, dochód na członka rodziny itp.).

Kierunki zmian i ich przyczyny

W dotychczasowych badaniach istniała tendencja do posługiwania się pojedynczymi cechami (najczęściej wysokość ciała) oraz wiązaniem obserwowanych zmian u populacji z pojedynczymi czynnikami (składniki pokarmu, heterozja, choroby itp.). Poniżej przedstawiamy niektóre wyniki badań (własnych i z piśmiennictwa) na temat kierunku tendencji przemian, jak i domniemanych czynników za zmiany te odpowiedzialnych (tabela 1).

KSZTAŁT GŁOWY I TWARZY. Na podstawie materiałów kostnych stwierdza się długogłowienie od środkowego do górnego paleolitu i krótkogłowienie w holocenie (Bielicki i Welon 1962, 1964, Hui-zinga i Slob 1965, Wierciński 1974, Beals i in. 1983). Istnieją dane (Wolański 1954, Siniarska 1983) potwierdzające proces krótkogłowienia także we współczesnych populacjach polskich. Dane te wskazują również na poszerzanie się twarzy.

Udział czynnika klimatycznego w formowaniu się kształtu głowy jest raczej wykluczony (Beals i in. 1983 - współczesne



Rys. 1. Zmiany kształtu głowy (zróznicowanie wskaźnika szerokościowo-długościowego) od neolitu do XX wieku w Polsce (dane różnych autorów)

krótkogłowienie obserwuje się we wszystkich rejonach klimatycznych), wysuwane są natomiast przypuszczenia co do wpływu chemicznego składu gleb. Na terenach ubogich gleb obserwuje się występowanie krótkiej głowy (Aleksiejewa 1977).

Sporny jest udział czynnika selekcji, który stwierdzono w badaniach wykonanych metodami pośrednimi (Bielicki i Welon [1964] oraz Henneberg [1975] stwierdzają większe dostosowanie osobników krótkogłowych, podczas gdy Huizinga i Slob [1965] - osobników z długą głową). W badaniach wykonanych metodą bezpośrednią stwierdzono, że większą liczbę ciąż charakteryzowały się kobiety długogłowe, selekcja skierowana jest przeciw osobnikom pośredniogłowym, a więcej dojrzałego płciowo potomstwa posiadają matki długogłowe (tabela 2). Wskazane różnice są jednak po części zależne od zróznicowania społeczno-ekonomicznego, bowiem kobiety o wykształceniu podstawowym i z rodzin ubogich charakteryzują się krótkszą głową od kobiet wykształconych i zamożnych [WOLAŃSKI 1984].

Odnośnie do kształtu twarzy, większą liczbę ciąż wykazują kobiety o wąskiej twarzy, selekcja skierowana jest głównie przeciw potomstwu kobiet o twarzy średniej, a w wyniku różnic intensywności tych procesów więcej potomstwa do reprodukcji przekazują kobiety o szerokiej twarzy (Wolański 1982).

Czynnikiem odpowiedzialnym za zmiany sekularne pod względem kształtu głowy i twarzy może być przede wszystkim żywienie: spożycie witamin, mięsa, soli mineralnych, proces żucia pokarmu.

WIELKOŚĆ SERCA I CIŚNIENIE KRWI. W ciągu ostatnich pokoleń obserwuje się zwiększenie wymiarów serca, głównie masy mięśnia sercowego, pojemności wyrzutowej serca i podwyższenie ciśnienia tętniczego krwi (Kałużnaja 1979, Panava i Panavane 1979, Siniarska 1984).

Większą liczbę ciąż wykazują kobiety o wysokim ciśnieniu, natomiast selekcja skierowana jest przede wszystkim przeciwko potomstwu kobiet o niskim ciśnieniu krwi (Wolański 1982). Więcej przeżywa potomstwa kobiet o wysokim ciśnieniu krwi (tabela 2). Wykazuje się, że na wzrost ciśnienia krwi w ontogenezie wpływać mogą czynniki cywilizacyjne: wysokie spożycie mięsa, duże spożycie soli kuchennej i metali ciężkich (Wolański 1979, Siervogel 1983). Przypuszczalnie powyższe czynniki oraz ograniczona aktywność ruchowa i nadmiar stresów powodują sekularny wzrost ciśnienia krwi. Rzecz znamienna, że szybkie zwiększenie się ciśnienia obserwowano w ulegającej szybkim przemianom populacji wiejskiej (Siniarska 1984); w miarę przystosowywania się nastąpiło ponowne, choć nie pełne obniżenie ciśnienia.

Tabela 2. Średnia liczba ciąży (a), przeżywającego do dojrzewania potomstwa (b) i współczynnik przeżywalności (b : a · 100) zależnie od niektórych cech u kobiet z regionu Dąbrowa Górnicza - Olkusz. Istotność między grupami na poziomie **0,01 i *0,05

Cechy u kobiet	Średnia liczba ciąży			Średnia liczba przeżywającego potomstwa			Współczynnik przeżywalności			Zbadana liczba kobiet
	niski	średni	wysoki	niski	średni	wysoki	niski	średni	wysoki	
Wysokość ciała	3,21	2,89	2,68	2,71	2,40	2,32	84,43	83,15	86,66	549
Wskaźnik główny ¹	3,04	3,01	2,74	2,56	2,48	2,39	84,14	82,23	87,26	551
Wskaźnik morf. twarzy ²	2,86	2,93	3,02	2,55	2,38	2,50	89,12	81,09	82,62	497
Ciśnienie krwi	2,74	2,74	3,18	2,29	2,43	2,67	83,50	88,60	83,80	546
Wskaźnik Queteleta	2,85	2,96	2,97	2,46	2,50	2,51	85,27	84,47	84,38	548
Grubość tkanki tłuszczowej	2,84	3,03	2,91	2,42	2,59	2,43	85,26	85,33	83,59	549
Kształt klatki piersiowej ³	2,92	2,79	3,08	2,54	2,36	2,54	86,89	84,69	82,54	548
Wskaźnik Marty ⁴	2,67	2,98	3,13	2,31	2,50	2,62	86,54	83,84	83,83	549

¹kształt głowy, wskaźnik: niski = głowa długa, wysoki = głowa krótka

²kształt twarzy, wskaźnik: niski = twarz szeroka, wysoki = twarz wąska

³kształt klatki piersiowej, wskaźnik: niski = płaska klatka piersiowa, wysoki = okrągła klatka piersiowa

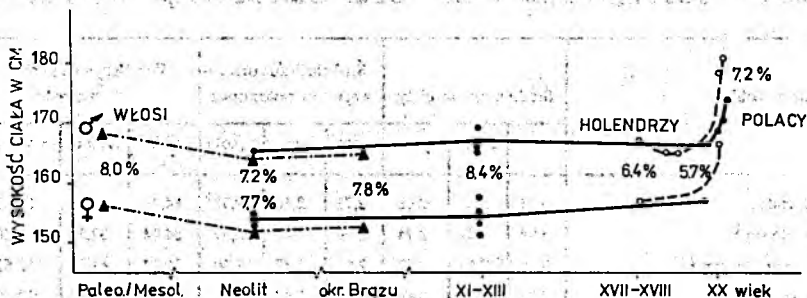
⁴obwód klatki piersiowej względem wysokości ciała; wskaźnik: niski = mała, wysoki = duża klatka piersiowa

WIELKOŚĆ CIAŁA. Istniejące dane o tendzie sekularnym dotyczą głównie wysokości ciała. Wyraźny wzrost wysokości ciała udokumentowany jest dla ostatnich dwóch stuleci. Istnieją populacje, w których zmian się nie obserwuje, wykazujące brak zmian, być może na skutek zaspokojenia podstawowych potrzeb żywieniowych w klimatach o pełnorocznej wegetacji roślin (Mikronezja, Tahiti, Tristan da Cunha, Zachodnia Afryka, Gambia - Marshall i in. 1971, Ducros 1976, 1978, Huizinga 1981, Billewicz i McGregor 1982), a nawet stwierdza się regres (niektóre szczepy południowoafrykańskie, Indie - Tobias i Netscher 1977, Ganguly 1979). W niektórych populacjach stwierdzono brak tendencji przemian u młodszych dzieci (np. Maksyko-Amerykanów w Teksasie - Malina i Zavaleta 1980), podczas gdy występują one u dzieci starszych. Można by to wiązać ze zmianami fluktuacyjnymi jakie występują w innych populacjach (np. Czarnogóry - Wolański, Ivanović i Szemik 1984).

Kobiety niskie charakteryzują się większą liczbą ciąż (Wolański 1982, Szemik 1983), zaś osoby wysokie są mniej płodne (Galton 1886) i częściej sterylne (Furusho 1964). Selekcja skierowana jest przede wszystkim przeciw osobnikom niskim (Wolański 1982), którzy rzadziej dożywają do okresu płodności. Więcej potomstwa zostawiają pomimo to osobnicy niskorośli (Wolański 1982).

Osobnicy wysocy osiągają wyższe wykształcenie i większe dochody (Wolański 1983), jednak dobre warunki bytowe wpływają także na wysokość ciała (Chrzastek-Spruch i in. 1984). Nadmierne obciążenie pracą fizyczną powoduje ograniczenie wzrastania, ruch może być niekiedy stymulatorem procesów wzrastania (Malina 1969, 1979; Wolański 1970, 1983).

Czynnikami sprzyjającymi sekularnemu zwiększeniu się wielkości ciała zdają się być przede wszystkim: żywienie (witaminy, białko zwierzęce, wapń), aktywność ruchowa (ograniczenie ciężkiej pracy fizycznej



Rys. 2. Zmiany wysokości ciała osobników dorosłych od paleolitu do czasów współczesnych we Włoszech [Formicola 1983], Polsce [Wolański 1954, Dzierżykray-Rogalski 1955, i in.] i Holandii [Maat 1981]

młodocianych, natomiast powszechny program wychowania fizycznego) i całokształt korzystnych warunków bytowych.

PROPORCJE I SKŁADNIKI CIAŁA. W ciągu ostatnich tysiącleci obserwuje się gracylizację szkieletu człowieka (Debec 1948, Schwidetzky i in. 1982). W ostatnich dziesięcioleciach wskazuje się na zwiększenie masy tkanek miękkich względem wielkości szkieletu (Siniarska i Wolański 1983). Badania wskazują na smuklenie budowy dziewcząt i młodszych chłopców, jednak masywniejszą budowę współczesnych starszych chłopców w stosunku do ich rówieśników sprzed 130 lat (Vajda i Hebbelinc 1978). Także masa ciała odniesiona do jego powierzchni, w latach 1934-76 wzrosła u obu płci w ZSRR średnio o ponad $1 \text{ kg}/1 \text{ m}^2$ (Darskaja 1979).

Tendencja przemian zdaje się też objawiać dezintegracją morfologiczną. Znane są w ciągu ostatnich 20 lat zmiany proporcji i kształtu ciała: spłaszczenie i zmniejszenie (względem wysokości ciała) obwodu klatki piersiowej, podwyższenie grzbietu i smukłości stopy, zwiększenie wymiarów pasa biodrowego i kończyn dolnych przy zmniejszeniu wymiarów pasa barkowego

i kończyn górnych (sylwetka bardziej kobieca - Siniarska i Wolański 1983).

Większą liczbę ciąż wykazują kobiety o mocnej budowie ciała, średnich zasobach tkanki tłuszczowej, dużej okrągłej klatce piersiowej. Selekcja jest przy tym skierowana przeciw szczupłej budowie ciała, obfitej tkance tłuszczowej, dużej i okrągłej klatce piersiowej (Wolański 1982). Większą przeżywalność (choć nie w stopniu istotnym statystycznie) wykazuje potomstwo kobiet o mocnej budowie ciała, średnim rozwoju tkanki tłuszczowej oraz dużej i średnio okrągłej klatce piersiowej (tabela 2).

Silniejszej budowie ciała sprzyja dobre odżywienie i znaczna aktywność ruchowa. Obfitej tkance tłuszczowej sprzyja obfite żywienie i ograniczona aktywność ruchowa. Żywnienie racjonalne i optymalna aktywność ruchowa sprzyjają raczej smukłej budowie ciała i umiarkowanym zasobom tkanki tłuszczowej (Pařízkova 1977, 1978, Ferro-Luzzi 1978).

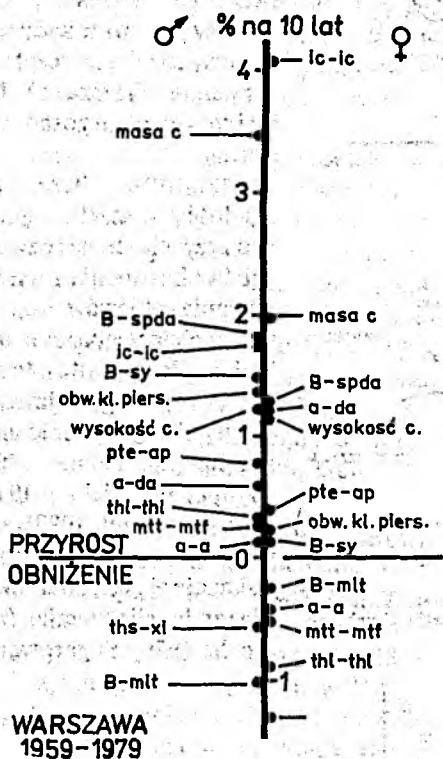
Z dotychczasowych badań wynika, że zmiany cech motorycznych związane są w pewnym stopniu ze zmianami wielkości, kształtu i masy ciała.

Tempo zmian

Wobec braku rejestracji wieku rozwojowego (fizjologicznego) w dawniejszych badaniach, zmiany tempa rozwoju odnieść musimy do pewnych, łatwych do ustalenia, charakterystycznych momentów: urodzenia, przewyższenia obwodu głowy przez obwód klatki piersiowej, przerośnięcia chłopców przez dziewczęta, wystąpienia menarche, osiągnięcia maksymalnej wysokości ciała oraz wystąpienia menopauzy.

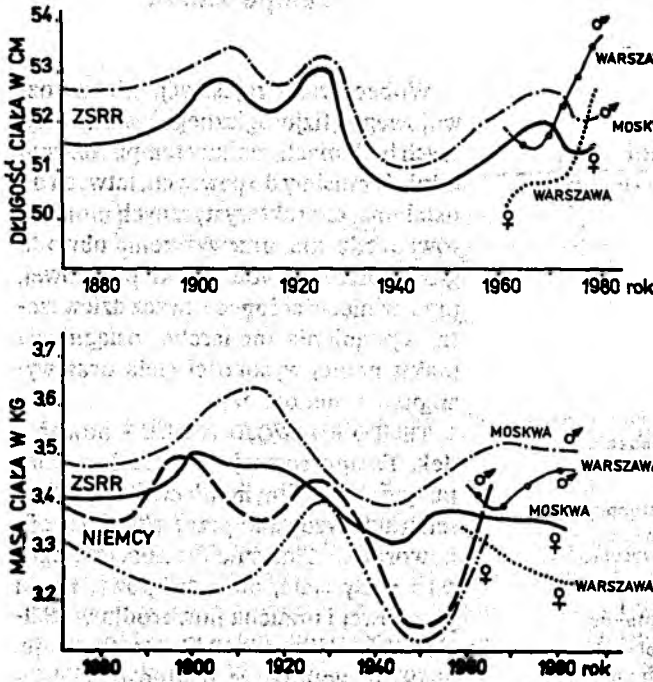
TEMPO ROZWOJU PŁODU - noworodek. Tempo rozwoju w okresie prenatalnym, w ogólnym ujęciu, może być scharakteryzowane przez stan rozwoju noworodka. Znaczne fluktuacje długości i masy ciała, obwodu głowy, klatki piersiowej i brzucha noworodków (Sälzler 1968, Nikitiuk 1972, Darskaja i in. 1979) powodują, że trudno ustalić jednolitą tendencję zmian. Także w Polsce obserwuje się fluktuacje wymienionych cech. Wiązać je można z pewnymi katastrofami społecznymi i ekonomicznymi (rewolucje, wojny, kryzysy ekonomiczne), na co wskazuje związek wahań przyrostu całkowitego dochodu narodowego z umieralnością niemowląt (Wolański 1981, 1983). Zjawiska te występują pomimo ochrony płodu przez organizm matki, w niektórych okresach dość skutecznej (Smith 1947, Falkner i in. 1958).

W badaniach nad powyższym zagadnieniem kryją się liczne problemy metodyczne. Aby poznać rzeczywisty trend sekularny należałoby wytrącić korelację cech noworodka z cechami matki i ojca. Powtarzalność bowiem cech rodziców, a szczególnie matki, powoduje maskowanie dokonujących się zmian.



Rys. 3. Zmiany niektórych cech somatycznych młodzieży warszawskiej w latach 1959-79 w przeliczeniu procentowym na dekadę (dane Wolańskiego i Siniarskiej)

Za zmiany sekularne wielkości, proporcji i składników ciała oraz ich pochodne fizjologiczne i motoryczne u współczesnego człowieka odpowiedzialne są przede wszystkim: obfite żywienie (nadmiar kalorii) i tryb życia o małej aktywności ruchowej. Czynniki selekcyjne, aczkolwiek zdaje się działać w kierunku ograniczającym niektóre z powyższych wpływów, ma jednak małą skuteczność i znacznie mniejszy udział w całości zjawisk.



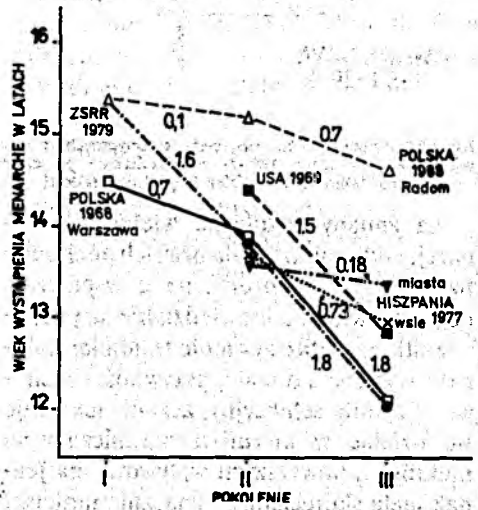
Rys. 4. Zmiany długości i masy ciała noworodków w Moskwie w ciągu ostatnich 100 lat i w Warszawie w ciągu ostatnich 20 lat [Nikitjuk 1972, 1979, Wolański - niepublikowane]

RELACJA OBWODU KŁATKI PIERSIOWEJ I GŁOWY. Obserwuje się przesunięcie, z 3-4 na 2 miesiąc, wieku, w którym obwód klatki piersiowej (mniejszy u noworodka od obwodu głowy) staje się większy niż obwód głowy (dane dla Polski: Bogdanowicz 1938, Wolański 1965, Arasimowicz i in. 1983).

PRZERASTANIE CHŁOPCÓW I DZIEWCZĄT. W coraz młodszym wieku następuje przedpokwitaniowe (I) przerośnięcie chłopców przez dziewczęta, a następnie pokwitaniowe (II) przerośnięcie dziewcząt przez chłopców (Groch i in. 1982, Verenich 1982; własna analiza danych: Dudrewicz 1881, Jaeger 1982, Wolański i Koziół 1983). Odstęp między I i II przerośnięciem zmniejszył się w ciągu ostatnich dziesięcioleci z 3,5 do 2,5 lat. W XIX w. w mieście

o wyższym rozwoju ekonomicznym (Jena) okres, do którego chłopcy byli wyżsi od dziewcząt kończył się wcześniej, wcześniej też chłopcy ponownie zaczęli być wyżsi od dziewcząt niż w mieście (Warszawa) słabiej rozwiniętym gospodarczo.

MENARCHE. Obserwuje się dość powszechne zjawisko przyspieszenia rozwoju zębów, kostnienia i występowania objawów dojrzewania płciowego. Jednym z lepiej udokumentowanych przejawów tego zjawiska jest wiek wystąpienia menarche (np. Tanner 1966, 1975, Wolański 1978, 1980, Taranger 1983). Od pewnego czasu jednak wskazuje się na zahamowanie tendencji przemian (np. Roche 1979). Sugerowano,



Rys. 5. Wiek wystąpienia menarche w trzech pokoleniach kobiet z tych samych rodzin w niektórych państwach [Bernis i in. 1977, Bocheńska 1972, Damon i in. 1969, Kowalska 1968, Nikitjuk, Sawczenko 1979]

że wiąże się to z osiągnięciem genetycznej normy wysokości ciała właściwej dla gatunku *Homo sapiens recens*. Wobec faktu, że osiągnięcie tej stabilizacji odnotowano w USA, Szwecji, Anglii i innych krajach wysoko uprzemysłowionych, przyczyn upatrywano w osiągnięciu w tych krajach optymalnych warunków bytowych (żywienia, opieki medycznej itp.).

Przyczyny akceleracji wiąże się zazwyczaj z warunkami bytowymi, wobec stwierdzenia najwcześniejszego dojrzewania w zamożnych i wykształconych warstwach społecznych; o wysokim spożyciu białka zwierzęcego, witamin itp. (Kuśmierczyk 1950, Kralj-Cercek 1956; Wolański 1960, 1967, Kowalska 1966, Sanchez i in. 1981, Łaska-Mierzejewska i in. 1982), a więc tych, które wiedzą jak należy opiekować się dziećmi, a równocześnie mają środki na realizację tego typu opieki.

W wieku XIX różnica między wiekiem dojrzewania dziewcząt (wystąpienia menarche) z różnych klas społecznych wynosiła 1-2 lata. W Polsce różnice te w skrajnych przypadkach są nadal duże. W niektórych krajach (np. w Norwegii, w Hong-Kongu) różnice między klasami społecznymi pod względem wieku dojrzewania, zanikły (Brundtland i in. 1980, Lew i in. 1982). Wykazano, że istnieje związek przyrostu dochodu narodowego ze stanem rozwoju dzieci (Wolański 1972, Wolański i Stejgwillo-Laudańska 1983) oraz z tempem dojrzewania. Gdy przyrost dochodu narodowego wynosił poniżej 1%/rok, nie obserwowano zmian wieku wystąpienia menarche, gdy przyrost był znaczny (ponad 1,8-3% na rok), zmiany takie obserwowano (Taranger 1983). W Polsce obniżenie przyrostów dochodu narodowego poniżej 4%/rok przyniosło obniżenie tempa rozwoju, efekt ten pogłębił się po dalszym spadku dochodu narodowego

(niepublikowane dane: Wolański 1983, Charzewska 1984).

Fluktuacje tempa dojrzewania (wieku wystąpienia menarche), obserwowane w bieżącym stuleciu, wiązano z okresami wojen i kryzysów ekonomicznych (Wolański 1967, 1978; Moriyama i in. 1980). Wydaje się, że obserwowane od kilkunastu lat zahamowanie lub nawet opóźnienie dojrzewania było symptomem światowego kryzysu ekonomicznego. Jak wiadomo powszechnie, kryzys ten dotknął najwcześniej państwa o najwyższym rozwoju ekonomicznym (USA, Japonia), następnie obejmował inne kraje, a w ostatnich latach dał się zauważyć w Polsce (Brundtland i Walloe 1973; 1976, Damon 1974; Roberts i Dann 1975, Roberts 1977, Brundtland i in. 1979, Nikolajewa 1979, Moriyama i in. 1980, Richter 1981, Jaeger 1982, Lew i in. 1982, Łaska-Mierzejewska 1983, Charzewska 1984).

Obserwacje akceleracji dojrzewania w rodzinach posiadają już współcześnie dokumentację dla kilku krajów (Popenoe 1928; Gould i Gould 1938, Kowalska 1968; Bocheńska 1972, Bernis 1977, Nikitiuk i Savczenko 1979). Wskazują one na większą akcelerację między pokoleniem wnuczek i córek niż córek i babek dla Europy północnej niż dla Europy południowej.

Wielkość akceleracji dojrzewania płciowego (wiek wystąpienia menarche) ocenia się przeciętnie na 0,3 roku/10 lat. W świetle przytoczonych tu badań wydaje się, że zależy ona w społeczeństwach uboższych w pierwszym rzędzie od spożycia białka zwierzęcego, a w społeczeństwach zamożniejszych - od czynnika stresowego.

WIEK OSIĄGANIA MAKSYMALNEJ WYSOKOŚCI CIAŁA. Osiągnięcie szczytowej wysokości ciała ma miejsce w różnym wieku, po czym następuje powolne zmniejszanie się tej cechy. W latach 1900-1970

wiek, w którym uzyskiwana jest maksymalna "dorosła" wysokość ciała przesunął się z 20 na 17 rok życia (Boev i in. 1982), co wskazuje na skracanie się także okresu młodzieńczego.

WIEK PRZEKWITANIA. Zróżnicowanie średniego wieku wystąpienia menopauzy jest znaczne: od 44,6 lat w populacji Indii po 51,4 w Holandii. W ostatnich kilku dziesięcioleciach obserwuje się przesuwanie wieku przekwitania na późniejsze lata życia (Backman 1948, Nikitiuk 1973, Wolański 1978, 1983, Szemik 1983). Tempo retardacji przekwitania wynosi około 0,4 roku na dekadę. Stwierdzono różnice w wieku wystąpienia menopauzy między kobietami żyjącymi na terenach o różnym stopniu rozwoju rolnictwa i przemysłu: na terenach uprzemysłowionych menopauza następowała później niż na rolniczych (Szemik 1983). W klasach zamożnych przekwitanie jest późniejsze niż w klasach ubogich, później przekwitają żony urzędników niż żony robotników, także kobiety nie pracujące przekwitają później niż pracujące umysłowo, a te ostatnie niż robotnice (Matuzzi-Veronesi i Gualdi-Russo 1982). Nie we wszystkich jednak społeczeństwach spotyka się takie różnice (Bocheńska 1982).

POTENCJALNY OKRES PŁODNOŚCI. W konsekwencji akceleracji menarche i retardacji menopauzy następuje wydłużenie potencjalnego okresu płodności. Dla ZSRR podawane jest wydłużenie, w stosunku do carskiej Rosji, z 31 do 36 lat (Nikitiuk 1973). W okresie rewolucji

i wojny obserwowano w tym kraju zahamowanie wydłużania się okresu płodności. Dla Włoch w ostatnich 80 latach okres płodności uległ wydłużeniu z 33,5 do 37,5 lat. Wydłużenie więc okresu płodności odbywa się z szybkością około 0,50-0,55 roku na dekadę.

Powyższe dane wskazują, że tempo rozwoju progresywnego uległo akceleracji, począwszy od okresu niemowlęcego, aż po zakończenie okresu młodości, natomiast wydłuża się okres płodności i przekwitanie przesuwa się na późniejszy wiek, tym samym wolniejsze jest starzenie. Dzieje się to przypuszczalnie w związku z lepszym żywieniem, skróceniem czasu trwania chorób, polepszeniem warunków bytowych oraz zmianą natężenia czynników stresujących.

Piśmiennictwo

Cytowane piśmiennictwo jest bardzo obszerne. Znaleźć je można w następujących pozycjach bibliograficznych:

KELLNER H., W. LENZ, 1985, *Der körperliche Akzeleration*, Juventa Verlag, München.

WOLAŃSKI N., 1980, *Bibliography on secular trend in Man*, European Anthropology Newsletter, Special Issue on the occasion of 2nd Congress of the European Anthropological Association, Brno.

WOLAŃSKI N., 1984, *Bibliography on secular trend in Man* (volume second), European Anthropology Newsletter, Special issue on the occasion of 4th Congress of the European Anthropological Association, Rome-Florence.

Maszynopsis nadesłano w maju 1986 r.

Summary

The literature data and own results, presented in this analysis, seem to indicate that: Intergenerational changes in contemporary man are not unidirectional and exhibit fluctuations. These changes are directly (environmental factors) or indirectly (external selecting factors) caused by the ecological and social conditions,

therefore they are of an adaptational nature. Secular changes in body size, proportions and components, as well as their physiological and motor consequences in contemporary man are mainly caused by abundant nutrition (excess of calories) and a sedentary mode of life, although the selection factor seems to modify some effects of the above factors, it is definitely less effective and its contribution to the overall processes is much smaller. The rate of progressive development becomes accelerated beginning from infancy and till completion of adolescence, whereas the reproductin period is prolonged and menopause is shifted to a late age, ageing is retarded. This is probably due to better nutrition, shortening of the duration of diseases, improvement of living conditions, and changes in the intensity of stress factors.