

MAŁGORZATA ŻYCHOWSKA, MARIAN GAWINEK,  
MONIKA NOWAK, MICHAŁ ŻAK\*

## Zmiany inwolucyjne ciśnienia tętniczego krwi oraz tętna u kobiet i mężczyzn w wieku 21–60 lat w aspekcie prozdrowotnym

---

Słowa kluczowe: inwolucja, nadciśnienie, zróżnicowanie międzyplciowe, ontogeneza

---

**Streszczenie:** Cel pracy: Podjęte badania miały na celu określić zmiany ontogenetyczne dorosłych kobiet i mężczyzn ciśnienia krwi i tętna w populacji o niskim statusie społeczno-ekonomicznym.

**Materiał i metody:** W pracy wykorzystano wyniki badań 142 kobiet i 97 mężczyzn, mieszkańców południowej Lubelszczyzny. Badanych podzielono na grupy wiekowe, 21–30, 31–40, 41–50 oraz 51–60 lat. Wykonano następujące pomiary: ciśnienia tętniczego krwi oraz tętna. Wyniki poddano analizie statystycznej, obliczono wartości średnie i odchylenia standardowe dla każdej z grup wiekowych, oraz wskaźnik dymorfizmu (WD).

**Wyniki i wnioski:** Uzyskane wyniki wskazują na niepokojące zmiany nadciśnieniowe u mężczyzn w całym badanym okresie ontogenezy. U kobiet zaobserwowano bardziej regularny przyrost ciśnienia tętniczego z wiekiem; zmiany chorobowe pojawiają się dopiero w najstarszej z grup wiekowych. Nie stwierdzono nietypowych zmian w częstości skurczów serca. Zróżnicowanie międzyplciowe w badanej populacji względem ciśnienia tętniczego malało z wiekiem badanych.

### 1. Wstęp

Podjęte badania miały na celu określenie zmian ontogenetycznych ciśnienia krwi i tętna, uważanych za jedne z najważniejszych wskaźników funkcjonowania

---

\* Dr Małgorzata Żychowska – adiunkt, kierownik Zakładu Rekreacji i Odnowy Psychosomatycznej, Małopolska Wyższa Szkoła Ekonomiczna w Tarnowie; dr Marian Gawinek – adiunkt, Małopolska Wyższa Szkoła Ekonomiczna w Tarnowie, Katedra Turystyki i Rekreacji; Monika Nowak – studentka studiów doktoranckich AWF w Krakowie, Małopolska Wyższa Szkoła Ekonomiczna w Tarnowie; mgr Michał Żak – asystent, Małopolska Wyższa Szkoła Ekonomiczna w Tarnowie, Katedra Turystyki i Rekreacji.

układu krążenia. Lansowana w ostatnich latach koncepcja health-related-fitness zakłada występowanie komponentów: morfologicznych, mięśniowych, motorycznych, krążeniowo-oddechowych oraz metabolicznych, których odpowiedni poziom bezpośrednio przekłada się na zdrowie (Osiński, 2003). Sprawność funkcjonowania układu krążenia w każdym okresie ontogenezy przekłada się bezpośrednio na sprawność fizyczną, wydajność w pracy zawodowej czy też w późniejszym okresie na niezmiernie ważną jakość życia, związaną z normalną aktywnością dnia codziennego (Bouchard i Shephard, 1993).

Badania populacyjne cech funkcjonalnych powinny zapełnić lukę w literaturze przedmiotu. Nieliczne opracowania dotyczą ludzi starszych. Do takich należą m.in. badania Skinner i Oja (1994), którzy określili obniżanie się  $VO_{2max}$  z wiekiem. Według tych autorów  $VO_{2max}$  maleje ok. 10% na każdą dekadę życia. Niskie  $VO_{2max}$  sprzyja rozwojowi chorób układu krążenia. Wśród zainteresowań badaczy przeważają jednak badania (liczne) dotyczące zmienności z wiekiem zdolności motorycznych czy wskaźników somatycznych (Gołąb i wsp., 1980; Bielicki i wsp., 1997; Charzewski, 1984; Elżanowska i Siniarska, 1982; Szopa i wsp., 1985; Wilczewski, 1986; Dutkiewicz, 1990; Strzelczyk, 1990; Janusz i Ignasiak, 1993; Mleczeko i Ambroży, 1997; Skład, 2000).

Zdecydowanie sporadyczne są badania dotyczące zmienności ontogenetycznej cech funkcjonalnych (Szopa i wsp., 1985). Nadciśnienie tętnicze pozostaje w kręgu zainteresowań medyków, a dokładnie kardiologów, jednak zastosowanie wyników ich badań dla nauk kultury fizycznej zdaje się być niewielkie. Badania dotyczą bądź to studium pojedynczego przypadku, metod leczenia, bądź też mechanizmów powstawania choroby (Prejbisz i wsp., 2007; Schmieder i wsp., 2007). Poza patologią (chorobami układu krążenia), trudno odnaleźć w literaturze odpowiedź na pytanie, na ile zmiany ciśnienia i tętna są charakterystyczne dla wieku badanego, na ile jest to już patologia zjawiska. Kolejno, brak tego typu badań populacyjnych uniemożliwia odpowiedź na pytanie o genetyczne i środowiskowe uwarunkowania ciśnienia krwi, czy też szukanie przedwczesnych zmian chorobowych i zapobieganie im.

Z kolei trudno analizować sprawność fizyczną w każdej z grup wiekowych i jej komponenty bez określenia poziomu predyspozycji. To podstawowe piętro motoryczności (zgodnie ze strukturą motoryczności zaproponowaną przez Szopę i wsp., 1996) leży przecież u podłoża sprawności fizycznej. Badania predyspozycji skupiały się głównie na cechach morfologicznych. Jedynie sporadyczne badania dotyczą zmian inwolucyjnych cech funkcjonalnych (ciśnienia krwi i tętna). Najczęściej stosowanym punktem odniesienia wyników pomiaru tych wskaźników są normy medyczne, wskazujące na ewentualną patologię. We wspomnianej koncepcji health-related-fitness wydolność i funkcjonowanie układu oddechowo-krążeniowego odgrywa znaczącą rolę dla zdrowia i sprawności fizycznej. Patologia w obrębie układu krążenia, bardzo często związana z nadciśnieniem tętniczym, pozostaje nadal jedną z najważniejszych przyczyn nadumieralności oraz kalectwa osób starszych.

Koncepcja health-related-fitness zakłada (Osiński, 2003), że celem powinno być osiągnięcie optymalnej sprawności fizycznej w ramach możliwości genotypu danego osobnika. Założenie uzyskania optymalnej dla zdrowia sprawności przy określonej normie reakcji genotypu zachęca również do kontynuacji badań dotyczących dziedziczenia poszczególnych „czynników” zdrowia, założonych w HRF (Żychowska, 2007). Znając przybliżoną siłę uwarunkowania genetycznego, można określić możliwości reakcji genotypu na wpływy środowiska na poszczególne parametry istotne dla zdrowia. Celem niniejszego opracowania jest określenie zmienności z wiekiem ciśnienia krwi oraz tętna u ludzi dorosłych i porównanie tempa zmian inwolucyjnych kobiet i mężczyzn, mieszkańców południowej Lubelszczyzny.

## 2. Materiał i metody badań

Badaniami przeprowadzonymi w latach 2002–2003 objęto 142 kobiety i 97 mężczyzn w wieku 21–60 lat, mieszkańców południowej Lubelszczyzny (gminy Godziszów, Momoty Dolne, Momoty Górne, Flisy, Szewce oraz Kiszki). Ogółem materiał niniejszego opracowania stanowią wyniki badań 239 osób dorosłych. Badania przeprowadzono na terenie szkół podstawowych mieszczących się we wspomnianych wsiach w godzinach popołudniowych. Liczba osób objętych badaniami w poszczególnych grupach wiekowych została zaprezentowana w tablicy 1. Warto nadmienić, że zbadano większość mieszkańców wymienionych wsi, należących do powiatu Janów Lubelski (południowa Lubelszczyzna). Mają one status wsi gminnych, a mieszkańcy w przewadze utrzymują się z rolnictwa i leśnictwa.

Badana populacja wykazywała wiele cech specyficznych. Z ankiet wypełnianych przez większość przebadanych osób wynika, że odsetek bezrobotnych był bardzo wysoki (większość z nich deklarowała brak stałych dochodów). Można pokusić się o stwierdzenie, że status społeczno-ekonomiczny mieszkańców był niski.

Kolejną cechą specyficzną była niespotykana w innych wsiach z rejonu Polski zbieżność nazwisk mieszkańców danej wsi (co sprawiało nie lada kłopot w opisie kart czy numeracji poszczególnych pomiarów).

Wykonano rutynowe oznaczenia ciśnienia tętniczego krwi oraz tętna. Do określenia ciśnienia tętniczego użyto manometru rtęciowego. Tętno określono za pomocą Sport-Testera firmy Polar. Zastosowano następujące metody statystycznego opracowania materiałów:

- obliczono podstawowe charakterystyki statystyczne: średnie arytmetyczne oraz odchylenia standardowe (SD) badanych cech w grupach wiekowych 21–30, 31–40, 41–50 oraz powyżej 51 lat, oddzielnie dla kobiet i mężczyzn. Na tej podstawie obliczono wskaźnik dymorfizmu płciowego (WD),
- oceniono wskaźniki fizjologiczne na tle norm stosowanych powszechnie w medycynie (dla badań populacyjnych brak odnośników).

Tablica 1

Liczba badanych osób w poszczególnych grupach wiekowych

Wiek	Kobiety	Mężczyźni
21–30	38	28
31–40	61	31
41–50	29	20
51–60	14	18
ogółem	142	97

Źródło: opracowanie własne.

### 3. Wyniki

Dla ułatwienia interpretacji wyniki zilustrowano graficznie na wykresach, oddzielnie dla kobiet i mężczyzn z zaznaczeniem norm medycznych (zamieszczonych w tablicy 2).

Tablica 2

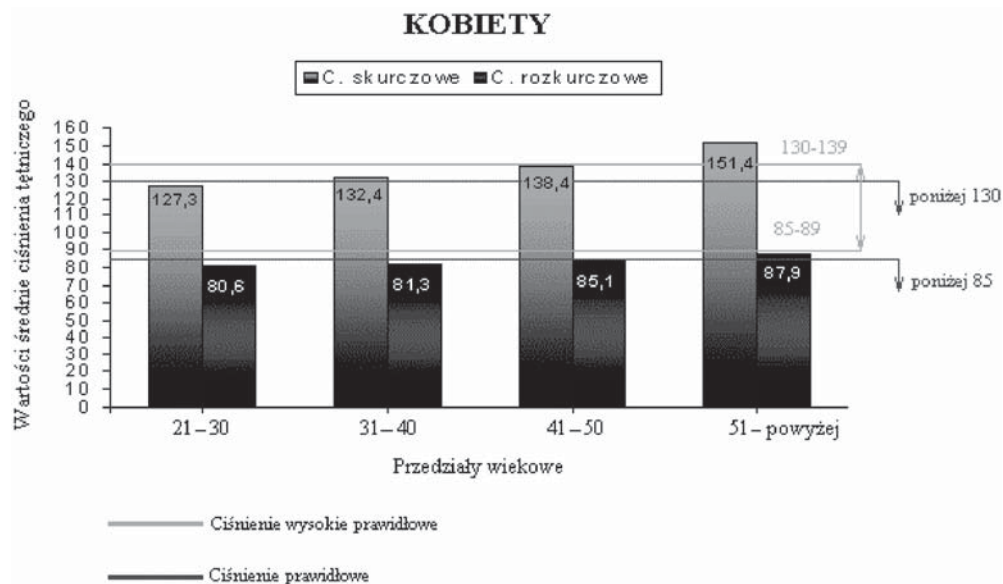
Klasyfikacja ciśnienia tętniczego osób dorosłych wg zaleceń międzynarodowych (JNC 7 2003, ESH/ESC 2003) oraz zaleceń Polskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego (PTNT 2003)

Klasyfikacja	Skurczowe (mmHg)	Rozkurczowe (mmHg)
Optymalne	<120	<80
Prawidłowe	<130	<85
Wysokie prawidłowe	130–139	85–89
I Stopień nadciśnienia (łagodne)*	140–159	90–99
II Stopień nadciśnienia (umiarkowane)	160–179	100–109
III Stopień nadciśnienia (ciężkie)	≥180	≥110
Izolowane nadciśnienie skurczowe	≥140	<90

\* W klasyfikacji PTNT 2003 w obrębie I stopnia wyodrębniono nadciśnienie graniczne (140–149/90–94 mm Hg).

Źródło: opracowanie własne.

Na rysunku 1 przedstawiono zmienność z wiekiem ciśnienia skurczowego i rozkurczowego badanych kobiet.

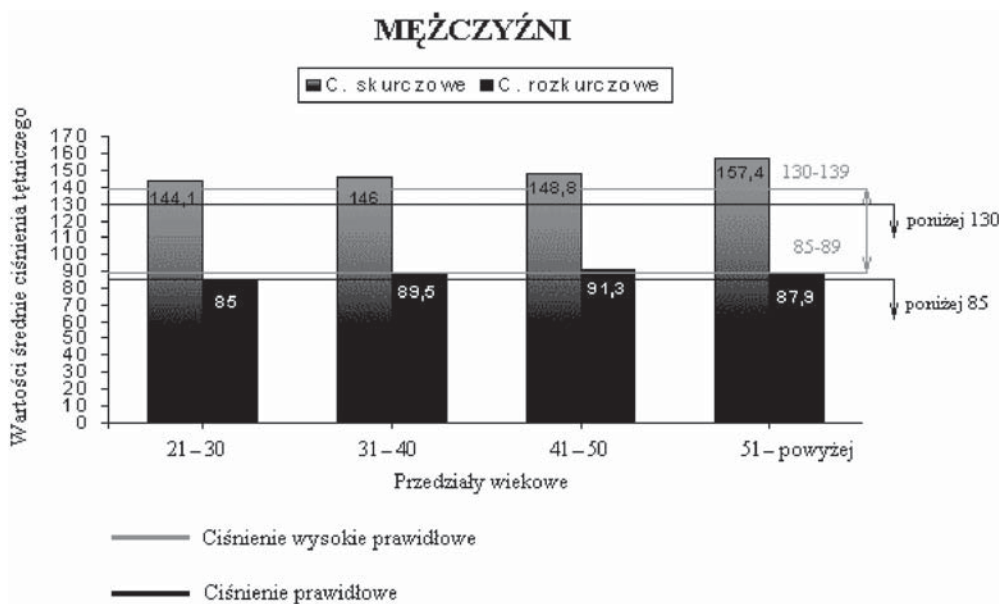


Rys. 1. Zmiany ciśnienia tętniczego krwi u kobiet w poszczególnych grupach wiekowych

Źródło: opracowanie własne.

Wśród badanych kobiet zaobserwowano tendencję do podwyższania się ciśnienia skurczowego wraz z wiekiem. W grupie wiekowej 21–30 lat zanotowano średnie wartości odpowiadające ciśnieniu prawidłowemu. W kolejnej grupie wiekowej można już mówić o ciśnieniu na granicy prawidłowego i wysokiego prawidłowego, z kolei u kobiet od 41 do 50 roku życia o wysokim prawidłowym. Najstarsza z grup wiekowych miała średnie ciśnienie skurczowe odpowiadające łagodnemu nadciśnieniu. Zaobserwowane zmiany mają charakter bardziej regularny i wskazują na mniejszą patologię zjawiska podwyższania się ciśnienia z wiekiem niż w przypadku płci męskiej.

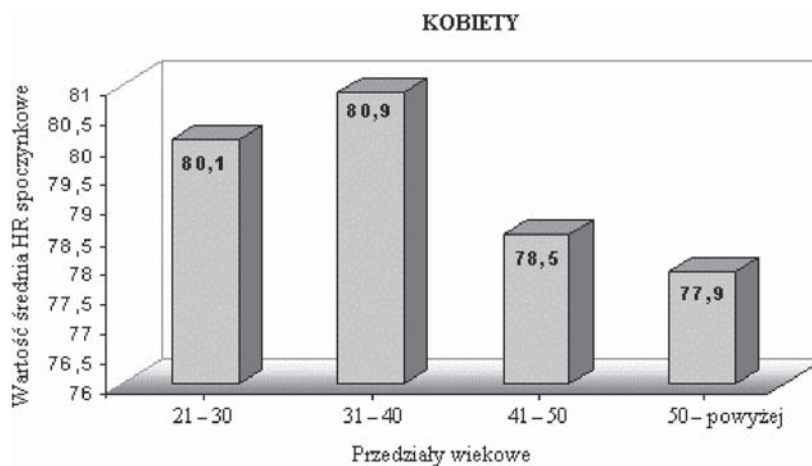
Wśród badanych mężczyzn zmiany z wiekiem mają nieco inny charakter. Przede wszystkim potwierdzono tendencję do podwyższania się ciśnienia tętniczego z wiekiem (z wyjątkiem wartości średniej ciśnienia rozkurczowego u najstarszych mężczyzn). Najmłodszy z badanych wykazywali średnio nadciśnienie łagodne w przypadku ciśnienia skurczowego oraz wysokie prawidłowe w przypadku rozkurczowego. W kolejnych grupach w przypadku obu oznaczanych ciśnień (skurczowe i rozkurczowe) można już mówić o nadciśnieniu. Wśród najstarszych mężczyzn obserwowano dalszy wzrost wartości średniej ciśnienia skurczowego przy równoczesnym, nieznacznym obniżeniu się ciśnienia rozkurczowego. Choroby układu krążenia zdają się być jedną z najważniejszych przyczyn nadumieralności mężczyzn.



Rys. 2. Zmiany ciśnienia tętniczego krwi u mężczyzn w poszczególnych grupach wiekowych

Źródło: opracowanie własne.

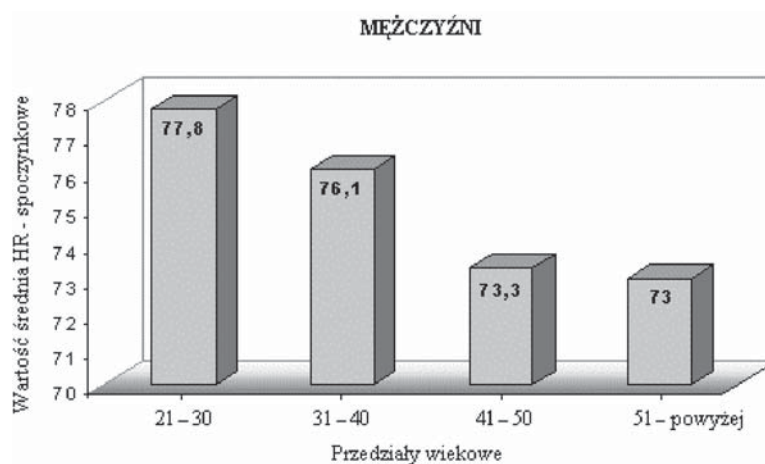
Drugim badanym wskaźnikiem pracy serca i układu krążenia była częstość skurczów serca. Zmiany tego wskaźnika zilustrowano poniżej, oddzielnie dla kobiet i mężczyzn.



Rys. 3. Zmienność z wiekiem spoczynkowej częstości skurczów serca u kobiet

Źródło: opracowanie własne.

We wszystkich grupach badanych kobiet zanotowano prawidłowe wartości częstości skurczów serca. Wartości te mieszczą się dla kobiet w przedziale od 70 do 90 uderzeń na minutę. Potwierdzono obniżanie się ilości uderzeń serca na minutę z wiekiem, choć stopień tej zmiany nie jest adekwatny do wzrostu ciśnienia tętniczego krwi. Nieco wyższe wartości średnie zanotowano dla kobiet w wieku 21–30 lat niż 31–40.



Rys. 4. Zmienność z wiekiem częstości skurczów serca u mężczyzn

Źródło: opracowanie własne.

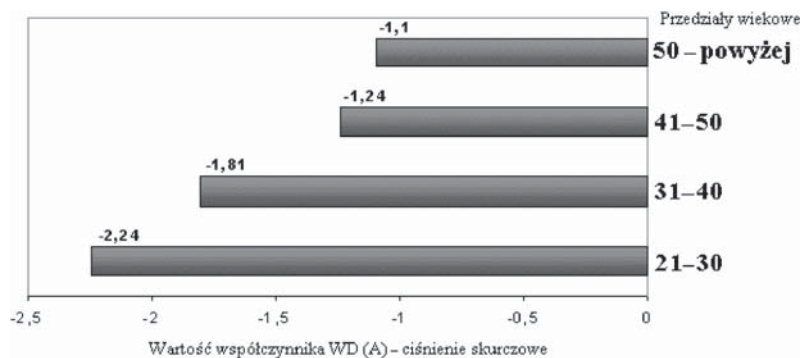
Podobnie jak u kobiet częstość skurczów serca badanych mężczyzn maleje z wiekiem. Według danych podręcznikowych norma dla mężczyzn wynosi 60–80 uderzeń na minutę. Warto podkreślić fakt, że badani mężczyźni z dwóch pierwszych grup wiekowych znajdowali się bliżej górnej granicy normy. Może to być dość istotne, biorąc pod uwagę fakt stwierdzonego już w tych grupach nadciśnienia. W obu starszych grupach wiekowych częstość skurczów serca przyjmowała wartości zbliżone do bardzo dobrych (środek przedziału normy medycznej).

Ze względu na różnice pomiędzy kobietami a mężczyznami dotyczące wskaźników układu krążenia (na przykład normy dla tętna), policzono wskaźnik dymorfizmu płciowego (WD) w badanej populacji.

We wszystkich grupach wiekowych ciśnienie skurczowe było niższe u kobiet. Największe różnice dymorficzne zanotowano dla grupy wiekowej 21–30 lat. Wskaźnik zróżnicowania międzypłciowego maleje z wiekiem badanych, przyjmując najniższe wartości powyżej 51 roku życia.

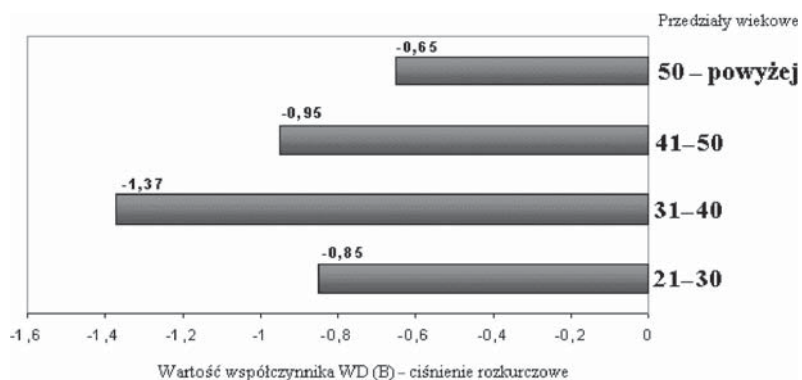
Największe różnice pomiędzy kobietami a mężczyznami zanotowano w grupie wiekowej 31–40 lat. Jednak, podobnie jak w przypadku wcześniej omawianego ciśnienia skurczowego, również ciśnienie rozkurczowe jest niższe u kobiet we wszystkich badanych grupach i również najmniejsze różnice międzypłciowe obliczono dla grupy wiekowej powyżej 51 roku życia.





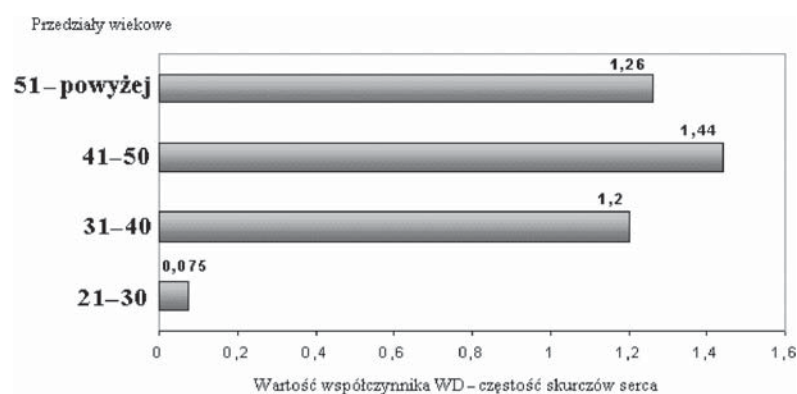
Rys. 5. Zróżnicowanie międzyściłowe ciśnienia skurczowego krwi

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 6. Zróżnicowanie międzyściłowe ciśnienia rozkurczowego krwi

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 7. Zróżnicowanie międzyściłowe częstości skurczów serca

Źródło: opracowanie własne.



Zgodnie z oczekiwaniami mężczyźni charakteryzowali się niższą częstością skurczów serca. Najmniejsze różnice zanotowano wśród najmłodszych z badanych, największe w przedziale wiekowym 41–50 i porównywalne wśród 31–40-latków oraz powyżej 51 roku życia. Częstość skurczów serca wykazuje zmiany bardziej związane z ontogenezą (maleje z wiekiem i generalnie jest wyższa u kobiet), niż z patologią.

#### 4. Dyskusja

Uzyskane wyniki badań dość trudno porównać do odnośnych w literaturze. Większość opracowań z badanego zakresu dotyczy innych komponentów health-related-fitness, np.: masy ciała, BMI (Wolański i Pyżuk 1973; Panek i wsp., 1979; Przewęda i Dobosz, 2003; Szopa 1990; Szopa i wsp., 1999). Zupełnie sporadyczne są badania kompleksowe, tj. o takiej skali, która uwzględniałaby również cechy fizjologiczne – leżące między innymi u podstaw sprawności motorycznej, a ta niewątpliwie przekłada się na zdrowie i szybkość inwolucji. Trudno jest znaleźć doniesienia dotyczące zmian ontogenetycznych ciśnienia i tętna w skali całej populacji, znacznie łatwiej typowo medyczne dotyczące patologicznych zmian w obrębie układu krążenia, badane w warunkach klinicznych (Prejbisz i wsp., 2007; Schmieder i wsp., 2007).

Tętno wśród wszystkich badanych grup wiekowych nie wykazało zmian patologicznych. Przyczyny tego można by upatrywać w większej stabilności tego parametru, być może związanej z nieco większą kontrolą genetyczną, a mniejszymi negatywnymi wpływami środowiska.

W badanej populacji zaobserwowano tendencje do wzrostu ciśnienia tętniczego krwi z wiekiem. U mężczyzn ciśnienie rozkurczowe przekraczało normę już od 31 roku życia, a skurczowe było powyżej normy w całym badanym okresie. Potwierdza to fakt, że nadciśnienie pozostaje jednym z najważniejszych czynników ryzyka i jest przyczyną nadumieralności mężczyzn. Można również zaryzykować stwierdzenie, że tak wysokie ciśnienie tętnicze u młodych mężczyzn jest charakterystyczne dla badanej populacji. Bezpośrednim przełożeniem może być nadumieralność mężczyzn terenu południowej Lubelszczyzny (niewielu z nich przeżywa 51 lat, stąd tak dużo rodzin niepełnych, gdzie żyje tylko kobieta). U kobiet przekroczenie normy zdrowotnej w przypadku ciśnienia rozkurczowego następowało dopiero po 51 roku życia, a skurczowego w grupie wiekowej 41–50. Widoczne w tym przypadku zróżnicowanie międzypłciowe związane jest z wydzielaniem estrogenu u kobiet. Duże wartości WD dla tego wskaźnika mogą wynikać z wysokich wartości ciśnienia skurczowego mężczyzn i być może są również charakterystyczne dla badanej populacji. Zmiany negatywne u kobiet pojawiają się w okresie klimakterium (na badanym terenie kobiety przekwitały wcześniej niż według średniej ogólnopolskiej – dane z wywiadu).

W badaniach przeprowadzonych przez Żychowską (2007) odnotowano większą zależność ciśnienia skurczowego od matek we wszystkich kombinacjach pokrewieństw oraz większy wpływ ojców na ciśnienie rozkurczowe. Wielkość współczynnika odziedziczalności należy jednak uznać za średnią, stąd przy zmianie diety, sposobu życia i zwiększeniu rekreacyjnych form aktywności ruchowej następane pokolenia mają szansę nie wykazywać tak wcześnie patologicznych zmian w ciśnieniu krwi.

Trudno nie zwrócić uwagi na badania dotyczące odziedziczalności, które mają na celu odpowiedzieć na ile genotyp, a na ile środowisko kształtują wariację całkowitą danej cechy.

Nie można jednoznacznie określić modelu dziedziczenia ciśnienia skurczowego i rozkurczowego krwi, pomimo licznie prowadzonych badań zarówno na zwierzętach, jak i populacji człowieka (Mongeau, 1987; Murphy, 1973; Rapp, 1983; Shu-Chuan i wsp. 1995; Ward, 1990; Sing i wsp. 1986; Williams i wsp. 1988).

Jak podaje Bouchard (1997) istnieje związek pomiędzy ciśnieniem skurczowym i rozkurczowym krwi a stopniem pokrewieństwa, zgodny z teoretycznymi założeniami modelu poligenicznego. Stąd, do tej pory trudno jednoznacznie stwierdzić, na ile wskaźnik ten warunkują geny, a na ile środowiska. Według tych autorów dziedziczenie poligeniczne warunkuje ciśnienie krwi w granicach 36%. Aktywność pojedynczych genów miałyby wzrastać średnio co 5 lat o ok. 6% wariacji tej cechy, natomiast po 50 roku życia zdecydowanie większa byłaby u mężczyzn niż u kobiet (Grim, Robinson, 1994). W trzecim doniesieniu autorzy sugerują obecność recesywnych alleli pojawiających się z częstością 0,23, warunkujących wysokie ciśnienie krwi (Shu-Chuan i wsp., 1995).

Jest to zagadnienie bardzo istotne ze względów zdrowotnych. W badanej populacji, sugerując się opisanymi powyżej założeniami dziedziczenia, albo wyjątkowo często występowały recesywne allele warunkujące wysokie ciśnienie, albo też wpływy środowiska były negatywne (lecz różnie odbierane przez obie płci).

Wobec powyższych danych nie można jednoznacznie określić genetycznego modelu dziedziczenia ciśnienia krwi. Podobnie jak w przypadku większości badań genetycznych cech ilościowych determinowanych genetycznie, wynik ostateczny często zależy od zastosowanej metody. Dodatkowo, na fenotypowy obraz tej cechy składa się wiele czynników, takich jak: transport elektrolitów, zwłaszcza sodu i potasu, regulacja nerwowa, system renina – angiotensyna – aldosteron itp. Obecnie coraz więcej autorów skłania się ku hipotezie dziedziczenia wielogenowego wraz z udziałem tzw. genów głównych (Bouchard i wsp., 1997). Stwierdzono ponadto, że na interakcję genotyp środowisko zdecydowanie bardziej wpływa rodzaj diety niż np.: trening fizyczny (Bouchard i wsp., 1997). Jest to więc typowy przykład systemu poligenicznego (minor genes), regulowanego przez geny o działaniu plejotropowym (major genes).

Podane powyżej doniesienia nie oznaczają jednak, że wszystkie wskaźniki fizjologiczne krwi są silnie warunkowane genetycznie. Można raczej mówić o umiarko-

wanej odziedziczalności. Stąd bardzo istotne dla zdrowia byłoby lansowanie koncepcji health – related – fitness w populacjach ludności wiejskiej z ograniczonym dostępem do usług medycznych, rekreacji czy ogólnej świadomości społecznej. Ze względu na fakt, że zaobserwowane w badanej populacji prawidłowości mogą mieć charakter regionalny, powyższe zagadnienie wymaga dalszych badań o charakterze populacyjnym.

## 5. Wnioski

W badanej populacji stwierdzono:

1. Niepokojące przedwczesne zmiany w ciśnieniu tętniczym u badanych mężczyzn w całym okresie ontogenezy, co może wyjaśniać nadumieralność mężczyzn na badanym terenie.
2. Większą stabilność ciśnienia tętniczego krwi u kobiet, co może świadczyć o mniejszej ekosensytywności płci żeńskiej.
3. Obniżanie się częstości skurczów serca z wiekiem.
4. Duże zróżnicowanie międzypłciowe w ciśnieniu krwi, zwłaszcza wśród osób w wieku 21–30 lat.

## Aneks

Tablica 1

Charakterystyki statystyczne ciśnienia tętniczego krwi mężczyzn i kobiet w badanej populacji

Wiek	Kobiety				Mężczyźni				WD (A)	WD (B)
	Ciśnienie skurczowe (A)		Ciśnienie rozkurczowe (B)		Ciśnienie skurczowe		Ciśnienie rozkurczowe			
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD		
21–30	127,3	3,7	80,6	2,1	144,1	3,8	85	3,1	-2,24	-0,85
31–40	132,4	3,6	81,3	3	146	3,9	89,5	3	-1,81	-1,37
41–50	138,4	4	85,1	2,9	148,8	4,4	91,3	3,6	-1,24	-0,95
51–	151,4	4,6	87,9	3,2	157,4	3,94	87,9	2,80	-1,1	-0,65

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2

Charakterystyki statystyczne częstości skurczów serca w badanej populacji

Wiek	Mężczyźni		Kobiety		WD
	HR spoczynkowe		HR spoczynkowe		
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	
21–30	77,8	1,9	80,1	2,1	0,075
31–40	76,1	1,7	80,9	2,3	1,2
41–50	73,3	1,7	78,5	1,9	1,44

Źródło: opracowanie własne.

## Bibliografia

- Bielicki T., Szklarska A., Welon Z., Brajczewski C. 1997. *Nierówności społeczne w Polsce antropologiczne badania poborowych w trzydziestoleciu 1965–1995*. Monografie Zakładu Antropologii PAN nr 16. Wrocław: PAN. ISBN 83-901487-65. s. 67–82.
- Bouchard C., Malina R., Perusse L. 1997. *Genetics of fitness and physical performance*. Champaign, IL: Human Kinetics. ISBN 0873229517
- Bouchard C., & Shephard R.J. 1993. *Physical activity, fitness and health: The model and key concepts*. In: C. Bouchard, R.J. Shephard, & T. Stephens (Eds.), *Physical activity, fitness, and health: consensus statement*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, pp. 11–20.
- Charzewski J. 1984. *Spoleczne uwarunkowania rozwoju fizycznego dzieci warszawskich*. Studia i Monografie. Warszawa: AWF.
- Dutkiewicz W. 1990. *Dziecko wiejskie*. Kielce: WSP.
- Elżanowska D., Siniarska A. 1982. *Sprawność psychomotoryczna ludzi z terenów o różnym stopniu uprzemysłowienia*. W: N. Wolański, A. Siniarska (red.). *Ekologia populacji ludzkich*. Wrocław: Zakład Narodowy im. Ossolińskich – Wydaw. Polskiej Akademii Nauk. ISBN 83-04-01132-8.
- Gołąb S. i in. 1980. *Normy rozwoju sprawności ruchowej dzieci i młodzieży z Nowej Huty*. Wydawnictwo Skrytowe nr 41. Kraków: AWF.
- Grim C., Robinson M. 1994. *Blood pressure variation*. Dordrecht Netherlands: Kluwer Academic.
- Janusz A., Igniasiak Z. 1993. *Populacja dzieci wiejskich w badaniach longitudinalnych*. Cz. 1. Studia i Monografie nr 36. Wrocław: AWF. ISBN 83-85279-37-7.
- Mleczek E., Ambroży T. 1997. *Zanieczyszczenia środowiska naturalnego a rozwój somatyczny i funkcjonalny dzieci i młodzieży z regionu krakowskiego*. „Antropomotoryka” nr 16, s. 63–71.
- Mongeau J.G. 1987. *Heredity and blood pressure in humans. An overview*. „Pediatric Nephrology” no 1, p. 69–75.
- Murphy E.A. 1973. *Genetics in hypertension*. “Circulation Research”, p. 32–33.
- Osiński W. 2003. *Antropomotoryka*. Poznań: AWF. ISBN 83-88923-22-6.
- Panek S., Bocheńska Z., Chrzanowska M. 1979. *Zmiany sekularne w rozwoju dzieci i młodzieży z Nowej Huty 1967–1977*. „Materiały i Prace Antropologiczne” nr 97, s. 3–15.

- Prejbisz A., Cendrowska-Demkow I., Makowiecka-Cieśla M., Januszewicz A. 2007. *30-letnia kobieta z nadciśnieniem tętniczym i hipokaliemią*. „Medycyna Praktyczna” nr 10.
- Przewęda R., Dobosz J. 2003. *Growth and physical fitness of Polish youths in two successive decades*. „Journal of Sports Medicine and Physical Fitness” nr 43, s. 1–10.
- Rapp J.P. 1983. *Genetics of experimental and human hypertension*. In: J. Genest, O. Kuchen, P. Hamet, M. Cantin (eds.). *Hypertension: pathophysiology and treatment*. New York: McGraw-Hill. s. 582–598.
- Schmieder R.E i in. 2007. *Renin-angiotensin system and cardiovascular risk*. “The Lancet” no 369, p. 1208–1219.
- Shu-Chuan L. i in. 1995. *Evidence for a major gene influencing 7-year increases in diastolic blood pressure with age*. „American Journal of Human Genetics” no 57, p. 1169–1177.
- Sing C.F., Boerwinkle E., Tuner S.T. 1986. *Genetics of primary hypertension*. „Clinical Experimental Hypertension” A8, p. 623–651.
- Skinner J.S., Oja P. 1994. *Laboratory and field tests for assessing health-related fitness*. Human Kinetics.
- Skład M. (red.), 2000. *Wybrane wskaźniki rozwoju biologicznego dziewcząt i chłopców z Podlasia*. Biała Podlaska: Wyd. Instytutu Wychowania Fizycznego i Sportu.
- Strzelczyk R., 1990. *Rozwój fizyczny i sprawność fizyczna dzieci wiejskich na tle rówieśników z miasta: przegląd badań*. Poznań: AWF.
- Szopa J., Mleczko E., Cempla J. 1985. *Zmienność oraz genetyczne i środowiskowe uwarunkowania podstawowych cech psychomotorycznych i fizjologicznych w populacji wielkomiejskiej, w przedziale wieku 7–62 lata*. Wydawnictwo Monograficzne ISSN 0860-0643, nr 25. Kraków: AWF.
- Szopa J. 1990. *Genetyczne i środowiskowe uwarunkowania rozwoju somatycznego między 7–14 rokiem życia: wyniki longitudinalnych badań rodzinnych*. Wydawnictwo Monograficzne ISSN 0860-0643, nr 42. Kraków: AWF.
- Szopa J., Mleczko E., Żychowska M., Jaworski J., Bujas P. 1999: *Possibilities of determination of genetic conditionings of somatic and functional traits on the backgrounds of family studies: the review of results of comparison of five Polish populations*. „Journal of Human Kinetics” nr 2.
- Szopa J., Mleczko E., Żak S. 1988. *Podstawy antropomotoryki*. Kraków: PWN.
- Wilczewski A. 1986: *Rozwój fizyczny dzieci i młodzieży województwa białkopodlaskiego*. Białkopodlaskie Warsztaty Badawcze. Warszawa: AWF.
- Ward R. 1990. *Familial aggregation and genetics epidemiology of blood pressure*. In: J.H. Larach, B.M. Brenner (eds.). *Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management*. Vol. 1. New York: Raven Press. ISBN 0-88167-493-1, p. 81–99.
- Williams R.R i in. 1988. *Definition of genetic factors in hypertension: a search of major genes, polygenes, and homogeneous subtypes*. „Journal of Cardiovascular Pharmacology” no 12.
- Wolański N. 1986. *Rozwój biologiczny człowieka*. Cz. 1–2. Warszawa, PWN. ISBN 83-01-04240-0.
- Wolański N., Pyżuk M. 1973. *Psychomotor properties in 1, 5–99 years-old inhabitants of Polish rural areas*. „Studies in Human Ecology” no 1.
- Żychowska M. 2007: *Zmienność i podobieństwa rodzinne wybranych zdolności motorycznych i cech funkcjonalnych organizmu człowieka*. Katowice: AWF. ISBN 978-83-60841-00-6.

## **Health Aspects of Involutionary Changes of Blood Pressure and Heart Rate of Women and Men between 21–60 Years of Age**

**S u m m a r y:** Aim of work: The aim of this experiment was to determine ontogenetic changes of adult women's and men's blood pressure and heart rate with the population with low SES.

Material and methods: our work made use of examination results of 142 women and 97 men-habitants of southern Lublin Voivodeship. The examined were divided into 3 age group: 21–30, 31–40, 41–50 and 51–60.

We measured pressure and heart rate. Our results were subject to the statistic analysis, average values and those of the standard deviation were calculated for all the age groups, as well as the dimorphism index.

Results and conclusion: the results of the experiment indicate worrying changes in blood pressure in men independently of the age group. We recorded a more regular increase in women's blood pressure and pathologica changes appear only in the oldest age group. Non-standard changes in hearth rate were not found. WD index of blood pressure diminished along with age of the examined.

---

---

**Key words:** involution, population, hypertension, sexual balance, ontogenesis.

---

---