

Zakład Anatomii Prawidłowej Człowieka. Instytut Biologiczno-Morfologiczny.  
Akademia Medyczna w Lublinie  
Kierownik: doc. dr hab. n. med. Zygmunt Urbanowicz

Ryszard MACIEJEWSKI, Barbara GŁUCHOWSKA,  
Danuta GIERYNG

**Niektóre pomiary serca u koczokodana zielonego (*Cercopithecus aethiops*)  
oraz ich zależności między sobą i wymiarami zewnętrznymi ciała**

Некоторые измерения сердца у зеленой мартышки (*Cercopithecus aethiops*)  
а также их взаимозависимости, а размеры тела

Some Heart Measurements of *Cercopithecus aethiops* and Their Dependence  
on One Another and External Body Dimensions

Z dostępnej literatury (1, 3, 5, 6) wiadomo, że istnieją wyraźne zależności między ciężarem serca a wagą ciała.

Celem naszych badań jest sprawdzenie zależności między ciężarem serca i ciała z uwzględnieniem płci, a także sprawdzenie, czy istnieją inne zależności między wymiarami serca i ciała.

**MATERIAŁ I METODY BADAŃ**

Badania przeprowadzono na 43 świeżych zwłokach małp *Cercopithecus aethiops*, w tym na 16 osobnikach płci męskiej i 27 osobnikach płci żeńskiej. Niektóre pomiary wykonano na mniejszej liczbie osobników, co zostało zaznaczone. Wiek małp wynosił 3—5 lat; w badaniach nie uwzględniano przedziałów wiekowych. Osobniki po zważeniu układano w pozycji leżącej i mierzono:

1) długość mostkowo-łonową — od wcięcia szyjnego rękojeści mostka do górnego brzegu spojenia łonowego;

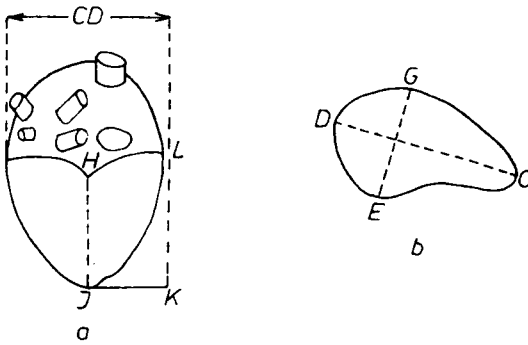
2) wymiar przednio-tylny i poprzeczny klatki piersiowej na wysokości wyrostka mieczykowatego.

Po otwarciu klatki piersiowej wycinano serce wraz z naczyniami, przecinając aortę poniżej odejścia pnia ramiennie-głowego, pień płucny — poniżej miejsca jego podziału i żyły przy ujściach przedsionkowych. Serce ważono na wadze laboratoryjnej oraz mierzono:

1) szerokość serca (CD) — odległość między prawym i lewym brzegiem serca na poziomie brzozy wieńcowej;

- 2) grubość serca (EG) — największą odległość między powierzchnią przednią i tylną serca, mierzoną poniżej bruzdy wieńcowej;
- 3) długość komorową tylną większą (LK) — od koniuszka do punktu, gdzie bruzda wieńcowa zawija się wokół prawego brzegu serca;
- 4) długość komorową tylną mniejszą (HJ) — od koniuszka serca do początku bruzdy międzykomorowej tylnej.

Wszystkie pomiary wykonano suwakiem z noniusem. Przedstawiono je na ryc. 1. Ciężar podano w gramach, długość w milimetrach. Otrzymane wyniki pomiarów zestawiono osobno dla płci męskiej i żeńskiej. W każdej z tych grup podano ogólne granice wymiarów, wartości średnie oraz przedziały, które zawierały największą liczbę pomiarów, nazwane przedziałami ściślejszymi. Za ogólną granicę wymiarów uważano zakres wyznaczony przez najmniejszy i największy otrzymany



Ryc. 1. Pomiary serca u *Cercopithecus aethiops*; a — w widoku od tyłu, b — na przekroju poprzecznym  
Heart measurements in *Cercopithecus aethiops*; a — backside view, b — transverse section

wymiar. Przedziały ściślejsze obejmowały wymiary najliczniejsze lub najbardziej zgrupowane. Liczbę pomiarów zawartych w przedziale ściślejszym wyrażano procentem w stosunku do całości. W przypadku, gdy wymiary nie dawały się ująć w przedział ściślejszy (np. przy szerokim zakresie granic ogólnych lub stosunkowo mało wymiarów skupiających się lub były one rozłożone bardzo nierównomiernie) użyto określenia wymiary rozrzucone. Poszczególne wymiary serca porównywano między sobą oraz między pomiarami zewnętrznymi ciała badanych osobników. W oparciu o pomiary wyróżniono 10 wskaźników, a mianowicie:

- 1) wagowy =  $\frac{\text{ciężar serca}}{\text{ciężar ciała}} \times 100$ ,
- 2) szerokościowy =  $\frac{\text{szerokość serca}}{\text{wymiar poprzeczny klp.}} \times 100$ ,
- 3) grubościowy =  $\frac{\text{grubość serca}}{\text{wymiar przednio-tylny klp.}} \times 100$ ,
- 4) długościowy większy =  $\frac{\text{długość komorowa tylna większa}}{\text{długość mostkowo-łonowa}} \times 100$ ,
- 5) długościowy mniejszy =  $\frac{\text{długość komorowa tylna mniejsza}}{\text{długość mostkowo-łonowa}} \times 100$ ,
- 6) szerokościowo-długościowy większy =  $\frac{\text{szerokość serca}}{\text{długość komór tylna większa}}$ ,

- $$7) \text{ szerokościowo-długościowy mniejszy} = \frac{\text{szerokość serca}}{\text{długość komór tylna mniejsza}},$$
- $$8) \text{ grubościowo-długościowy większy} = \frac{\text{grubość serca}}{\text{długość komór tylna większa}},$$
- $$9) \text{ grubościowo-długościowy mniejszy} = \frac{\text{grubość serca}}{\text{długość komór tylna mniejsza}},$$
- $$10) \text{ grubościowo-szerokościowy} = \frac{\text{grubość serca}}{\text{szerokość serca}}.$$

## WYNIKI BADAŃ

Waga osobników płci męskiej wahała się w granicach 1220—3340 g, średnia wynosiła 1802 g. Wśród 16 badanych przypadków tylko 3 osobniki miały wagę większą niż 2000 g. Średnia wartość wagi osobników płci żeńskiej wynosiła 1785 g przy zakresie 1225—2410 g. Wśród osobników tej płci 10 na 27 przebadanych osobników miało wagę równą bądź większą od 2000 g. Średnia waga ciała była większa u osobników płci męskiej.

Długość mostkowo-lonową przebadano u 16 osobników płci męskiej i 27 osobników płci żeńskiej. Wartości liczbowe dla osobników płci męskiej zawierały się w przedziale 210—305 mm, zaś średnia wynosiła 261,1 mm. U osobników płci żeńskiej wartości te wynosiły odpowiednio 230—335 mm, przy średniej 270,9 mm. Wartość średnia wymiaru długości mostkowo-lonowej była mniejsza u osobników płci męskiej.

Wymiar przednio-tylny klatki piersiowej zbadano u 14 osobników płci męskiej i 23 osobników płci żeńskiej. Wartości liczbowe u osobników płci męskiej były zawarte w przedziale 70,2—103,0 mm, wartość średnia 80,0 mm, zaś u osobników płci żeńskiej w granicach 68,6—106,0 mm, a średni wymiar również osiągał wartość 80,0 mm.

Wymiar poprzeczny klp. przebadano u 14 osobników płci męskiej i 23 osobników płci żeńskiej. U osobników płci męskiej wartości liczbowe tego wymiaru zawierały się w przedziale 56,2—96,0 mm, ze średnią o wartości 72,6 mm, u osobników płci żeńskiej odpowiednio miały wartość 58,6—94,0 mm, wymiar średni 74,0 mm. Średni wymiar poprzeczny klp. był mniejszy u osobników płci męskiej.

Pomiary serca przeprowadzono na 16 osobnikach płci męskiej i 27 osobnikach płci żeńskiej.

Ciężar serc osobników płci męskiej wynosił 5—15 g, średnio 10,1 g, u osobników płci żeńskiej 5,9—17,5 g, średnio 10,6 g. Wśród badanych serc osobników płci męskiej 8 (50%) ważyło w granicach 9—12 g, wagę większą miały 3 serca (18,7%), wagę mniejszą 5 serc (31,3%). Najwięcej

serc osobników płci żeńskiej — 15 (55,5%) ważyło 10—14 g, serc o wadze większej było 3 (11,1%), o wadze mniejszej 9 (33,3%).

Szerokość serca u osobników płci męskiej zawierała się w przedziale 22,5—32,0 mm, natomiast u żeńskiej 18,6—32,0 mm. Wartości średnie miały wymiar 26,6 mm u osobników płci męskiej i 25,9 u osobników płci żeńskiej. U osobników płci żeńskiej szerokość serca w 66,7% przypadków zawierała się w przedziale 23,0—29,8 mm, serc szerszych od podanego przedziału było 14,8%, węższych 18,5% przypadków. Średnia szerokość serca osobników płci męskiej przewyższała analogiczny wymiar serc osobników płci żeńskiej.

Grubość serca u osobników płci męskiej zawierała się w przedziale 15,0—24,0 mm z wartością średnią wynoszącą 18,4 mm. Analogiczny wymiar u osobników płci żeńskiej wynosił 10,8—29,2 mm ze średnią 19,2 mm. Porównując wymiary CD i EG stwierdzono, że u osobników płci męskiej szerokość serca (CD) była w każdym badanym przypadku większa niż jego grubość (EG). Tę samą regułę w naszym materiale stwierdzono u osobników płci żeńskiej, z jednym tylko wyjątkiem, gdzie wymiar EG był większy i wynosił 25,8 mm, a wymiar CD — 18,6 mm. W przeciwieństwie do szerokości serca stwierdzono znaczną przewagę wartości średniej wymiaru EG u osobników płci żeńskiej.

Wymiar długości komorowej tylnej większej u osobników płci męskiej miał wartości 24,0—35,6 mm ze średnią 29,5 mm, a u osobników płci żeńskiej 22,3—37,8 mm, ze średnią 29,1 mm. U osobników płci męskiej nie ustalono przedziałów ściślejszych wymiarów CD, EG, LK, co, być może, wiązało się z dość małą liczbą przebadanych osobników. U osobników płci żeńskiej każdy z tych wymiarów posiadał przedział ściślejszy: wymiar EG występował najczęściej w przedziale 15,5—19,0 mm i obejmował 51,8% przypadków, a wymiar LK w przedziale 26,3—33,8 mm, co stanowiło 81,6%. Poza przedział ściślejszy wymiaru EG wykraczało 13 pomiarów (48,2%), powyżej 11 (40,7%), poniżej 2 (7,5%). Odpowiednio dla wymiaru LK stwierdzono 1 przypadek (3,7%) o wartości mniejszej i 4 przypadki (14,7%) o wartościach większych w stosunku do tych, które ograniczały przedział ściślejszy.

Pomiary długości komorowej tylnej mniejszej (HJ) u osobników płci męskiej miały wartość 22,9—34,5 mm oraz wartość średnią 26,9 mm, a u osobników płci żeńskiej 20,4—36,0 mm ze średnią 27,1 mm. Przedział ściślejszy dla osobników płci męskiej wynosił 24,4—29,0 mm, stanowiąc 66,6%. Pomiarów o wartościach większych od zawartych w przedziale ściślejszym było u osobników płci męskiej 5 (31,3%), u osobników płci żeńskiej 2 (7,5%), pomiarów o wartościach mniejszych odpowiednio 2 (12,5%) u osobników płci męskiej i 7 (25,9%) u osobników płci żeńskiej.

W przedstawionych badaniach średnia długość komorowa tylna większa miała większą wartość u osobników płci męskiej, natomiast średnia długość komorowa tylna mniejsza była większa u osobników płci żeńskiej. Długość komorowa tylna większa u osobników płci żeńskiej z reguły była większa od długości komorowej tylnej mniejszej, z jednym wyjątkiem. Tylko u dwóch osobników płci męskiej i u jednego osobnika płci żeńskiej było odwrotnie.

Wskaźnik wagowy serca u osobników płci męskiej zawierał się w granicach 0,41—0,80, a jego wartość średnia wynosiła 0,57. Przedziału ściślejszego nie dało się oznaczyć. U osobników płci żeńskiej ten sam wskaźnik wahał się w granicach 0,37—0,95 ze średnią 0,60. U osobników płci żeńskiej 48,2% wszystkich wskaźników grupował przedział ściślejszy 0,52—0,58. Liczba przypadków o wskaźniku większym od zawartych w przedziale ściślejszym wynosiła 9 (33,3%), natomiast o wskaźniku mniejszym było 5 przypadków (18,5%).

Wskaźnik szerokościowy u osobników płci męskiej wynosił 32,0—45,0 ze średnią 36,7, natomiast u płci żeńskiej 24,6—48,7 ze średnią 34,3. W 78,2% przypadków przedział ściślejszy dla płci żeńskiej wynosił 29,4—39,9.

U osobników płci męskiej wartości wskaźnika grubościowego wynosiły 17,4—25,8 ze średnią 22,6, a u osobników płci żeńskiej 14,4—36,8 ze średnią 23,1.

Wskaźniki długościowe były większe u osobników płci męskiej. Wskaźnik długościowy większy wynosił 9,4—13,0 ze średnią 11,4, a mniejszy 8,7—12,0 ze średnią 10,3. U osobników płci żeńskiej odpowiednio 9,3—13,5 ze średnią 10,8 oraz 8,4—12,6 ze średnią 10,0.

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW

Z danych zestawionych w tab. 1 wynika, że na 14 badanych osobników płci męskiej w 12 przypadkach wymiar przednio-tylny klp. był większy od wymiaru poprzecznego, zaś w 2 przypadkach był mniejszy. Wśród 23 osobników płci żeńskiej w 15 przypadkach wymiary były równe, zaś w pozostałych 6 przypadkach wymiar przednio-tylny był mniejszy od wymiaru poprzecznego klp. U obu płci średni wymiar przednio-tylny klp. był większy od średniego wymiaru poprzecznego klp. Nie znaleziono żadnej zależności między wymiarami klp. a wymiarami serca. Średni ciężar serca był większy u osobników płci żeńskiej. Z analizy wskaźnika szerokości i grubości wynika, że serce osobników płci męskiej było szersze, a osobników płci żeńskiej grubsze. Analiza wskaźników serca pozwala twierdzić, że narząd ten u osobników płci męskiej był szerszy, cieńszy i krótszy niż u osobników płci żeńskiej.

Tab. 1. Wartości wskaźników serca u *Cercopithecus aethiops*  
 Values of heart indices in *Cercopithecus aethiops*

Wskaźnik	Płeć	Granica ogólna	Średnia	Przedział ściślejszy	
					%
$\frac{\text{szerokościowo}}{\text{długościowo}}$ mniejszy	M	0,712-1,196	1,001	1,004-1,196	56,2
	Ż	0,746-1,223	0,961	1,021-1,085	29,6
$\frac{\text{szerokościowo}}{\text{długościowo}}$ większy	M	0,734-1,150	0,910	0,919-0,987	37,5
	Ż	0,669-1,107	0,893	0,734-0,773	25,0
$\frac{\text{grubościowo}}{\text{długościowo}}$ mniejszy	M	0,487-0,875	0,688	0,617-0,658	50,0
	Ż	0,477-1,036	0,710	0,640-0,795	66,6
$\frac{\text{grubościowo}}{\text{długościowo}}$ większy	M	0,463-0,757	0,625	0,605-0,708	50,0
	Ż	0,418-0,928	0,660	0,595-0,696	55,5
$\frac{\text{grubościowo}}{\text{szerokościowo}}$	M	0,515-0,924	0,695	brak	
	Ż	0,457-1,387	0,748	0,642-0,773	70,3

Wyniki pomiaru ciężaru serc ludzkich, podane przez innych autorów (1, 6), wskazują na przewagę ciężaru serc osobników płci męskiej. Z naszych badań wynika, że serce koczodana zielonego u osobników płci żeńskiej waży przeciętnie 5% więcej od serca osobników płci męskiej. Nasze wyniki pokrywają się z wynikami otrzymanymi przez Osemłaka i Stelmasiaka jun. (5) dla przedziału 15—55 lat życia człowieka; ten przedział wiekowy odpowiada dojrzałym osobnikom małp. Nieco inaczej przedstawia się porównanie wartości wskaźnika wagowego, który w naszej pracy jest większy dla osobników płci żeńskiej, co pokrywa się z wynikami podanymi przez Raubera-Kopscha (6), a przy uwzględnieniu przedziałów wiekowych u człowieka odpowiada wynikom uzyskanym przez Osemłaka i Stelmasiaka jun. w grupie 15—25 lat życia (5).

Porównanie pozostałych pomiarów serca u koczodana zielonego wskazuje, że średnia grubość i długość serca osiągają większą wartość u osobników płci żeńskiej, zaś szerokość serca jest większa u osobników płci męskiej. Wyniki dotyczące serc ludzkich wskazują, że każdy z wymiarów serca jest większy u osobników płci męskiej (5).

### Wnioski

1. Między szerokością serca a szerokością klatki piersiowej oraz między grubością serca i wymiarem przednio-tylnym klp. nie stwierdzono jakiegokolwiek zależności.

2. Zależność między ciężarem serca a wagą ciała występowała w 50% przypadków u osobników płci męskiej i w 66,6% przypadków u osobników płci żeńskiej.

3. Grubość serca na ogół była mniejsza od jego szerokości.

4. Średni ciężar serca i jego wskaźnik wagowy okazał się większy u osobników płci męskiej.

5. Pod względem kształtu serce osobników płci męskiej w porównaniu z sercem osobników płci żeńskiej było szersze, cieńsze i krótsze.

#### PIŚMIENNICTWO

1. Bochenek A., Reicher M.: Anatomia człowieka. T. III, PZWL, Warszawa 1974.
2. Hofer H., Schutz A., Starck D.: Primatologia. T. III, 3/2, Basel—New York 1960.
3. Poplewski R.: Anatomia ssaków. T. IV, „Czytelnik”, Stockholm 1948.
4. Sullivan H. S., Hartman C. G., Strauss N. L.: The Anatomy of Rhesus Monkey. Williams Wilkins Co., Baltimore 1961.
5. Osemlak J., Stelmasiak M. jun.: Zmienność kształtu i wielkości serca człowieka w różnych okresach życia. Folia Morphol. (Warsz.) 34, 383, 1975.
6. Rauber-Kopsch: Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen. T. II, Georg Thieme Verlag, Leipzig 1941.

Otrzymano 11 II 1983.

#### РЕЗЮМЕ

Были исследованы свежие мертвые тела 16 особей мужского пола и 27 вес, грудинно-лонная длина, передне-задний и ширина грудной клетки, а также вес сердца, его ширина, толщина, длина сердца задняя большая и меньшая. вес сердца, его ширина, толщина, длина сердца задняя большая и меньшая. Считано индексы сердца.

Установлено зависимость между весом сердца и весом тела и одновременно независимость между шириной сердца и грудной клетки, а также между толщиной сердца и передне-задним размером грудной клетки. Толщина сердца, как правило, была меньше его ширины. Средний вес сердца и индекс веса были больше у особей женского пола. Сердце особей мужского пола по сравнению с сердцем особей женского пола шире, тоньше и короче.

#### SUMMARY

Fresh bodies of 43 (16 male and 27 female) specimens of *Cercopithecus aethiops* were examined. The following body dimensions were measured: weight, sternum-pubis length, anterior-posterior thorax dimension, and transverse thorax dimension, then, the following heart dimensions: weight, width, thickness and posterior ventricular length. Heart indices were also calculated.

A dependence was found of heart weight on body weight. No such dependence was found with regard to heart width and thorax as well as heart thickness and anterior-posterior thorax dimension. Heart thickness was usually less than width. Average heart weight and heart weight index were greater in females. Male hearts were wider, thinner and shorter than female hearts.

