

DANUTA GERARD-BIAŁKO

ZMIENNOŚĆ POŁOŻENIA I KSZTAŁTU ŁOPATKI U CZŁOWIEKA

Od dawna morfologów interesował związek między funkcją narządu ruchu a kształtem poszczególnych części kośćca. Często problem ten podnoszono w związku z asymetrią kośćca i umięśnienia [Loth 1921; Marchwicki 1927; Wrzosek, Ostrowska 1938; Ziółkiewicz 1938; Telkkä 1950]. Prace doświadczalne dowiodły, że na kształt kości, nawet po zakończeniu wzrastania organizmu, mięśnie mogą wywierać istotny wpływ. W odniesieniu do łopatki zagadnienie to zbadała Wolffson [1950]. Wykorzystanym przez nią materiałem eksperymentalnym były szczury. W wyniku doświadczeń okazało się, że odcięcie przyczepów kontaktujących się z łopatką mięśni powoduje wyraźne i określone zmiany w morfologii tej kości. Odcięcie końcowego przyczepu mięśnia czworobocznego powodowało redukcję (niekiedy nawet zanik) grzebienia łopatki; usunięcie mięśnia nadgrzebieniowego zmniejszało jej część nadgrzebieniową, a odcięcie mięśnia podgrzebieniowego powodowało zmniejszenie części podgrzebieniowej łopatki. Aby wykluczyć przypuszczenie, że przyczyną zmian kostnych mogło być jedynie odcięcie naczyń doprowadzających krew, a nie brak bodźców mechanicznych – wykonano dodatkowe doświadczenie: unieruchomiono kończynę przez odcięcie splotu ramiennego co spowodowało zmniejszenie się części środkowej grzebienia i dołu podgrzebieniowego, a więc tych części, na których są przyczepy mięśni zaopatrywanych przez nerwy splotu ramiennego. We wszystkich doświadczeniach prowadzonych przez Wolffson operowana była tylko jedna kończyna, druga służyła jako kontrolna. W polskiej literaturze antropologicznej mało jest prac z zakresu morfologii łopatki, w związku z tym podjęto próbę przeprowadzenia badań nad zmianami kształtu i położenia tej kości pod wpływem różnych czynności u przedstawicieli grup zróżnicowanych pod względem płci, wieku i zawodu.

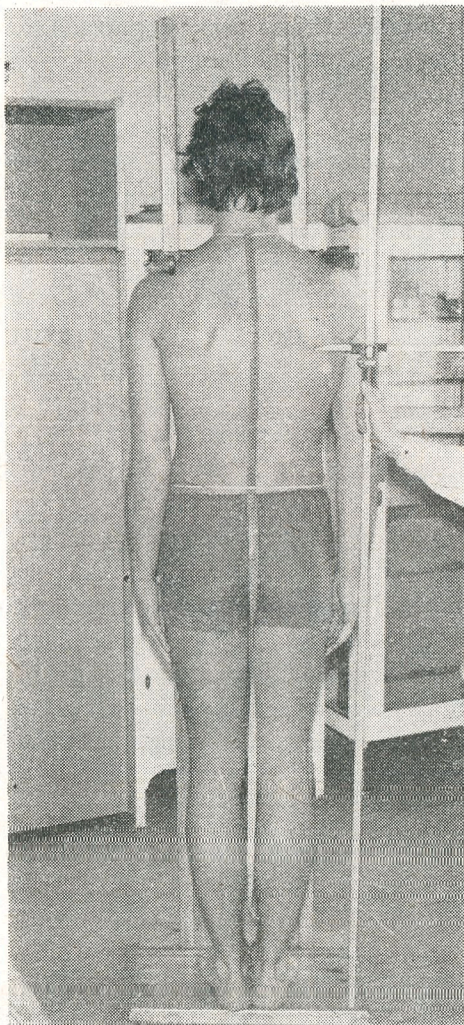
MATERIAŁ I METODA BADAŃ

Do badań wybrano sześć różnych grup składających się łącznie ze 189 osób płci męskiej i 197 płci żeńskiej (tab. 1). Pomiary obu łopatek wykonano za pomocą przyrządu własnego projektu, który został wykonany w warsztatach Wyższej Szkoły Wychowania Fizycznego w Gdańsku. Badanego osobnika ustawia się w pozycji

Tabela 1. Lżeźność materiału

Grupa	Wiek w latach	Mężczyźni <i>N</i>	Kobiety <i>N</i>
Uczniowie	7	46	37
Uczniowie	14	38	35
Studenci uniwersytetu	21 - 22	35	35
Studenci WSWF	21 - 22	34	39
Nauczyciele	35 - 43	31	35
Sportowcy*	18 - 26	5	16

* mężczyźni — oszczepnicy, kobiety — miotaczk



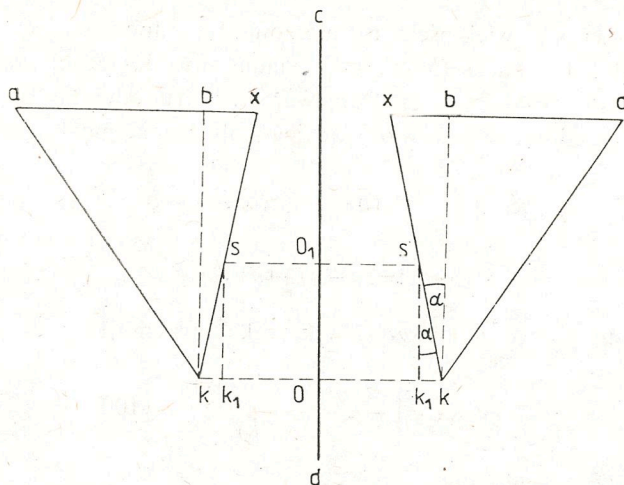
wymaganej przy wykonywaniu klasycznych pomiarów wysokościowych. Po ustaleniu wyprostowanej, ale swobodnej postawy i unieruchomieniu badanego w stosunku do przyrządu wykonuje się pomiary prawej i lewej łopatki (rys. 1). Do badań wprowadzono następujące cechy mierzone po prawej i lewej stronie ciała (rys. 2):

- 1) wysokość od podstawy do wyrostka barkowego łopatki $B-a$;
- 2) wysokość od podstawy do dolnego kąta łopatki $B-k$;
- 3) odległość między punktem najniżej położonym na dolnym kącie łopatki k a punktem O leżącym w linii środkowej ciała $O-k$;
- 4) odległość między punktem O_1 a jego rzutem na kręgowy brzeg łopatki O_1-s .

Aby wykonać zaproponowane pomiary, na każdym osobniku oznaczono następujące punkty pomocnicze: k — punkt najniżej położony na dolnym kącie prawej i lewej łopatki, O — punkt w miejscu przecięcia środkowej linii cia-

Rys. 1. Przyrząd do pomiaru łopatek

ła ze styczną do dolnych kątów łopatek, O_1 — punkt leżący 7 cm powyżej punktu O , s — rzut punktu O , na kręgowy brzeg prawej i lewej łopatki. Ponadto na schemacie łopatki wyznaczono punkt k_1 — który jest rzutem punktu s na prostą $\psi-k$ (rys.2).



Rys. 2. Schemat pomiaru łopatek

cd – linia środkowa ciała, a – *acromion*, x – koniec górnego brzegu łopatki, k – najniższy położony punkt na dolnym kącie łopatki, O – punkt leżący w miejscu przecięcia środkowej linii ciała z linią łączącą dolne kąty łopatek, O_1 – punkt leżący 7 cm powyżej punktu O , s – rzut O_1 na kręgowy brzeg łopatki, k_1 – rzut punktu s na prostą przechodzącą przez punkty k

Poprawne wykonanie zaproponowanych pomiarów jest przede wszystkim zależne od prawidłowego wyznaczenia linii środkowej ciała. Linię środkową ciała badanego wyznaczano zakładając na wysokości pasa i szyi dwie opaski gumowe, które następnie łączono taśmą w linii pionowej wzdłuż kręgosłupa od punktu *cer-vicale* do wyrostka kolczystego kręgu, na którym znajdowała się dolna opaska. Odległość od punktu O do O_1 przyjęto za wielkość stałą, równą 7 cm, ustaloną na podstawie próbnych pomiarów – u badanych do tej wysokości wystarczająco wyczuwalny był kręgowy brzeg łopatki.

W celu sklasyfikowania położenia łopatki u człowieka zaproponowano trzy kategorie opisujące wzajemne położenie brzegów kręgowych obu łopatek:

1) gdy odcinki $(s-s)$ i $(k-k)$ są sobie równe, a tym samym kręgowo brzegi łopatek są w stosunku do siebie równoległe; ten typ położenia łopatek oznaczono literą a ;

2) gdy odcinek $(s-s)$ jest mniejszy od $(k-k)$ i kręgowo brzegi rozchodzą się ku dołowi – typ b ;

3) gdy odcinek $(s-s)$ jest większy od $(k-k)$, a kręgowo brzegi są zbieżne ku dołowi – typ c .

Opisane typy łopatek uznano za podstawowe. Ponieważ jednak każda z dwu łopatek u jednego osobnika może mieć różne położenie, teoretycznie można oczekiwać dziewięciu kombinacji – typów mieszanych.

Przy określaniu kształtu łopatki posłużono się wskaźnikiem kształtu łopatki

$$WK\dot{L} = \frac{(a-x)}{(b-k)} \cdot 100$$

w którym $(a-x)$ jest wielkością niemierzoną — odpowiadającą morfologicznej długości łopatki, natomiast $(b-k)$ odpowiada morfologicznej szerokości łopatki [Martin, Saller 1958] (rys. 2). Ponieważ pomiaru odcinka $(a-x)$ nie można wykonać bezpośrednio, zastosowano do jego obliczenia metodę pośrednią: ponieważ

$$(a-x) = (a-b) + (b-x) \quad (b-x) = (b-k) \operatorname{tg} \alpha$$

stąd

$$(a-x) = (a-b) + (b-k) \operatorname{tg} \alpha$$

Podstawiając do pierwotnego wzoru wskaźnika otrzymujemy wzór:

$$\text{WKŁ} = \left[\frac{(a-b) + (b-k) \operatorname{tg} \alpha}{(b-k)} \right] 100$$

który po przekształceniu ma postać

$$\text{WKŁ} = \left[\frac{(a-b)}{(b-k)} + \operatorname{tg} \alpha \right] 100, \quad \text{przy czym } \operatorname{tg} \alpha = \frac{(k-k_1)}{(s-k_1)}$$

WYNIKI BADAŃ

W badanych grupach zdecydowanie przeważały układy łopatek, które nazwalimy typami podstawowymi. Liczebności i częstość występowania tych typów, a także typów mieszanych, przedstawia tabela 2. W grupach męskich wystąpił wyraźny podział na dwa zespoły różniące się położeniem kręgowego brzegu łopatki. U chłopców w wieku 7 i 14 lat w przeważających odsetkach wystąpił typ c co oznacza, że brzegi kręgowie obu łopatek ustawione są zbieżnie ku dołowi i ku środkowej linii ciała. Natomiast u studentów obu uczelni oraz nauczycieli i oszczepników, a więc w zespole osób dorosłych, zaznacza się przewaga typu b — dolne kąty łopatek skierowane są na zewnątrz, a brzegi kręgowie przebiegają rozbieżnie. W grupach żeńskich podział w zależności od typów jest mniej wyraźny. Różnice w stosunku do grupy męskiej dotyczą głównie uczniów 7-letnich i studentek uniwersytetu. U tych pierwszych nastąpił bardziej równomierny podział na trzy typy łopatek, natomiast u drugich zaznacza się przewaga typu c, który nie wystąpił w ogóle u studentów uniwersytetu. W pozostałych grupach żeńskich, podobnie jak u mężczyzn, wystąpiła przewaga typu b.

Okazuje się więc, że największą różnorodność podstawowych typów łopatek obserwuje się u 7-letnich chłopców i dziewcząt, z tym że u chłopców jest wyraźniejsza przewaga typu c w stosunku do a i b. Najbardziej jednorodne są obydwie grupy nauczycieli, a więc osobników najstarszych wiekiem. Grupy te reprezentowane są głównie przez nauczycieli wychowania fizycznego, którzy wykonują swój zawód od kilkunastu lat.

Na podstawie powyższych obserwacji można sądzić, że ćwiczenia ruchowe mają pewien wpływ na położenie łopatki. W zespole męskim wyodrębniły się dwie grupy

Tabela 2. Liczebność typów (podstawowych i mieszanych) łopatek w badanych grupach

Grupa	N	Typy podstawowe							Typy mieszane*												
		a		b		c		Razem	ac		ab		ca		cb		ba		bc		Razem
		n	%	n	%	n	%	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	%
Mężczyźni																					
Uczniowie 71	46	3	6,5	77	15,3	31	67,4	89,2	2	4,3	—	—	2	4,3	—	—	—	—	1	2,2	10,8
Uczniowie 141	38	—	—	22	5,3	30	78,9	84,2	2	5,3	—	—	—	—	1	2,6	2	5,3	1	2,6	15,8
Studentzi																					
Uniwersytetu	35	1	2,9	29	82,8	—	—	85,7	—	—	1	2,9	—	—	1	2,9	1	2,9	2	5,7	14,3
Studentzi WSWF	34	1	2,9	28	82,4	1	2,9	88,2	—	—	1	2,9	1	2,9	—	—	—	—	2	5,9	11,8
Nauczyciele	31	—	—	31	100,0	—	—	100,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oszczepnicy	5	—	—	33	60,0	—	—	60,0	1	20,0	—	—	—	—	—	—	—	—	1	20,0	40,0
Kobiety																					
Uczennice 71	37	9	24,3	6	16,2	16	43,2	83,8	3	8,1	2	5,4	—	—	—	—	1	2,7	—	—	16,2
Uczennice 141	35	4	11,4	3	8,6	21	60,0	80,0	—	—	—	—	3	8,6	2	5,7	—	—	2	5,7	20,0
Studentki																					
Uniwersytetu	35	2	5,7	8	22,8	19	54,3	82,8	—	—	—	—	1	2,9	1	2,9	1	2,9	3	8,5	17,2
Studentki WSWF	39	3	7,7	33	84,6	—	—	92,3	—	—	—	—	1	2,6	—	—	1	2,6	1	2,6	7,8
Nauczycielki	35	—	—	32	91,4	1	2,8	94,3	—	—	—	—	1	2,9	—	—	1	2,9	—	—	5,7
Miotaczki	16	—	—	11	68,8	1	6,2	75,0	—	—	—	—	—	—	—	2	12,5	2	12,5	25,0	

* w oznaczeniach typów na pierwszym miejscu symbol dla strony prawej, na drugim dla lewej

dzieci z typem łopatek innym niż w grupach osobników dorosłych. Studentki uniwersytetu pod względem położenia łopatek zbliżone są do grup uczennic. Jest to być może wynikiem mniejszego zaangażowania studentek uniwersytetu w uprawianiu ćwiczeń fizycznych. Według danych uzyskanych z wywiadu nie uprawiały one żadnej z dyscyplin sportu, a jedynymi ćwiczeniami ruchowymi były obowiązkowe zajęcia z wychowania fizycznego ujęte w planie studiów. Natomiast większość studentów uniwersytetu dorywczo lub systematycznie uczęszczała na treningi, głównie gier sportowych i to być może wpłynęło na różne wyniki badań w tych grupach. Można przypuszczać, że obszerniejsze wnioski uzyska się po zbadaniu bardziej licznych grup zarówno męskich jak i żeńskich.

Tabela 3. Wartości średnich arytmetycznych wskaźnika kształtu prawej i lewej łopatki

Grupa	Mężczyźni				Kobiety			
	P		L		P		L	
	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S
studenci uniwersytetu	93,21	10,64	95,66	10,11	90,42	10,81	96,89	10,59
studenci WSWF	86,25	10,50	95,32	10,82	82,99	9,32	89,34	10,25
nauczyciele	101,06	10,90	104,80	11,66	94,38	10,60	102,44	12,00
sportowcy	70,65	6,27	77,65	10,50	72,45	11,61	83,12	12,04

Określając kształt łopatki posłużono się wskaźnikiem uwzględniającym dwie cechy (szerokość i długość), które oznaczono zgodnie z nomenklaturą Martina [1958]. Wskaźnik rozpatrywano porównawczo tylko u osób dorosłych, gdyż u dzieci wyraźnie zmieniają się proporcje w czasie rozwoju.

Wartości średnich arytmetycznych wskaźnika kształtu łopatki (tab. 3) układają się dość charakterystycznie w zespołach obu płci. W zespole męskim najniższe wartości wskaźnika wystąpiły u oszczepników, a w następnej kolejności u studentów Wyższej Szkoły Wychowania Fizycznego, studentów uniwersytetu i nauczycieli. Podobna kolejność występuje w grupach płci żeńskiej. Okazało się, że zarówno w zespole męskim jak i żeńskim najszersze łopatki, w stosunku do długości, mają osobnicy z grup sportowych oraz studenci Wyższej Szkoły Wychowania Fizycznego. Interesujące jest również zróżnicowanie prawych i lewych łopatek, co może być potwierdzeniem poglądu o kształtującej działalności mięśni.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

W wyniku badań okazało się, że zmiana położenia łopatek zależna jest w największym stopniu od wieku, a następnie od płci i zawodu badanych osób. W najmłodszych grupach płci męskiej przeważał typ łopatki c, u osób dorosłych większość posiadała łopatki typu b. Typ c, charakterystyczny dla młodych osób płci męskiej, prawie nie występuje w zespole mężczyzn dorosłych. Nieco inaczej położone są łopatki w grupach żeńskich. Studentki uniwersytetu wykazują układy podobne do

uczennic. Zmiana położenia łopatki następuje zapewne wraz z wiekiem, przy czym różnice jakie wystąpiły pomiędzy studentkami uniwersytetu wskazywać by mogły na rolę bodźców mechanicznych wywołujących określone zmiany w położeniu łopatki.

Wskaźnik kształtu łopatki, który jest stosunkiem jej morfologicznej długości do morfologicznej szerokości, pozwolił na określenie kierunku i charakteru zmian kształtu łopatki. W zespołach obu płci wyodrębniły się grupy zawodników, charakteryzujące się najszerszymi łopatkami, a w następnej kolejności obie grupy studentów Wyższej Szkoły Wychowania Fizycznego. Ponieważ niższe wartości wskaźnika wystąpiły u sportowców, należałoby przypuszczać, że w związku z praworęcznością powinny również istnieć różnice w kształcie prawych i lewych łopatek. Porównanie średnich wartości wskaźnika dla prawych i lewych łopatek potwierdza to przypuszczenie. We wszystkich grupach męskich i żeńskich wartość wskaźnika prawej łopatki jest mniejsza od wartości wskaźnika lewej łopatki. Fakt ten sugeruje, że istnieje związek pomiędzy kształtem łopatki a rozwojem mięśni, bowiem w związku z praworęcznością szkielet kończyny prawej jest narażony na silniejsze działanie bodźców mechanicznych.

PIŚMIENNICTWO

- Loth E., 1921, *Antropomorfologia mięśni*, Archiwum Nauk Antrop. 1, 1 - 158.
 Marchwicki I., 1927, *Obwody ramienia i przedramienia oraz asymetria ich u chłopców polskich w wieku od 9 do 19 lat*, Przegł. Antrop., 2, 61 - 66.
 Martin R., K. Saller, 1958, *Lehrbuch der Anthropologie*, Stuttgart.
 Telkkä A., 1950, *Über die Asymmetrie der langen Gliedmassenknochen bei den Finnen*, Acta Inst. Anat. Univ. Helsinkiensis, 15, 19.
 Wolffson D. M., 1950, *Scapula shape and muscle function with special reference to the vertebral border*, Am. J. Phys. Anthropol., 3, 331.
 Wrzosek A., I. Ostrowska, 1938, *Asymetria w długości kończyn dolnych*, Przegł. Antrop., 12, 167 - 171.
 Ziólkiewicz T., 1938, *O asymetrii w długości kończyn górnych*, Przegł. Antrop., 12, 331 - 341.

Zakład Anatomii AWF
 Wiejska 1, 80-336 Gdańsk-Oliwa

VARIABILITY OF POSITIONING AND SHAPE OF THE SHOULDER BLADE IN MAN

by DANUTA GERARD-BIAŁKO

Observations on positioning and shape of the shoulder blade (*scapula*) were conducted on groups differing with respect to sex, age and occupation. As a criterion for shoulder blade positioning served localization of vertebral edges of scapulae, shape was determined using breadth-length ratio. It has been found that the most important changes in shoulder blade positioning are related to age, less importance lies with sex and profession. Shape of the shoulder blade seems to be related to muscle development since in both sexes athletes have shape of the shoulder blade different from other persons.