

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

VOL. XXI, 2

SECTIO D

1966

Katedra i Zakład Anatomii Prawidłowej Człowieka. Wydział Lekarski.
Akademia Medyczna w Lublinie
Kierownik: prof. dr med. Mieczysław Stelmasiak

Wiesław OBEL, Jerzy OSEMLAK

Morfologia obojczyka u *Macacus rhesus* i *Macacus cynomolgus*

The Morphology of the Clavicle in *Macacus rhesus* and *Macacus cynomolgus*

Obojczyk stanowiący jeden z elementów obręczy barkowej ma kształt zależny od funkcji kończyny przedniej. U ssaków o kończynach chwytnych, lotnych lub grzebnych jest on dobrze rozwinięty, natomiast u ssaków o kończynach typu nośnego lub pławnego ulega daleko idącemu uwstecznieniu (5).

Budowa anatomiczna obojczyka ludzkiego została bardzo dokładnie opisana w wielu podręcznikach (1, 4, 6). Wiadomości na temat obojczyka u innych Naczelnych są ogólnikowe (2, 4, 7, 8) i poza nielicznymi wyjątkami (7, 8) nie dotyczą morfologii obojczyka w poszczególnych odmianach małp. Dostępne nam piśmiennictwo nie zawierało dokładnego opisu obojczyka u *Macacus rhesus* i *Macacus cynomolgus*. W związku z tym postanowiliśmy prześledzić jego budowę na większej ilości przypadków, porównać w obu odmianach oraz przedstawić zasadnicze różnice w stosunku do obojczyka ludzkiego.

MATERIAŁ I METODA PRACY

Badania przeprowadzono na 80 obojczykach 40 osobników *Macacus rhesus* i 40 obojczykach 20 osobników *Macacus cynomolgus*. Płeć męska i żeńska w każdej z tych grup rozpatrywane były w jednakowej ilości przypadków. Materiał badany podzielono na grupy wiekowe wg A. H. Schultza (2) w celu ustalenia ewentualnych różnic w budowie obojczyka w zależności od wieku osobników. Zgodnie z tym podziałem osobniki *Macacus rhesus* zakwalifikowano do grup: *infans* — 5 męskich, 4 żeńskie, *juvenis I* — 7 męskich, 7 żeńskich, *juvenis II* — 8 męskich, 9 żeńskich, natomiast osobniki *Macacus cynomolgus* zaliczono do grup: *juvenis II* — 4 męskie, 5 żeńskich, *adultus* — 6 męskich, 5 żeńskich. Taki dobór przypadków wynikał z materiału jaki uzyskano do przebadania.

W celu wyjaśnienia niektórych szczegółów budowy obojczyka przeprowadzono obustronnie analizę przyczepów mięśniowych do tej kości u 5 osobników *Macacus rhesus* i 5 osobników *Macacus cynomolgus*. Teoretyczną podstawą do wymienionej analizy była praca K. Krysiaka „Umieśnienie u *Macacus rhesus*” (3).

Materiał do badań macerowano na zimno, odtłuszczano w acetonie i wybielano w perhydrolu. Strukturę kości obserwowano na przekrojach podłużnych i poprzecznych 20 obojczyków *Macacus rhesus* i 20 obojczyków *Macacus cynomolgus*.

WYNIKI BADAŃ

Obojczyk (ryc. 1, 2, 3) łączy rękajeść mostka z wyrostkiem barkowym łopatki. Jest on kością długą o budowie zbliżonej do obojczyka ludzkiego. Składa się z trzonu oraz dwóch końców: mostkowego i barkowego. Kształtem swym przypomina wydłużoną literę „S”. Obojczyk jest wygięty w płaszczyźnie czołowej i poprzecznej. W części przyśrodkowej wypukły jest ku przodowi i dołowi, natomiast w bocznej ku tyłowi i górze. Ponadto jest skręcony swym końcem barkowym wokół osi długiej ku dołowi.

Trzon obojczyka ma trzy powierzchnie: przednią (ryc. 1, 2 fa), dolną (ryc. 2, 3 fi) i górno-tylną (ryc. 1 fsp). Powierzchnie te są odgraniczone trzema krawędziami: górną (ryc. 1, 2 ms), dolną (ryc. 2, 3 mi) i tylną (ryc. 3 mp). Trójścienny kształt trzonu obojczyka tłumaczy się silnie rozwiniętymi mięśniami naramiennym i podobojczykowym, których przyczepy znajdują się na powierzchni przedniej i dolnej.

Powierzchnia przednia trzonu obojczyka, płaska, w miejscu przyczepu mięśnia naramiennego ma zaznaczoną chropowatość oraz rowek naramienny przebiegający w jej części środkowej (ryc. 1, 2 sd). Chropowatość ta i rowek wskazują na dużą pracę mięśnia naramiennego w związku z chwytą i podporowo-nośną rolą kończyny górnej u makaków. Podobnych tworów na kości ludzkiej nie spotykamy, co wynika ze stosunkowo słabiej rozwiniętego mięśnia naramiennego, którego przyczep zajmuje u człowieka tylko koniec barkowy obojczyka (1, 6).

Powierzchnia dolna, płaska, w 8 przypadkach ($6,7\% \pm 2,28$) miała otwór odżywczy położony w pobliżu końca mostkowego. Oddzielona jest ona od powierzchni przedniej dobrze zaznaczoną krawędzią dolną. Obie powierzchnie ustawione są w stosunku do siebie pod kątem ostrym lub prostym. Do powierzchni dolnej przyczepia się mięsień podobojczykowy.

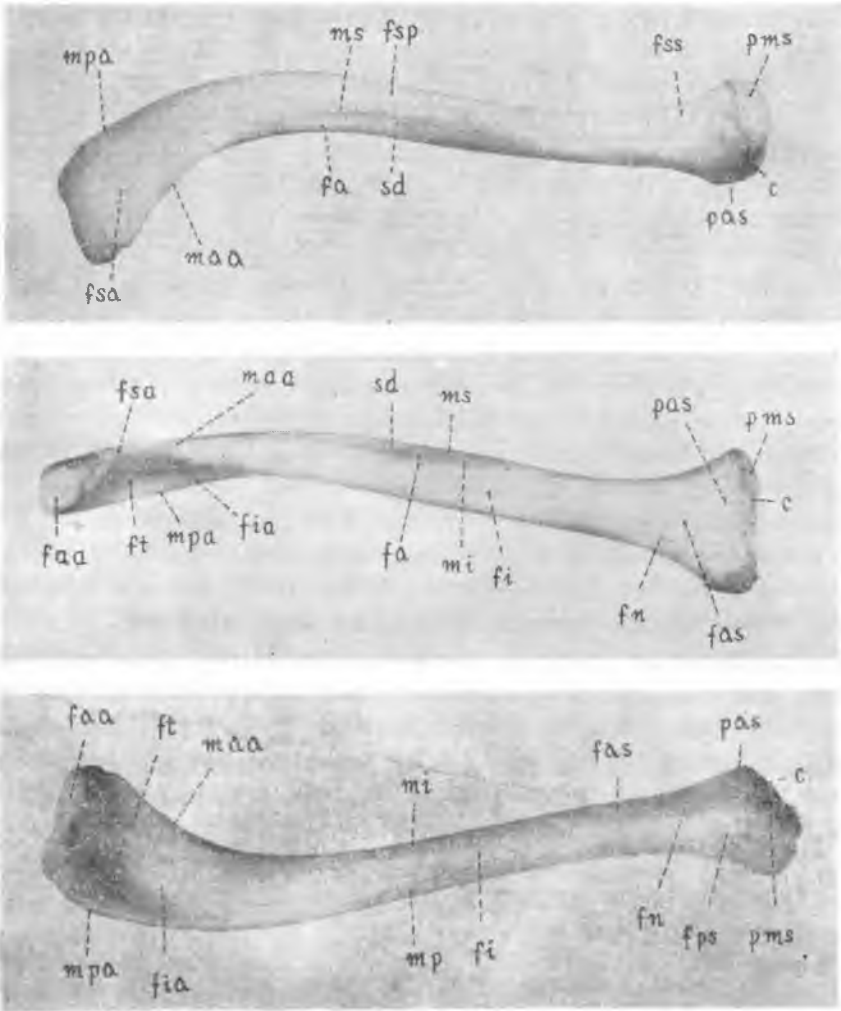
Powierzchnia dolna przechodzi w powierzchnię górno-tylną wzdłuż zaokrąglonej krawędzi tylnej. Powierzchnia górno-tylna w płaszczyźnie strzałkowej jest wypukła oraz gładka.

Srodek trzonu obojczyka w przekroju strzałkowym stanowi wycinek koła, którego promienie utworzone są przez przekroje powierzchni przedniej i dolnej, a łuk przez przekrój powierzchni górno-tylnej. Trzon obojczyka, przechodząc w koniec mostkowy grubieje, a krawędzie ulegają stopniowemu zanikowi. Inaczej przedstawiają się stosunki w kierunku bocznym. Krawędź górna i dolna ulegają zbliżeniu aż do połączenia się w brzeg przedni końca barkowego obojczyka (ryc. 1, 2, 3 maa). Krawędź tylna zastrza się, przechodząc w brzeg tylny tego końca (ryc. 1, 2, 3 mpa).

Koniec mostkowy ma kształt ściętego ostrosłupa o podstawie trójkąta, na którym wyróżniamy cztery powierzchnie. Powierzchnia przednio-dolna końca mostkowego (ryc. 2, 3 fas) odpowiada powierzchni przedniej i dolnej trzonu obojczyka. Powierzchnia górna (ryc. 1 fss) oraz tylna (ryc. 3 fps) odpowiadają powierzchni górno-tylnej trzonu obojczyka. Powierzchnia stawowa, służąca do połączenia z mostkiem, składa się z dwóch części ustawionych w stosunku do siebie pod kątem rozwartym, często zbliżonym do prostego. Grzebień (ryc. 1, 2, 3 c) oddzielający je od siebie jest zaokrąglony i przebiega pionowo. Część przednia powierzchni stawowej końca mostkowego obojczyka (ryc. 1, 2, 3 pas) wklęsła, kształtu owalnego, jest mniejsza od części przyśrodkowej (ryc. 1, 2, 3 pms), półksiężycowatej, wypukłej zarówno w płaszczyźnie czołowej jak i poprzecznej. Do powierzchni górnej końca mostkowego obojczyka przyczepia się część obojczykowa mięśnia mostkowo-obojczykowo-sutkowego. Na powierzchni przednio-dolnej końca mostkowego w 92 przypadkach ($76,7\% \pm 3,86$) znajdował się otwór kanału odżywczego, w 20 przypadkach ($16,7\% \pm 3,40$) dwa otwory wychodzące ze wspólnego zagłębienia (ryc. 2, 3 fn), a w 8 przypadkach ($6,7\% \pm 2,28$) nie stwierdzono tutaj otworu odżywczego. Kanał odżywczy kierował się bocznie, do jamy szpikowej.

Koniec barkowy obojczyka ma kształt trójkątnej płytki wygiętej do przodu, wierzchołkiem łączącej się z trzonem. Wyróżniamy na nim powierzchnię górną (ryc. 1, 2 fsa) i dolną (ryc. 2, 3 fia), brzeg przedni (ryc. 1, 2, 3 maa) i tylny (ryc. 1, 2, 3 mpa) oraz powierzchnię stawową (ryc. 2, 3 faa). Część tylna końca barkowego, zaokrąglona i gruba, stanowi przedłużenie trzonu obojczyka, ulegając ku przodowi blaszkowatemu spłaszczeniu. Powierzchnia górna tego końca jest gładka i wypukła; w jej części tylno-bocznej przyczepia się mięsień czworoboczny. Na powierzchni dolnej znajduje się trójkątny dół (ryc. 2, 3 ft) wierzchołkiem skierowany przyśrodkowo. Przyczepia się w nim więzadło kruczo-obojczykowe. Brzeg przedni końca barkowego jest w części przyśrodkowej wklęsły, natomiast w bocznej wypukły. Brzeg tylny, zaokrąglony i wypukły, w 1/3 części bocznej ma przebieg równoległy do brzegu przedniego. Powierzchnia stawowa końca barkowego obojczyka, kształtu owalnego, jest wklęsła w płaszczyźnie poprzecznej, a wypukła w czołowej. Tak ukształtowana powierzchnia stawowa końca barkowego oraz dwuczęściowa powierzchnia do połączenia z rękojęścią mostka stwarzają mniejszą możliwość wykonywania ruchów w tych stawach.

Koniec barkowy obojczyka u makaków wykazuje większe spłaszczenie w stosunku do odpowiedniego końca obojczyka ludzkiego. Na jego powierzchni dolnej znajduje się głęboki dół trójkątny niespotykany u człowieka. Natomiast u makaków brak jest charakterystycznej dla obojczyka ludzkiego guzowatości kruczej.



Obojczyk prawy *Macacus rhesus*. Ryc. 1 — widok od góry, ryc. 2 — widok od przodu, ryc. 3 — widok od dołu

The right clavicle of *Macacus rhesus*. Fig. 1 — upper view, Fig. 2 — front view, Fig. 3 — view of the bottom part

Objaśnienia rycin — Explanation of Figures

c — crista, fa — facies anterior, faa — facies articularis acromialis claviculae, fas — facies anterior extremitatis sternalis, fi — facies inferior, fia — facies inferior extremitatis acromialis, fn — foramen nutricium, fps — facies posterior extremitatis sternalis, fsa — facies superior extremitatis acromialis, fsp — facies superior-posterior, fss — facies superior extremitatis sternalis, ft — fossa triangularis, maa — margo anterior extremitatis acromialis, mi — margo inferior, mp — margo posterior, mpa — margo posterior extremitatis acromialis, ms — margo superior, pas — pars anterior faciei articularis sternalis claviculae, pms — pars medialis faciei articularis sternalis claviculae, sd — sulcus musculi deltoidei

Obojczyk zawiera w części środkowej jamę szpikową otoczoną istotą kostną zbitą, która w trzonie stanowi 1/3 jego średnicy. Końce obojczyka zbudowane są z istoty kostnej gąbczastej, pokrytej cienką blaszką istoty zbitej. Jama szpikowa sięga nieco dalej w głąb końca mostkowego niż barkowego.

WNIOSKI

1. Obojczyk u *Macacus rhesus* i *Macacus cynomolgus* jest kością długą, swoją budową ogólną podobny do obojczyka ludzkiego.
2. Nie stwierdzono różnic pomiędzy obojczykami *Macacus rhesus* i *Macacus cynomolgus* oraz pomiędzy poszczególnymi grupami wiekowymi.
3. Zasadniczych różnic morfologicznych pomiędzy obojczykami płci męskiej i żeńskiej nie stwierdzono.
4. Trzon obojczyka ma trzy powierzchnie: przednią, dolną i górno-tylną, oddzielone trzema krawędziami: górną, dolną i tylną.
5. Koniec mostkowy ma kształt ściętego ostrosłupa o podstawie trójkąta.
6. Powierzchnia stawowa końca mostkowego obojczyka składa się z dwóch części: przedniej i przyśrodkowej.
7. Koniec barkowy obojczyka ma kształt trójkątnej płytki zakończonej owalną powierzchnią stawową.
8. Otwór kanału odżywczego znajduje się w większości przypadków na powierzchni przednio-dolnej końca mostkowego obojczyka.
9. Obojczyk zbudowany jest z istoty kostnej gąbczastej i zbitej otaczającej jamę szpikową.
10. Na obojczyku makaków w odróżnieniu od obojczyka ludzkiego wyróżniamy trzon o trzech powierzchniach, płaski koniec barkowy z dołem trójkątnym na powierzchni dolnej oraz dwuczściową powierzchnię stawową mostkową.

PIŚMIENNICTWO

1. Bochenek A. Reicher M.: Anatomia człowieka, t. I, PZWL, Warszawa 1957, s. 448.
2. Hofer H., Schultz A. H., Starck D.: Primatologia, Bd. I, S. Karger, Basel—New York 1956, s. 888.
3. Krysiak K.: Umięśnienie u *Macacus rhesus*, RPN, Zrzeszenie Asystentów Uniwersytetu J. Piłsudskiego, t. IV, Warszawa 1936, s. 600.
4. Loth E.: Człowiek. Morfologia człowieka. Pochodzenie człowieka, Wielka przyroda ilustrowana, Trzaska, Ewert, Michalski, 1938.
5. Poplewski R.: Anatomia ssaków, t. II, Sp. Wyd. Czytelnik, Stockholm 1948, s. 415.

6. Rauber - Kopsch: Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen, Bd. I, Georg Thieme, Stuttgart 1955, s. 202.
7. Raven H. C.: The Anatomy of the Gorilla, Columbia University Press, New York 1950, s. 132.
8. Sullivan W. E. w pracy Hartmann C. G.: The Anatomy of the Rhesus Monkey, Hafner Publishing Co, New York 1961, s. 64.

Pracę otrzymano 19 II 1966.

Морфология ключицы *Macacus rhesus* и *Macacus cynomolgus*

Резюме

Исследования проведены на 40 особях *Macacus rhesus* и 20 *Macacus cynomolgus*. Ключица состоит из тела и двух концов: грудинного и плечевого. На теле имеются три поверхности: передняя, нижняя и верхнезадняя. Передняя поверхность шероховата и обладает дельтовидной бороздой. Грудинный конец имеет вид срезанной трехсторонней пирамиды. Суставная поверхность этого конца, разделенная вертикальным гребешком на две части, соединяется с грудиной. Плечевой конец представляет собой плоскую пластинку, на нижней поверхности которой находится треугольная ямка. Ключица состоит из плотного костно-губчатого вещества, окружающего костномозговую полость. Питательное отверстие в большинстве случаев находится на передненижней поверхности грудинного конца ключицы.

Рис. 1, 2, 3. Правая ключица *Macacus rhesus*: 1 — вид сверху, 2 — вид спереди, 3 — вид снизу.

The Morphology of the Clavicle in *Macacus rhesus* and *Macacus cynomolgus*

Summary

Studies were conducted on 40 specimens of *Macacus rhesus* and 20 specimens of *Macacus cynomolgus*. The clavicle consists of the shaft, sternal and acromial ends. The shaft has three surfaces: anterior, inferior and upper-posterior. The anterior surface has deltoid sulcus and is rugged. The sternal end which is pyramid-like in shape, and has the base in the form of a triangle, is connected with the sternum by a dipart articular surface, separated by vertical pecten. The acromial end is a flat plate with a clear triangle fossa on the inferior surface. The texture of the clavicle is an osseous spongy compact body surrounding the medullary cavity. The foramen of the nourishing canal is mostly on the antero-lower surface of the sternal end of the clavicles.