

Jacek LORKOWSKI¹
Waldemar HLADKI²
Barbara JASIEWICZ³

Co każdy lekarz powinien wiedzieć o mięśniach. Wybrane elementy anatomii klinicznej

What every doctor should know about muscles.
Selected pieces of clinical anatomy

¹Klinika Ortopedii i Traumatologii
Centralnego Szpitala Klinicznego MSWiA,
Warszawa, ul. Wołoska 137
Kierownik Kliniki:
prof. dr hab. med. Ireneusz Kotela

²Katedra Ortopedii Traumatologii
i Rehabilitacji, Zakład Fizjoterapii, Wydział
Lekarski, Akademia im. Frycza Modrzewskiego,
Kraków, ul. Herlinga Grudzińskiego 1
Kierownik Zakładu:
prof. dr hab. Joanna Golec

³Katedra Ortopedii, Klinika Ortopedii
i Rehabilitacji CM UJ;
Zakopane, Balzera 15
Kierownik Katedry i Kliniki:
prof. dr hab. med. Maciej Tęsiorowski

Słowa kluczowe:
szkielet, mięsień, anatomia

Key words:
skeleton, muscle, anatomy

Adres do korespondencji:
Barbara Jasiewicz
e-mail: basijasiewicz@gmail.com
Adres: 34-500 Zakopane, Balzera 15
tel.: +48 18 2022133

Czynna część narządu ruchu człowieka to mięśnie szkieletowe. Autorzy przedstawiają w artykule podstawy anatomii układu mięśniowego poszerzone o najbardziej istotne problemy kliniczne.

Tkanka mięśniowa jest to tkanka zbudowana z podłużnych komórek, wykazujących zdolność do skurczu pod wpływem bodźca. Można ją podzielić na tkankę mięśniową gładką oraz poprzecznie prążkowaną. Tkanka mięśniowa gładka jest niezależna od naszej woli tzn. nie mamy możliwości świadomego powodowania jej skurczu, skurcze reguluje natomiast autonomiczny układ nerwowy i układ hormonalny. Znajduje się ona w narządach wewnętrznych, naczyniach krwionośnych i skórze. Tkankę mięśniową poprzecznie prążkowaną można znaleźć w mięśniu sercowym oraz w szkielecie. Tkanka mięśniowa poprzecznie prążkowana mięśnia sercowego jest niezależna od naszej woli tzn. nie mamy możliwości świadomego powodowania jej skurczu, podobnie jak w przypadku tkanki mięśniowej gładkiej, skurcze są wywoływane przez układ przewodzący mięśnia sercowego, zaś autonomiczny układ nerwowy przyspiesza bądź zwalnia akcję serca. Tkanka mięśniowa poprzecznie prążkowana szkieletowa jest zależna od naszej woli, za skurcze odpowiada układ nerwowy somatyczny. Tworzy ona mięśnie stanowiące część czynną narządu ruchu [1].

Mięśnie poprzecznie prążkowane szkieletowe zbudowane są z brzuśca i ścięgien stanowiących jego zakończenie (najczęściej w mięśniu są dwa ścięgna początkowe i końcowe). Ze względu na ułożenie włókien mięśniowych w stosunku do osi ścięgna mięśnie dzielimy na: płaskie, wrzecionowate, półpierzaste, pierzaste, dwubrzuścowe, ze wstawkami ścięgnistymi i okrężne.

Ze względu na ilość przyczepów początkowych (ścięgien początkowych) mięśnie dzielimy na: dwugłowe, trójgłowe i czworogłowe.

Skurcz mięśnia powoduje ruch w jednym lub kilku stawach nad którymi on przebiega. Ze względu na ilość sta-

Active part of human locomotor system is muscles. Authors in this paper describe the base of muscles anatomy extended into the most crucial clinical problems.

wów na które działają mięśnie dzielą się one na: jednostawowe, dwustawowe i wielostawowe. Ze względu na funkcje mięśnie można podzielić dwojako. Ogólnie dzielimy je na: synergistyczne (ten sam mechanizm działania) oraz antagonistyczne (przeciwny mechanizm działania). Drugi podział dotyczy ruchu, jaki powoduje skurcz danego mięśnia. Wg tego podziału mięśnie dzielimy na: zginacza, prostowniki, odwodziciele, przywodziciele, mięśnie unoszące i obniżające, mięśnie odwracające i nawracające, zwieracze oraz naprężacze [2].

Poniżej przedstawiamy **główne grupy mięśni** zgodnie z ich lokalizacją. Pierwsza grupa to mięśnie głowy, które dzielimy na mięśnie wyrazowomimiczne (mięśnie sklepienia czaszki, mięśnie szpary powiekowej, mięśnie otoczenia szpary ust, mięśnie otoczenia nozdrzy, mięśnie małżowiny ustnej) oraz mięśnie żucia. Kolejna grupa to **mięśnie szyi**. Dzielimy je na grupę powierzchniową, środkową (mięśnie podgnykowe i nadgnykowe) oraz głęboką mięśni szyi (mięśnie pochyłe i mięśnie przedkręgowce).

Mięsień mostkowo-obojętkowo-sutkowy jest silnym mięśniem, zaliczanym do grupy powierzchniowej mięśni szyi. Zbudowany jest z głowy przyśrodkowej i bocznej, ta pierwsza zaczyna się na przedniej powierzchni rękoności mostka, druga – na górnej powierzchni końca mostkowego obojętka. Mięsień kończy się zasadniczo na wyrostku sutkowatym kości skroniowej (i bocznej części kresy karkowej górnej) [1,3]. Mięsień ten zgina głowę w bok, obracając twarz do góry i w stronę przeciwną. Symetryczne działanie obu mięśni powoduje zgięcie kręgosłupa szyjnego do tyłu i uniesienie twarzy ku górze [4]. Wrodzony przykurcz mięśnia mostkowo-obojętkowo-sutkowego (SCM) jest przyczyną miogennego kręczy szyi u noworod-

ków i niemowląt. Jest to trzecia co do częstości wada układu mięśniowo-szkieletowego u noworodków [5]. Nazwa wady odzwierciedla przymusowe ustawienie głowy noworodka zgodnie z działaniem przykurczonego mięśnia – głowa pochylona do boku, twarz skierowana do strony przeciwległej, uniesiona. Wśród przyczyn wymienia się uraz okołoporodowy, pierwotne uszkodzenie mięśnia, nieprawidłowe ułożenie wewnątrzłonowe, zwłóknienie mięśnia na tle krwawienia w okresie wewnątrzłonowym [6]. Nie leczony kręcz może prowadzić do rozwoju asymetrii twarzoczaszki w dalszym okresie życia dziecka. Leczenie kręczu w większości wypadków jest zachowawcze, wyjątkowo dzieci te wymagają leczenia operacyjnego [7].

Mięśnie szyi w części tylnej łączą się z mięśniami grzbietu. **Mięsień grzbietu** dzielimy na powierzchowne (mięśnie kolcowo – ramienne i kolcowo – żebrowe) oraz głębokie (mięśnie długie grzbietu, mięśnie krótkie grzbietu i mięśnie podpotyliczne). W obrębie tułowia w jego górnej części są **mięsień klatki piersiowej**. Mięśnie te dzielimy na mięśnie powierzchowne klatki piersiowej, mięśnie głębokie klatki piersiowej oraz przeponę.

Najbardziej powierzchownym mięśniem klatki piersiowej jest **mięsień piersiowy większy**. Jego wachlarzowaty przyczep dzieli się na trzy części: część mostkowo-żebrową, obojczykową i brzuszną. Mięsień ten kończy się na guzku większym kości ramiennej. Jego zasadnicze działanie to opuszczanie podniesionego ramienia, przyciąganie je przysiadkowo i obracanie do wewnątrz [1]. Działanie poszczególnych części różni się nieco między sobą i tak np. Część obojczykowa mięśnia przywodzi i zgina ramię do przodu. Przy ustalonych ramionach działanie obu mięśni piersiowych większych stanowi pomocniczą funkcję podczas wdechu. Wrodzony brak mięśnia piersiowego jest najczęstszą wadą – brakiem pojedynczego mięśnia. Brak mięśnia piersiowego większego stanowi główną składową **zespołu Polandia**. Dodatkowo występuje syndaktylia i hipoplazja kończyny górnej po tej samej stronie [A18]. Stopień nasilenia tych wad w zespole Polandia może być różny, a dodatkowo nie każdy brak mięśnia piersiowego większego można zaklasyfikować do zespołu Polandia [9]. W zależności od stopnia nasilenia wady, leczenie może być częściowo chirurgiczne (syndaktylia), a częściowo rehabilitacyjne (poprawa funkcji obręczy barkowej) [8].

Przepona to duży mięsień oddzielający jamę klatki piersiowej od jamy brzusznej. Jest zbudowana z części mięśniowej (na obwodzie; przyczepy na żebrach, mostku, kręgosłupie lędźwiowym) oraz z części ścięgnistej tworzącej środek ścięgnisty przepony

[1,10]. Jest to ważny mięsień oddechowy; ruchy przepony powodują zmiany kształtu i objętości klatki piersiowej. **Wrodzona przepuklina przeponowa** jest bardzo rzadką wadą wrodzoną [11]. Defekt przepony rozwija się u dzieci w okresie embrionalnego rozwoju płuc, zwykle po lewej stronie. Najczęściej dotyczy tylnobocznej części przepony (przez trójkąt lędźwiowo-żebrowy Bochdaleka) [12]. Jest to bardzo ciężka wada, obarczona dużą śmiertelnością – narządy jamy brzusznej przemieszczają się do klatki piersiowej, zaburzeniu ulega funkcja układu oddechowego ale też pokarmowego. Postępowaniem z wyboru jest leczenie operacyjne, a kluczowa jest wczesna diagnostyka wady. Rozpoznanie w okresie prenatalnym zwiększa szansę na właściwy dobór i „timing” leczenia w ośrodku o wysokim stopniu referencyjności [13].

Poniżej klatki piersiowej znajduje się jama brzuszna i mięśnie brzucha. Dzielą się one na boczne i przednie mięśnie powłok jamy brzusznej oraz tylne mięśnie powłok jamy brzusznej.

Mięśnie kończyny górnej to mięsień obręczy kończyny górnej, mięśnie ramienia (grupa przednia i tylna), mięśnie przedramienia (grupa przednia z warstwą powierzchowną i głęboką oraz grupa boczna i grupa tylna – także z warstwą powierzchowną i głęboką) oraz krótkie mięśnie ręki. Krótkie mięśnie ręki dzielimy na mięśnie kłębu kciuka, mięśnie kłębika oraz mięśnie środkowe ręki [14].

Stożek rotatorów tworzą mięśnie obręczy kończyny górnej: nagrzebieniowy, podgrzebieniowy, obły mniejszy i podłopatkowy. Jest to grupa czterech mięśni przyczepiających się do łopatki i otaczających staw ramienny. Mięśnie te działają wspólnie stabilizując głowę kości ramiennej w panewce w płaszczyźnie czołowej i poprzecznej. Współpracują także z mięśniem naramiennym przy unoszeniu ramienia. Także współdziałają przy ruchach rotacyjnych. Uszkodzenie stożka rotatorów jest najczęstszym problemem barku. Do uszkodzenia dochodzi na skutek silnego urazu lub zmian zwyrodnieniowych ścięgien (i potem powolnego uszkodzenia lub nawet niewielkiego urazu)[15]. Stąd też na ból związany z tym uszkodzeniem skarżą się albo ludzie młodzi uprawiający sport, albo ludzie starsi. Czynniki ryzyka to palenie papierosów, powtarzalne pewne ruchy, dodatni wywiad rodzinny. Leczenie ostrych uszkodzeń u ludzi młodych na ogół jest operacyjne z naprawą uszkodzenia. Leczenie przewlekłych uszkodzeń może być zachowawcze, lub operacyjne (zarówno naprawa uszkodzenia jak i aloplastyka barku przy towarzyszą-

cych zmianach zwyrodnieniowych stawu)[16].

Mięsień nawrotny obły jest kolejnym ciekawym mięśniem w obrębie kończyny górnej. Jest to dwugłowy mięsień położony w 1/2 bliższej przedramienia, w warstwie powierzchownej grupy przedniej mięśni. Głowa ramieniana zaczyna się na nadkłykciu przysiadkowo kości ramiennej i na przegrodzie międzymięśniowej przysiadkowej ramienia, a głowa łokciowa zaczyna się na wyrostku dziobiastym kości łokciowej. Obie głowy łączą się w krótkie ścięgno dochodzące do powierzchni bocznej kości promieniowej [1]. Mięsień ten nawraca przedramię w stawach promieniowo-łokciowych (i także zgina kość promieniową). Przykurcz tego mięśnia odpowiada za częste u chorych ze spastyecznością kończyny górnej ustawienie przedramienia w pronacji. Jedną z metod terapii są powtarzalne iniekcje z toksyny botulinowej połączone z intensywną rehabilitacją [17,18].

Mięśnie kończyny dolnej to mięsień obręczy kończyny dolnej, mięsień uda, goleni oraz stopy.

Mięsień obręczy kończyny dolnej dzielimy na grupę na mięśni grzbietowych oraz grupę mięśni brzusznych obręczy kończyny dolnej.

Mięsień gruszkowaty jest to mięsień grupy grzbietowej obręczy kończyny dolnej, jego przyczepy to powierzchnia miedniczna kości krzyżowej i szczyt krętarza większego. Mięsień zaczyna się w miednicy mniejszej, potem przechodzi na zewnątrz przez otwór kulszowy większy w kierunku krętarza większego. Mięsień ten przy zgiętych do 70o biodrze rotuje kończynę na zewnątrz, a przy większym zgięciu – do wewnątrz. W mniejszym stopniu odwodzi i prostuje udo [1]. Nerw kulszowy przebiega w jego bezpośrednim sąsiedztwie. Przeciążenie tego mięśnia (np. długotrwała praca siedząca), zwiększenie jego napięcia i przykurcz leżą u podłoża rozwoju **zespołu mięśnia gruszkowatego**. Jest to zespół bólowy charakteryzujący się bólem pośladka, promieniującym do boku uda lub do całej kończyny dolnej spowodowanym uciskiem/ uwięzieniem nerwu kulszowego spowodowanym przez mięsień gruszkowaty[19]. Objawy mogą nasywać podejrzenie klasycznej rwy kulszowej- dopiero szczegółowa diagnostyka (badanie fizykalne, ewentualnie badanie rezonansu magnetycznego) pozwalają na postawienie rozpoznania. Leczenie to specjalistyczna rehabilitacja, opisywane są też iniekcje toksyny botulinowej do mięśnia [20,21].

Mięśnie uda można podzielić na

grupę przednią mięśni uda, grupę przysiódkową i grupę tylną. Mięśnie goleni dzielą się na grupę przednią, grupę boczną oraz grupę tylną (z warstwą powierzchowną i głęboką).

Krótkie mięśnie stopy to mięśnie grzbietu stopy oraz mięśnie podeszawowej strony stopy (mięśnie wyniosłości przysiódkowej, mięśnie wyniosłości bocznej oraz mięśnie wyniosłości pośredniej).

Mięsień odwodzielec palucha zaliczany jest do podeszawowych mięśni grupy wyniosłości przysiódkowej. Położony jest dość powierzchownie, na przysiódkowym brzegu stopy. Biegnie od guza piętowego, troczka zginaczy i rozciągnięta podeszawowego do trzyczki przysiódkowej i podstawy paliczka bliższego palucha [1]. Jego działanie to głównie wzmocnienie przysiódkowej części sklepienia stopy, ale także zgięcie palucha oraz jego odwodzenie od drugiego palca [22]. Mięsień ten jest często duży, masywny u chorych z wrodzoną stopą końsko-szpotawą i z wrodzonym przywiedzeniem przodostopia. Z drugiej strony niektórzy upatrują szansę na leczenie palucha koślawego poprzez odpowiednie ćwiczenia wzmacniające ten mięsień [23].

Narządy pomocnicze związane z mięśniami to:

1. Powięź. Jest to błona utworzona z tkanki łącznej zbitą, której zadaniem jest osłona poszczególnych mięśni i grup mięśniowych [24].

2. Pochewka ścięgniasta. Obejmuje ona ścięgno mięśni i podobnie jak kaletki maziowe ułatwia ślizganie się struktur względem siebie.

3. Bloczek mięśniowy. Jest to struktura wokół której owija się ścięgno mięśnia zmieniając kierunek swojego przebiegu i działania siły. Działają mechanicznie jako punkt podparcia dźwigni. Mogą być więzadłowe, chrzęstne lub kostne.

4. Trzyczka. Są to niewielkie kości, które działają podobnie do bloczków mięśni, lecz w przeciwieństwie do nich jest są ruchome oraz są włączone w ścięgno mięśnia [25].

5. Kaletki mięśniowe. Występują one między strukturami narządu ruchu czyli między kością, a ścięgnem lub mięśniem lub między torebką stawową, a ścięgnem. Struktury te ułatwiają przesuwanie się innych struktur anatomicznych względem siebie.

6. Troczek. Jest to krótka struktura ścięgniasta, utrzymująca ścięgno bądź mięsień we właściwym położeniu. Troczki działają jako szczególny rodzaj bloczków mięśniowych [26].

Piśmiennictwo

1. **Bochenek A, Reicher M.** Anatomia człowieka. tom I” PZWL Warszawa 2007.
2. **Tortora G, Anagnostakos N.** Principles of anatomy and physiology (5th. Harper international ed.). Harper & Row. 1987.
3. **Drake LD, Vogl AW, Mitchell AWM.** Gray Anatomia Podręcznik dla studentów. Ed. I polska. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2010.
4. **Walocho J (red).** Anatomia prawidłowa człowieka. Szyja i głowa. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2003;23-24.
5. **Stellwagen L, Hubbard E, Chambers C, Jones KL.** Torticollis, facial asymmetry and plagiocephaly in normal newborns. Arch Dis Child. 2008;93(10):827–831.
6. **Hwang D, Shin YJ, Choi JY, Jung SJ, Yang SS.** Changes in Muscle Stiffness in Infants with Congenital Muscular Torticollis. Diagnostics (Basel). 2019;9(4):158.
7. **Heidenreich E, Johnson R, Sargent B.** Informing the Update to the Physical Therapy Management of Congenital Muscular Torticollis Evidence-Based Clinical Practice Guideline. Pediatr Phys Ther. 2018;30(3):164-175.
8. **Buckwalter V JA, Shah AS.** Presentation and Treatment of Poland Anomaly. Hand (N Y). 2016;11(4):389-395.
9. **Baas M, Burger EB, Sneyders D, Galjaard RH, Hovius SER, van Nieuwenhoven CA.** Controversies in Poland Syndrome: Alternative Diagnoses in Patients With Congenital Pectoral Muscle Deficiency. J Hand Surg Am. 2018;43(2):186.e1-186.e16.
10. **Woźniak W.** Anatomia człowieka. Podręcznik dla studentów. Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław 2013.
11. **Kotecha S, Barbato A, Bush A, Claus F, Davenport M, Delacourt C.** Congenital diaphragmatic hernia. Eur Respirat J. 2012;39(4):820–829.
12. **Oh C, Youn JK, Han JW, Yang HB, Lee S, Seo JM, Ho IG, Kim SH, Cho YH, Shin SH, Kim HY, Jung SE.** Predicting Survival of Congenital Diaphragmatic Hernia on the First Day of Life. World J Surg. 2019;43(1):282-290.
13. **Puligandla PS, Skarsgard ED, Offringa M, Adatia I, Baird R, Bailey M.** Diagnosis and management of congenital diaphragmatic hernia: a clinical practice guideline. CMAJ: Can Med Assoc J. 2018;190(4):E103–Ee12.
14. **Lorkowski J.** Anatomia dla studentów fizjoterapii – repetytorium., Wydawnictwo AFM, Kraków 2011.
15. **Pandey V, Jaap Willems W.** Rotator cuff tear: A detailed update. Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology. 2015, 2(1):1–14.

16. **Kircher J.** [Shoulder endoprosthesis in the elderly: Hemiarthroplasty or total shoulder arthroplasty? Anatomic or reverse?]. Orthopade. 2017;46(1):40-47.

17. **Fattal-Valevski A, Sagi L, Domenievitz D.** Botulinum toxin A injections to the upper limbs in children with cerebral palsy: duration of effect. J Child Neurol. 2011;26(2):166-170.

18. **Olesch CA, Greaves S, Imms C, Reid SM, Graham HK.** Repeat botulinum toxin-A injections in the upper limb of children with hemiplegia: a randomized controlled trial. Dev Med Child Neurol. 2010;52(1):79-86.

19. **Marco C, Miguel-Pérez M, Pérez-Bellmunt A, Ortiz-Sagrístà JC, Martinoli C, Möller I, Ortiz Miguel S, Agulló P.** Anatomical causes of compression of the sciatic nerve in the pelvis. Piriform syndrome. Rev Esp Cir Ortop Traumatol. 2019;63(6):424-430.

20. **Probst D, Stout A, Hunt D.** Piriformis Syndrome: A Narrative Review of the Anatomy, Diagnosis, and Treatment. PM R. 2019;11 Suppl 1:54-63.

21. **Ripellino P, Cianfoni A, Izzo MGA, Gobbi C.** Relapsing piriformis syndrome treated with botulinum toxin injections. BMJ Case Rep. 2019;12(8):e230981.

22. **Angin S, Mickle KJ, Nester CJ.** Contributions of foot muscles and plantar fascia morphology to foot posture. Gait Posture. 2018;61:238-242.

23. **Latey PJ, Burns J, Nightingale EJ, Clarke JL, Hiller CE.** Reliability and correlates of cross-sectional area of abductor hallucis and the medial belly of the flexor hallucis brevis measured by ultrasound. J Foot Ankle Res. 2018;11:28.

24. **Hładki W, Lorkowski J.** Anatomia kliniczna narządów ruchu. Podhalańska Wyższa Szkoła Zawodowa, Nowy Targ 2014.

25. **Moore KL, Dalley AF, Agur AMR.** Clinically Oriented Anatomy. 6th Ed. Wolters Kluwer/ Lippincott Williams & Wilkins 2010.

26. **Waugh A, Grant A.** Anatomia i fizjologia człowieka w warunkach zdrowia i choroby. Wyd. 1 polskie. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2012.