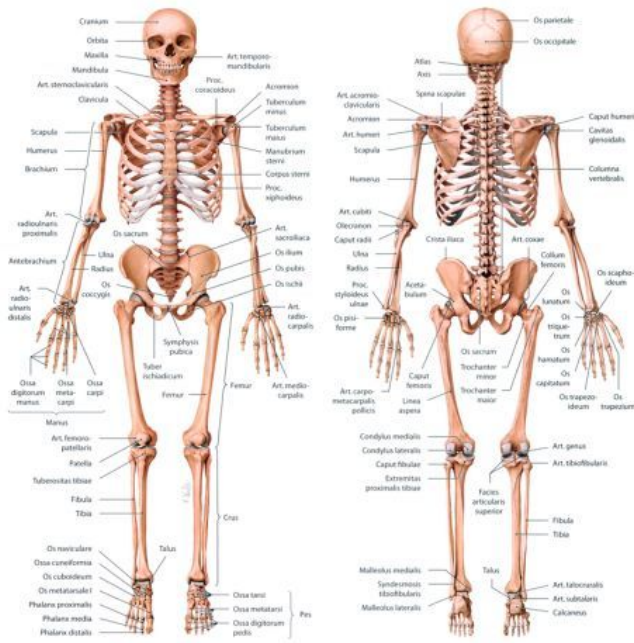


4.1 Szkielet i budowa kości



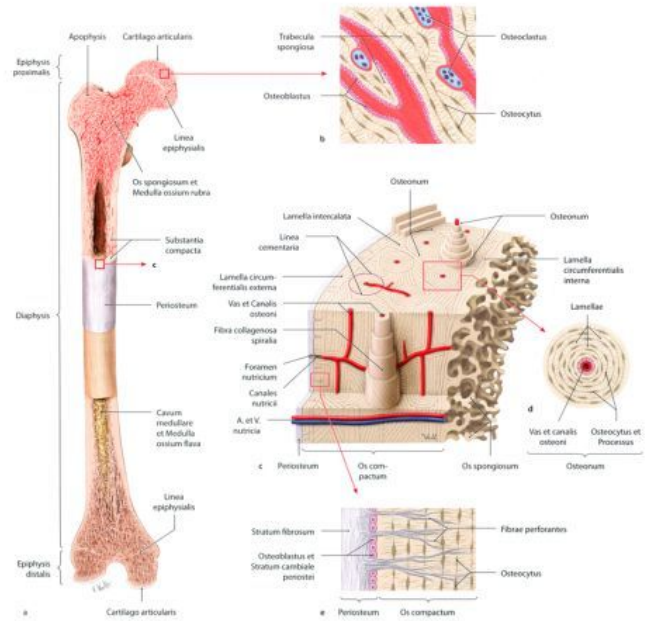
A Szkielet człowieka, widok od przodu
Przedramię lewe ustawione w pozycji nawróconej, a obie stopy zgięte podszewkowo.

B Szkielet człowieka, widok od tyłu
Przedramię lewe ustawione w pozycji nawróconej, a obie stopy zgięte podszewkowo.

C Typy kości

- **Kość długa (os longum)**, np. kości kończyn.
- **Kość krótka (os breve)**, np. kości nadgarstka i stopy.
- **Kość płaska (os planum)**, np. łopatką, kość biodrowa oraz kości sklepienia czaszki.
- **Kość różnokształtna (os multifforme)**, np. kręgi (vertebrae), kości o różnych kształtach, występujące w różnych częściach szkieletu, tak jak kości podstawy czaszki.

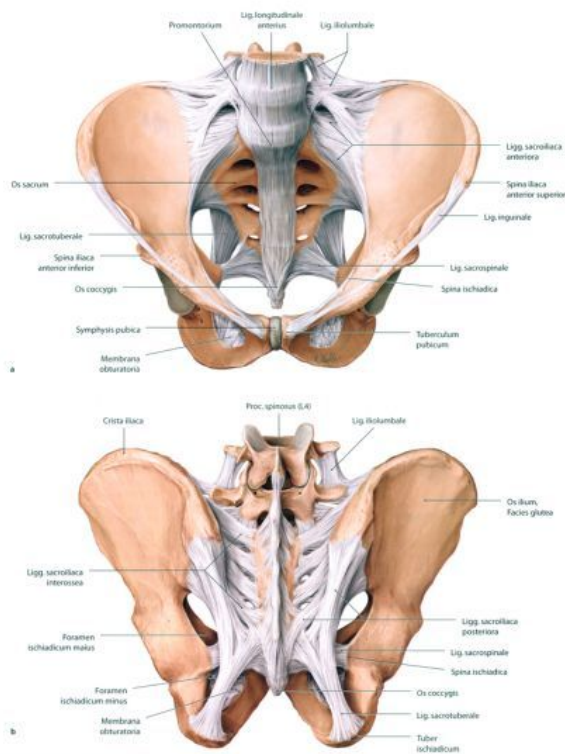
- **Kość pneumatyczna (os pneumaticum)**, kość zawierająca przestrzeń powietrzną, np. kości czaszki z zatokami przynosowymi.
- **Trawcząca (os sesamoidem)**, kość leżąca w ścięgniech, np. rzępa.
- **Kość dodatkowa (os accessorium)**, występuje zamiennie jako kość sklepienia czaszki lub stopy (głównie jest wynikiem nieprawidłowego połączenia niektórych, sąsiadujących ze sobą ośrodków kostnienia).



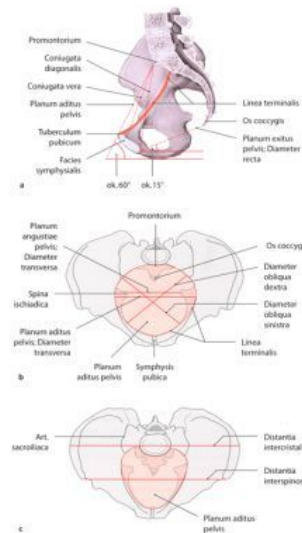
D Budowa kości długiej, na przykładzie kości udowej

- Koniec bliższy i dalszy kości udowej osoby dorosłej, przecięto w płaszczyźnie człokowej (część środkową trzonu kości pozostawiono bez rozcięcia).
- Szaczki z rytciny a: odpreparowane okółko mają budowę blaszkową („kości bełeczkowa”). Blaszki składają się w przylegające do siebie płytki, które przypominają skłękę. Kardy bełeczki kostne nie mają już bezpośredniego unaczynienia i są odżywane za pomocą dyfuzji z sąsiedniej jamy szkiełkowej, to bełeczki kostne ulegają pogrubieniu o ok. 200–300 μm.
- Szaczki z rytciny c: obraz przestrzony istoty zbitnej (substancja compacta), ta część kości zbudowana jest z unaczynionych osteonów, które mają ok. 1 cm długości i 250–350 μm średnicy. Kanaly osteonu (kanaly Haversa) przyjmują w kości ułożenie podłużne i łączą się ze sobą za pomocą krótkich, poprzecznych i skośnych kanałów odżywczych kości (Volkmanna) oraz z naczyniami jamy szkiełkowej (ostia medullarna) i okostnej (periosteum).
- Szaczki z rytciny c: rycina przedstawia budowę histologiczną osteonu. Kanał osteonu (kanał Haversa) leży w środku i otoczony jest przez ok. 5–20 koncentrycznie ułożonych blaszek, składających się z osteocytów i macierzy zewnątrzkomórkowej. Osteocyty łączą się ze sobą za pomocą licznych, cienkich wypustek cytoplazmatycznych.
- Szaczki z rytciny c: na rycinie przedstawiono budowę okostnej.

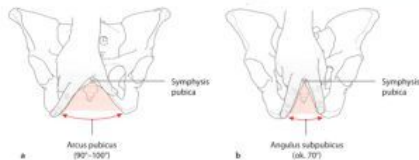
1.20 Więzadła i wymiary miednicy



A Więzadła miednicy u mężczyzny
a Widok od przodu i góry.
b Widok od tyłu.



B Zewnętrzne i wewnętrzne wymiary miednicy
a Prawa połowa miednicy żeńskiej, widok od strony przyrodzicowej.
b Miednica żeńska, widok od góry.
c Miednica męska, widok od góry.
 Kresę graniczną (linea terminalis) zaznaczono kolorem czerwonym, zob. **a**. Otwór górny miednicy zaznaczono kolorem na tle szarego cienia miednicy, **b** i **c**.



D Kąt łonowy dolny
 Widok od przodu.
a Miednica żeńska: kąt łonowy.
b Miednica męska: kąt podłonowy.

C Wewnętrzne i zewnętrzne wymiary miednicy, kresę graniczną i płaszczyna wchodu miednicy

Na podstawie wewnętrznych lub zewnętrznych wymiarów miednicy można bezpośrednio lub pośrednio określić wielkość i kształt granic kostnych miednicy mniejszej (pelvis minor). Ze względu na funkcję miednicy mniejszej jako kanału rodowego wyznaczenie i znajomość wymiarów miednicy zarówno wewnętrznych, jak i zewnętrznych mają istotne znaczenie kliniczne. Przed wszystkim w ginekologii i położnictwie ocenia się, czy jama miednicy i kanał rodny są dostatecznie szerokie dla przeprowadzenia porodu drogą naturalną (przez pochwę). Najważniejszym wymiarem jest sprężyna wejścia, prawdziwa (coniugata vera) otworu górnego miednicy (sprężyna pokobnicza). Jest to najkrótszy wymiar przednio-tyłny miednicy mniejszej. Za pomocą pelwimerii, metod pomiarowania wymiarów miednicy można ocenić jeszcze przed porodem potencjalne czynniki utrudniające poród. Pomiarów dokonuje się najczęściej metodą ultrasonografii przezpochwowo. Niektóre wymiary miednicy jak sprężyna przekątna (coniugata diagonalis) określone są za pomocą badania dwuczynnego.

Wymiary wewnętrzne miednicy u kobiety (zob. Bb i Bc)

- sprężyna wejścia, prawdziwa = 11 cm (odległość między wierzchołkiem kości krzyżowej a powierzchnią tylną spojenia łonowego)
- sprężyna przekątna = 12,5–13 cm (odległość między wierzchołkiem kości krzyżowej a dolnym brzegiem spojenia łonowego)
- wymiar prosty (przednio-tyłny) otworu dolnego miednicy = 9 (1–2) cm (odległość między dolnym brzegiem spojenia łonowego a wierzchołkiem kości guzicznej)
- wymiar poprzeczny płaszczyny wejścia miednicy = 13 cm (największa odległość między dwoma punktami łonowy granicznej)
- odległość międzykołowa = 11 cm (odległość między kołkami krzyżowymi)
- wymiar skośny prawy (I) i lewy (II) = 12 cm (odległość między stawem krzyżowo-biodrowym na wysokości kresy granicznej a wysokością biodrowo-łonową strony przeciwnej)

Wymiary zewnętrzne miednicy u mężczyzny (zob. Bc)

- wymiar międzykołowy = 25–26 cm (odległość między kołkami biodrowymi przednimi górnymi)
- wymiar międzygrzbieniowy = 28–29 cm (największa odległość między grzbieniem biodrowym lewym a prawym w płaszczynie czolowej)
- sprężyna zewnętrzna = 20–21 cm (odległość między górnym brzegiem spojenia łonowego a wierzchołkiem krzyżowym L5)

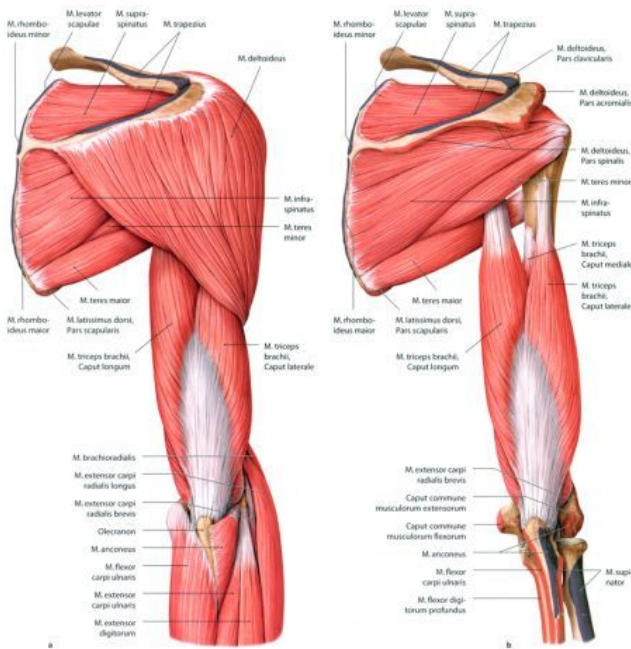
Kresę graniczną (zob. B)

Linia graniczna między miednicą większą a mniejszą, biegnąca przez górny brzeg spojenia łonowego, grzebień łonowy, kresę łukowatą i wznósek kości krzyżowej

Płaszczyna wejścia miednicy (zob. Bb i Bc)

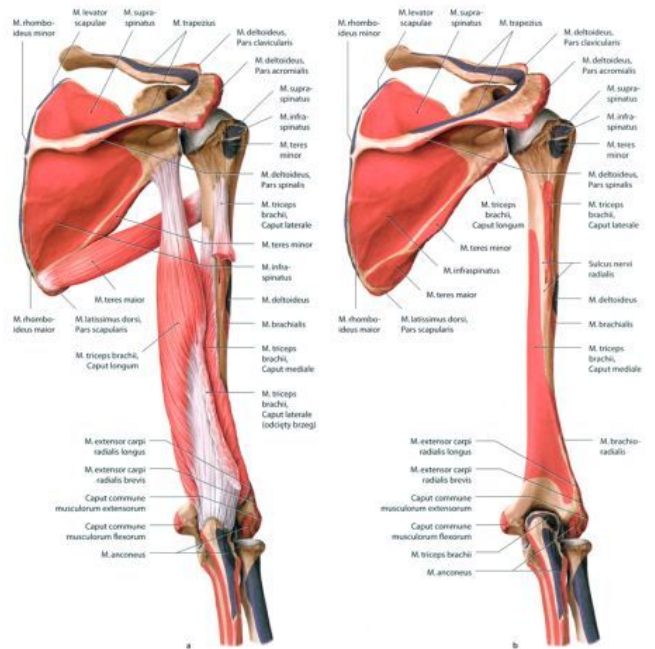
Płaszczyna przechodząca przez otwór górny miednicy na poziomie kresy granicznej, poniżej tej płaszczyny znajduje się miednica mniejsza

3.2 Mięśnie obręczy kończyny górnej i ramienia: grupa tylna



A Mięśnie obręczy kończyny górnej prawej i prawego ramienia, widok od tyłu
Przyczepy początkowe i końcowe mięśni zaznaczono kolorem (kolor czerwony = przyczep początkowy, kolor niebieski = przyczep końcowy).

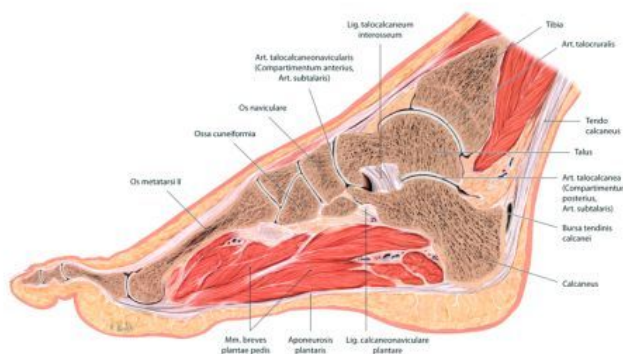
- a Usunięto mięśni czworoboczny.
- b Usunięto mięśni naramienny i mięśnie przedramienia.



B Mięśnie obręczy kończyny górnej prawej i prawego ramienia, widok od tyłu
Przyczepy początkowe i końcowe mięśni zaznaczono kolorem (kolor czerwony = przyczep początkowy, kolor niebieski = przyczep końcowy).

- a Usunięto mięsień nadgrzebieniowy, podgrzebieniowy i obły mniejszy. Cząściowo usunięto głowę boczną mięśnia trójgłowego ramienia (caput laterale mięśnia triceps brachii).
- b Usunięto wszystkie mięśnie.

1.28 Łuk podłużny stopy



A Czynne stabilizatory łuku podłużnego stopy

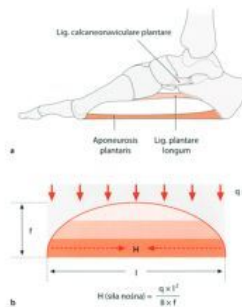
Przekrój w płaszczyźnie strzałkowej na wysokości drugiej promieniistości stopy prawej, widok od strony przysiodkowej. Promieniistość druga (utworzona przez drugi palec, drugą kość śródstopia, kość klinowata przysiodkowa, kość łódkową i kość piętową) tworzy najwyższy łuk ze wszystkich łuków podłużnych stopy. Wysokość poszczególnych łuków zmniejsza się w kierunku bocznym. Głównymi stabilizatorami czynnymi łuku podłużnego stopy są mięśnie krótkie stopy: mięsień odwodniczeł palucha (m. abductor hallucis), mięsień zginacz knożki palucha (m. flexor hallucis brevis), mięsień zginacz knożki palców (m. flexor digitorum brevis), mięsień czworoboczny podszewy (m. quadratus plantaris), mięsień odwodniczeł palca małego (m. abductor digiti minimi) (rycina na podstawie preparatu kolekcji anatomicznej Uniwersytetu w Kielu).



B Biernie stabilizatory łuku podłużnego stopy

Stopa prawa, widok od strony przysiodkowej. Głównymi biernymi stabilizatorami łuku podłużnego stopy są rozciągno-podeszewowe (aponeurosis plantaris), więzadła podeszewowe długie (lig. plantare longum) i więzadła piętowo-łódkowe-podeszewowe (lig. calcaneonaviculari plantare). Rozciągno-podeszewowe jest szczególnie ważne, bo stanowi długie ramię dźwigni, natomiast więzadło piętowo-łódkowe-podeszewowe jest najbliższym

elementem (najmniejsza odległość od wierzchołka sklepienia łuku podłużnego stopy). Przyczepia końcowe łączeniem mięśni zginaczy długich stopy (mięsień zginacz długi palucha (m. flexor hallucis longus) i mięsień zginacz długi palców (m. flexor digitorum longus)) również zapobiegają osłabieniu łuku podłużnego stopy. Ściągnio mięśnia zginacza długiego palucha biegnie pod podpórką skokową i jest szczególnie pomocne w napinaniu łuku podłużnego stopy, tak jak ciężki w łuku.



C Wzmocnienia łuku podłużnego

a Wzmocnienie więzadłowe łuku podłużnego stopy (stopa prawa, widok od strony przysiodkowej).
b Obliczanie sił nośnych (H) potrzebnych do utrzymania łuku (wg Raubera i Kopschla)

Porównując łuk podłużny stopy do łuku paraboli można zauważyć, że siły nośne (H) muszą być dostosowane do utrzymania krzywizny łuku. Wielkość tych sił zależy od nacisku (q), długości ciężkiw łuku (l) oraz wysokości łuku (f). Wynika z tego, że struktury, które najskuteczniej utrzymują łuk stopy, to struktury znajdujące się najbliżej podłoża, ponieważ ich długie ramie dźwigni wymaga najmniejszego nakładu sił. Z formuły tej wynika, że siły nośne muszą wzrastać tak, jak wzrasta odległość (l) między punktami podparcia lub wtedy łuk ulega spłaszczeniu (mniejszy f).

E Miejsca lokalizacji bólu, występującego w płaskostopiu poprzecznym i w stopie płaskiej (wg Löwenecka)

a Płaskostopie poprzeczne stopy prawej, widok od strony podeszewowej. Zapadnięty łuk poprzeczny stopy powoduje poszerzenie przedniej części stopy, przodostopia (zaznaczono strzałkami), ze zwiększeniem nacisku na głowy od 2. do 5. kości śródstopia, a także na stawy śródstopno-paliczkowe. W takiej sytuacji powstają typowe, bardzo bolesne zgrubienia na wysokości głów 1. i 5. kości śródstopia.
b Stopa płaska prawa, widok od strony przysiodkowej. Zapadnięty łuk podłużny stopy zaznaczony jako przesunięcie do dołu kości skokowej i łódkowej (zaznaczono strzałkami). Nacisk związany z masą ciała zapoczątkowuje często promieniujący ból stopy, najbardziej nasilony w okolicy rozciągniętego więzadła piętowo-łódkowego-podeszewowego. Dodatkowo, w wyniku utrzymującego się, narastającego napięcia mięśni łydki (głównie mięśni stopy, które muszą kompensować niewystarczające działanie biernych stabilizatorów), może rozwijać się ból łydki.



D Podogamy, odciśki stopy prawej (wg Raubera i Kopschla)

a Łuki stopy prawidłowe (stopa prosta, pes rectus).
b Wysokość łuku podłużnego stopy jest zwiększona (stopa wydrążona, pes cavus).
c Brak łuku poprzecznego stopy (płaskostopie = stopa poprzecznie płaska, pes transversoplanus).
d Brak łuku podłużnego stopy (stopa płaska, pes planus).

Zniekształcenia stopy są to odchylenia od normy. Kształt stopy zdrowej może być wrodzony lub nabyty (w wyniku porażenia lub urazu). Nieprawidłowości w budowie stopy, wywołane długotrwałym obciążeniem stopy, przez działanie masy ciała opisywane są jako zniekształcenia statyczne.

