

Akademia Wychowania Fizycznego
im. Jerzego Kukuczki w Katowicach

**Agnieszka Kargul, Elżbieta Kamińska,
Krzysztof Malewski, Kamila Gromek,
Tomasz Kamiński**

ANATOMIA CZŁOWIEKA

Tom I – układ kostny

Skrypt dla Studentów Akademii Wychowania Fizycznego

Katowice 2021

KOMITET WYDAWNICZY

dr hab. Bogdan Bacik, prof. AWF Katowice – przewodniczący,
prof. dr hab. Romuald Szopa – zastępca przewodniczącego, prof. dr hab. n. med. Andrzej
Małecki, prof. dr hab. Aleksandra Żebrowska, , prof. dr hab. Jakub Taradaj,
dr hab. Rajmund Tomik, prof. AWF Katowice, dr hab. Arkadiusz Stanuła, prof. AWF
Katowice, dr hab. Jarosław Cholewa, prof. AWF Katowice, prof. dr hab. Jadwiga Stawnicka,
dr Piotr Halemba, prof. AWF Katowice, dr Aleksandra Mostowik

Recenzent:

prof. dr hab. Piotr Węgierek

Wydział Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Śląski w Katowicach

ISBN 978-83-66308-38-1

Copyright©2021 by AWF Katowice

Skład tekstu:



BiuroTEXT Bartłomiej Szade

www.biurotext.pl

Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach, 2021

Dystrybutor: Śląska Księgarnia Kultury Fizycznej, ul. Mikołowska 72a, 40-065
Katowice,

e-mail: ksiegarniakulturyfizycznej@wp.pl, tel.: 32 207 51 96 lub 606 785 430

Spis treści

Przedmowa	5
1. WIADOMOŚCI WSTĘPNE	7
2. OGÓLNA BUDOWA CIAŁA	7
2.1. Pozycja anatomiczna i położenie struktur anatomicznych w przestrzeni.....	9
2.2. Osteologia, nauka o kościach	12
2.3. Budowa kości	13
3. KOŚCI KOŃCZYNY GÓRNEJ	17
3.1 Kości obręczy kończyny górnej	17
3.1.1. Obojczyk	17
3.1.2. Łopatka	18
3.2. Kości części wolnej kończyny górnej.....	20
3.2.1. Kość ramienna.....	20
3.2.3. Kości przedramienia.....	22
3.3. Kości ręki.....	25
4. KOŚCI KOŃCZYNY DOLNEJ	29
4.1. Kości obręczy kończyny dolnej.....	29
4.1.1. Kość miedniczna.....	29
4.1.2. Miednica	31
4.2. Kości części wolnej kończyny dolnej.....	32
4.2.1. Kość udowa	32
4.2. Kości podudzia.....	34
4.3. Kości stopy	36
5. KOŚCI KRĘGOSŁUPA I KLATKI PIERSIOWEJ	39
5.1. Kręgosłup.....	39
5.1.1. Ogólna budowa kręgu	40
5.1.2. Kręgi szyjne.....	41
5.1.3. Kręgi piersiowe.....	45
5.1.5. Kość krzyżowa	46
5.1.6. Kość guziczna	49

5.2. Klatka piersiowa	50
5.2.1. Żebra	50
5.2.2. Mostek	52
6. KOŚCI CZASZKI	55
6.1. Ogólna budowa czaszki	55
6.2. Kości części mózgowej i części twarzowej czaszki	61
6.3. Połączenia kości czaszki	62
6.4. Staw skroniowo-żuchwowy	63
PIŚMIENICTWO	67
ANEKS – Spis rycin i materiały do opracowania przez studentów	69

Przedmowa

Niniejszy skrypt jest pierwszym z serii zaplanowanych podręczników przeznaczonych do nauki anatomii dla studentów różnych kierunków Akademii Wychowania Fizycznego. Autorzy postawili sobie za cel przedstawienie w sposób zwięzły i przejrzysty podstawowych informacji z zakresu budowy anatomicznej układu szkieletowego człowieka. Każdy z autorów samodzielnie opracował poszczególne rozdziały, a dodatkowo tekst wzbogacono o specjalnie przygotowane ryciny struktur anatomicznych przeznaczone do samodzielnej pracy dla studentów.

Ponadto skrypt opracowano z myślą, by studiujący otrzymali dostateczną ilość wiadomości z zakresu układu kostnego konieczną do dalszej nauki, która w znacznym stopniu ułatwi przyswajanie i opanowanie kolejnych zagadnień z anatomii.

W podręczniku zamieszczono 33 ryciny, które mają być pomocne w lepszym zrozumieniu tekstu. Ryciny umieszczone w skrypcie są rysunkami autorskimi wykonanymi przez grafika komputerowego w oparciu o materiały źródłowe zaczerpnięte z pozycji zamieszczonych w bibliografii.

W trakcie nauki przedmiotu anatomii student będzie korzystał z innych pomocy naukowych m. in. atlasów anatomicznych niezbędnych w procesie nauczania, które dodatkowo pozwolą zgłębić i przyswoić zdobytą wiedzę.

Autorzy

1. WIADOMOŚCI WSTĘPNE

Anatomia człowieka jest nauką o budowie ciała ludzkiego. Nazwa pochodzi z języka greckiego od słowa „anatemnein”, które oznacza rozczłonkować, rozdzielać, preparować. Używając nazwy anatomia mamy zazwyczaj na myśli anatomię makroskopową czyli dotyczącą budowy ciała rozpoznawalnej gołym okiem lub też okiem uzbrojonym w lupę w odróżnieniu od histologii i cytologii, które zajmują się budową mikroskopową ciała. Wszystkie te nauki zajmujące się budową ciała zaliczamy do wielkiego działu biologii zwanego morfologią. Niekiedy nazwa anatomia odnosi się do całej dziedziny nauk o budowie organizmów. Wówczas nauka zajmująca się działaniem narządów i układów przez pryzmat ich budowy nosi nazwę anatomii czynnościowej, a dział zajmujący się opisem budowy ciała złożonego z narządów i układów to anatomia systemowa. Jest jeszcze znane pojęcie anatomii topograficznej opisującej przestrzenne położenie poszczególnych narządów w określonych okolicach ciała. Te dwa ostatnie działy należą do tzw. anatomii opisowej.

Natomiast dla lepszego poznania budowy i działania organizmu dojrzałego potrzebna jest wiedza z zakresu jego rozwoju. Nauka zajmującą się rozwojem organizmu od zarodka do narodzin nazywamy embriologią, a dział anatomii zajmujący się całym przed urodzeniowym i po urodzeniowym (prenatalnym i postnatalnym) procesem rozwoju osobniczego nazywamy anatomią rozwojową.

2. OGÓLNA BUDOWA CIAŁA

Ciało ludzkie zbudowane jest na planie symetrii, składa się z prawej i lewej połowy, stanowiących lustrzane odbicie. Są one określane mianem antymerów. Oś główna ciała biegnie wewnątrz ciała od wierzchołka głowy pionowo w dół, poprzez kręgosłup aż do podstawy, pomiędzy dwoma kończynami dolnymi. Wyraźna symetria zewnętrzna i wewnętrzna widoczna w życiu zarodkowym ulega stopniowo zatarcu w życiu płodowym

i postnatalnym. Zaznacza się asymetria wewnętrzna np. nieparzyste narządy wewnętrzne, takie jak wątroba przyjmują ostatecznie położenie jednostronne. Zewnętrznie symetria pozostaje wyraźna, aczkolwiek nie jest idealna.

W życiu zarodkowym występuje również inna cecha, której nie obserwuje się w wieku dorosłym, określana mianem metamerii, czyli podobieństwa leżących wzdłuż osi długiej ciała członów (somitów). W późniejszym okresie życia płodowego, gdy powstają narządy płodowe metameria ulega prawie zupełnemu zatarciu i jest już tylko widoczna zewnętrznie np. w budowie szkieletu klatki piersiowej, gdzie każdy kręg piersiowy łączy się z jedną parą żeber, a w każdej przestrzeni międzyżebrowej znajduje się jedna para naczyń i nerwów międzyżebrowych. Metameria jest widoczna też w budowie rdzenia kręgowego, składającego się z odpowiednich neurosegmentów połączonych z parą nerwów rdzeniowych.

Największą częścią ciała jest tułów (*truncus*). Jego część górną stanowi klatka piersiowa (*thorax*), a dolną brzuch (*abdomen*). Stronę tylną klatki piersiowej nazywamy grzbietem (*dorsum*), który poniżej XII, najniższej położonej pary żeber przyjmuje nazwę lędźwi (*regio lumbalis*). Najwyżej położoną częścią ciała jest głowa (*caput*). Łączy się ona z tułowiem poprzez szyję (*collum*). Strona tylna szyi nazwana karkiem (*nucha*), przechodzi płynnie w grzbiet, a z przodu granice szyi stanowią obojczyki i mostek. Obie górno-boczne części tułowia łączą się z kończyną górną (*membrum superioris*) poprzez obręcz kończyny górnej (*cingulum membri superioris*), którą nazywamy obręczą barkową. U dołu tułów łączy się obustronnie z kończyną dolną (*membrum inferioris*) poprzez miednicę (*pelvis*), stanowiącą obręcz kończyny dolnej (*cingulum membri inferioris*). Na stronie przedniej wyraźną granicę, pomiędzy tułowiem, a kończyną dolną stanowią bruzdy pachwinowe, a na stronie tylnobocznej grzebień biodrowy.

Zarówno kończyna górna jak i dolna posiadają ten sam plan budowy. Posiadają obręcz kończyny (*cingulum membrany superioris et inferioris*) oraz część wolną (*pars libera membri superioris et inferioris*) trójczłonową. Obręcz barkowa poprzez tzw. połączenie barkowe łączy się z ramieniem (*brachium*). Ramię łączy się poprzez łokieć (*cubitus*) z przedramieniem (*antebrachium*). Przedramię poprzez stawy ręki łączy się z ręką (*manus*). Podobnie część wolna kończyny dolnej. Udo (*femur*) łączy się z obręczą, czyli miednicą poprzez staw biodrowy, a poniżej kolano (*genus*) łączy udo z golenią (*crus*) zwaną również podudziem. Najniżej położona jest stopa (*pes*) stanowiąca

podporę ciała łączy się z golenią stawem skokowym. Stopa i ręka posiadają trójczłonową budowę. Część przednia ręki nazwana jest dłonią (*palma manus*), część tylna grzbietem (*dorsum manus*). Na stopie z uwagi na inne położenie anatomiczne mamy część górną zwaną grzbietem stopy (*dorsum pedis*) i część dolną zwaną podeszwą (*planta pedis*). Część bliższa stopy to stęp (*tarsus*), następnie znajduje się śródstopie (*metatarsus*) i w części dalszej palce (*digiti*). Zarówno stopa jak i ręka mają po pięć palców. Odpowiednikiem palucha stopy jest kciuk ręki. Częścią bliższą ręki jest nadgarstek (*carpus*), następnie jest śródrezcze (*metacarpus*). Najdalszą częścią ręki są palce (*digiti manus*). Każdy palec ręki ma swoją nazwę, podczas gdy na stopie tylko palec pierwszy, czyli paluch. Palec II to wskaziciel, palec III to palec środkowy, palec IV to palec serdeczny, palec V to palec mały.

Proporcje ciała zmieniają się w ciągu życia. Największe zmiany zachodzą w fazie życia płodowego i w okresie wzrostu. U dwumiesięcznego płodu głowa stanowi 1/2 długości ciała i jest największą jego częścią, u noworodka stanowi już tylko 1/4 długości ciała. U osoby dorosłej głowa stanowi tylko 1/8 długości ciała, kończyny dolne stanowią około 1/2 długości ciała, a reszta stanowi tułów.

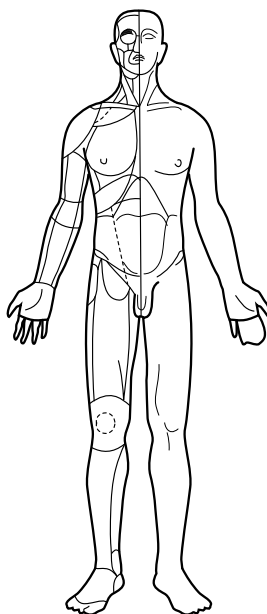
Budowa anatomiczna wszystkich ludzi jest zasadniczo taka sama, jednak w obrębie jednakowego planu budowy istnieje zmienność osobnicza budowy somatycznej. Dotyczy to przede wszystkim przebiegu naczyń i nerwów, budowy mięśni. Z tym wiąże się obecność tzw. odmian anatomicznych.

2.1. Pozycja anatomiczna i położenie struktur anatomicznych w przestrzeni

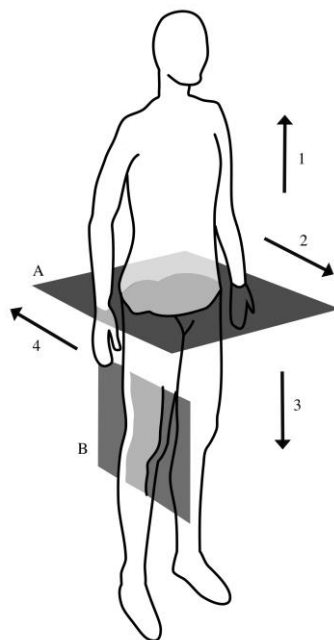
Istotą wiedzy anatomicznej jest nie tylko preparowanie i rozpoznawanie struktur anatomicznych, ale także umiejętność dokładnego opisu ich budowy i położenia. Aby tworzyć precyzyjne anatomiczne opisy budowy i topografii struktur potrzebny jest ustalony, powszechnie obowiązujący specjalny aparat pojęciowy. Do tego zespołu pojęć należy tzw. pozycja anatomiczna stojąca. Jest to pozycja stojąca wyprostowanego ciała człowieka, której twarz zwrócona jest do przodu, kończyny górne swobodnie zwisają wzdłuż tułowia, a ręce są odwrócone tak, że ich kciuki zwrócone są w bok, a dłonie zwrócone są do przodu. Kończyny dolne są wyprostowane, stopy ustawione palcami do przodu, a gdy jest opisywany dany obiekt anatomiczny zawsze odnosimy go do takiego ustawienia (Ryc. 1).

Drugim zasadniczym pojęciem są płaszczyzny, osie i kierunki. Są ustalone w celu opisu położenia ciała, jego części i poszczególnych narządów w przestrzeni i względem siebie. Nie różnią się one od układu trzech współrzędnych stosowanego w geometrii. Zawsze dwie przecinające się osie tworzą daną płaszczyznę, do której prostopadłą jest trzecia. Występują osie pionowe (*axes verticales*), poprzeczne (*axes transversae*) i strzałkowe (*axes sagittales*). Osie pionowe określają wymiar podłużny, wysokościowy, osie poprzeczne określają wymiar poprzeczny, szerokościowy, natomiast osie strzałkowe określają wymiar głębokościowy. Każda z osi wyznacza w przestrzeni kierunek o dwóch zwrotach. Oś pionowa wyznacza kierunek w górę (*superior*) i w dół (*inferior*), względnie dalszy (*distalis*) i bliższy (*proximalis*), gdy bierzemy pod uwagę kończyny, wtedy oś pionowa przyjmuje nazwę osi podłużnej (*axis longitudinalis*) lub głowowy (*cranialis*) i ogonowy (*caudalis*), gdy bierzemy pod uwagę tułów. Oś poprzeczna wyznacza kierunek w prawo (*dexter*) lub w lewo (*sinister*), względnie boczny (*lateralis*) lub przyśrodkowy (*medialis*), gdy dotyczy to struktury znajdującej się tylko w jednej połowie ciała. Oś strzałkowa wyznacza kierunek do przodu (*anterior*) i do tyłu (*posterior*), a w odniesieniu do tułowia: brzuszny (*ventralis*) i grzbietowy (*dorsalis*).

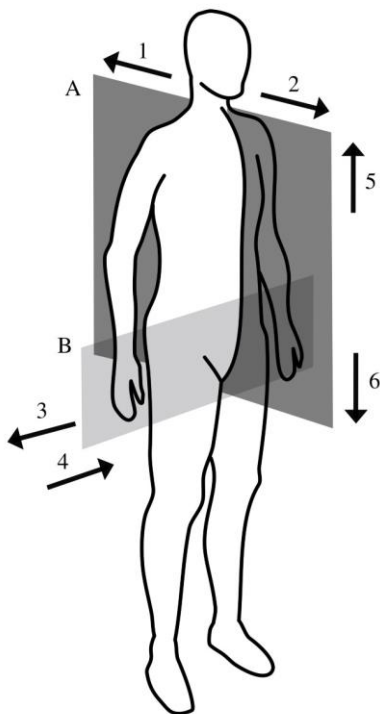
Wyróżniamy trzy rodzaje płaszczyzn: poprzeczna (*plana transversalia*), strzałkowa (*plana sagitalia*) oraz czołowa (*plana frontalia*) (Ryc. 2, Ryc. 3). Ustawienie płaszczyzny w przestrzeni zawsze określa prostopadła do płaszczyzny, więc płaszczyzna czołowa zawierająca w sobie osie pionowe i poprzeczne, do której prostopadłą jest oś strzałkowa może być zwrócona albo do przodu albo do tyłu. Płaszczyzna poprzeczna, do której prostopadłą jest oś pionowa i leżą osie poprzeczne i strzałkowe może być ustawiona do góry albo w dół. Do płaszczyzny strzałkowej zawierającej w sobie osie pionowe i strzałkowe prostopadłą jest oś poprzeczna. Płaszczyzna strzałkowa, zatem może być zwrócona w bok albo przyśrodkowo. Jedna z płaszczyzn strzałkowych, wybrana z nieskończonej ich liczby, zawierająca oś główną ciała, dzieli ciało na prawą i lewą połowę. Tę wybraną płaszczyznę nazywamy płaszczyzną symetrii. Jest ona zwrócona w prawo albo w lewo. Wszystkie narządy leżące po obu stronach płaszczyzny symetrii mają, więc część prawą i lewą, np. w przypadku kręgu są to dwie symetryczne części prawa i lewa, zaś w przypadku serca, które leży pośrodkowo to posiada mniejszą górną prawą część oraz dolną większą po stronie lewej. Przebieg osi długiej serca, biegnącej od podstawy do koniuszka serca, której skośne położenie wobec



Ryc. 1. Pozycja anatomiczna



Ryc. 2. Osie, płaszczyzny, kierunki w przestrzeni: A – płaszczyzna poprzeczna, B – płaszczyzna strzałkowa zawierająca oś główną ciała, 1 – w górę, 2 – w przód, 3 – w dół, 4 – w tył



Ryc. 3. Osie, płaszczyzny, kierunki w przestrzeni: A – płaszczyzna strzałkowa zawierająca oś główną ciała, B – płaszczyzna czołowa, 1 – w tył, 2 – w przód, 3 – w bok, 4 – do środka, 5 – w górę, 6 – w dół

wszystkich trzech kierunków jest wybitnie zmienne osobniczo, można określić zgodnie z wyżej przedstawionymi zasadami następująco: biegnie od góry, strony tylnej i prawej skośnie w dół, do przodu w stronę lewą. Położenie kręgu, którego wyrostek kolczysty jest wyczuwalny przez skórę można określić jako zewnętrzne (*externus*), zaś położenie serca leżącego głęboko za mostkiem w śródpiersiu można określić jako wewnętrzne (*internus*). Wyrostek kolczysty kręgu jest jego częścią powierzchowną (*pars superficialis*), natomiast trzon kręgu jest częścią głęboką (*pars profunda*).

2.2. Osteologia, nauka o kościach

Na organizm nieustannie oddziałują obciążenia statyczne związane z siłą ciężarowa oraz wielokrotnie większe, dynamiczne związane z poruszaniem się w przestrzeni. Kości tworzą szkielet (*skeleton*) ciała i stanowią podporę całego organizmu. Na nim zawieszane są wszystkie narządy budujące nasze

ciało. Kości tworzą „pancerz” ochronny dla szczególnie wrażliwych organów, takich jak mózg, rdzeń kręgowy, płuca, wielkie naczynia, serce, wątroba czy śledziona. Kościec nadaje naszemu ciału kształt i wielkość, określone położenie w przestrzeni i możliwość sprawnego poruszania. Kości wraz ze stawami stanowią część bierną narządu ruchu, tworzą bowiem ramiona dźwigni wprawianych w ruch przez rozpięte na nich, kurczące się taśmy mięśniowe. W kostnych jamach szpikowych, gdzie znajduje się szpik kostny powstają czerwone i białe krwinki krwi obwodowej. Część nieorganiczna substancji międzykomórkowej kośćca, którą tworzą głównie fosforany wapnia stanowi wewnątrzustrojowy rezerwuar tych ważnych dla życia pierwiastków. Zwykle szkielet dzielimy na część osiową, którą stanowi czaszka, kręgosłup, mostek i żebra oraz szkielet kończyn. Parzysty szkielet kończyny górnej tworzy obojczyk i łopatką stanowiące jej obręcz. Szkielet kończyny górnej tworzą, idąc od góry: kość ramienna, łokciowa i promieniowa oraz kości ręki. Nadgarstek buduje osiem kości, ułożonych w szeregu bliższym i dalszym. Śródreczę buduje pięć kości śródreęcznych, a szkielet pięciu palców stanowi czternaście paliczków. Każdy palec posiada paliczek bliższy, środkowy i dalszy, tylko kciuk nie posiada paliczka środkowego.

Szkielet kończyny dolnej tworzy miednica stanowiąca jej obręcz. Miednica zbudowana jest z kości krzyżowej oraz parzystej kości miednicznej. Część wolną stanowią: kość udowa, piszczelowa, strzałkowa i rzepka. Szkielet stopy buduje siedem kości stępu, pięć kości śródstopia oraz czternaście paliczków. Podobnie jak kciuk, paluch posiada jedynie paliczek bliższy i dalszy.

2.3. Budowa kości

Kości ciała ludzkiego zbudowane są głównie z tkanki kostnej blaszkowatej i szpiku kostnego. U mężczyzn kościec wraz ze szpikiem kostnym posiada masę około 12 kg, a u kobiet około 10 kg. Z zewnątrz kość pokrywa okostna, wewnątrz jamy szpikowej wyściela delikatna błona śródkostna.

Kości posiadają bardzo dobrze rozwinięte łożysko naczyń krwionośnych i chłonnych oraz unerwienie. W odróżnieniu od innych tkanek łącznych kostna zbudowana jest ze swoistych komórek: osteoblastów, osteocytów i osteoklastów oraz z substancji międzykomórkowej. Substancję międzykomórkową organiczną kości tzw. osseomukoid tworzą głównie włókna kolagenowe oraz osteonektyna i osteokalcyna. Osseomukoid nadaje tkance

kostnej elastyczność. Substancję międzykomórkową nieorganiczną stanowią głównie fosforany wapnia i magnezu oraz węglany wapnia, które nadają kości sztywność i wytrzymałość.

Kości nie mają zupełnie gładkiej powierzchni znajdują się na nich wypukłości i zagłębienia, stanowiące miejsca przyczepu ścięgien, powięzi i więzadeł. W anatomii opisowej przyjęły one swoiste nazwy, np. guz, guzek, guzowatość, grzebień, kłykieć, wyrostek, wznórek, krętarz czy też dół, dołek, wydrążenie, bruzda, rowek. Na kościach znajdują się także gładkie pola pokryte chrząstką szklaną tworzące powierzchnie stawowe dla połączeń ruchomych. Z uwagi na kształt kości dzielimy na długie, krótkie, płaskie, różnokształtne, pneumatyczne i trzeszczki.

Kości długie to takie, w których dominuje wymiar podłużny, a szerokość i głębokość są do siebie zbliżone. Kości długie występują głównie w szkieletcie kończyn. Do grupy tej należą zarówno masywna kość udowa jak i drobne paliczki. Każda kość długa posiada trzon i dwa końce: bliższy i dalszy.

Kości krótkie posiadają wszystkie wymiary zbliżone do siebie i przyjmują zwykle kształt prostopadłościenny. Do grupy tej zalicza się kości nadgarstka i stępu.

Kości płaskie to te, które jeden wymiar mają znacznie mniejszy od pozostałych i przyjmują postać płytki kostnej. Do tej grupy należą kości sklepienia czaszki, łopatką, mostek i talerz biodrowy, będący płaską częścią kości miednicznej.

Kości różnokształtne stanowią te, których nie można zaliczyć do żadnej z powyższych grup. Typową kością różnokształtną jest kręgi. Jego część przednią tworzy trzon o budowie kości krótkiej, a tylną łuk z siedmioma wyrostkami.

Trzeszczki to kości zwykle drobne, włączone w przebieg ścięgien, chroniące je przed nadmiernym tarciem, spełniające rolę ruchomych bloczków kierujących działaniem mięśni. Za największą trzeszczkę uważa się rzepkę, choć co do tego, czy rzepka jest trzeszczką toczą się spory.

Kośćmi pneumatycznymi są niektóre kości czaszki, np. szczękowa, siłowa, czołowa, klinowa. Zawierają w sobie komory pneumatyczne wyściełone błoną śluzową. Są one połączone z nosogardzielą i nazywają się zatokami okołonosowymi. Natomiast w części skalistej znajduje się błędnik kostny i ślimak kostny, które zawierają odpowiednio: narząd zmysłu równowagi, narząd słuchu, dlatego kość tą nazywa się kością zmysłową.

W budowie wewnętrznej kości wyróżniamy dwa rodzaje organizacji tkanki kostnej. Istotą zbitą oraz istotą gąbczastą. Istota zbita jest makroskopowo gładka i lśniąca pokrywa ona powierzchnię zewnętrzną kości, natomiast istota gąbczasta ma wygląd chropawy (jakby pumeksu). Tworzą go ułożone przestrzennie w uporządkowany sposób blaszki kostne. Jest to tak zwany układ trajektorialny. Belecзки kostne rozmieszczone w ten sposób znajdują się w liniach największego obciążenia mechanicznego kości czyli w liniach kierunkowych tzw. trajektoriach (Ryc. 4). Kość zbudowana jest na zasadzie maksimum wytrzymałości – minimum materiału. Rzeczywiście wytrzymałość mechaniczna kości jest ogromna. Największa na zgniatania jest zbliżona do wytrzymałości żelaza kutego, nieco mniejsza na rozciąganie, natomiast na zginanie kość jest najmniej odporna, dlatego taki jest najczęstszy mechanizm złamania kości.

Kości długie posiadają wydrążony trzon zbudowany z istoty zbitej, a wewnątrz znajduje się jama szpikowa. Istota zbita tworzy gruby mankiet wokół jamy szpikowej. W przekroju poprzecznym trzon posiada kształt trójkątnej, względnie owalnej, grubościennej rurki. Istota zbita zbliżając się do końców kości długich staje się coraz to cieńsza, aż przyjmuje postać cieniutkiej

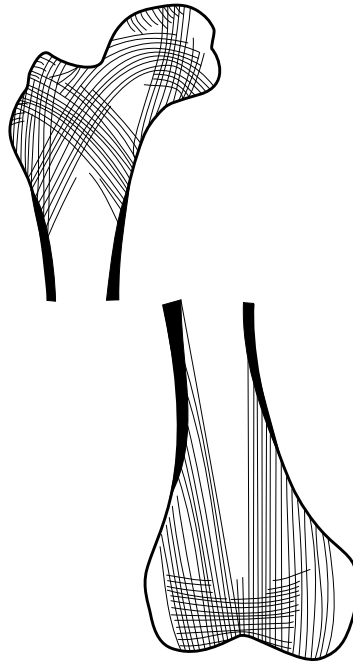
blaszki pokrywającej z dominującą istotą gąbczastą. Na końcach kości długich znajdują się gładkie pola powierzchni stawowych pokryte chrząstką stawową. Końce kości długich to inaczej tzw. nasady, a strefa połączenia trzonu z końcem kości to tzw. przynasada. Jest to bardzo ważne miejsce z uwagi na występującą tutaj chrząstkę nasadową, biorącą udział w procesie wzrostu kości na długość.

Kość krótka zbudowana jest podobnie do nasady kości długiej. Cienka blaszka istoty zbitej pokrywa obficie występująca tutaj istotą gąbczastą. Na powierzchniach zewnętrznych kości krótkich występują, również pola powierzchni stawowych.

W kościach płaskich sklepienia czaszki, pomiędzy leżącą zewnętrznie górną i dolną blaszką istoty zbitej znajduje się cienka warstwa istoty gąbczastej zwana śródkością. W trzonie łopatki jest tylko cienka blaszka istoty zbitej.

Kości różnokształtne z definicji należy opisywać indywidualnie. Dla przykładu w trzonach kręgów istota zbita tworzy blaszkę pokrywającą obficie występującą tutaj istotą gąbczastą, natomiast łuk i jego wyrostki zbudowane są głównie z istoty zbitej. Mimo iż istota zbita i gąbczasta tak bardzo różnią

się od siebie makroskopowo to z punktu widzenia czynnościowego istota zbita jest jakby zagęszczoną istotą gąbczastą i na odwrót istota gąbczasta jest jakby rozrzedzoną istotą zbitą. Wszędzie w kościach, gdzie zagęszczają się trajektorie, występuje istota zbita, a tam gdzie dochodzi do ich rozrzedzenia występuje delikatna budowa beleczkowa istoty gąbczastej.



Ryc. 4. Budowa wewnętrzna kości, istota zbita i gąbczasta

Na koniec należy stwierdzić, iż kości posiadają duży zapas materiałowy, większy niż mięśnie i ścięgna, a przeciętna odporność znajduje się bliżej granicy wytrzymałości. Jest tak nie tylko dlatego, aby kość mogła sprostać ogromnym obciążeniom dynamicznym, ale również, by mogła dostosować się swoim kształtem do otoczenia. Kość mechanicznie jest twarda, natomiast biologicznie plastyczna. Kształt i budowa kości jest dziedziczna, ale ich powierzchnia zewnętrzna jest modelowana poprzez przylegające narządy takie jak mięśnie, ścięgna, powięzi, nerwy i naczynia krwionośne.

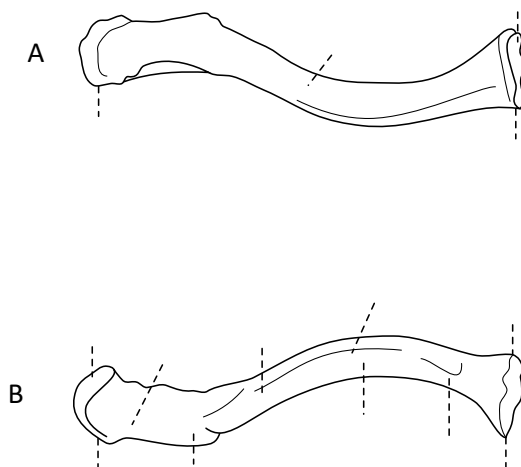
3. KOŚCI KOŃCZYNY GÓRNEJ

Kości kończyny górnej (*ossa membri superioris*) dzielą się na obręcz kończyny górnej (*cingulum membri superioris*) oraz szkielet kończyny górnej wolnej (*skeleton membri superioris liberi*). Do obręczy zaliczamy obojczyk (*clavicula*) oraz łopatkę (*scapula*). Do kośćca kończyny górnej wolnej zaliczamy kość ramienną (*humerus*), kości przedramienia – łokciową (*ulna*) i promieniową (*radius*) oraz kości ręki (*ossa manus*), w skład których wchodzi kości nadgarstka (*ossa carpi*), kości śródreżca (*ossa metacarpi*) i kości palców ręki (*ossa digitorum manus*).

3.1 Kości obręczy kończyny górnej

3.1.1. Obojczyk

Obojczyk (*clavicula*) jest kością długą, ma kształt rozciągniętej litery S (Ryc. 5). Składa się z trzonu (*corpus claviculae*) oraz z dwóch końców: przyśrodkowego mostkowego (*extremitas sternalis*) i bocznej barkowej (*extremitas acromialis*). Dwie trzecie przyśrodkowej części trzonu obojczyka jest skierowana wypukłością do przodu. Koniec mostkowy obojczyka rozszerza się kończąc się powierzchnią stawową mostkową (*facies articularis sternalis*), która przylega do wcięcia obojczykowego rękodojeści mostka. Jedna trzecia bocznej części obojczyka jest spłaszczona i skierowana wypukłością do tyłu. Koniec barkowy łączy się powierzchnią stawową barkową (*facies articularis acromialis*) z wyrostkiem barkowym łopatki. Powierzchnia górna obojczyka jest gładka, leży pod skórą i mięśniem szerokim szyi. Powierzchnia dolna obojczyka jest wypukła i zlokalizowane są na niej struktury: przy końcu mostkowym wycisk więzadła mostkowo-żebrowego (*impressio lig. costoclavicularis*), następnie bocznie położona jest bruzda mięśnia podobojczykowego (*sulcus m. subclavius*). Przy końcu barkowym przyśrodkowo i do tyłu leży guzek stożkowaty (*tuberculum conoideum*), natomiast bocznie i do przodu kresa czworoboczna (*linea trapezoidea*).



Ryc. 5. Obojczyk A – powierzchnia górna, B – powierzchnia dolna

3.1.2. Łopátka

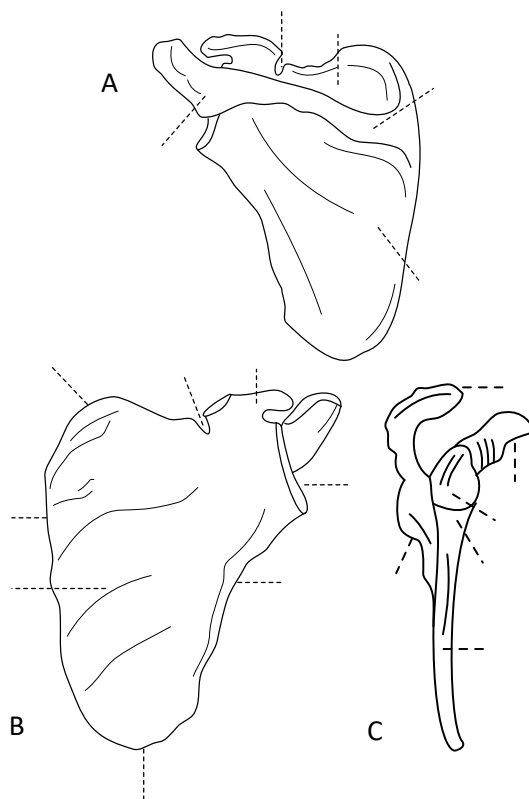
Łopátka (*scapula*) jest trójkątną kością płaską (Ryc. 6), w której wyróżniamy trzy brzegi, trzy kąty oraz dwie powierzchnie. Posiada brzeg boczny (*margo lateralis*), przyśrodkowy (*margo medialis*) oraz górny (*margo superior*).

Brzeg boczny jest najgrubszy, przyczepia się do niego m. obły większy i mniejszy (*m. teres major et minor*). Brzeg przyśrodkowy jest najdłuższy i najcieńszy, przyczepia się do niego m. zębaty przedni (*m. serratus anterior*) oraz m. równoległoboczny większy i mniejszy (*m. rhomboideus major et minor*). Brzeg górny jest najkrótszy; posiada wcięcie łopátki (*incisura scapulae*) ograniczone więzadłem poprzecznym łopátki górnym (*lig. transversum scapulae superius*) – tworzy się w ten sposób kanał, którym przechodzi nerw nadłopatkowy (*n. suprascapularis*).

W budowie łopátki wyróżniamy trzy kąty: górny (*angulus superior*), dolny (*angulus inferior*) i boczny (*angulus lateralis*). Kąt górny powstaje w miejscu połączenia brzegu górnego i przyśrodkowego. Do kąta górnego przyczepia się m. dźwigacz łopátki (*m. levator scapulae*). Kąt dolny położony jest na wysokość VII–VIII żebra. Kąt dolny znajduje się w miejscu połączenia brzegu przyśrodkowego i bocznego. Kąt boczny posiada wydrążenie stawowe (*cavitas glenoidalis*), które ograniczone jest przez dwa guzki. Powyżej

wydrążenia (panewki stawowej) położony jest guzek nadpanewkowy (*tuberculum supraglenoidale*), poniżej panewki leży guzek podpanewkowy (*tuberculum infraglenoidale*). Do guzka nadpanewkowego przyczepia się głowa długa m. dwugłowego ramienia (*caput longum m. bicipitis brachii*), natomiast do podpanewkowego – głowa długa m. trójgłowego ramienia (*caput longum m. tricipitis brachii*). Wydrążenie stawowe oparte jest na szyjce łopatki (*collum scapulae*). Między panewką stawową a wcięciem łopatki rozpoczyna się wyrostek kruczcy (*processus coracoideus*), do którego przyczepiają się mięśnie: piersiowy mniejszy (*m. pectoralis minor*), kruczoramienny (*m. coracobrachialis*) oraz głowa krótka m. dwugłowego ramienia (*caput breve m. bicipitis brachii*).

Na łopatce wyróżniamy powierzchnię przednią żebrową (*facies anterior costalis*) oraz tylną grzbietową (*facies posterior dorsalis*). Na przedniej powierzchni żebrowej leży dół podłopatkowy (*fossa subscapularis*), który jest miejscem przyczepu dla m. podłopatkowego (*m. subscapularis*).



Ryc. 6. Łopatka A – widok z przodu, B – widok z tyłu, C – widok z boku

Na tylnej powierzchni grzbietowej położony jest grzebień łopatki (*spina scapulae*), przechodzący na brzegu przyśrodkowym w trójkąt grzebienia (*trigonum spinae*). Grzebień przedłuża się w wyrostek barkowy (*acromion*), zakończony kątem barkowym (*angulus acromialis*) i posiadający powierzchnię stawową barkową (*facies articularis acromialis*) służącą do połączenia stawowego z końcem barkowym obojczyka. Ponadto grzebień dzieli powierzchnię grzbietową na dół nadgrzebieniowy (*fossa supraspinata*), gdzie przyczepia się m. nadgrzebieniowy (*m. supraspinatus*) oraz na dół podgrzebieniowy (*fossa infraspinata*), gdzie przyczepia się m. podgrzebieniowy (*m. infraspinatus*).

3.2. Kości części wolnej kończyny górnej

3.2.1. Kość ramienna

Kość ramienna (*humerus*) należy do kości długich (Ryc. 7). W budowie kości wyróżniamy koniec bliższy (*extremitas proximalis*), trzon (*corpus*) i koniec dalszy (*extremitas distalis*). Kość ramienna łączy się w stawie ramiennym z łopatką, natomiast na końcu dalszym łączy się w stawie łokciowym z kośćmi przedramienia.

Na końcu bliższym zlokalizowane są głowa kości ramiennej (*caput humerii*), szyjka anatomiczna (*collum anatomicum*), guzek większy (*tuberculum majus*), guzek mniejszy (*tuberculum minus*), bruzda międzyguzkowa (*sulcus intertubercularis*). Poniżej guzków znajduje się szyjka chirurgiczna (*collum chirurgicum*) stanowiąca miejsce częstych złamań.

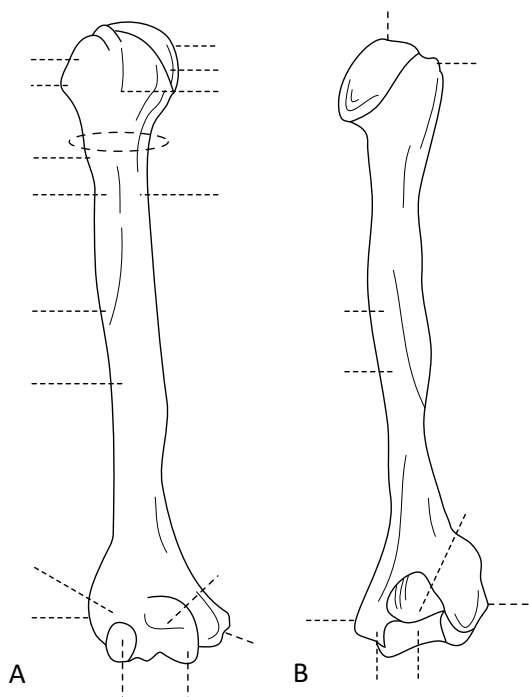
Kulista głowa kości ramiennej z odpowiednią powierzchnią stawową (*facies articularis capitis humeri*) łączy się z wydrążeniem stawowym łopatki. Głowa oddzielona jest od reszty nasady szyjką anatomiczną zaś od trzonu – szyjką chirurgiczną. Guzek większy zlokalizowany jest na przednio bocznej powierzchni kości ramiennej, od strony przednio przyśrodkowej wystaje do przodu guzek mniejszy. Guzek większy jest miejscem przyczepu odpowiednio od góry: m. nadgrzebieniowego (*m. supraspinatus*), m. podgrzebieniowego (*m. infraspinatus*) oraz m. obłego mniejszego (*m. teres minor*). Pomiedzy guzkami znajduje się bruzda międzyguzkowa, w której przebiega ścięgno głowy długiej mięśnia dwugłowego ramienia. Bruzda ograniczona jest od strony bocznej przez grzebień guzka większego (*crista tuberculi majoris*) natomiast od strony przyśrodkowej przez grzebień guzka mniejszego (*crista tuberculi minoris*).

Na grzebieniu guzka większego przyczepia się mięsień piersiowy większy (*m. pectoralis major*). Na guzku mniejszym przyczepia się mięsień podłopatkowy (*m. subscapularis*), zaś na jego grzebieniu – mięsień obły większy (*m. teres major*) oraz mięsień najszerszy grzbietu (*m. latissimus dorsi*).

Na trzonie kości ramiennej wyróżniamy powierzchnie przednio-boczną (*facies anterior lateralis*), przednio-przyśrodkową (*facies anterior medialis*) oraz tylną (*facies posterior*). Powierzchnie oddzielone są od siebie brzegiem bocznym (*margo lateralis*) i przyśrodkowym (*margo medialis*). Na powierzchni przednio-bocznej powyżej połowy trzonu znajduje się guzowatość naramienna (*tuberositas deltoidea*), która stanowi przyczep końcowy mięśnia naramiennego (*m. deltoidea*). Na powierzchni tylnej powyżej połowy trzonu skośnie przebiega bruzda nerwu promieniowego (*sulcus n. radialis*), w której leży nerw promieniowy oraz tętnica głęboka ramienia. Powyżej bruzdy nerwu przyczepia się głowa boczna mięśnia trójgłowego ramienia (*caput laterale m. tricipitis brachii*), zaś poniżej – głowa przyśrodkowa (*caput mediale m. tricipitis brachii*).

Na dolnym końcu trzonu kości ramiennej brzeg boczny i przyśrodkowy uwydatniają się tworząc grzebienie nadkłykciowe, boczny (*crista supracondylares lateralis*) i przyśrodkowy (*crista supracondylares medialis*). Oba grzebienie kończą się jako mocno wystające nadkłykcie: boczny (*epicondylus lateralis*) i przyśrodkowy (*epicondylus medialis*). Nadkłykiec przyśrodkowy stanowi dużą wyniosłość, do której przyczepiają się mięśnie i więzadło stawu łokciowego. Na tylnej powierzchni nadkłykcia przyśrodkowego leży bruzda nerwu łokciowego (*sulcus n. ulnaris*) w której przebiega nerw łokciowy.

Koniec dalszy kości ramiennej obejmujący bloczek (*trochlea humeri*) i główkę (*capitulum humeri*), tworzy kłykiec kości ramiennej (*condylus humeri*). Kłykiec zbudowany jest z bocznie położonej główki, która służy do połączenia z dołkiem głowy kości promieniowej oraz z przyśrodkowo położonego bloczka, który łączy się z wcięciem bloczkowym na kości łokciowej. Na stronie przedniej do góry od główki znajduje się dół promieniowy (*fossa radialis*). Nad bloczkiem po stronie przedniej leży dół dziobiasty (*fossa coronoidea*), po stronie tylnej znajduje się dół łokciowy (*fossa olecrani*).



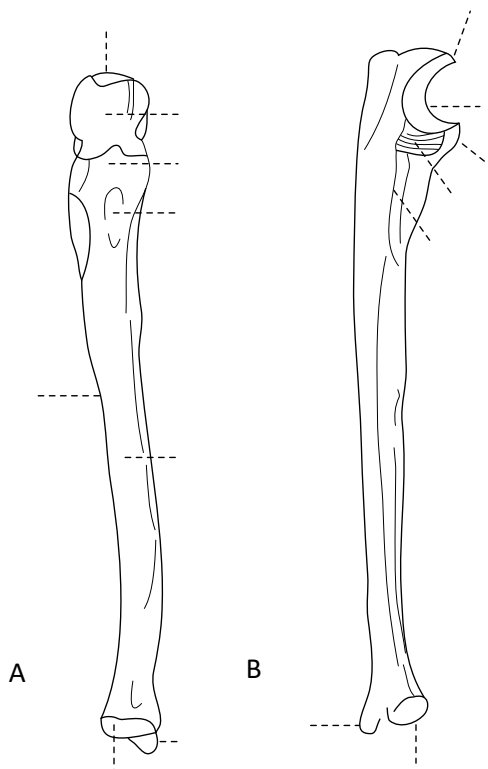
Ryc. 7. Kość ramienna A – widok z przodu, B – widok z tyłu

3.2.3. Kości przedramienia

Kość łokciowa

Kość łokciowa (*ulna*) jest kością długą (Ryc. 8). Wyróżniamy w niej nasadę bliższą, trzon i nasadę dalszą. Nasada bliższa kości jest szersza w porównaniu do nasady dalszej.

Na nasadzie bliższej (*epiphysis proximalis*) znajdują się dwa wyrostki: łokciowy (*olecranon*) i dziobiasty (*processus coronoideus*) rozdzielone wcięciem bloczkowym (*incisura trochlearis*). Wyrostek łokciowy położony jest w górnej tylnej części kości łokciowej. Powierzchnia przednia wyrostka jest gładka i tworzy część górną wcięcia bloczkowego. Chropowata górna powierzchnia wyrostka jest miejscem przyczepu mięśnia trójgłowego ramienia (*m. triceps brachii*). Przy wyprostowanym stawie łokciowym wyrostek łokciowy łączy się z dołem łokciowym kości ramiennej. Wyrostek dziobiasty skierowany jest do przodu, szczyt wyrostka jest zaostroszony. Przy zgiętym stawie łokciowym łączy się z dołem dziobiastym kości ramiennej. Po



Ryc. 8. Kość łokciowa A – widok z przodu, B – widok z boku

wierzchnia górna wyrostka tworzy dolną część wcięcia bloczkowego. Przednio-dolna podstawa wyrostka łączy się z guzowatością kości łokciowej (*tuberositas ulnae*), do której przyczepia się mięsień ramienny (*m. brachialis*). Na bocznej stronie nasady wyrostka dziobiastego znajduje się gładkie wgłębienie-wcięcie promieniowe (*incisura radialis*), które służy do połączenia z obwodem stawowym (*circumferentia articularis*) głowy kości promieniowej. Wyrostek łokciowy i dziobiasty tworzą ścianę wcięcia bloczkowego, które służy do połączenia stawowego z bloczkiem kości ramiennej. Na powierzchni bocznej kości łokciowej poniżej wcięcia promieniowego umiejscowiony jest grzebień mięśnia odwracacza (*crista musculi supinatoris*). Na trzonie (*corpus ulnae*) kości wyróżniamy powierzchnię przyśrodkową (*facies medialis*), przednią (*facies anterior*) i tylną (*facies posterior*) a także brzeg przedni (*margo anterior*) oddzielający powierzchnię przyśrodkową kości od przedniej, brzeg tylny (*margo posterior*) oddzielający powierzchnię przyśrodkową kości od tylnej oraz międzykostny (*margo interosseus*) – ostra krawędź oddzielająca powierzchnię przednią od tylnej.

Na nasadzie dalszej (*epiphysis distalis*) obecna jest kulista głowa kości łokciowej (*caput ulnae*), na której znajduje się obwód stawowy (*circumferentia articularis*), który służy do połączenia z wcięciem łokciowym (*incisura ulnaris*) kości promieniowej. Bocznie od głowy położony jest wydłużony, stożkowaty wyrostek rylcowaty (*processus styloideus*).

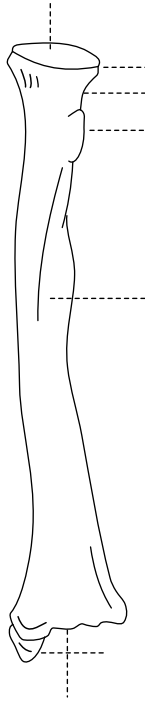
Kość promieniowa

Kość promieniowa (*radius*) jest kością długą (Ryc. 9). Położona jest bocznie od kości łokciowej. Wyróżniamy w niej nasadę bliższą, trzon i nasadę dalszą. Na nasadzie bliższej (*epiphysis proximalis*) znajduje się głowa kości promieniowej (*caput radii*). Głowa ma kształt dysku. Na powierzchni górnej tworzy się wklęsła okolica – dołek głowy (*fovea capitis*), służący do połączenia stawowego z główką kości ramiennej. Ponadto głowa objęta jest obwodem stawowym (*circumferentia articularis*), który łączy się z wcięciem promieniowym (*incisura radialis*) kości łokciowej. Głowa łączy się z szyjką kości promieniowej (*collum radii*), poniżej szyjki po stronie przyśrodkowej znajduje się guzowatość kości promieniowej (*tuberositas radii*), będącą miejscem przyczepu m. dwugłowego ramienia (*m. biceps brachii*). Na trzonie (*corpus radii*) wyróżniamy brzeg przedni (*margo anterior*), tylny (*margo posterior*) oraz międzykostny (*margo interosseus*), a także powierzchnię przednią (*facies anterior*), tylną (*facies posterior*) i boczną (*facies lateralis*). Trzon kości promieniowej w przeciwieństwie do trzonu kości łokciowej w kierunku dystalnym zwiększa swoją średnicę.

Na nasadzie dalszej (*epiphysis distalis*) znajdują się dwie powierzchnie stawowe oraz wyrostek rylcowaty (*processus styloideus*). Od strony ręki obecna jest powierzchnia stawowa nadgarstkowa (*facies articularis carpea*) podzielona na część boczną, łączącą się z kością łódeczkowatą (*os scaphoideum*) oraz na część przyśrodkową, przeznaczoną dla kości księżycowatej (*os lunatum*). Od strony przyśrodkowej znajduje się wcięcie łokciowe (*incisura ulnaris*) służące do połączenia z obwodem stawowym głowy kości łokciowej.

Na końcu dalszym wyróżniamy ponadto trzy powierzchnie: przednią, boczną i tylną. Powierzchnia boczna przechodzi w stożkowaty wyrostek rylcowaty który, na bocznej stronie posiada szeroką bruzdę przeznaczoną dla ścięgien mięśnia odwodziciela kciuka długiego (*m. abductor pollicis longus*) oraz mięśnia prostownika kciuka krótkiego (*m. extensor pollicis brevis*). Wyrostek rylcowaty kości promieniowej jest większy i dłuższy niż kości łokciowej.

Strona przednia kości jest względnie gładka, przebiega na niej mięsień nawrotny czworoboczny (*m. pronator quadratus*). Na stronie tylnej natomiast znajduje się szereg bruzd dla ścięgien mm. prostowników nadgarstka, kciuka i prostownika palców.



Ryc. 9. Kość promieniowa, widok z przodu

3.3. Kości ręki

Ręka (*manus*) składa się z kości nadgarstka (*ossa carpi*), śródręcza (*ossa metacarpī*) i kości palców (*ossa digitorum manus*) (Ryc. 10).

Kości nadgarstka zbudowane są z ośmiu kości ułożonych w dwa szeregi, bliższy i dalszy. Szereg bliższy licząc od strony promieniowej tworzą kości: łódeczkowata (*os scaphoideum*), księżycowata (*os lunatum*), trójgraniasta (*os triquetum*), grochowata (*os pisiforme*).

Kość łódeczkowata jest największą kością szeregu bliższego, ma kształt łożki, od strony bliższej łączy się z kością promieniową a także z czworoboczną większą, mniejszą, główkowatą oraz księżycowatą. Na powierzchni

dłoniowej posiada wystający guzek kości łódeczkowatej (*tuberculum ossis scaphoidei*).

Kość księżycowata jest szersza w odcinku przednim, tworzy staw od strony bliższej z kością promieniową ponadto łączy się z kością łódeczkowatą, trójgraniastą, haczykowatą i główkowatą.

Kość trójgraniasta ma kształt piramidy, łączy się kością księżycowatą, grochową i haczykowatą.

Kość grochowata położona na powierzchni dłoniowej kości trójgraniastej. Szereg dalszy nadgarstka od strony promieniowej ku łokciowej składa się z: kości czworobocznej większej (*os trapezium*) i mniejszej (*os trapezoidum*), kość główkowatej (*os capitatum*) i kość haczykowatej (*os hamatum*).

Kość czworoboczna większa ma kształt czworoboku, łączy się stawowo z kośćmi śródreżca I i II oraz z kością czworoboczną mniejszą i łódeczkowatą. Na powszechni dłoniowej posiada guzek (*tuberculum ossis trapezi*).

Kość czworoboczna mniejsza ma kształt klina, łączy się z kością śródreżca II, z czworoboczną większą, główkowatą oraz łódeczkowatą.

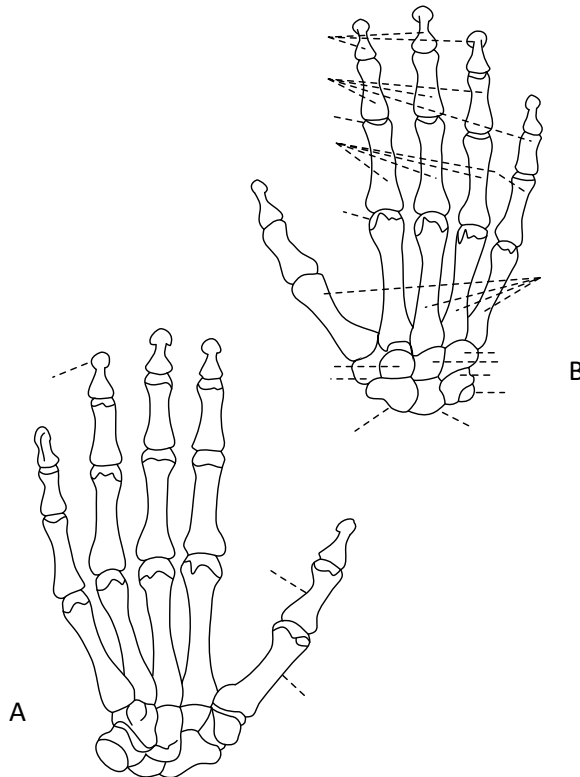
Kość główkowata jest największą kością nadgarstka. Zbudowana jest z głowy szyjki i trzonu. Łączy się z kością śródreżca II, III, IV, czworoboczną mniejszą, haczykowatą oraz łódeczkowatą i księżycowatą.

Kość haczykowata w kształcie klina, na powierzchni dłoniowej posiada wystający wyrostek w kształcie haczyka – haczyk kości haczykowatej (*hamulus ossis hamati*). Łączy się z kośćmi śródreżca IV, V, kością główkowatą, trójgraniastą i księżycowatą. Każda z kości nadgarstka posiada 6 powierzchni, z wyjątkiem najmniejszej, tj. kości grochowatej.

Skrajnie położone kości nadgarstka tworzą wyniosłości – łokciową i promieniową. Wyniosłość nadgarstka łokciowa utworzona jest przez kość grochową i haczyk kości haczykowatej. Wyniosłość nadgarstka promieniowa (*eminentia carpi radialis*) utworzona jest przez guzek kości łódkowatej oraz guzek kości czworobocznej większej. Obie te wyniosłości zamknięte są troczkiem zginaczy (*retinaculum flexorum*), tworząc kanał nadgarstka (*canalis carpi*). Kanałem tym przebiega 10 elementów: nerw pośrodkowy (*nervus medianus*) i 9 ścięgien zginaczy palców: 4 ścięgna mięśnia zginacza palców powierzchownego (*m. flexor digitorum superficialis*), 4 ścięgna mięśnia zginacza palców głębokiego (*m. flexor digitorum profundus*) oraz ścięgno mięśnia zginacza kciuka długiego (*m. flexor pollicis longus*).

W skład kości ręki wchodzi również kości śródreżca i kości palców. Kości śródreżca występują w liczbie 5. Każda z nich składa się z podstawy (*basis*), trzonu (*corpus*) i głowy (*caput*). Podstawa położona na końcu bliższym jest

charakterystyczna dla każdej kości. Trzon jest wklęsły od strony dłoniowej i ogranicza przestrzeń międzykostną śródreżcza (*spatia interossea metacarpi*), w której znajdują się mm. międzykostne (*mm. interossei*). Głowa położona w odcinku dalszym posiada kulistą powierzchnię stawową do połączenia z paliczkami bliższymi oraz guzek na brzegu dłoniowym.



Ryc. 10. Kości ręki A – strona dłoniowa, B – strona grzbietowa

Kości palców ręki tworzą paliczki (*phalanges manus*). Kciuk (*pollex*) posiada paliczek bliższy (*phalanx proximalis*) i dalszy (*phalanx distalis*), zaś pozostałe palce posiadają paliczek bliższy (*phalanx proximalis*), środkowy (*phalanx media*) oraz dalszy (*phalanx distalis*). Każdy z paliczków składa się z podstawy (*basis phalangis*), trzonu (*corpus phalangis*) i głowy (*caput phalangis*). Koniec dalszy paliczka dalszego jest spłaszczony i rozszerzony tworzy guzowatość paliczka dalszego (*tuberositas phalangis distalis*).

Poszczególne palce ręki mają swoje nazwy:

- I kciuk (*pollex*),
- II palec wskazujący (*index*),

- III palec środkowy (*digitus medius*),
- IV palec serdeczny lub obrączkowy (*digitus annularis*)
- V palec mały (*digitus minimus*)

4. KOŚCI KOŃCZYNY DOLNEJ

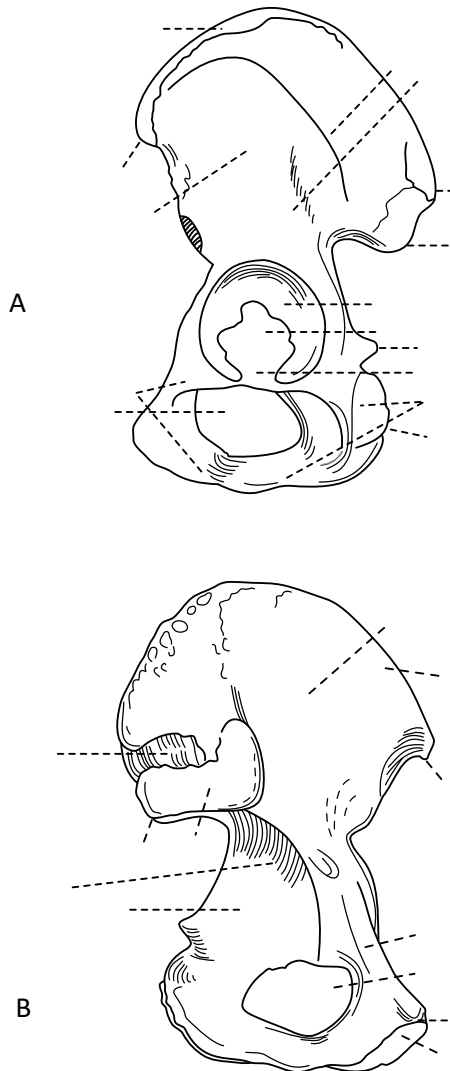
4.1. Kości obręczy kończyny dolnej

Obręcz kończyny dolnej (*cingulum membri inferioris*) tworzą dwie kości miedniczne. Obie te kości wraz z kością krzyżową tworzą charakterystyczny pierścień kostny, czyli miednicę (*pelvis*).

4.1.1. Kość miedniczna

Kość miedniczna (*os coxae*) jest największą kością szkieletu. Składa się z trzech części. Jej górną i tylną część stanowi kość biodrowa, dolną i tylną kość kulszowa, natomiast przednią i dolną kość łonowa. Łączą się one wszystkie w okolicy środka kości miednicznej, gdzie na stronie zewnętrznej tworzą jej panewkę (Ryc. 11). Kość biodrowa (*os ilium*) stanowi największą składową kości miednicznej. Składa się ona z dwóch części trzonu i talerza oddzielonych widoczną na stronie wewnętrznej kresą łukowatą (*linea arcuata*). Trzon (*corpus ossis ilii*) stanowi dolną, zgrubiałą część kości biodrowej natomiast talerz (*ala ossis ilii*) jej część górną. Jest on znacznie większy i bardziej spłaszczony w porównaniu z trzonem. Wyróżniamy na nim dwie powierzchnie: pośladkową (*facies glutea*) i krzyżowo-miedniczną (*facies sacropelvina*), a także grzebień (*crista iliaca*) wyznaczający jego górną granicę i dwa brzegi przedni i tylny. Na powierzchni pośladkowej znajdują się niezbyt silnie zaznaczone kresy pośladkowe: tylna, przednia i dolna (*linea glutea posterior*, *linea glutea anterior*, *linea glutea interior*) ograniczające pola przyczepu trzech mięśni pośladkowych. Gładka i wklęsła, wewnętrzna powierzchnia krzyżowo-miedniczna, tworzy dół biodrowy (*fossa iliaca*) będący miejscem przyczepu mięśnia biodrowego. Ku tyłowi od dołu znajduje się powierzchnia uchowata (*facies auricularis*) i guzowatość biodrowa (*tuberositas iliaca*). Grzebień biodrowy (*crista iliaca*) rozpoczyna tępy kolec biodrowy górny przedni (*spina iliaca anterior superior*) a kończy kolec biodrowy tylny górny (*spina iliaca posterior superior*). Na grzebieniu widoczne są trzy równoległe listewki kostne, są to: warg zewnętrzna (*labium externum*), warg wewnętrzna (*labium internum*) i znajdująca się pomiędzy nimi

kresa pośrednia (*linea intermedia*). Wzniosłość dolną brzegu przedniego talerza stanowi kolec biodrowy przedni dolny (*spina iliaca anterior inferior*). Brzeg przedni przechodzi ku dołowi w trzon kości łonowej, tworząc wzniosłość biodrowo-łonową (*eminentia iliopubica*). Wzniosłość dolną brzegu tylnego talerza stanowi natomiast kolec biodrowy tylny dolny (*spina iliaca posterior inferior*).



Ryc. 11. Kość miedniczna, A – widok od strony bocznej,
B – widok od strony przyśrodkowej

Składająca się z trzonu i gałęzi kość kulszowa (*os ischii*) tworzy tylną i dolną część kości miednicznej. Na tylnym brzegu trzonu wyraźnie widoczny jest kolec kulszowy (*spina ischiadica*), powyżej którego znajduje się wcięcie kulszowe większe (*incisura ischiadica major*), poniżej zaś wcięcie kulszowe mniejsze (*incisura ischiadica minor*). Na powierzchni tylnej trzonu poniżej wcięcia kulszowego mniejszego widoczny jest guz kulszowy (*tuber ischiadicum*). Natomiast od dolnej części trzonu odchodzi spłaszczona gałąź kości kulszowej (*ramus ossis ischii*), która łączy się z gałęzią dolną kości łonowej.

Kość łonowa (*os pubis*) składa się z trzonu i dwóch gałęzi: górnej i dolnej. Trzon kości łonowej (*corpus ossis pubis*) tworzy niewielką część panewki, z przodu której zlokalizowana jest utworzona wspólnie przez kość łonową i biodrową wyniosłość biodrowo-łonowa (*eminentia iliopubica*). Gałąź górna kości łonowej (*ramus superior ossis pubis*) odchodząc od trzonu zwęża się i spłaszcza by w płaszczyźnie pośrodkowej połączyć się z kością strony przeciwległej. Brzeg przedni tej gałęzi na powierzchni górnej zakończony jest niewielkim guzkiem łonowym (*tuberculum pubicum*). Powierzchnia dolna gałęzi górnej przechodzi w bruzdę zasłonową (*sulcus obturatorius*). Gałąź górna zakończona jest owalną powierzchnią spojeniową (*facies symphysialis*), poprzez którą łączy się z kością łonową strony przeciwległej. Wąska i płaska gałąź dolna kości łonowej (*ramus interior ossis pubis*) łączy się z gałęzią kości kulszowej. Jej brzeg przyśrodkowy nazywany jest kresą łonową (*crista pubica*). Utworzona przez części kości biodrowej, kulszowej i łonowej panewka (*acetabulum*) jest wgłębieniem objętym wałem kostnym. Wcięcie panewki (*incisura acetabuli*) biegnie do dołu panewki (*fossa acetabuli*), który znajduje się na jej dnie i jest otoczony powierzchnią księżycowatą (*facies lunata*). Stosunkowo duży otwór zasłoniony (*foramen obturatum*) ograniczają kość kulszowa i łonowa. Do jego brzegów przyczepia się błona zasłonowa (*membrana obturatoria*).

4.1.2. Miednica

Miednica (*pelvis*) jest pierścieniem kostnym utworzonym przez obie kości miedniczne, kość krzyżową i kość guziczną. Kresa graniczna dzieli miednicę na dwie części. Górną część stanowi miednica większa (*pelvis major*) a dolną znacznie węższa miednica mniejsza (*pelvis minor*). Wyznacza ona kanał miednicy (*canalis pelvis*) zakończony otworami miednicy: górnym

i dolnym (*apertura pelvis superior*, *apertura pelvis inferior*). Ten ostatni ograniczony jest dolnymi gałęziami kości łonowych tworzących spójnię łonową (*symphysis pubica*), gałęziami kości kulszowych i wierzchołkiem kości guzicznej.

Miednica żeńska w porównaniu z męską wyróżnia się znacznie bardziej bocznie rozstawionymi talerzami kości biodrowych oraz szerszą i bardziej płaską kością krzyżową. U kobiet jama miednicy mniejszej jest większa, szersza i cylindryczna, u mężczyzn natomiast węższa i lejkowata. W związku z tym kanał miednicy kobiety jest bardziej pojemny niż u mężczyzny.

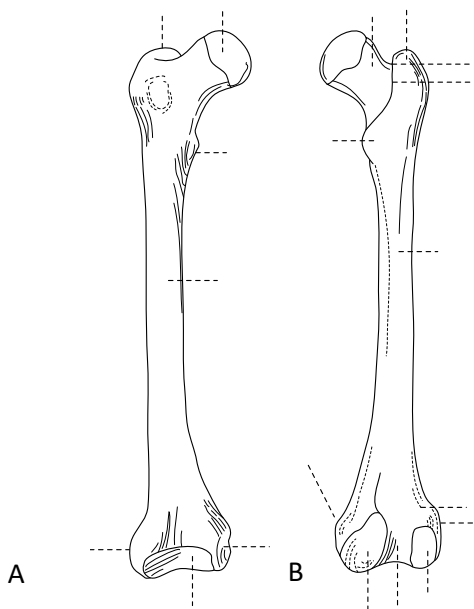
4.2. Kości części wolnej kończyny dolnej

4.2.1. Kość udowa

Kość udowa (*os femoris*) jest najdłuższą i najmocniejszą kością szkieletu (Ryc. 12). Powierzchnia przednia trzonu kości udowej jest silnie wypukła i przechodzi bez wyraźnej granicy w skierowane ku tyłowi powierzchnie boczne. Powierzchnie boczne zbiegają się z tyłu wzdłuż kresy chropawej (*linea aspera*). Wyróżniamy na niej dwie wargi, przyśrodkową i boczną. W dolnej części trzonu obie wargi wyznaczają powierzchnię podkolanową (*facies poplitea*). Wargę przyśrodkową (*labium mediale*) kończy się u dołu guzkiem przywodziciela (*tuberculum adductorium*), biegnąc ku górze natomiast rozdwa się i przechodzi w kresę grzebieniową (*linea pectinea*) oraz międzykrętarzową (*linea intertrochanterica*). Wargę boczną (*labium laterale*) biegnąc ku górze przechodzi w guzowatość pośladkową (*tuberositas glutea*). W części górnej tej struktury widoczny jest krętarz trzeci (*trochanter tertius*).

Na końcu bliższym kości udowej oprócz głowy i szyjki znajdują się dwa krętarze: większy (*trochanter major*) i mniejszy (*trochanter minor*). Pokryta chrząstką szklistą głowa kości udowej (*caput ossis femoris*) skierowana jest skośnie przyśrodkowo i ku górze. W części przyśrodkowej głowy znajduje się dołek głowy (*fovea capitis*), miejsce przyczepu więzadła głowy kości udowej. Głowę z trzonem łączy szyjka kości udowej (*collum ossis femoris*). Na powierzchni tylnej w miejscu połączenia szyjki z trzonem występują krętarze kości udowej. Duży, skierowany ku górze krętarz większy zakończony jest tępym wierzchołkiem. Poniżej znajduje się skierowany przyśrodkowo krętarz mniejszy będący stożkowatą wyniosłością. Na powierzchni tylnej krętarze połączone są wyraźnym grzebieniem międzykrętarzowym (*crista intertrochanterica*). Na powierzchni przedniej widoczna jest natomiast

kresa międzykrętarzowa (*linea intertrochanterica*), biegnąca od krętarza większego do wargi przyśrodkowej kresy chropawej.



Ryc. 12. Kość udowa, A – widok z przodu, B – widok z tyłu

Na zgrubiałym końcu dalszym kości udowej znajdują się dwa kłykcie kości udowej: przyśrodkowy (*condylus medialis*) i boczny (*condylus lateralis*). Kłykcie będące elementem stawowego połączenia z kością piszczelową rozdzielone są z tyłu dołem międzykłykciowym (*fossa intercondylaris*). Na powierzchni przedniej tworzą natomiast rynienkowato wklęsłą pośrodku powierzchnię rzepkową (*facies patellaris*). Na powierzchni bocznej kłykci wyraźnie wyodrębniają się nadkłykcie. Odpowiednio na kłykcium przyśrodkowym nadkłykieć przyśrodkowy (*epicondylus medialis*), a na kłykcium bocznym nadkłykieć boczny (*epicondylus lateralis*).

Chroniąca staw kolanowy od przodu trójkątna rzepka (*patella*) jest kością spłaszczoną z zaokrąglonymi brzegami (Ryc 13). Możemy wyróżnić na niej dwie powierzchnie: przednią (*facies anterior*) i tylną, czyli stawową (*facies articularis*). Na pokrytej chrząstką szklistą powierzchni stawowej znajdują się dwa pola, większe boczne i mniejsze przyśrodkowe. Podstawę rzepki (*basis patellae*) tworzy skierowany ku górze brzeg górny rzepki. Natomiast ku dołowi skierowany jest wierzchołek rzepki (*apex patellae*).

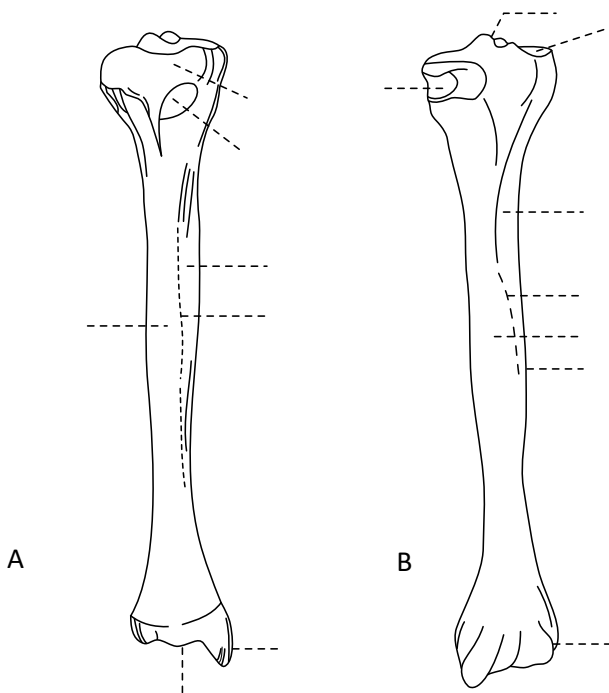


Ryc. 13. Rzepka, A – widok z przodu, B – widok z tyłu

4.2. Kości podudzia

Kość piszczelowa

Piszczel (*tibia*) i strzałka (*fibula*) tworzą kościec podudzia. Obie kości łączą się swymi bliższymi i dalszymi końcami. W przekroju poprzecznym trójkątna kość piszczelowa (Ryc. 14) znajduje się po stronie przyśrodkowej goleni. W obrębie trzonu kości piszczelowej wyróżniamy trzy brzegi (przedni, przyśrodkowy i boczny) oraz trzy powierzchnie (przyśrodkową, boczną tylną). Najsilniej zaznaczony jest brzeg przedni. Do cienkiego brzegu bocznego, czyli międzykostnego przyczepia się błona międzykostna goleni (*membrana interossea cruris*).



Ryc. 14. Kość piszczelowa, A – widok z przodu, B – widok z tyłu

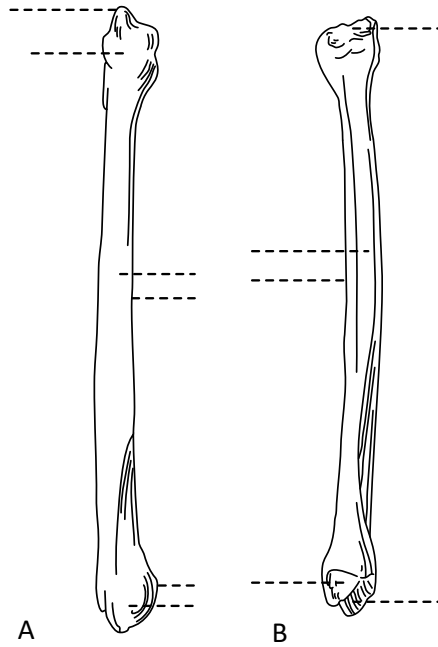
Na końcu bliższym kości piszczelowej wyraźnie zaznaczają się spłaszczone kłykcie: przyśrodkowy (*condylus medialis*) i boczny (*condylus lateralis*). Ich górną powierzchnię pokrywają wklęsłe powierzchnie stawowe górne (*facies articulares superiores*) pomiędzy którymi znajduje się wyniosłość międzykłykciowa (*eminentia intercondylaris*). Ograniczają ją z obu stron dwa guzki międzykłykciowe: przyśrodkowy (*tuberculum intercondylare mediale*) i boczny (*tuberculum intercondylare laterale*). Natomiast po obu stronach wyniosłości międzykłykciowej znajdują się pola międzykłykciowe przednie (*area intercondylaris anterior*) i tylne (*area intercondylaris posterior*). Na przedłużeniu brzegu przedniego pod brzegiem podpanewkowym widoczna jest charakterystyczna wyniosłość guzowatości piszczeli (*tuberositas tibiae*). Z tyłu kłykcia bocznego znajduje się owalna powierzchnia stawowa strzałkowa (*facies articularis fibularis*).

Na znacznie mniej masywnym końcu dalszym kości piszczelowej wyróżniamy pięć powierzchni: boczną, przednią, przyśrodkową, tylną i dolną. Wklęsła powierzchnia boczna w swej dolnej części łączy się ze strzałką wcięciem strzałkowym (*incisura fibularis*). Powierzchnia przyśrodkowa ku dołowi przechodzi w stożkowatą kostkę przyśrodkową (*malleolus medialis*). Wklęsła powierzchnia boczna kostki łączy się tutaj z kością skokową. Natomiast na powierzchni dolnej dalszego końca kości piszczelowej znajduje się powierzchnia stawowa dolna (*facies articularis inferior*).

Kość strzałkowa

Znacznie cieńsza od kości piszczelowej strzałka (Ryc. 15) nie bierze udziału w budowie stawu kolanowego, choć łączy się z nią na obu końcach. Na trójkątnym w przekroju poprzecznym trzonie strzałki (*corpus fibulae*) wyróżniamy trzy powierzchnie: przyśrodkową, boczną i tylną, które rozdzielone są trzema brzegami. Najdłuższy i najbardziej ostry jest brzeg przedni. Brzeg tylny przechodzi ku dołowi w tylny brzeg kostki bocznej. Przyśrodkowo od brzegu przedniego położony jest natomiast brzeg międzykostny.

Koniec bliższy buduje głowa strzałki (*caput fibulae*), na której dostrzec można tępy wierzchołek (*apex capitis fibulae*) oraz powierzchnię stawową (*facies articularis capitis fibulae*). Głowę od trzonu kości oddziela szyjka strzałki (*collum fibulae*). Tworząca koniec dalszy kostka boczna (*malleolus lateralis*) zakończona jest tępym wierzchołkiem. Na jej stronie przyśrodkowej znajduje się powierzchnia stawowa (*facies articularis malleoli*) dla połączenia z kością skokową.



Ryc. 15. Kość strzałkowa, A – widok od strony bocznej,
B – widok od strony przyśrodkowej

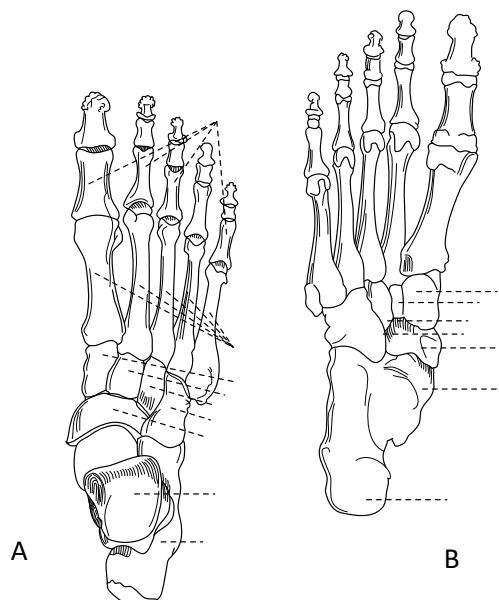
4.3. Kości stopy

Kościec stopy (Ryc. 16) tworzą trzy odcinki: stępu (*tarsus*), śródstopia (*metatarsus*) i palców (*digiti*). Odcinek stępu buduje siedem kości. Dwie tylne kości stępu ułożone są jedna nad drugą. Do kości tylnych zaliczamy kość piętową (*os calcis*) i skokową (*os talus*). Przed nimi w jednym rzędzie znajdują się pozostałe cztery kości, są to kolejno kość sześcienna (*os cuboideum*) i trzy kości klinowate: przyśrodkowa, pośrodkowa i boczna (*os cuneiforme mediale*, *os cuneiforme intermedium*, *os cuneiforme laterale*). Siódma kość tego odcinka łódkowata (*os naviculare*) znajduje się pomiędzy kośćmi klinowatymi a kością skokową.

Śródstopie zbudowane jest z pięciu niewielkich rozmiarów kości długich. Każda z nich składa się z podstawy skierowanej ku kościom stępu, trzonu i głowy, na której znajduje się powierzchnia stawowa dla połączenia z paliczkiem bliższym. Spośród kości śródstopia (*ossa metatarsalia*) masywnością wyróżnia się I kość śródstopia, jest ona ponadto najkrótsza spośród nich.

Kości palców stopy (*ossa digitorum pedis*) od II do V zbudowane są z trzech paliczków: bliższego (*phalanx proximalis*), środkowego (*phalanx*

media) i dalszego (*phalanx distalis*). Paluch (*hallux*) składa się natomiast z dwóch krótkich, lecz masywnych paliczków bliższego i dalszego.



Ryc. 16. Kości stopy, A – widok od strony grzbietowej,
B – widok od strony podeszwowej

5. KOŚCI KRĘGOSŁUPA I KLATKI PIERSIOWEJ

5.1. Kręgosłup

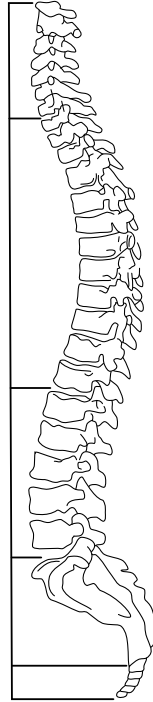
Kręgosłup (*columna vertebralis*) położony jest pośrodkowo, po stronie grzbietowej tułowia (Ryc. 17). Wraz z żebrami i mostkiem stanowi szkielet osiowy (*skeleton axiale*) ciała. Kręgosłup składa się z 33–34 kręgów położonych jeden na drugim. Najwyższy kręg łączy się z podstawą czaszki, najniższy znajduje się na dolnym końcu tułowia.

W zależności od okolicy tułowia, kręgosłup dzieli się na następujące odcinki: szyjny (złożony z siedmiu kręgów), piersiowy (złożony z dwunastu kręgów), lędźwiowy (z pięciu kręgów), krzyżowy (z pięciu kręgów zrośniętych w kość krzyżową), guziczny (z czterech lub pięciu kręgów zrośniętych w tzw. kość guziczną).

Wielkość kręgów i ich masywność wzrasta w kierunku: od góry do dołu. Najmniejsze i najdelikatniejsze są kręgi szyjne, największe i najbardziej masywne są kręgi lędźwiowe. Taki układ kręgów związany jest z funkcją podporową kręgosłupa. Stanowi on podporę dla górnej części ciała człowieka. Im niżej położone są kręgi, tym większy „dźwigają” ciężar. Na kręgach szyjnych opiera się tylko głowa, na dolnym odcinku kręgosłupa – głowa i tułów wraz z kończynami górnymi. Z powyższej funkcji wyłączone są kręgi guziczne mające charakter szczątkowy. Zrośnięte ze sobą kręgi krzyżowe powodują dodatkową stabilizację dolnego, najbardziej obciążonego fragmentu kręgosłupa. Kręgosłup ma postać kolumny, posiadającej tzw. fizjologiczne krzywizny w obrębie płaszczyzny strzałkowej pośrodkowej, zwrócone wypukleniem do przodu – lordozy i do tyłu – kifozy. Kształtują się one w ontogenezie wraz z rozwojem motorycznym. Występują lordozy: szyjna i lędźwiowa oraz kifozy: piersiowa i krzyżowa.

W kości krzyżowej i guzicznej zrośnięte ze sobą kręgi nazywa się rzekomymi (*vertebrae spuriae*). Pozostałe noszą nazwę kręgów prawdziwych (*vertebrae verae*) lub przedkrzyżowych (*vertebrae presacrales*).

Kręgi różnią się pomiędzy sobą wielkością, kształtem i szczegółami struktury, posiadają jednak charakterystyczną formę i wspólne elementy budowy.



Ryc. 17. Kręgosłup, widok z boku od strony lewej

5.1.1. Ogólna budowa kręgu

Kręgu posiada dwa zasadnicze elementy morfologiczne: trzon kręgu (*corpus vertebrae*) położony z przodu i łuk kręgu (*arcus vertebrae*), odchodzący symetrycznie od trzonu, po stronie prawej i lewej, ku tyłowi. Wspólnie ograniczają przestrzeń zwaną otworem kręgowym (*foramen vertebrale*). Otwory kręgów położonych jeden na drugim, tworzą kanał kręgowy (*canalis vertebralis*), w którym przebiega rdzeń kręgowy. Fragment łuku łączący się z trzonem to nasada łuku kręgowego (*pediculus arcus vertebrae*). Na jej górnym i dolnym brzegu znajdują się odpowiednio: wcięcie kręgowe górne (*incisura vertebralis superior*) i wcięcie kręgowe dolne (*incisura vertebralis inferior*). Wcięcia kręgów sąsiednich: leżącego wyżej z leżącym niżej, stykają się ze sobą tworząc otwór międzykręgowy (*foramen intervertebrale*). Otwory międzykręgowe ustawione są symetrycznie po obu stronach kręgosłupa, przechodzą przez nie nerwy rdzeniowe i naczynia.

Zasadniczą część łuku tworzy blaszka, od której odchodzą charakterystyczne dla kręgów wyrostki: nieparzysty wyrostek kolczysty (*processus spinosus*) skierowany ku tyłowi, parzyste wyrostki poprzeczne (*processus transversi*), skierowane na boki, parzyste wyrostki stawowe górne i dolne (*processus articulares superiores et inferiores*), położone z boku, skierowane odpowiednio ku górze i ku dołowi.

Każdy z wymienionych elementów kręgu pełni w kręgosłupie określoną funkcję. Trzon to najbardziej masywna część kręgu ma kształt zbliżony do walca. W zależności od tego, w której części kręgosłupa się znajduje może być w rzucie pionowym trójkątny, owalny lub nerkowaty. W swojej strukturze wewnętrznej trzon zbudowany jest z tkanki kostnej gąbczastej otoczonej z zewnątrz cienką warstwą istoty zbitiej. Trzony są głównymi elementami, dźwigającymi masę ciała. Łuki budujące kanał kręgowy stanowią ochronę dla rdzenia kręgowego.

Wyrostki kolczyste i poprzeczne stanowią miejsce przyczepu mięśni. Wyrostki stawowe górne i dolne posiadają powierzchnie stawowe pokryte tkanką chrzęstną szklistą. Tworzą one połączenia stawowe, pomiędzy kręgami leżącymi jeden nad drugim.

W zależności od tego w jakiej części kręgosłupa leżą kręgi, poza elementami morfologicznymi standardowymi, posiadają elementy charakterystyczne tylko dla określonego odcinka kręgosłupa. Jest to związane m. in. z funkcją kręgosłupa i jego ruchomością.

5.1.2. Kręgi szyjne

Kręgi szyjne (*vertebrae cervicales*) charakteryzują się najbardziej delikatną budową, są najmniejsze.

Trzy spośród siedmiu kręgów szyjnych mają swoistą, odrębną budowę, posiadają też nazwy własne. Są to: kręgi pierwszy – szczytowy (*atlas*), kręgi drugi – obrotowy (*axis*) oraz kręgi siódmy – wystający (*vertebra prominens*).

Pozostałe kręgi szyjne (Ryc. 18) posiadają wspólną, charakterystyczną dla tego odcinka kręgosłupa budowę. Każdy z kręgów szyjnych, od trzeciego do szóstego, ma niski trzon o kształcie zaokrąglonego czworoboku i cienki łuk kręgowy oraz duży otwór kręgowy o kształcie trójkątnym.

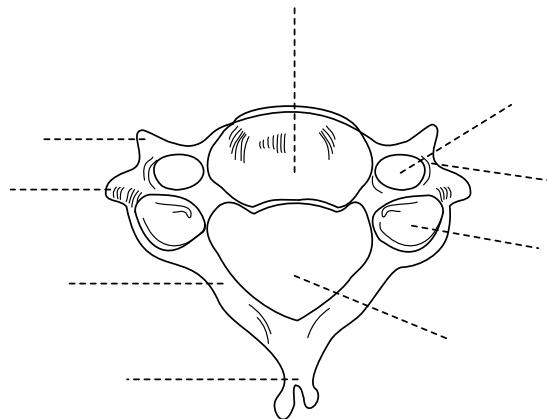
Wyrostek kolczysty jest krótki, skierowany lekko w dół i na końcu rozdwojony. Długość wyrostków kolczystych w odcinku szyjnym od góry do dołu stopniowo wzrasta.

Wyrostki poprzeczne są krótkie, każdy z nich składa się z dwóch blaszek: przedniej i tylnej, które łącząc się obejmują otwór wyrostka poprzecznego (*foramen transversarium*), następnie rozdwajają się dając guzek przedni i tylny wyrostka poprzecznego.

Wyrostki stawowe górne i dolne posiadają okrągłe powierzchnie stawowe, skierowane skośnie od góry ku dołowi i od przodu ku tyłowi.

Pierwszy kręg szyjny – kręg szczytowy (*atlas*) (Ryc. 19)

Kręg ten nie posiada trzonu, a jedynie jego pozostałość – łuk przedni (*arcus anterior*). Na jego przedniej powierzchni uwypukla się mały guzek przedni (*tuberculum anterius*), a na tylnej znajduje się dołek zębowy (*fovea dentis*). Z tyłu kręgu szczytowego występuje znacznie dłuższy łuk tylny (*arcus posterior*). Obydwa łuki obejmują otwór kręgowy, który jest podzielony na część przednią, będącą przestrzenią dla zęba kręgu obrotowego i część tylną, stanowiącą właściwy otwór kręgowy, w którym przebiega rdzeń przedłużony. Pomiedzy łukiem przednim i tylnym znajdują się części boczne (*massae laterales*), stanowiące najbardziej masywne elementy kręgu. Część przednią od tylnej otworu kręgowego oddziela więzadło poprzeczne kręgu szczytowego (*ligamentum transversum atlantis*), które biegnie pomiędzy częściami bocznymi prawą i lewą. Od przodu więzadła znajduje się powierzchnia stawowa stykająca się z zębem kręgu obrotowego. Atlas nie posiada wyrostka kolczystego, na łuku tylnym uwypukla się tylko niewielki guzek tylny (*tuberculum posterius*). Nie ma typowych wyrostków stawowych, a powierzchnie stawowe w postaci dołków stawowych górnych i dolnych

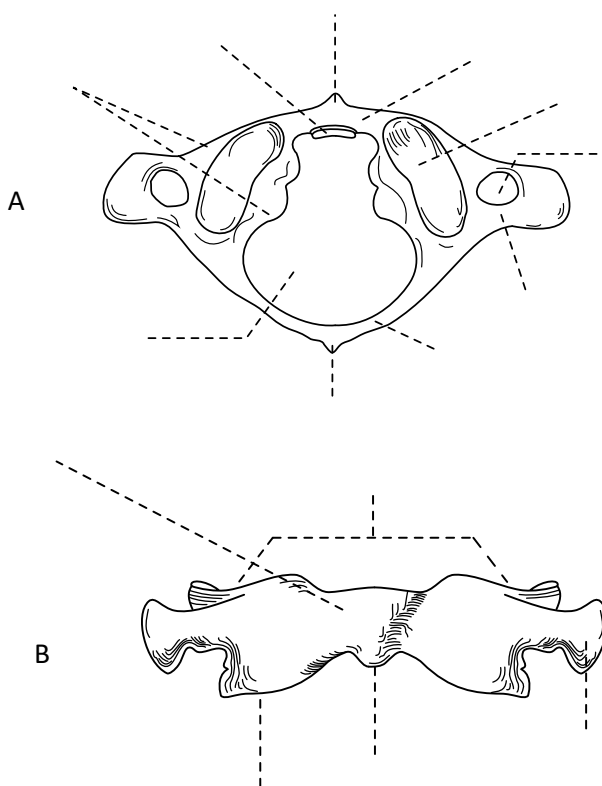


Ryc. 18. Typowy kręg szyjny, widok z góry

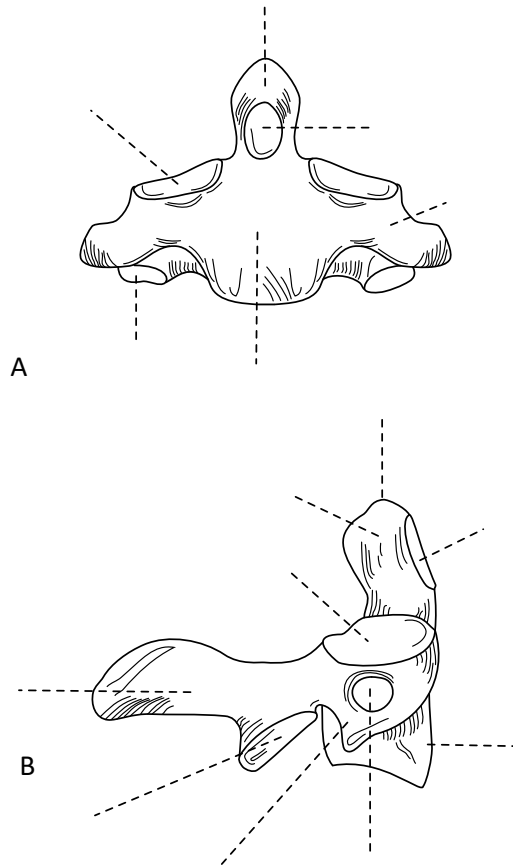
(*foveae articulares superiores et inferiores*) znajdują się na górnej i dolnej stronie części bocznych. Dołki stawowe górne stanowią powierzchnie do połączenia z kłykciami kości potylicznej (*condyli occipitales*), a dolne łączą się z powierzchniami stawowymi kręgu obrotowego. Wyrostki poprzeczne są masywne, długie, nierozdwojone na końcach (nie posiadają guzków), mają otwory wyrostków poprzecznych w środku.

Drugi kręg szyjny – kręgu obrotowy (*axis*) (Ryc. 20)

Kręgu obrotowy składa się z trzonu, który uwypukla się ku górze w postaci zęba kręgu obrotowego (*dens*) i kończy tępym wierzchołkiem zęba (*apex dentis*). Z przodu zęba znajduje się powierzchnia stawowa przednia (*facies articularis anterior*) do połączenia z łukiem przednim kręgu szczytowego, a z tyłu zęba powierzchnia stawowa tylna (*facies articularis posterior*) do po



Ryc. 19. Pierwszy kręgu szyjny szczytowy,
A – widok z góry, B – widok z przodu



Ryc. 20. Drugi kręgi szyjny obrotowy, A – widok z przodu, B – widok z boku

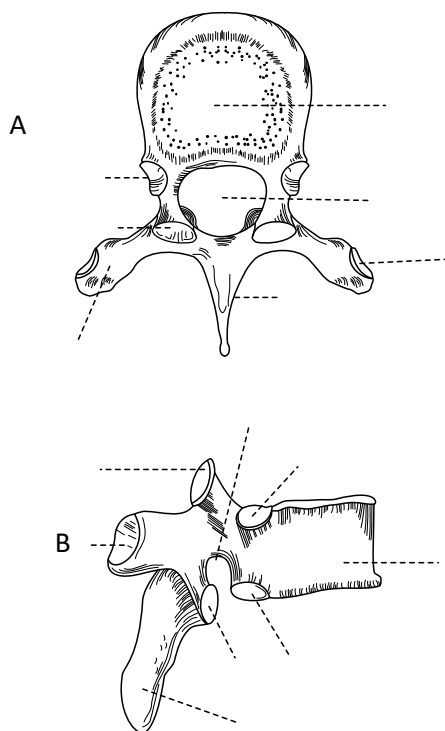
łączenia z więzadłem poprzecznym. Wyrostek kolczysty jest duży, rozdwojony na końcu, wyrostek poprzeczny nierozdwojony (brak guzka przedniego i tylnego). Wyrostków stawowych górnych brak, występują jedynie powierzchnie stawowe górne, wyrostki stawowe dolne są typowo wykształcone.

Siódmy kręgi szyjny – kręgi wystający (*vertebra prominens*)

Kręgi siódmy posiada trzon większy od trzonów pozostałych kręgów szyjnych. Wyrostki poprzeczne są duże, rozdwojone, przy czym słabo wykształcony jest guzek przedni, posiada też wyrostki stawowe górne i dolne. Cechą charakterystyczną ostatniego kręgu szyjnego jest długi, masywny i nie podzielony na końcu wyrostek kolczysty ustawiony raczej poziomo. Jest widoczny i dobrze wyczuwalny pod skórą, szczególnie uwypukla się przy lekkim pochyleniu głowy do przodu.

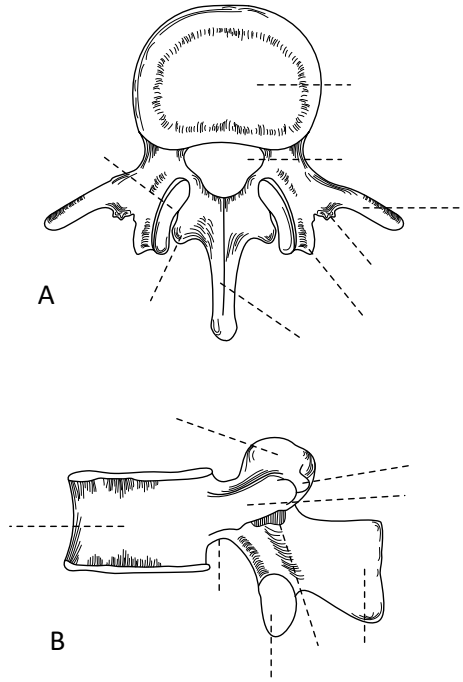
5.1.3. Kręgi piersiowe

Kręgi piersiowe (*vertebrae thoracicae*) zwiększają swą masywność w kierunku od góry ku dołowi (Ryc. 21). Trzony mają kształt fasolowaty lub sercowaty górnych i dolnych powierzchni. Otwór kręgowy jest okrągły i mały. Wyrostki kolczyste są na ogół spiczaste, odchylone do tyłu, skierowane wierzchołkami w dół zachodzą na siebie dachówkowato. W przekroju są trójkątne. Charakterystyczną cechą kręgów piersiowych jest to, że łączą się z żebrami, posiadają w związku z tym odpowiednie powierzchnie stawowe tzw. dołki żebrowe (*foveae costales*). Dołki żebrowe znajdują się na trzonach oraz na wyrostkach poprzecznych kręgów piersiowych. Na trzonach położone są na górnej i dolnej krawędzi, po obu stronach tuż przy nasadzie łuku kręgowego. Pełną powierzchnię stawową do połączenia z głową żebra tworzą dołki żebrowe dwóch kręgów leżących jeden nad drugim oraz ulokowany, pomiędzy nimi krążek stawowy. Dołki żebrowe na kręgu pierwszym, jedenastym i dwunastym są pojedyncze, położone pośrodku lub przy górnej granicy trzonu.



Ryc. 21. Kręg piersiowy, A – widok z góry, B – widok z boku

Wyrostki poprzeczne są masywne, o rozszerzonych końcach, na których znajdują się dołki żebrowe wyrostka poprzecznego (*foveae costales processus transversi*), do połączenia z guzkami żeber. Wyrostki stawowe górne i dolne posiadają powierzchnie stawowe ułożone w płaszczyźnie czołowej.



Ryc. 22. Kręgi lędźwiowy, A – widok z góry, B – widok z boku

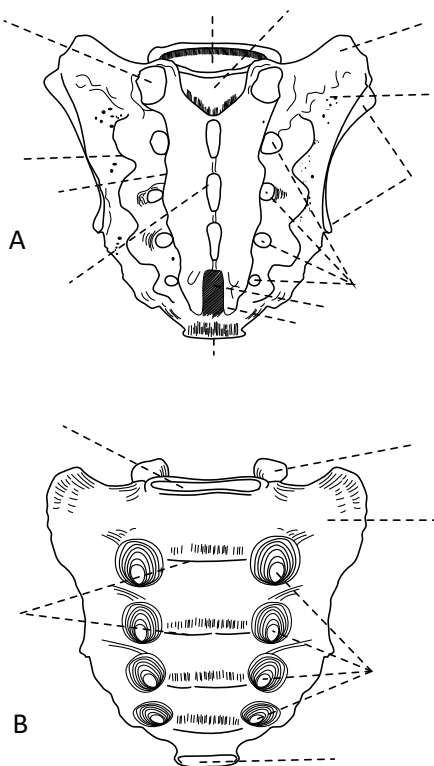
5.1.5. Kość krzyżowa

Kość krzyżowa (*os sacrum*) utworzona jest z pięciu zrośniętych ze sobą kręgów krzyżowych (Ryc. 23, Ryc. 24). Proces ten zachodzi w wieku 20–25 lat. Stanowi ona dolny, najbardziej masywny odcinek kręgosłupa. Wynika to z funkcji kości krzyżowej, na której opiera się ciężar głowy, tułowia i kończyn górnych. Oprócz tego przenosi ona cały ciężar górnych partii ciała na miednicę i na kończyny dolne w taki sposób, aby możliwe było zachowanie spionizowanej postawy w bezruchu i podczas lokomocji. Ważne jest w związku z tym nieruchome połączenie kręgów krzyżowych, które powoduje ustabilizowanie całej obręczy miednicznej. Kość krzyżowa ma kształt zbliżony do trójkąta zwróconego wierzchołkiem ku dołowi. Górna, najszersza część kości krzyżowej to podstawa (*basis ossis sacri*), dolna to wierzchołek (*apex ossis sacri*). Patrząc od góry na podstawę kości krzyżowej, zauważa

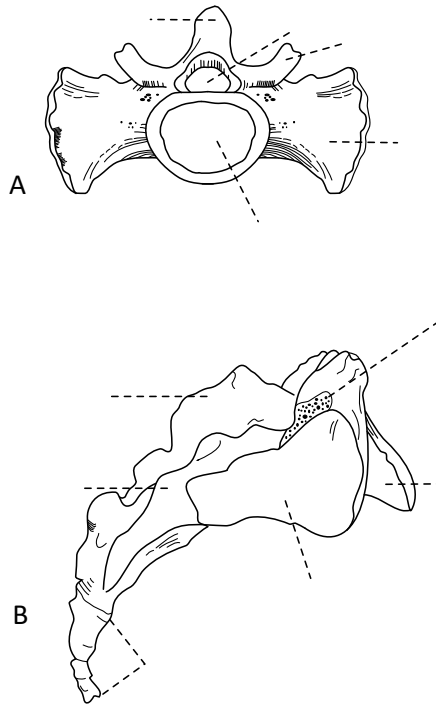
się, że posiada ona wszystkie elementy charakterystyczne dla kręgu: trzon o owalnej powierzchni, łuk ograniczający trójkątny otwór kręgowy oraz wyrostek kolczysty w formie niewielkiej wyniosłości kostnej. Widoczne są również wyrostki żebrowe i dodatkowe oraz wyrostki stawowe górne, które służą do połączenia z piątym kręgiem lędźwiowym. Z boku każdego wyrostka uwypuklają się guzki odpowiadające wyrostkom suteczkowatym.

Dwa symetryczne fragmenty podstawy położone z boku po obu stronach trzonu stanowią skrzydła kości krzyżowej (*ala sacrales*).

Wszystkie pozostałe elementy kości krzyżowej opisane poniżej, powstały na skutek zrośnięcia się trzonów, łuków i wyrostków kręgów krzyżowych. Otwory kręgowe zrośniętych ze sobą kręgów tworzą kanał krzyżowy (*canalis sacralis*), biegnący od góry ku dołowi, rozpoczynający się otworem górnym, a kończący dolnym – tzw. rozworem krzyżowym (*hiatus sacralis*). Wyrostki żebrowe i dodatkowe kręgów krzyżowych utworzyły parzystą część boczną kości krzyżowej (*pars lateralis ossis sacri*).



Ryc. 23. Kość krzyżowa, A – powierzchnia grzbietowa, B – powierzchnia miedniczna



Ryc. 24. Kość krzyżowa, A – widok z góry,
B – widok z boku od prawej strony

Kość krzyżowa posiada dwie powierzchnie – miedniczną i grzbietową.

Powierzchnia przednia – miedniczna (*facies pelvina*), jest gładka i wklęsła. Pośrodku znajdują się kresy poprzeczne (*lineae transversae*), są to wyraźnie zaznaczone miejsca zrostu trzonów. Bocznie w stosunku do nich widoczne są cztery pary otworów krzyżowych miednicznych (*foramina sacralia pelvina*). Otwory stanowią granicę, pomiędzy częścią środkową, a częściami bocznymi kości krzyżowej.

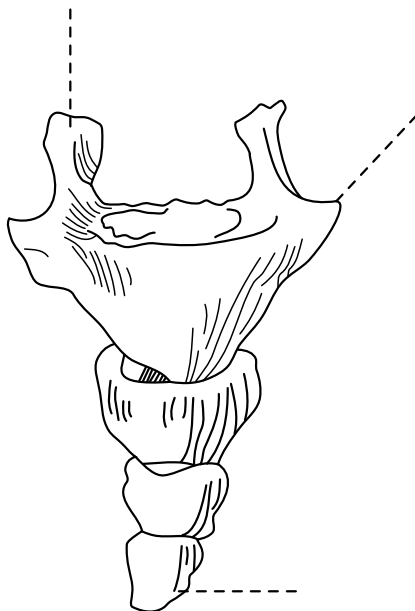
Powierzchnia tylna – grzbietowa (*facies dorsalis*) jest wypukła i pokryta nierównościami kostnymi. Pośrodku znajduje się wydatny grzebień krzyżowy pośrodkowy (*crista sacralis mediana*), powstały ze zrośnięcia wyrostków kolczystych kręgów krzyżowych 1–4. W niewielkiej odległości od niego bocznie przebiega po obu stronach parzysty grzebień krzyżowy pośredni (*crista sacralis intermedia*), słabo uwypuklony, który powstał ze zrośnięcia wyrostków stawowych. Rozpoczyna się on wyrostkami stawowymi górnymi kręgu pierwszego, a kończy wyrostkami stawowym dolnymi kręgu piątego, które występują w postaci tzw. rożków krzyżowych (*cornua sacralia*). Tuż przy krawędziach prawego i lewego grzebienia, od strony bocznej położone

są otwory krzyżowe grzbietowe (*foramina sacralia dorsalia*) w liczbie czterech par. Jeszcze bardziej bocznie położony jest grzebień krzyżowy boczny (*crista sacralis lateralis*), wyraźniej zaznaczony od poprzedniego powstały ze zrośnięcia wyrostków dodatkowych.

Po obu stronach części bocznych kości krzyżowej, w jej górnej części, znajdują się powierzchnie uchowate (*facies auriculares*), stanowiące powierzchnię do połączenia z kością biodrową. Ku tyłowi w stosunku do powierzchni uchowatej położona jest guzowatość kości krzyżowej (*tuberositas sacralis*).

5.1.6. Kość guziczna

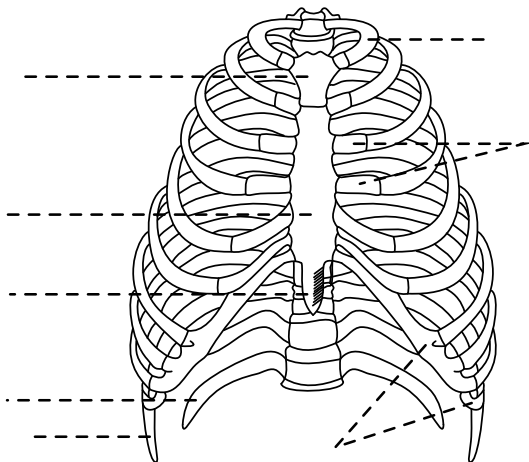
Kość guziczna (*os coccygis*) inaczej ogonowa składa się z czterech lub pięciu kręgów, ma kształt trójkąta zwróconego podstawą ku górze, a wierzchołkiem ku dołowi (Ryc. 25). Wierzchołek stanowi dolny koniec kręgosłupa. Podstawę buduje pierwszy kręgu guziczny, w którym wyodrębnia się trzon, wyrostki stawowe górne, tworzące tzw. rożki guziczne (*cornua coccygea*) oraz wyrostki poprzeczne. Pozostałe kręgi występują w postaci zredukowanej do trzonów o zaokrąglonym kształcie.



Ryc. 25. Kość guziczna

5.2. Klatka piersiowa

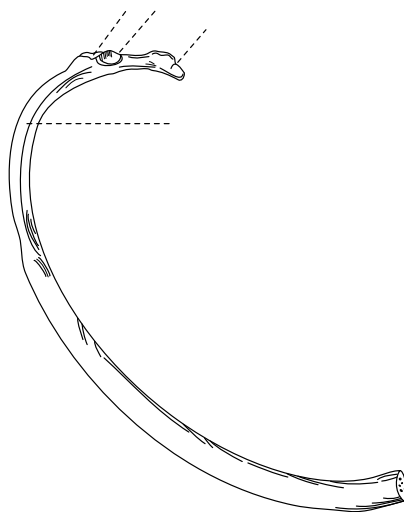
Szkielet klatki piersiowej (*thorax*) składa się z kręgów piersiowych, żeber oraz mostka (Ryc. 26). Ma budowę kostno-chrzęstną. Pomiedzy poszczególnymi elementami występuje wiele połączeń ruchomych i ścisłych, tak że stanowią jedną całość. Klatka piersiowa ma kształt zbliżony do ściętego stożka, spłaszczonego w wymiarze strzałkowym. Ściany klatki piersiowej są nieco wypukłe.



Ryc. 26. Klatka piersiowa, widok z przodu

5.2.1. Żebra

U człowieka występuje zwykle dwanaście par żeber (*costae*). Żebra mają postać kostno-chrzęstnych listewek połączonych z tyłu z kręgami piersiowymi, a z przodu z mostkiem. Są wygięte w kształcie łuku nadając klatce piersiowej charakterystyczny kształt (Ryc. 27). Ze względu na sposób połączenia z mostkiem dzielą się na: żebra prawdziwe (*costae verae*), siedem par (od pierwszego do siódmego), które są bezpośrednio połączone z mostkiem oraz żebra rzekome (*costae spuriae*), pięć par (od ósmego do dwunastego), które łączą się z mostkiem pośrednio lub nie łączą się w ogóle. Żebra ósme, dziewiąte i dziesiąte łączą się z mostkiem za pośrednictwem chrząstki siódmego żebra, tworząc wraz z nią łuk żebrowy (*arcus costalis*) prawy i lewy. Żebro jedenaste i dwunaste to żebra wolne, które nie łączą się z mostkiem, ich przednie końce tkwią pomiędzy mięśniami brzucha.



Ryc. 27. Żebro

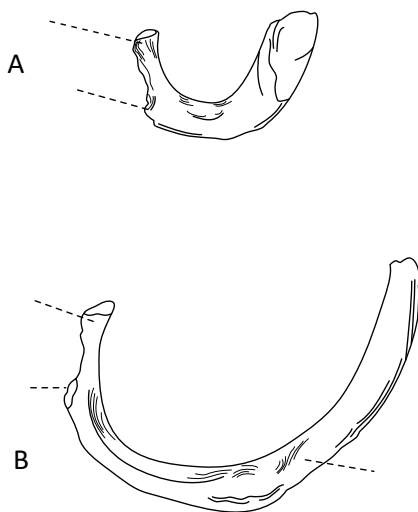
Każde żebro składa się z części kostnej (kości żebrowej) – dłuższej leżącej z tyłu i części chrzęstnej (chrząstki żebrowej) – krótszej, położonej z przodu. Kość żebrowa (*os costale*), czyli żebro kostne posiada trzon i dwa końce tylny i przedni. Na końcu tylnym znajduje się głowa żebra (*caput costae*), szyjka (*collum costae*), a tuż za nią guzek żebra (*tuberculum costae*). Na powierzchni głowy występuje powierzchnia stawowa głowy (*facies articularis capitis costae*), w żebrach od drugiego do dziesiątego podzielona na dwie części, przedzielone grzebieniem głowy żebra (*crista capitis*), w żebrach: pierwszym, jedenastym i dwunastym niepodzielona. Służy ona do połączenia z dołkami żebrowymi na trzonach kręgów piersiowych. Guzek żebra posiada powierzchnię stawową (*facies articularis tuberculi costae*) do połączenia z dołkiem żebrowym wyrostka poprzecznego kręgu piersiowego. Żebra jedenaście i dwunaste nie posiadają guzków.

Trzon żebra (*corpus costae*) stanowi cieką, spłaszczoną listewkę kostną, która w bok od guzka (w różnej odległości od niego) posiada wygięcie zwane kątem żebra (*angulus costae*). Boczna, zewnętrzna powierzchnia trzonu jest wypukła i gładka. Górny jego brzeg jest grubszy i zaokrąglony, dolny – cienki i bardziej ostry.

Koniec przedni kości żebrowej jest stosunkowo szeroki zaopatrzony w porowatą, wklęsłą powierzchnię do połączenia z chrząstką żebrową.

Chrzątka żebrowa (*cartilago costalis*), czyli żebro chrzęstne stanowi przednią część żebra. Ma kształt spłaszczonej listewki, może być bezpośrednio połączona z mostkiem (żebra prawdziwe), pośrednio za pośrednictwem chrząstki innego żebra (żebra rzekome VIII–X), lub nie łączyć się w ogóle (żebra wolne XI–XII). Długość chrząstki wzrasta od pierwszej do ósmej, potem stopniowo skraca się. Dwa ostatnie żebra mają tylko niewielki fragment chrząstki na końcu.

Spośród dwunastu par żeber, dwa pierwsze i dwa ostatnie mają nietypową budowę (Ryc. 28). Żebro pierwsze jest najkrótsze, najbardziej wygięte, płaskie i szerokie. Posiada wszystkie typowe elementy morfologiczne. Żebro drugie jest znacznie dłuższe od pierwszego, ale także bardzo płaskie i szerokie. Żebra jedenaste i dwunaste są bardzo cienkie i wąskie, zwykle znacznie krótsze od pozostałych. Nie mają połączenia z mostkiem.



Ryc. 28. Żebra, A – I, B – II

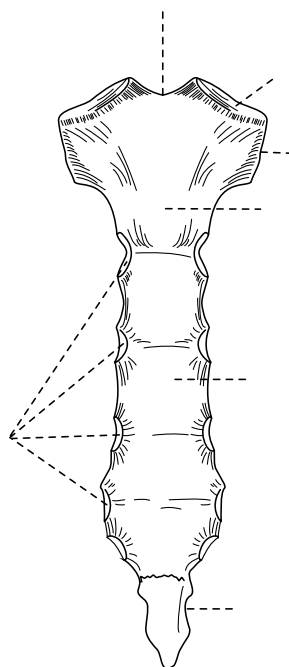
5.2.2. Mostek

Mostek (*sternum*) buduje środkową część przedniej ściany klatki piersiowej. Jest to wydłużona kość płaska, która składa się z trzech części: rękkojeści, trzonu i wyrostka mieczykowatego.

Rękkojeść mostka (*manubrium sterni*) stanowi górną, znacznie krótszą od trzonu część mostka, ma kształt czworoboku zwężającego się ku dołowi. Na

brzegu górnym, pośrodku znajduje się wcięcie szyjne (*incisura jugularis*), a po obu stronach parzyste wcięcie obojczykowe (*incisura clavicularis*) do połączenia z końcem mostkowym obojczyka. Poniżej, na bocznej krawędzi rękojeści z prawej i lewej strony znajduje się wcięcie żebrowe (*incisura costalis*) dla pierwszego żebra i części górnej drugiego żebra. Trzon mostka (*corpus sterni*) jest długi, nieco węższy od rękojeści. Na jego brzegu bocznym po obu stronach znajdują się wcięcia żebrowe dla żeber od drugiego do siódmego.

Rękojeść łączy się z mostkiem pod pewnym kątem (*angulus sterni*) wierzchołkiem skierowanym do przodu. Kąt ten jest wyczuwalny pod skórą w postaci kostnej wypukłości. Wyrostek mieczykowaty (*processus xiphoideus*) łączy się z dolną krawędzią trzonu. Jest niewielki, o bardzo zmiennym kształcie, może być zbliżony do trójkąta, czworoboku lub rozdwojony na końcu.



Ryc. 29. Mostek

6. KOŚCI CZASZKI

Czaszka (*cranium*) stanowi osłonę kostną dla mózgowia i narządów zmysłów (wzroku, słuchu, równowagi statycznej) oraz dla początkowych odcinków układu oddechowego (jama nosowa) i pokarmowego (jama ustna). Z tego powodu w czaszce wyróżnia się dwie główne części, które pod względem rozwojowym i czynnościowym mają inne znaczenie. Jest to część mózgowia tzw. czaszka mózgowia (*neurocranium*) oraz część twarzowa inaczej czaszka twarzowa lub trzewna (*splanchnocranium*). Obie te części wzajemnie na siebie wpływają, ponieważ rozwój mózgowia pod względem szerokościowym warunkuje odpowiednią odległość obu stawów skroniowo-żuchwowych. Taki kształt czaszki jest w efekcie wynikiem prawidłowej koordynacji między wielkością mózgowia, a mocą aparatu skroniowo-żuchwowego, wielkością jamy nosowej i jej zatok oraz jamy ustnej.

6.1. Ogólna budowa czaszki

Analizując budowę czaszki całościowo można wyodrębnić jej ścianę górną i dolną, przednią i tylną oraz dwie ściany boczne.

Ścianę górną czaszki, czyli sklepienie (*calvaria*) tworzy łuska czołowa (*squama frontalis*), dwie kości ciemieniowe (*ossa parietalia*) oraz niewielka część łuski potylicznej (*squama occipitalis*).

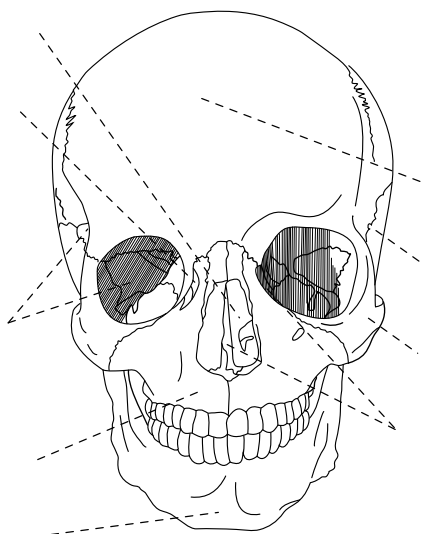
Sklepienie rozciąga się od łuków brwiowych (*arcus superciliares*) kości czołowej (*os frontale*) do kres karkowych górnych (*lineae nuchae superiores*) kości potylicznej (*os occipitale*); bocznie ograniczają je kresy skroniowe (*lineae temporales*). Powierzchnia zewnętrzna sklepienia jest wypukła i gładka, a jej część środkową tworzą dwie kości ciemieniowe. Obie kości łączą się w linii pośrodkowej. Część środkowa sklepienia tworzy najwyższy punkt czaszki zwany szczytem (*vertex*). Część przednia sklepienia jest nieco spłaszczona i buduje ją łuska kości czołowej, która tworzy czoło (*frons*), natomiast część tylną łuska kości potylicznej nazywaną potylicą (*occiput*).

Ściana górna czaszki jest przecięta trzema szwami. Szew wieńcowy (*sutura coronalis*) łączy kość czołową (*os frontale*) z dwiema kośćmi ciemieniowymi, szew strzałkowy (*sutura sagittalis*) położony jest pośrodkowo między

obiema kośćmi ciemieniowym, a szew węglowy (*sutura lambdoidea*) biegnie pomiędzy kośćmi ciemieniowymi i łuską potyliczną. Punkt zetknięcia się szwu wieńcowego ze szwem strzałkowym nazywamy *bregma*, a szwu strzałkowego ze szwem węglowym *lambda*. Najbardziej wysuniętą częścią sklepienia, leżącą między łukami brwiowymi jest gładzina (*glabella*). Po obu stronach szwu strzałkowego znajdują się znaczne wyniosłości kości ciemieniowych określane mianem guzów ciemieniowych (*tubera parietalia*), a na kości czołowej powyżej łuków brwiowych widzimy guzy czołowe (*tubera frontalia*).

Płaskie kości budujące sklepienie czaszki tworzą dwie blaszki istoty kostnej zbitej zewnętrznej i wewnętrznej (*lamina externa et interna*). Pomiedzy nimi w postaci cienkiej warstwy leży śródkość (*diploë*). Kości sklepienia pokrywa obficie unaczyniona i unerwiona łącznotkankowa błona – okostna (*periosteum*). Wewnętrzna warstwa okostnej stanowi jednocześnie zewnętrzną warstwę opony twardej mózgowia.

Ściana przednia czaszki nosi nazwę twarzy kostnej (*facies ossea*), a budowa jest złożona i znacznie różni się od ściany górnej (Rys. 30). Trzewio-czaszkę tworzy zdecydowanie większa liczba kości, która dodatkowo posiada parzyste wejścia do oczodołu (orbita), części kostnej jamy nosowej tzw. otwór gruszkowaty (*apertura piriformis*) oraz właściwej jamy ustnej.



Ryc. 30. Ściana przednia czaszki

Ścianę przednią ogranicza od góry łuska kości czołowej. Na jej powierzchni przedniej umiejscowione są guzy czołowe (*tubera frontalia*), łuki brwiowe (*arcus superciliares*), gładzizna (*glabella*) oraz brzeg nadoczodołowy (*margo supraorbitalis*).

W centralnej części ściany przedniej poniżej łuków brwiowych położone są obustronnie oczodoły przedzielone jamą nosową. Po bokach od jamy nosowej leżą kości jarzmowe (*ossa zygomatica*), szczęka (*maxilla*) oraz kości nosowe (*ossa nasalia*).

Oczodół jest kształtu czworościennej piramidy, której szczyt zwrócony jest do wnętrza czaszki czyli kanału wzrokowego (*canalis opticus*). Jest to miejsce przebiegu licznych naczyń krwionośnych oraz nerwów. Wejście od góry do oczodołu tworzy kość czołowa, z boku ograniczają go wyrostki kości czołowej i jarzmowej, a brzeg dolny tworzy kość jarzmowa i szczęka.

Jama nosowa (*cavum nasi*) jest podzielona w pionie kostną przegrodą nosa (*septum nasi osseum*) na dwie oddzielne jamy. Łączy je wspólne ujście w otworze gruszkowatym. W części tylnej każda z jam posiada oddzielny otwór tylny tzw. nozdrza tylne (*choanae*).

Kostna przegroda jamy nosowej zbudowana jest z pionowej blaszki kości sitowej (*os ethmoidale*) oraz lemiesza (*vomer*). Z jamą nosową ponadto łączą się zatoki przynosowe (*sinus paranasales*): zatoka czołowa (*sinus frontalis*), szczękowa (*sinus maxillaris*), klinowa (*sinus sphenoidalis*) oraz sitowa (*sinus ethmoidales*). Wejście do jamy nosowej stanowi otwór gruszkowaty, a kości nosowe tworzą grzbiet nosa. Granice otworu są wyczuwalne przez skórę oddzielając część kostną nosa od jego części chrzęstnej. Po obu stronach kości nosowych leżą kości jarzmowe, które tworzą wyniosłość policzkową, część wejścia do oczodołu oraz przednią część łuku jarzmowego (*arcus zygomaticus*).

Największą kością przedniej ściany trzewioczaszki jest szczęka. Z przodu posiada ona trzon oraz wyrostki, a od dołu widoczny jest wyrostek zębodołowy (*processus alveolaris*) z umieszczonymi w nim zębami. Posiada również uwypuklenia tworzące łuki zębodołowe (*juga alveolaria*). Poniżej wejścia do oczodołów na kości szczękowej leży dół nadkłowy (*fossa canina*). Jest to płaskie zagłębienie położone poniżej otworu podoczodołowego (*foramen infraorbitale*) i nasady wyrostka jarzmowego. Od strony bocznej szczęka za pomocą tego wyrostka łączy się z kością jarzmową.

Dolną część ściany przedniej czaszki tworzy żuchwa (*mandibula*), która składa się z trzonu żuchwy (*corpus mandibula*). Grubsza część trzonu ma

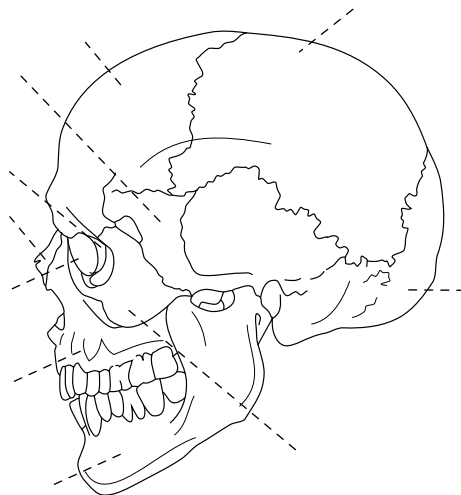
z przodu guzowatość bródkową (*protuberentia mentalis*), a poniżej zębów przedtrzonowych znajduje się otwór bródkowy (*foramen mentale*) dla licznych nerwów i naczyń. Od tyłu trzon żuchwy przechodzi w gałęzie żuchwy (*rami mandibula*).

Kształt ściany tylnej czaszki może być bardzo zróżnicowany, najczęściej okrągły. Z tyłu widoczne są guzy kości ciemieniowych, łuska kości potylicznej oraz część sutkowa kości skroniowych wraz z jej wyrostkami sutkowymi położonych w dolnych rogach po obu stronach czaszki. Ponadto widoczna jest część tylna szwu strzałkowego oraz szew węglowy. W połowie wysokości łuski kości potylicznej zaznacza się wyniosłość zwana guzowatością potyliczną zewnętrzną (*protuberentia occipitalis extrema*) wyznaczając w ten sposób tył głowy (*inion*). Po obu jej stronach położone są trzy poprzeczne kresy karkowe najwyższa, górna i dolna (*lineae nuchae suprema, superior et inferior*), a w płaszczyźnie pośrodkowej przebiega ku dołowi grzebień potyliczny zewnętrzny (*crista occipitalis extrema*).

Pole położone powyżej guzowatości potylicznej i kres karkowych najwyższych nosi nazwę płaszczyzny potylicznej (*plana occipitale*), a pole położone poniżej nazywa się płaszczyzną karkową (*plana nuchale*) – miejsce przyczepu licznych mięśni karku i grzbietu.

Ściana boczna czaszki zawiera zarówno elementy części mózgowej jak i twarzy kostnej czaszki (Rys. 31). Z przodu i ku dołowi znajdują się kości trzewioczaszki: nosowa, jarzmowa, szczękowa i żuchwa, a ku górze i tyłowi widoczna jest kość czołowa, ciemieniowa, skroniowa, potyliczna oraz skrzydło większe kości klinowej. Wszystkie kości budujące ścianę boczną są ze sobą ściśle połączone za pomocą szwów.

Najbardziej charakterystycznym elementem tej ściany jest łuk jarzmowy łączący czaszkę mózgową z czaszką twarzową za pomocą wyrostka jarzmowego kości skroniowej (*processus zygomaticus ossis temporalis*) i wyrostka skroniowego kości jarzmowej (*processus temporalis ossis zygomatici*). Ku tyłowi i poniżej łuku jarzmowego znajduje się otwór słuchowy zewnętrzny (*porus acusticus externus*) prowadzący do przewodu słuchowego zewnętrznego (*meatus acusticus externus*). Za nim uwypukla się w dół wyrostek sutkowaty (*processus mastoideus*), a od przodu tego wyrostka znajduje się smukły wyrostek rylcowaty (*processus styloideus*) i część bębenkowa kości skroniowej (*pars tympanica ossis temporalis*). Przewód słuchowy zewnętrzny jest otoczony częścią bębenkową kości skroniowej.



Ryc. 31. Ściana boczna czaszki, widok z lewej strony

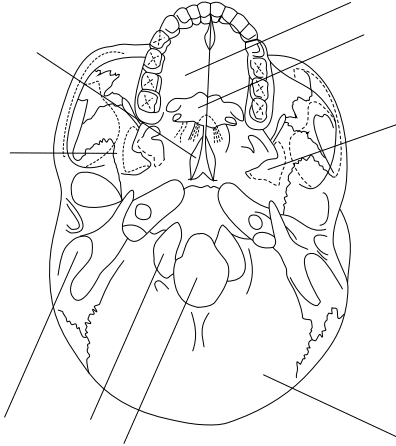
Znaczną część ściany bocznej zajmuje dół skroniowy (*fossa temporalis*). Leży w okolicy skroniowej czaszki, od przodu ograniczony przez kość jarzmową, a wyżej przez biegnącą łukowato kresę skroniową górną (*linea temporalis superior*) i kresę skroniową dolną (*linea temporalis inferior*). Jego ścianę przyśrodkową tworzy powierzchnia skroniowa kości czołowej, ciemieniowej, skrzydło większe kości klinowej oraz łuska kości skroniowej. Dół skroniowy ku dołowi sięga do łuku jarzmowego, gdzie łączy się z dołem podskroniowym (*fossa infratemporalis*). Z boku ograniczony jest gałęzią żuchwy, a z przodu szczęką.

Powierzchnię zewnętrzną podstawy czaszki (*basis crani externa*) bez żuchwy tworzy ściana dolna czaszki (Rys. 32).

Przednią część podstawy stanowi podniebienie kostne (*palatum osseum*) utworzone przez wyrostki podniebienne kości szczęki. Od nich do tyłu odchodzą blaszki poziome kości podniebiennych (*ossa palatinum*) połączone szwem dzielącym podniebienie na dwie symetryczne połowy. Podniebienie kostne od strony jamy ustnej jest nierówne, wklęsłe oraz szorstkie, a po stronie jamy nosowej zupełnie gładkie.

W dalszym odcinku podniebienia zlokalizowane są obustronnie otwory podniebienne mniejsze (*foramina palatina minora*), otwór podniebienny większy (*foramen palatinum majus*), a nad jego brzegiem tylnym znajdują się nozdrza tylne (*choanae*) przedzielone lemieszem. Dodatkowo nozdrza tylne

są obustronnie ograniczone po bokach przez blaszkę przyśrodkową wyrostka skrzydłowego (*lamina medialis processus pterygoidea*) zakończoną haczykiem skrzydłowym (*hamulus pterygoideus*). Ponadto blaszki boczne i przyśrodkowe wyrostka skrzydłowego kości klinowej obejmują dół skrzydłowy (*fossa pterygoidea*).



Ryc. 32. Podstawa czaszki, widok od dołu

Tylną część podstawy tworzą z kolei powierzchnie dolne skrzydeł większych (*alae majoris*) kości klinowej, część trzonu kości klinowej, powierzchnie dolne kości skroniowych oraz kości potylicznej.

Centralnym miejscem odcinka dolnego podstawy czaszki jest otwór wielki (*foramen magnum*) ograniczony po bokach kłykciami potylicznymi (*condylus occipitales*). Do tyłu od otworu wielkiego widoczny jest grzebień potyliczny zewnętrzny kończący się guzowatością potyliczną oraz trzy kresy karkowe ograniczające płaszczyznę potyliczną i karkową.

Z kolei na powierzchni dolnej kości skroniowej leży dół żuchwowy (*fossa mandibularis*), którego szczelina prowadzi do jamy bębnekowej. Z tyłu dołu żuchwowego odchodzi długi wyrostek rylcowaty, a bocznie od niego położony jest wyrostek sutkowaty (*processus mastoideus*). Przyśrodkowy obszar powierzchni dolnej zajmuje część skalista kości skroniowej określana jako piramida. Część skalista łączy się z kością klinową za pomocą chrząstkozrostu klinowo-skalistego (*synchondrosis sphenopetrosa*).

Powierzchnię tylną oprócz skrzydeł większych tworzy dodatkowo trzon kości klinowej. Do tyłu od nozdrzy tylnych trzon kości klinowej łączy się

z częścią podstawną kości potylicznej. Jest to chrząstkozrost klinowo-potyliczny (*synchondrosis sphenoccipitalis*), który wraz z wiekiem przechodzi w kościorost.

Ściany czaszki mózgowej i twarzowej zawierają ponadto szereg jam i dołów ograniczonych poszczególnymi kośćmi.

Ściany części mózgowej składają się ze sklepienia oraz podstawy (*basis*) i zbudowane są z siedmiu kości. Powierzchnia wewnętrzna sklepienia jest wklęsła, ale posiada różnego rodzaju wgłębienia i wyniosłości. Są to tzw. wycki palczaste i łęki mózgowe utworzone przez zakręty i bruzdy mózgowe. Natomiast powierzchnię wewnętrzną podstawy dzielą trzy doły czaszki; przedni, środkowy i dolny.

6.2. Kości części mózgowej i części twarzowej czaszki

Kości mózgowczaszki:

- kość czołowa (*os frontale*) nieparzysta,
- kość ciemieniowa (*os parietale*) parzysta,
- kość skroniowa (*os temporale*) parzysta,
- kość klinowa (*os sphenoidale*) nieparzysta,
- kość potyliczna (*os occipitale*) nieparzysta,
- kość sitowa (*os ethmoidale*) nieparzysta.

Kości trzewioczaszki:

- kość nosowa (*os nasale*) parzysta,
- małżowina nosowa dolna (*concha nasalis inferior*) parzysta,
- kość podniebienna (*os palatinum*) parzysta,
- kość jarzmowa (*os zygomaticum*) parzysta,
- kość łzowa (*os lacrimale*) parzysta,
- szczęka (*maxilla*) parzysta,
- lemiesz (*vomer*) nieparzysta,
- żuchwa (*mandibula*) nieparzysta,
- kość gnykowa (*os hyoideum*) nieparzysta,

- kosteczki słuchowe (*ossicula auditus*) parzysta:
 - młoteczek – (*malleus*),
 - kowadełko – (*incus*),
 - strzemiączko – (*stapes*).

Kosteczki słuchowe są to najmniejsze kości wchodzące w skład ucha środkowego. To jedyne kości, które nie zmieniają swojego rozmiaru. W momencie narodzin są ostatecznie ukształtowane. W okresie płodowym kosteczki słuchowe powstają poza obrębem czaszki, a następnie przesuwiają się do jej wnętrza, by ostatecznie stać się częścią aparatu słuchowego znajdującego się na kości skroniowej. Według różnych autorów kosteczki słuchowe, pomimo tego, że położone są w obrębie kości skroniowej nie są zaliczane do części mózgowej czaszki, lecz stanowią element budujący trzewio-czaszkę.

Kość gnykowa, natomiast nie ma bezpośredniego połączenia z pozostałymi kośćmi czaszki. Jest wyczuwalna przez skórę poniżej zuchwy na przedniej powierzchni szyi. Ma kształt podkowy i bierze udział w ruchach krtani.

6.3. Połączenia kości czaszki

Większość kości czaszki jest nieruchoma i łączy się ze sobą w sposób ściśły za pomocą chrząstkozrostów czy też więzozrostów. Jediną ruchomą kością czaszki jest zuchwa, która w połączeniu z kością skroniową buduje staw skroniowo-zuchwowy (*articulatio temporomandibularis*).

W połączeniach występujących między kośćmi sklepienia i ścianach bocznych czaszki z reguły dominują szwy. Jest to jedna z odmian postaci więzozrostu (*syndesmoses*) zbudowana z wąskich pasm tkanki łącznej, które są elementem łączącym brzegi kości czaszki. Nazwa szwu zwykle odpowiada obu kościom, które się ze sobą stykają. Natomiast kości sklepienia czaszki zwykle noszą odrębne nazwy szwów. Wyróżniamy szew wieńcowy (*sutura coronalis*) łączący kość czołową z obiema kośćmi ciemieniowymi, szew strzałkowy (*sutura sagitalis*) stanowiący połączenie obu kości ciemieniowych, szew węgłowy (*sutura lambdoidea*), leżący między kością potyliczną, a kośćmi ciemieniowymi.

W tym okresie rozwoju czaszki powiększa się również mózgowie, które trwa średnio do około 45–50 roku życia. Dopiero po ustaniu wzrostu mózgowia przestaje rosnać czaszka w wyniku czego dochodzi do skostnienia

szwów (obliteracja). Przedwczesne skostnienie szwów może doprowadzić do deformacji czaszki.

Natomiast czaszka noworodka zawiera większe, nieskostniałe pozostałości w miejscach, gdzie kości się ze sobą stykają. Miejsca te nazywamy ciemiączkami (*fonticuli cranii*). Z sześciu ciemiączek dwa są parzyste, a cztery nieparzyste. Największe nieparzyste to ciemiączko przednie (*fonticulus anterior*) inaczej czołowe leży na skrzyżowaniu szwu czołowego ze strzałkowym. To ciemiączko zrasta się około drugiego roku życia. Drugie nieparzyste to ciemiączko tylne (*fonticulus posterior*) potyliczne występuje między szczytem łuski kości potylicznej, a dwiema kośćmi ciemieniowymi. Na bocznej ścianie czaszki leżą parzyste ciemiączko klinowe (*fonticulus sphenoidalis*) położone między kością ciemieniową a skrzydłem większym kości klinowej. Z kolei parzyste ciemiączko sutkowe (*fonticulus mastoideus*) leży między kością skroniową, potyliczną i klinową. Ciemiączka boczne i tylne zamykają się w ciągu pierwszego roku życia noworodka.

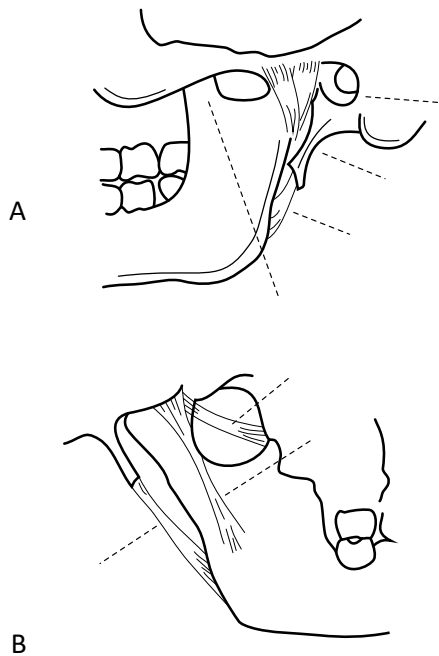
Mniejsze znaczenia w połączeniach czaszki odgrywają chrząstkozrosty (*synchondroses*). Są to połączenia chrzęstne, a materiałem łączącym kości jest chrząstka szklista lub włóknista. U dorosłego osobnika w czaszce występują tylko dwa chrząstkozrosty. Jeden z nich to chrząstkozrost klinowo-skalisty (*synchondrosis sphenopetrosa*) łączący piramidę kości skroniowej z kością potyliczną i klinową oraz skalisto-potyliczny (*synchondrosis petrooccipitalis*). Na czaszce młodego osobnika występuje kilka niestałych, przejściowych chrząstkozrostów typu szklistego, które później ulegają skostnieniu. Jest to chrząstkozrost klinowo-potyliczny (*synchondrosis sphenoccipitalis*), pomiędzy trzonem kości klinowej, a częścią podstawną kości potylicznej. Kostnieje on po 20 roku życia przekształcając się w kośćcizrost, a pozostałe położone między czterema częściami kości potylicznej – do 6 roku życia.

6.4. Staw skroniowo-żuchwowy

Żuchwę i czaszkę łączą dwa symetryczne stawy skroniowo-żuchwowe prawy i lewy (Rys. 33). Stanowią one jedyne połączenie ruchome z czaszką i są identyczne pod względem ruchów zachodzących w obu stawach oraz budowy anatomicznej.

Powierzchnie stawowe stawu skroniowo-żuchwowego na kości skroniowej stanowi przedni odcinek dołu żuchwowego (*fossa mandibularis*), guzek stawowy (*tuberculum articulare*) oraz dołek stawowy (*fovea articularis*).

Z kolei powierzchnię stawową na żuchwie tworzy głowa żuchwy (*caput mandibulae*) pokryta chrząstką włóknistą.



Ryc. 33. Staw skroniowo-żuchwowy, A – widok z boku, B – widok od strony przyśrodkowej

Jama stawowa podzielona jest krążkiem stawowym (*discus articularis*) na dwie oddzielne komory. Krążek stawowy występuje w postaci owalnej płytki grubszej na obwodzie, a cienkiej pośrodku. Jest ściśle zrośnięty dookoła z torebką stawową (*capsula articularis*).

Krążek stawowy ze względu na swoją budowę pełni funkcję przesuwalnej panewki względem głowy żuchwy zwiększając tym samym zakres ruchomości stawu.

Torebka stawowa jest luźna, wiotka, a dzięki temu nie hamuje obszer-nych ruchów w stawie. Po stronie zewnętrznej jest wzmocniona więzadłami bocznymi (*ligg. laterale*), po wewnętrznej więzadłem klinowo-żuchwowym (*lig. sphenomandibulare*) oraz więzadłem rylcowo-żuchwowym (*lig. stylo-mandibulare*).

W stawie skroniowo-żuchwowym zachodzą ruchy w trzech kierunkach, polegających na wysuwaniu i cofaniu żuchwy (ruch saneczkowy lub ślizgowy), opuszczaniu i podnoszeniu żuchwy (ruchy otwierania i zamykania ust; ruch zawiasowy), ruchy boczne, czyli żucia lub mielenia.

Ukształtowanie stawu skroniowo-żuchwowego jest bardzo różne i zmienne u każdego osobnika. Jest to związane z budową uzębienia i rodzajem zwarcia. Zęby posiadają zdolność dostosowywania się, a staw przez swoją plastyczność idealnie spełnia tę rolę.

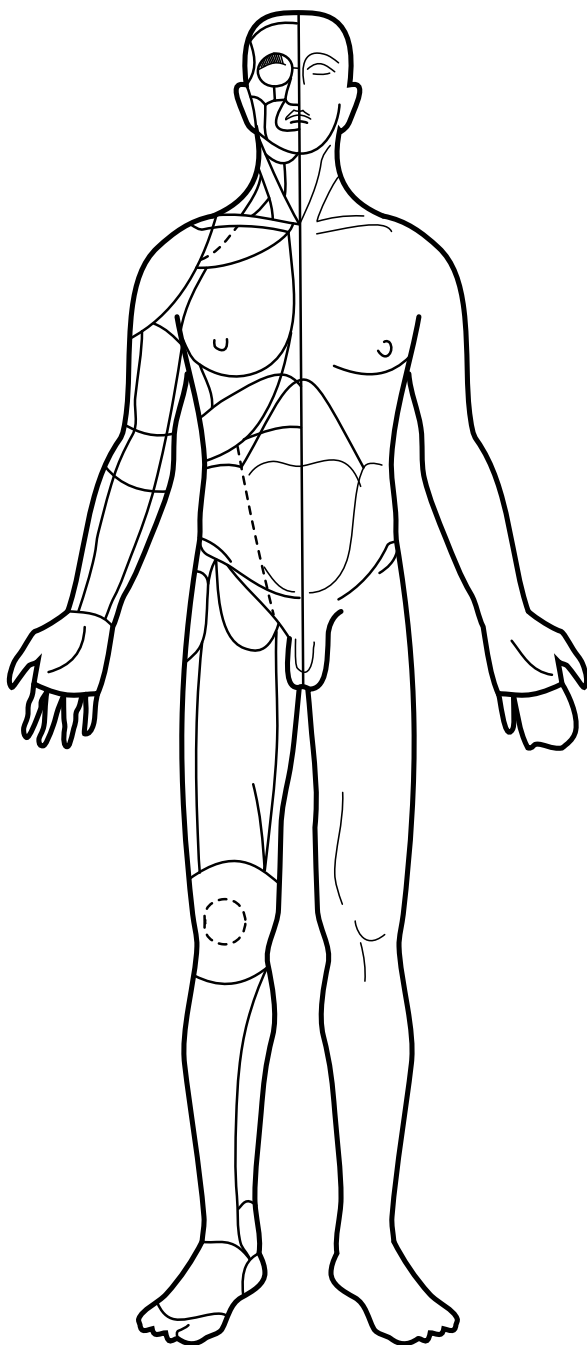
PIŚMIENNICTWO

- Bochenek, A. Reicher M. 2009. Anatomia człowieka, tom I. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
- Gołąb, B. 2005. Podstawy Anatomii Człowieka. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, wyd. II.
- Sobotta J. 2001 Atlas anatomii człowieka tom I–II. Wrocław: Wydawnictwo Urban&Partner, wyd. II.
- Schunke, M. Schulte, E. Schumacher, H. 2008. Prometeusz Atlas Anatomii Człowieka t. I–III. Wrocław: Wydawnictwo MedPharm Polska, wyd. I.
- Gilroy, A. M. MacPherson, B. R. Ross, L. M. 2010. Atlas Anatomii. Wrocław: Wydawnictwo MedPharm Polska, wyd. I.
- Netter, F. 2011. Atlas anatomii człowieka Nettera. Polskie mianownictwo anatomiczne. Wrocław: Wydawnictwo: Elsevier Urban & Partner, wyd. I.
- Kahle, W. Leonhardt, H. Platzer, W. 1998. Podręczny atlas anatomii człowieka. Tom I. Narząd ruchu. Brema: Wydawnictwo Medyczne Słotwiński Verlag.
- Narkiewicz, O. Moryś, J. (red.) 2010. Anatomia człowieka, tom I–IV. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, wyd. I.
- Marecki, B. 2004. Anatomia funkcjonalna. Warszawa – Poznań: PWN.
- Michajlik, A. Ramotowski, W. 2001. Anatomia i fizjologia człowieka. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
- Sokołowska – Pituchowa, J. (red.) 2005. Anatomia człowieka. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
- Ignasiak, Z. 2013. Anatomia układu ruchu. Wrocław: Wydawnictwo Edra Urban&Partner, wyd. II.
- Krechowiecki, A. Czerwiński, F. 2009. Zarys anatomii człowieka. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, wyd. VIII.
- Ciszek, B. Bruska, M. Woźniak, W. 2019. Anatomia człowieka. Podręcznik dla studentów i lekarzy. Wrocław: Wydawnictwo Edra Urban&Partner, wyd. III.
- Moore Keith, L. Dalley Arthur, F 2015. Anatomia kliniczna tom I–II. Wrocław: Wydawnictwo MedPharm Polska.

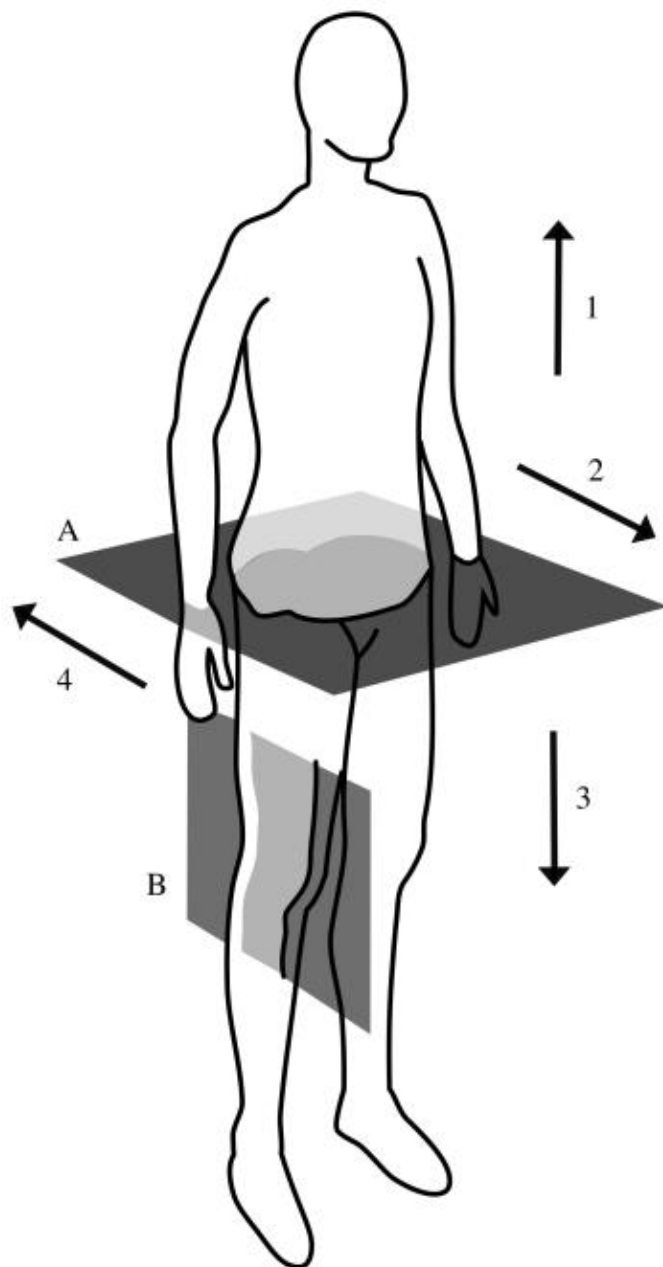
ANEKS – Spis rycin

Ryc. 1. Pozycja anatomiczna.....	71
Ryc. 2. Osie, płaszczyzny, kierunki w przestrzeni	72
Ryc. 3. Osie, płaszczyzny, kierunki w przestrzeni	73
Ryc. 4. Budowa wewnętrzna kości, istota zbita i gąbczasta	74
Ryc. 5. Obojczyk	75
Ryc. 6. Łopatka.....	76
Ryc. 7. Kość ramienna.....	77
Ryc. 8. Kość łokciowa.....	78
Ryc. 9. Kość promieniowa	79
Ryc. 10. Kości ręki	80
Ryc. 11. Kość miedniczna	81
Ryc. 12. Kość udowa,.....	82
Ryc. 13. Rzepka.....	83
Ryc. 14. Kość piszczelowa	83
Ryc. 15. Kość strzałkowa	84
Ryc. 16. Kości stopy	85
Ryc. 17. Kręgosłup	86
Ryc. 18. Typowy kręgosłup szyjny	87
Ryc. 19. Pierwszy kręgosłup szyjny szczytowy	88
Ryc. 20. Drugi kręgosłup szyjny obrotowy	89
Ryc. 21. Kręgosłup piersiowy	90
Ryc. 22. Kręgosłup lędźwiowy	91
Ryc. 23. Kość krzyżowa.....	92
Ryc. 24. Kość krzyżowa	93
Ryc. 25. Kość guziczna.....	94
Ryc. 26. Klatka piersiowa.....	95
Ryc. 27. Żebro.....	96

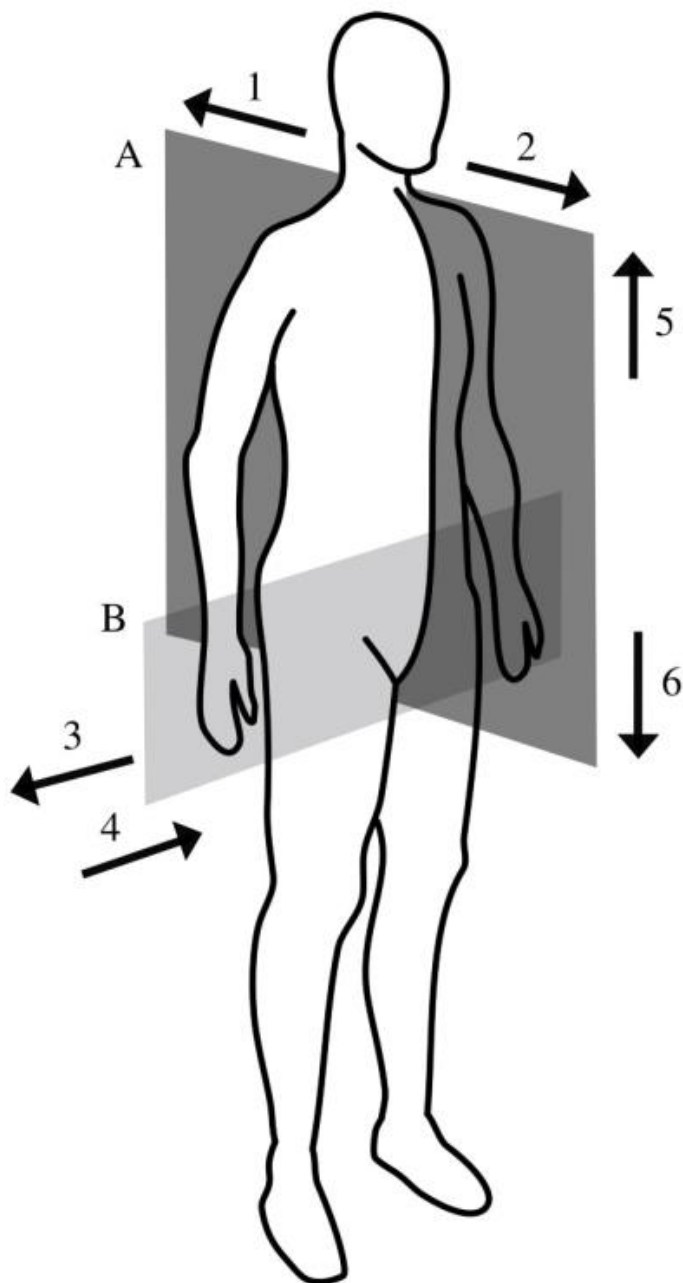
Ryc. 28. Żebra	97
Ryc. 29. Mostek.....	98
Ryc. 30. Ściana przednia czaszki.....	99
Ryc. 31. Ściana boczna czaszki	100
Ryc. 32. Podstawa czaszki	101
Ryc. 33. Staw skroniowo-żuchwowy	102



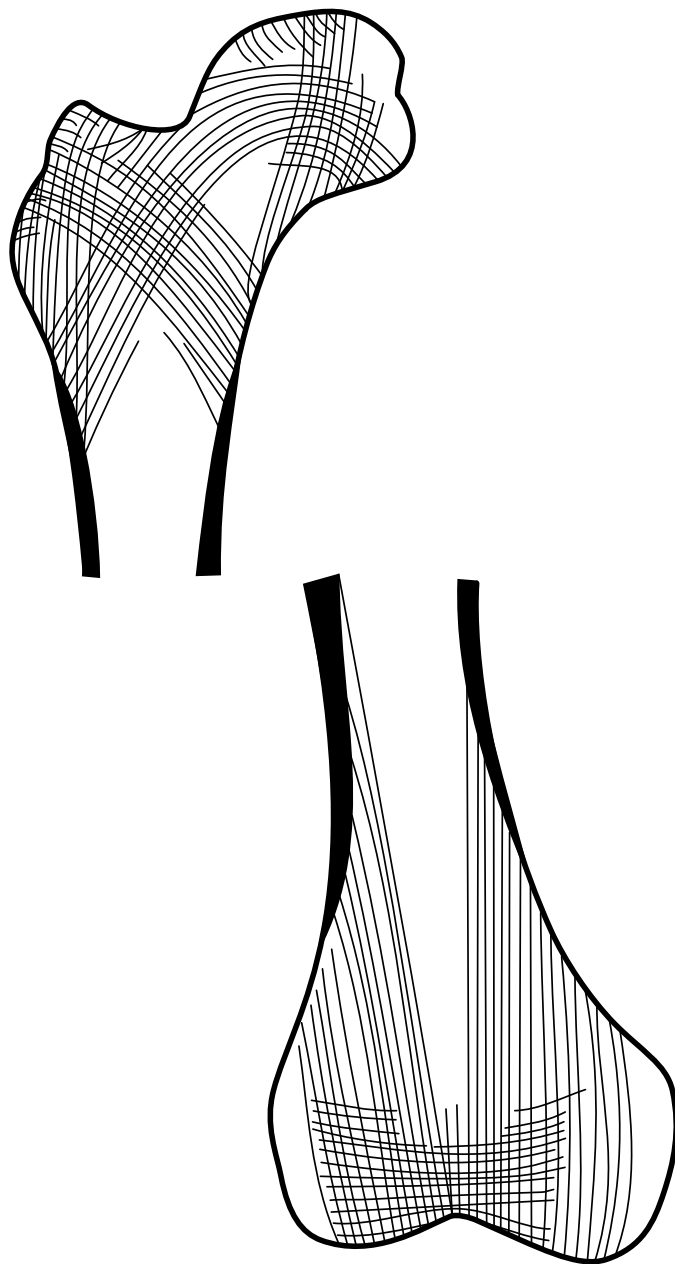
Ryc. 34. Pozycja anatomiczna



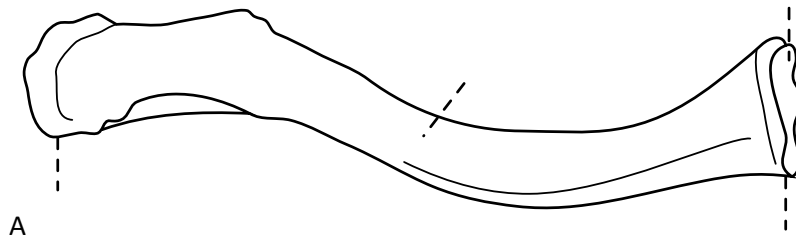
Ryc. 35. Osie, płaszczyzny, kierunki w przestrzeni: A – płaszczyzna poprzeczna, B – płaszczyzna strzałkowa zawierająca oś główną ciała, 1 – w górę, 2 – w przód, 3 – w dół, 4 – w tył



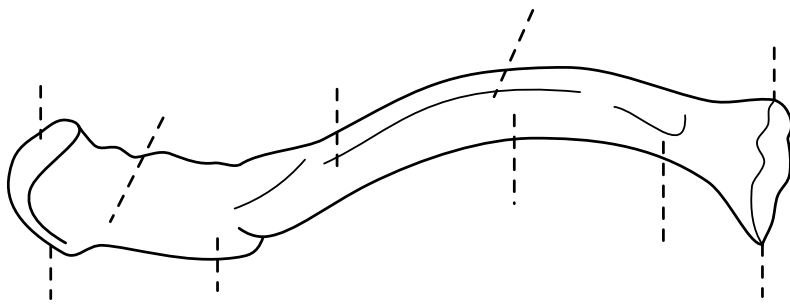
Ryc. 36. Osie, płaszczyzny, kierunki w przestrzeni: A – płaszczyzna strzałkowa zawierająca oś główną ciała, B – płaszczyzna czołowa, 1 – w tył, 2 – w przód, 3 – w bok, 4 – do środka, 5 – w górę, 6 – w dół



Ryc. 37. Budowa wewnętrzna kości, istota zbita i gąbczasta

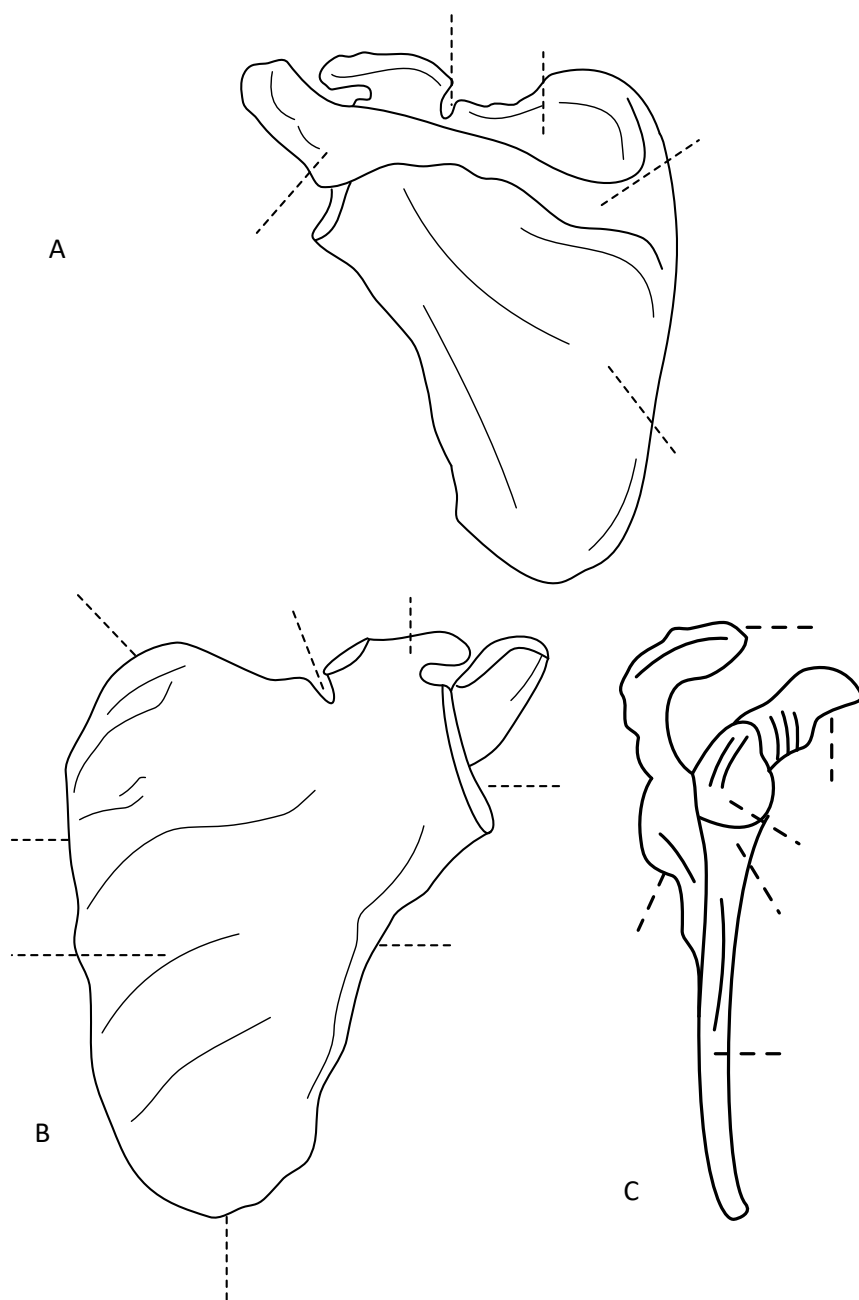


A

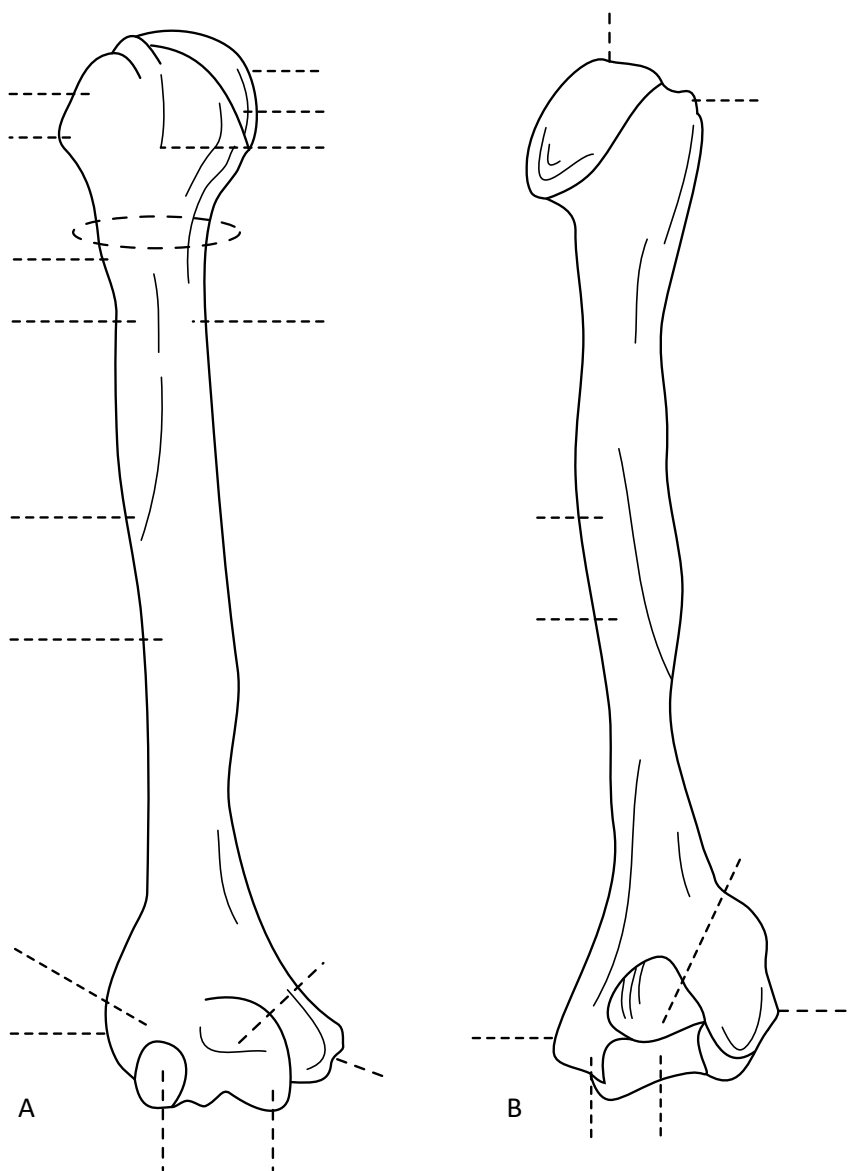


B

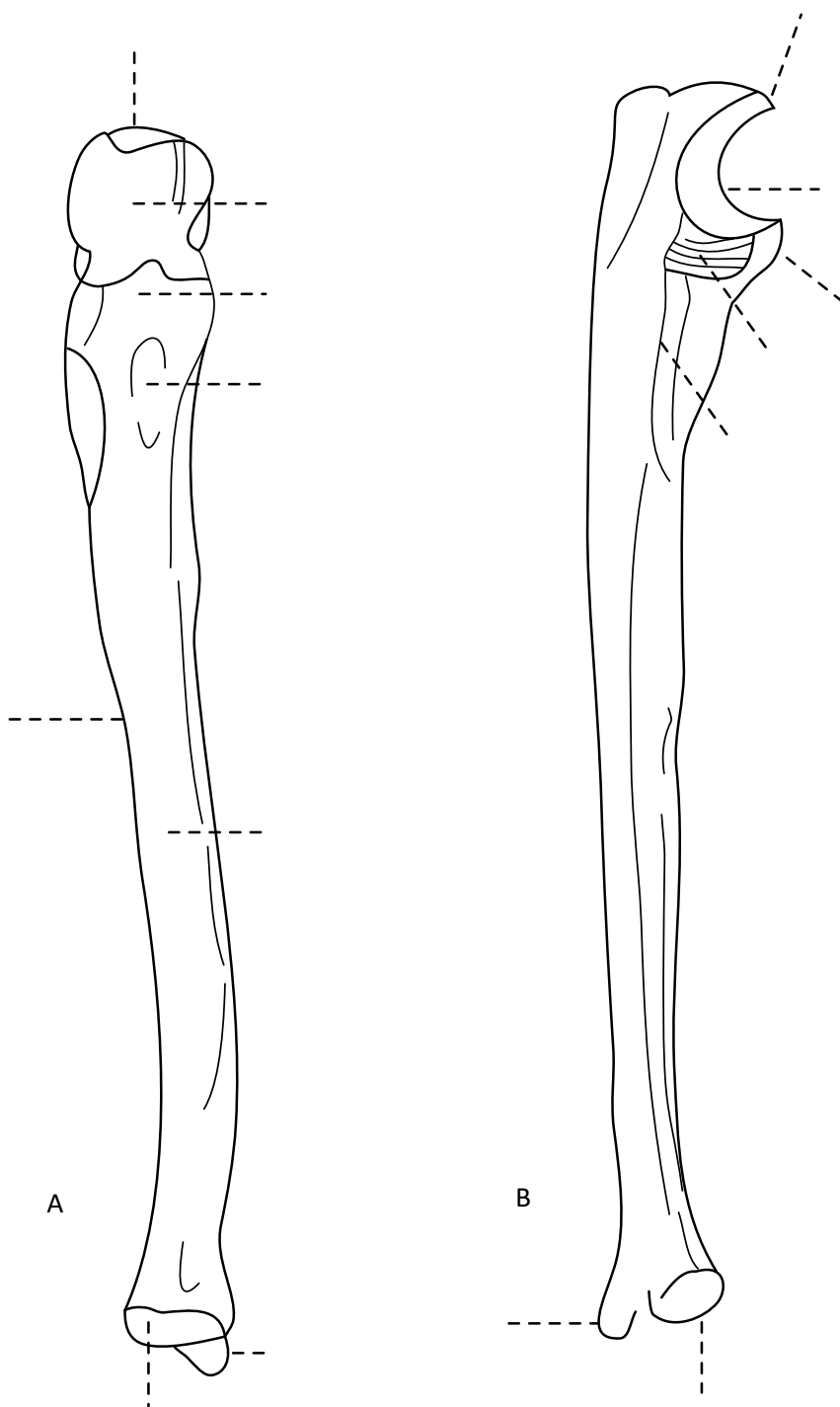
Ryc. 38. Obojczyk A – powierzchnia górna, B – powierzchnia dolna



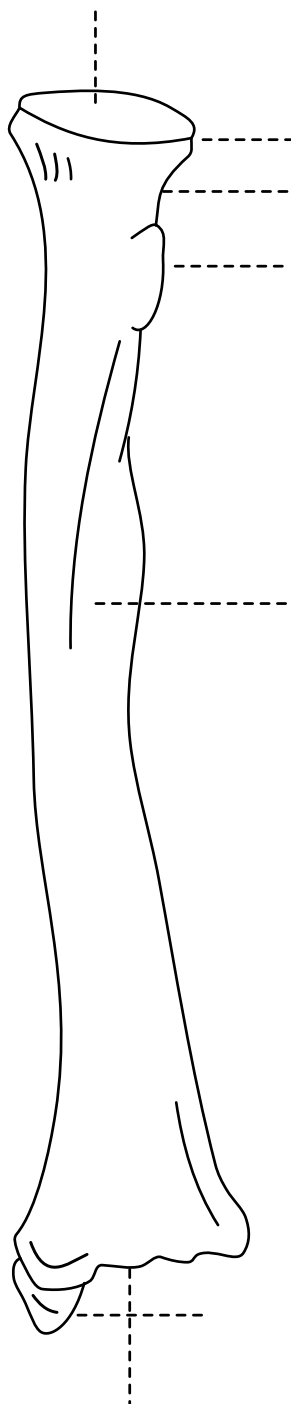
Ryc. 39. Łopátka A – widok z przodu, B – widok z tyłu, C – widok z boku



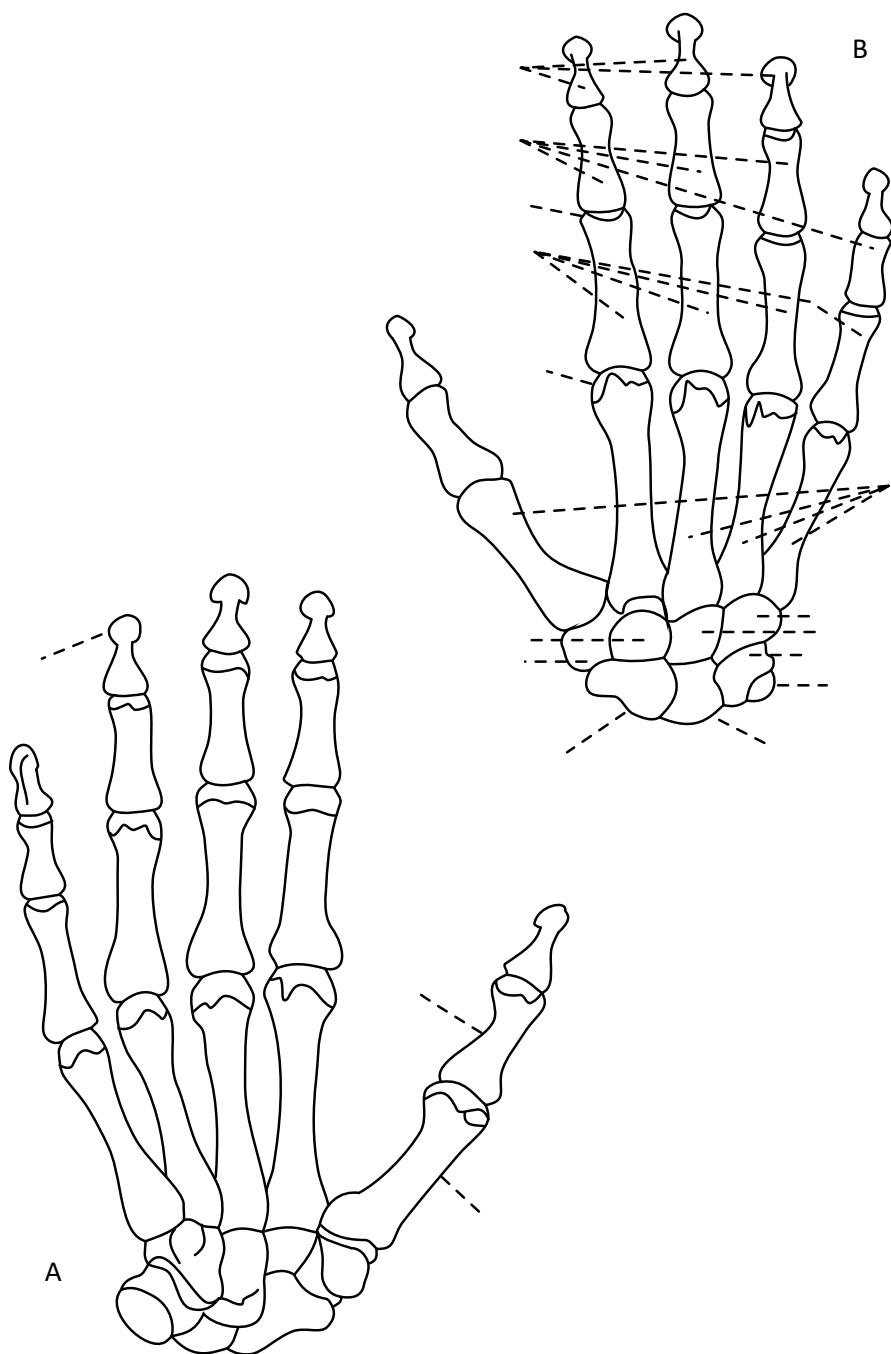
Ryc. 40. Kość ramienna A – widok z przodu, B – widok z tyłu



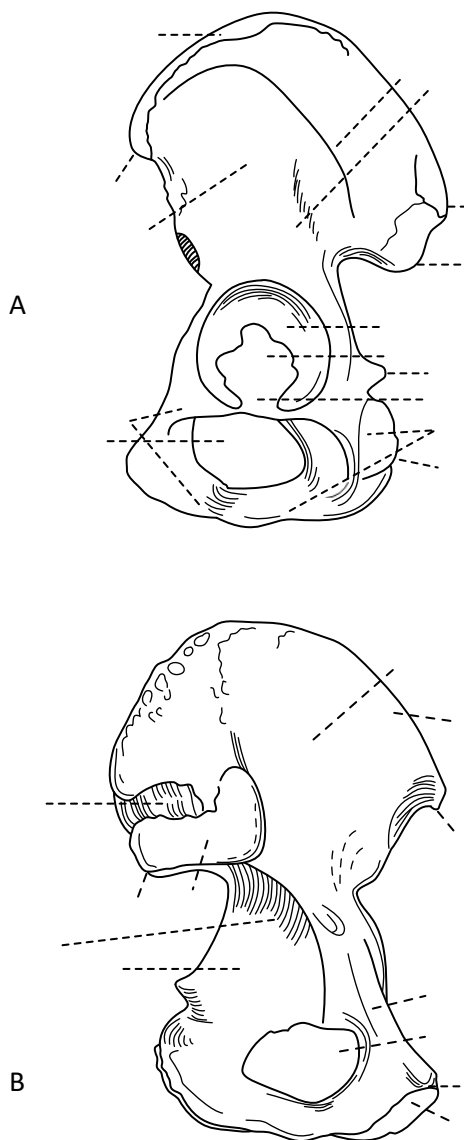
Ryc. 41. Kość łokciowa A – widok z przodu, B – widok z boku



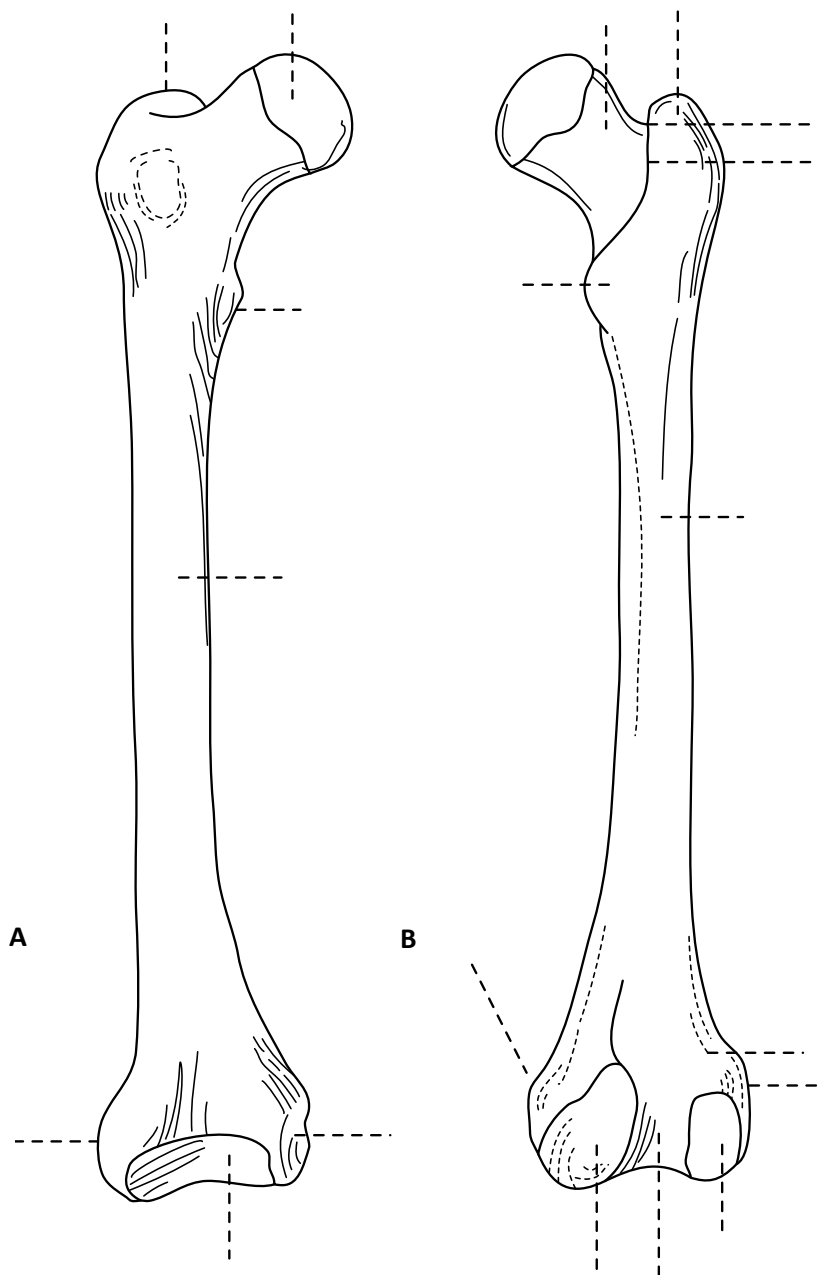
Ryc. 42. Kość promieniowa, widok z przodu



Ryc. 43. Kości ręki A – strona dłoniowa, B – strona grzbietowa



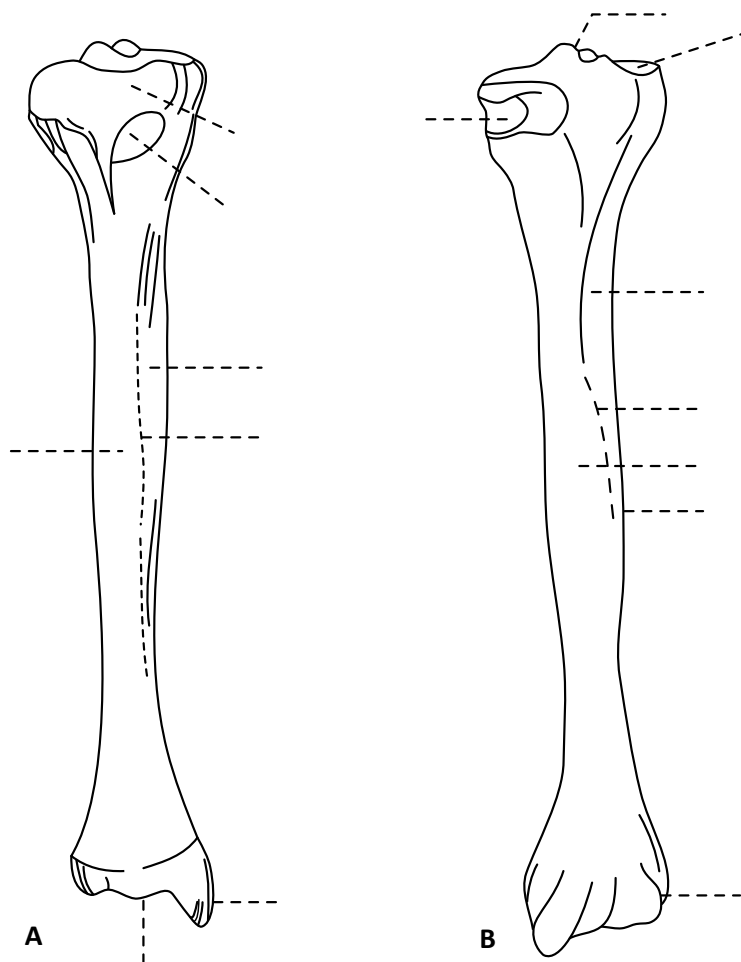
Ryc. 44. Kość miedniczna, A – widok od strony bocznej,
B – widok od strony przyśrodkowej



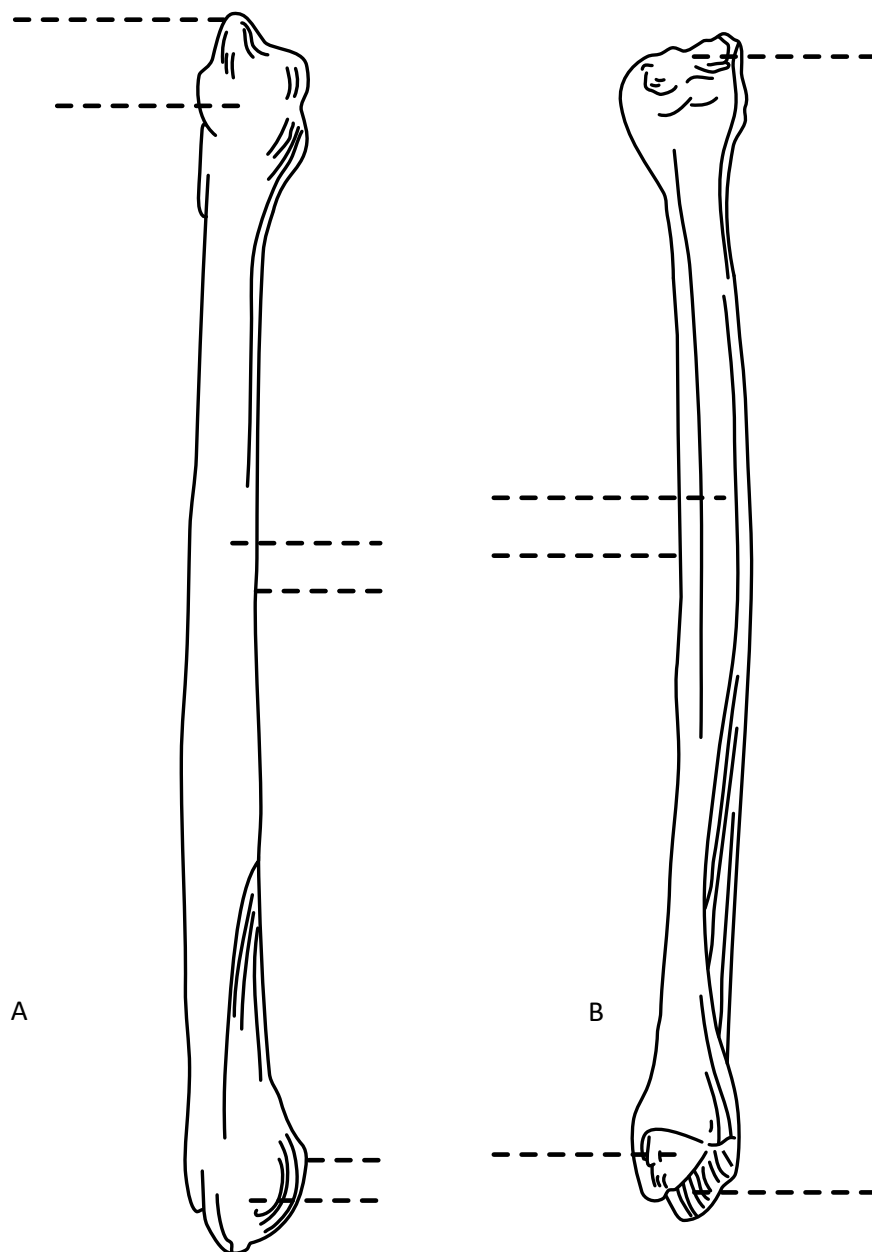
Ryc. 45. Kość udowa, A – widok z przodu, B – widok z tyłu



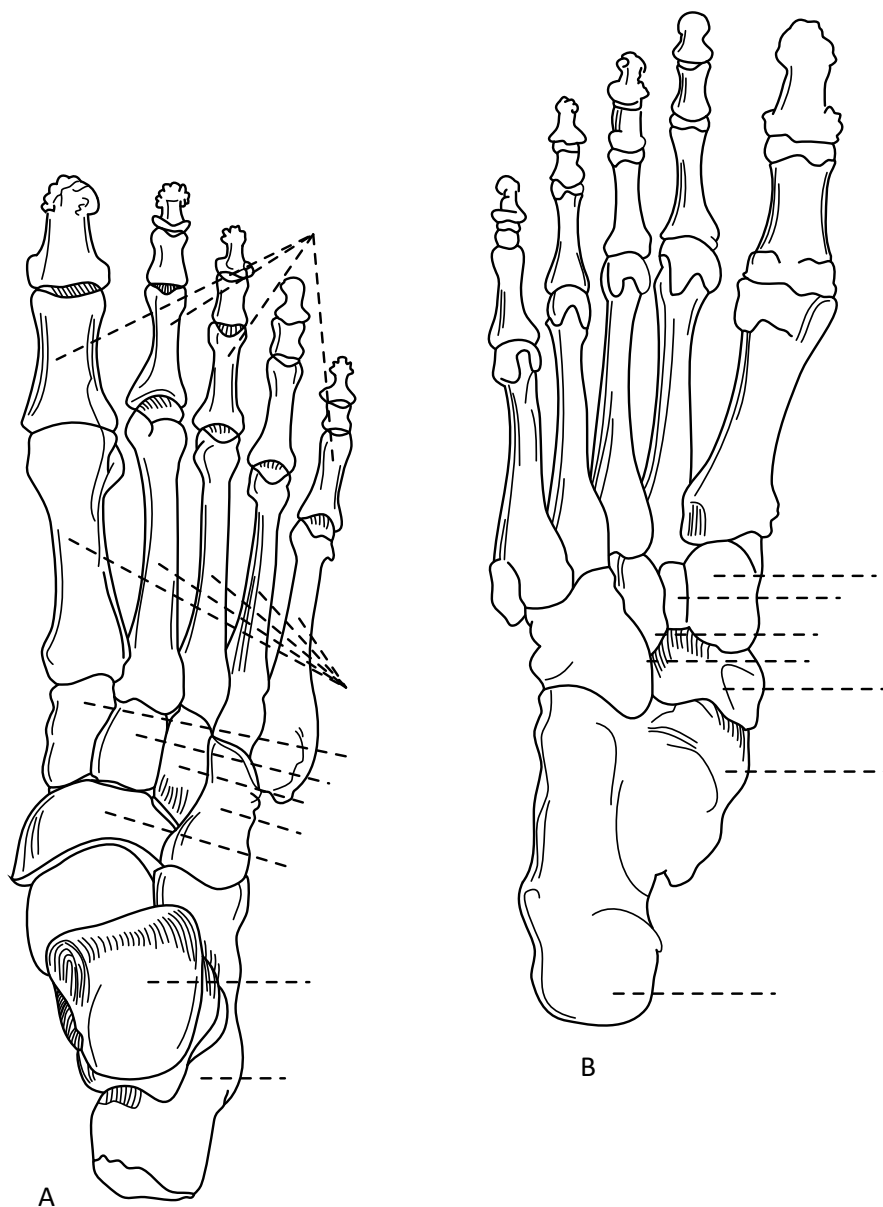
Ryc. 46. Rzepka, A – widok z przodu, B – widok z tyłu



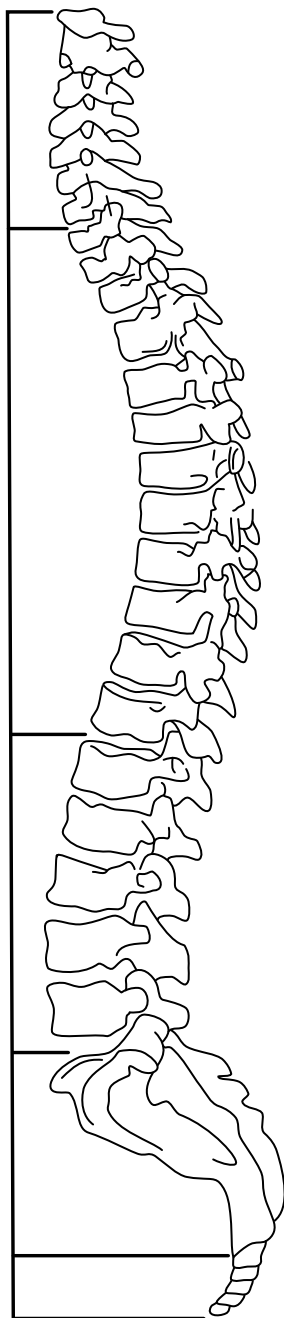
Ryc. 47. Kość piszczelowa, A – widok z przodu, B – widok z tyłu



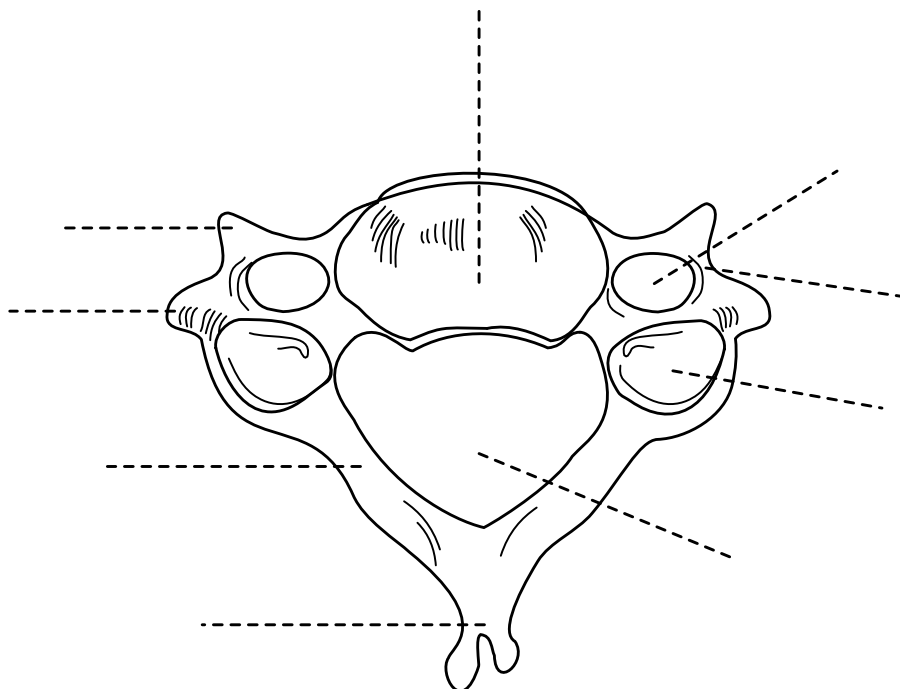
Ryc. 48. Kość strzałkowa, A – widok od strony bocznej,
B – widok od strony przyśrodkowej



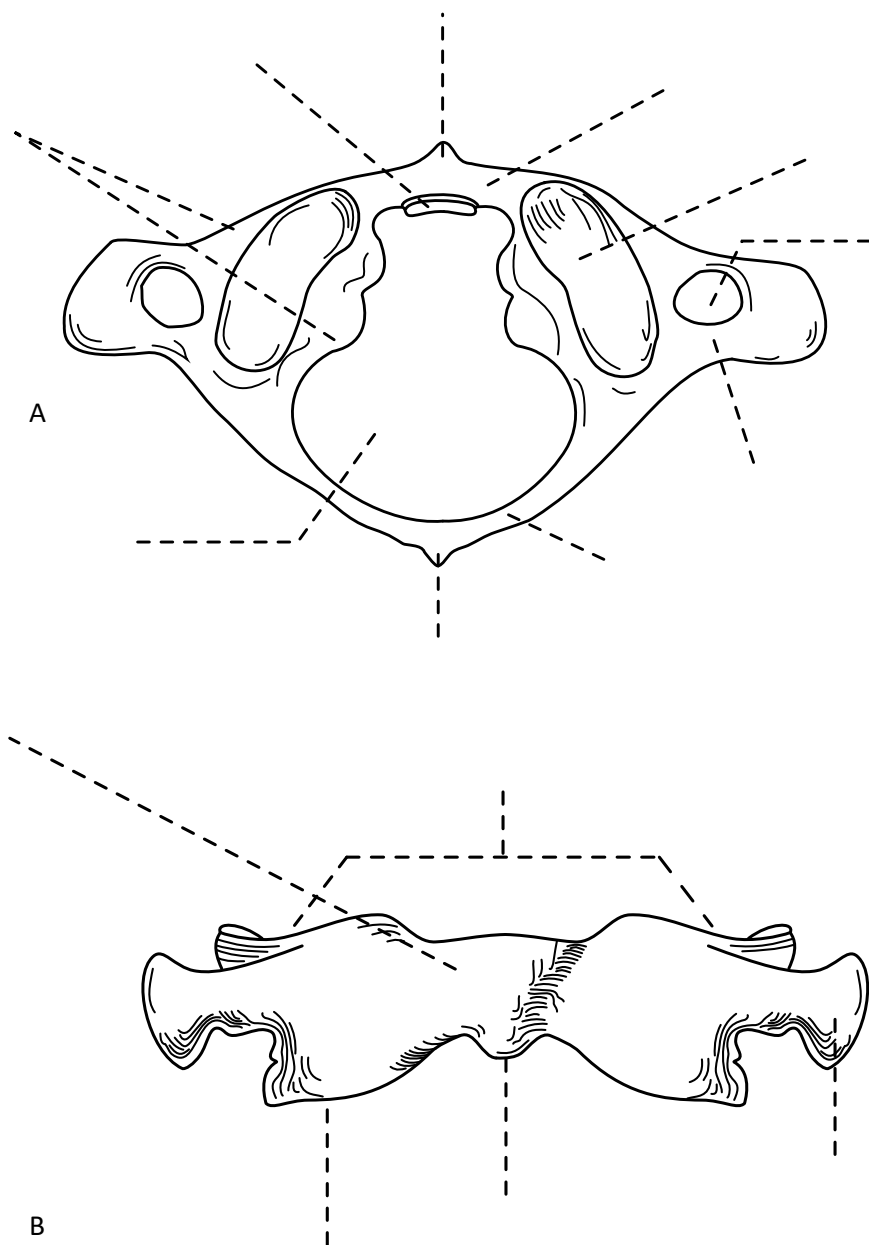
Ryc. 49. Kości stopy, A – widok od strony grzbietowej,
B – widok od strony podeszwowej



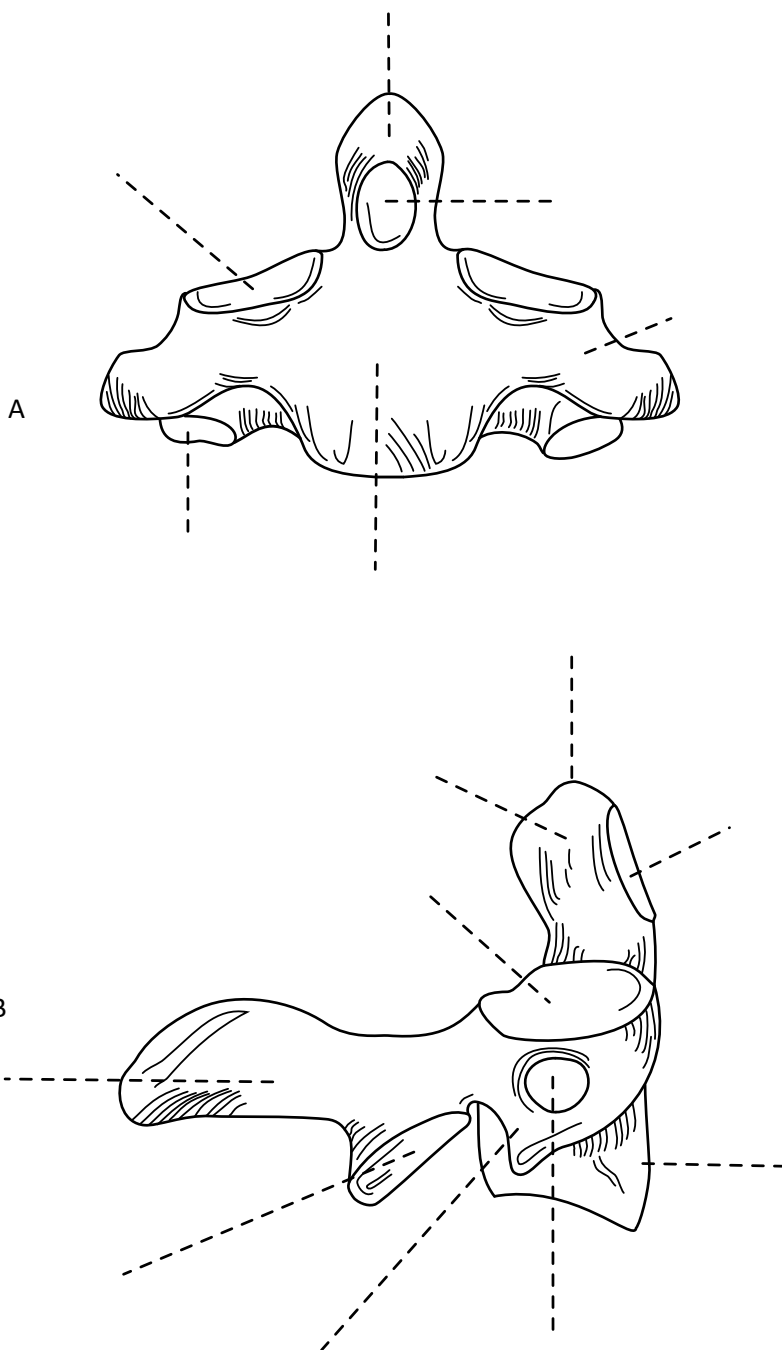
Ryc. 50. Kręgosłup, widok z boku od strony lewej



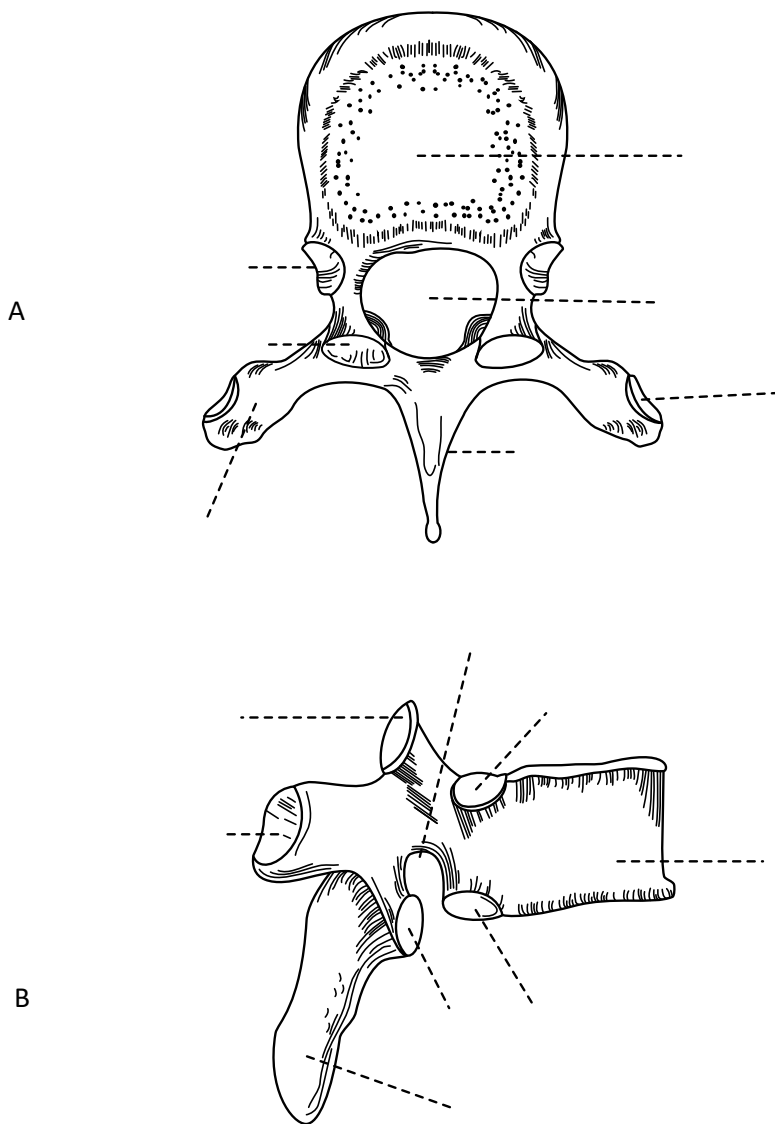
Ryc. 51. Typowy kręgosztywny, widok z góry



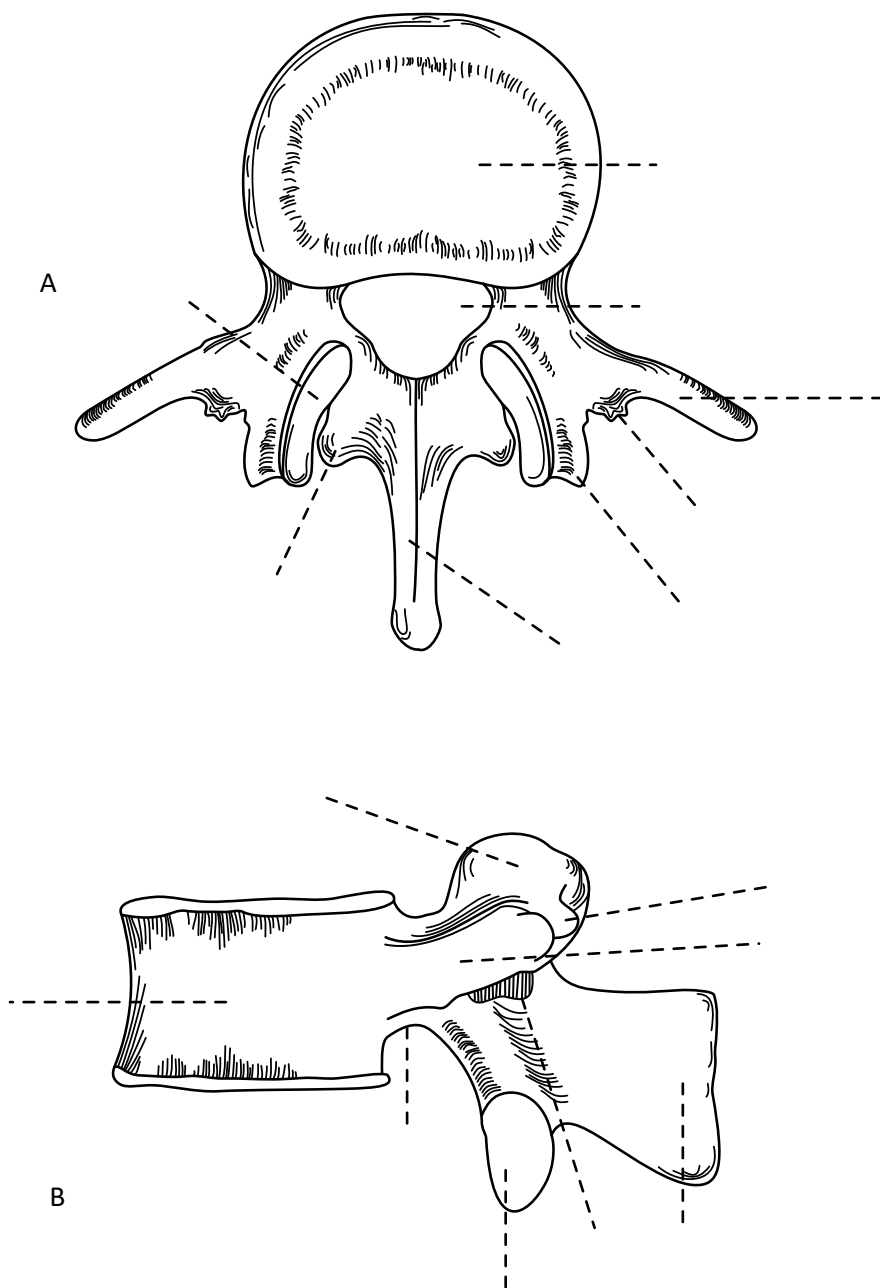
Ryc. 52. Pierwszy kręg szyjny szczytowy, A – widok z góry,
B – widok z przodu



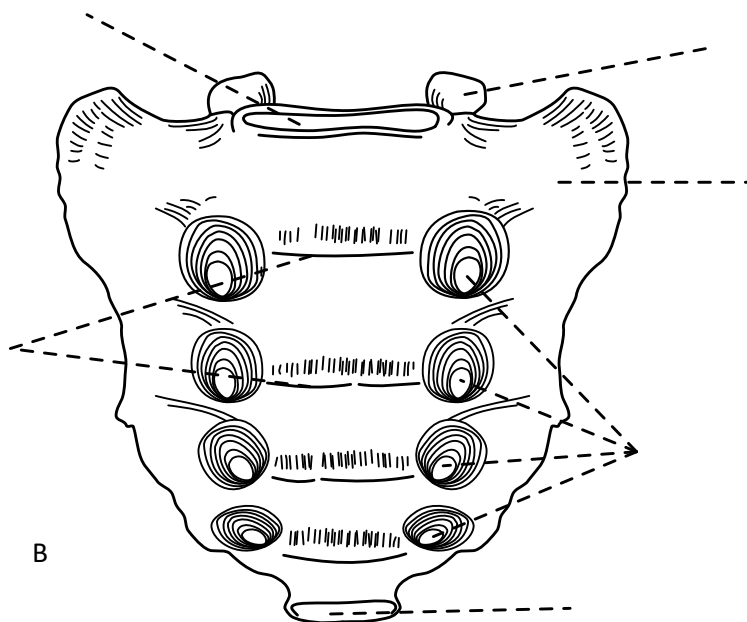
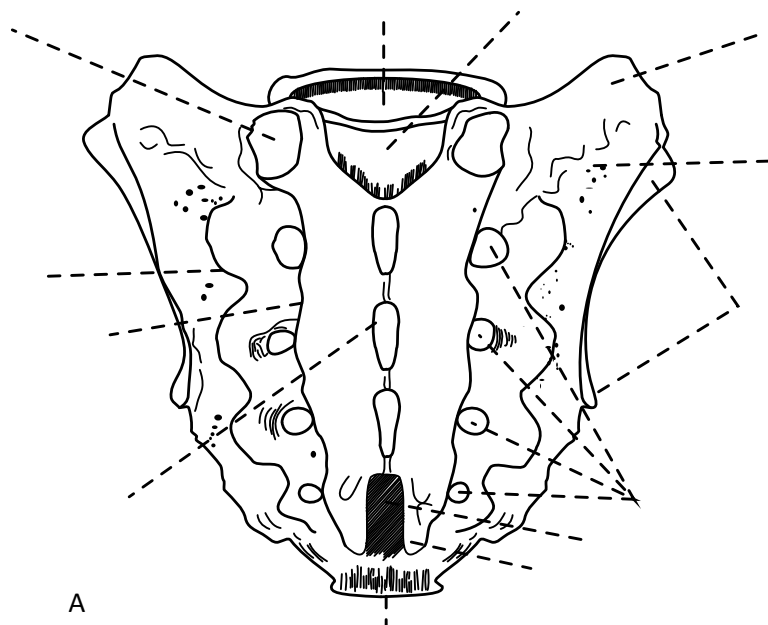
Ryc. 53. Drugi kręg szyjny obrotowy, A – widok z przodu, B – widok z boku



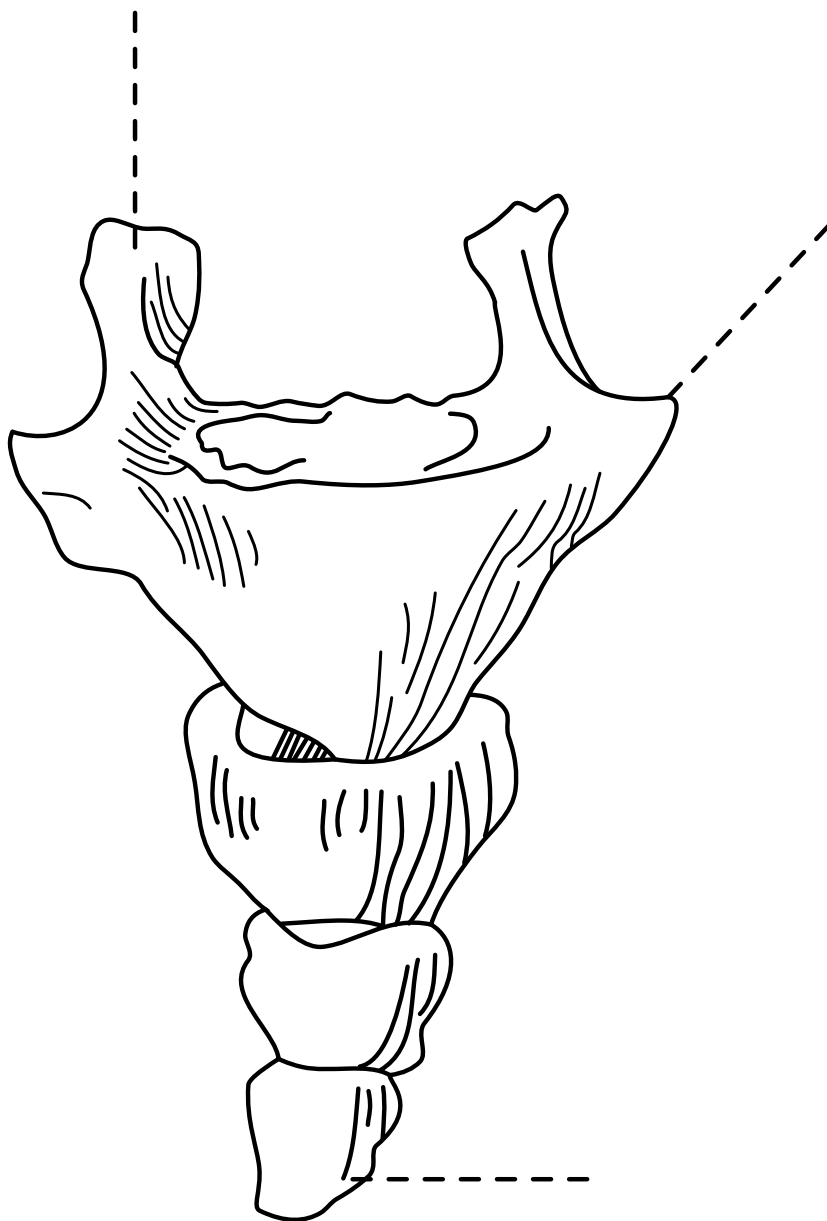
Ryc. 54. Kręgi piersiowy, A – widok z góry, B – widok z boku



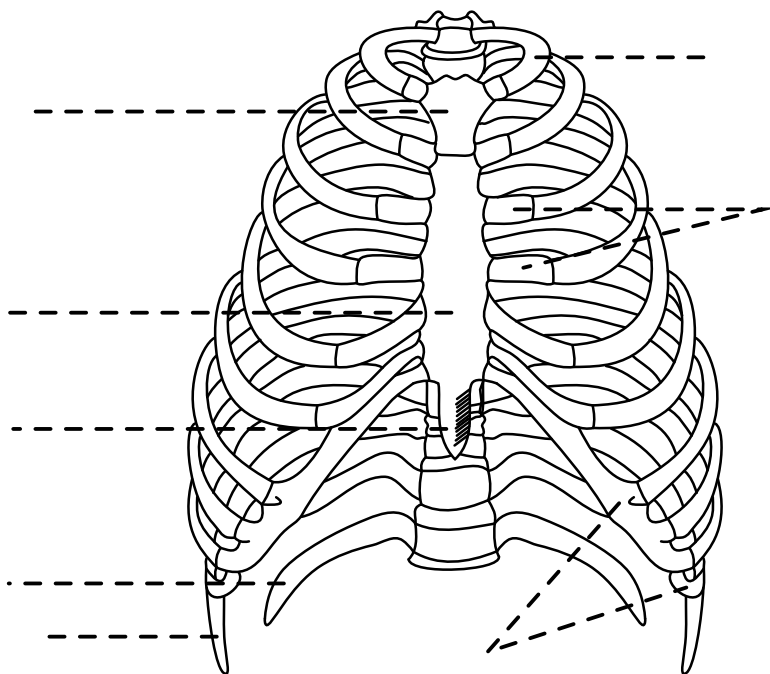
Ryc. 55. Kręgi lędźwiowy, A – widok z góry, B – widok z boku



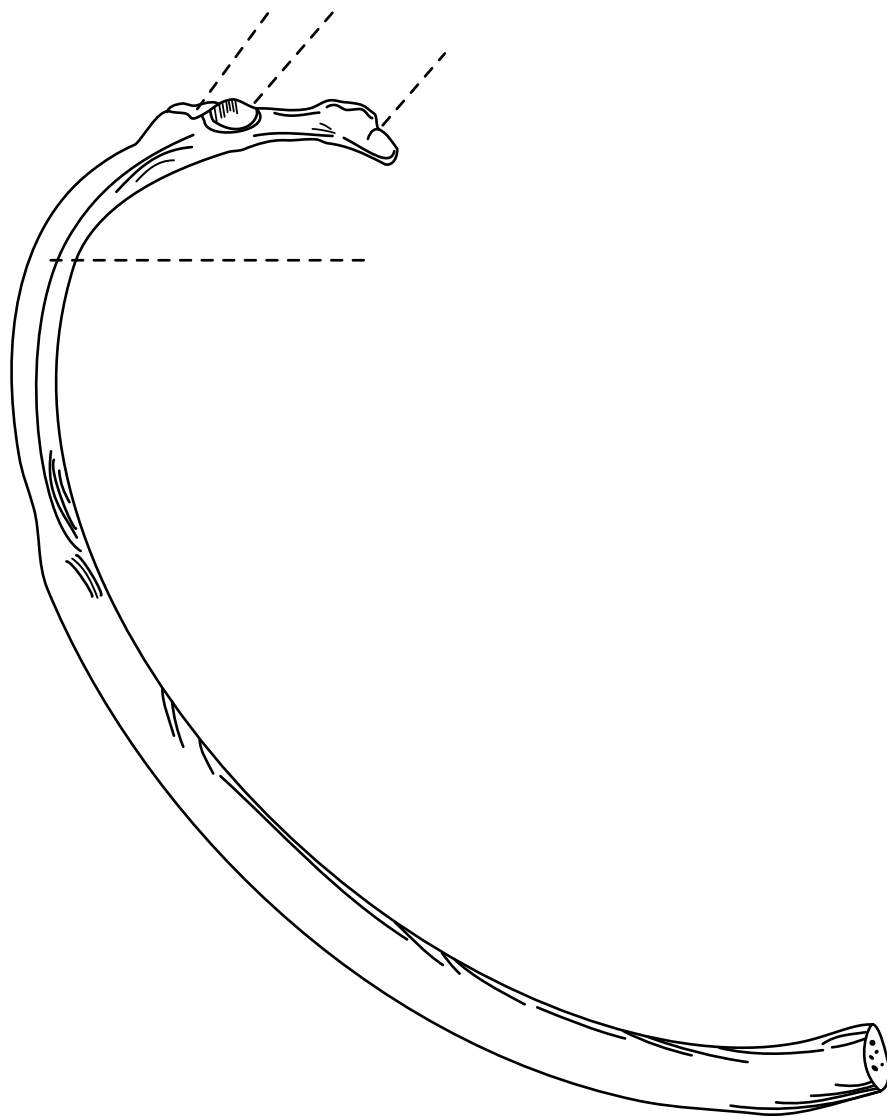
Ryc. 56. Kość krzyżowa, A – powierzchnia grzbietowa,
B – powierzchnia miedniczna



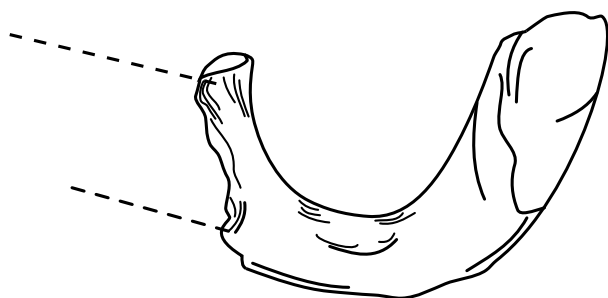
Ryc. 58. Kość guziczna



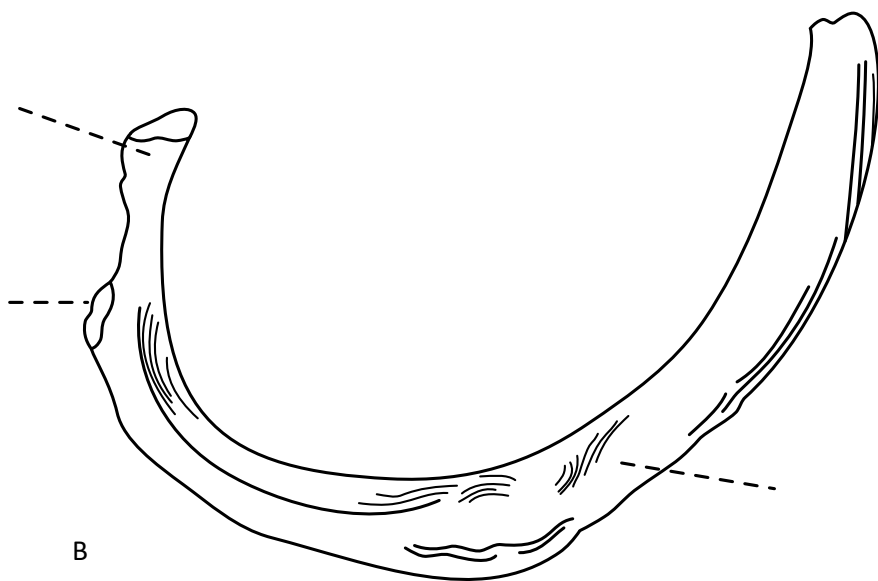
Ryc. 59. Klatka piersiowa, widok z przodu



Ryc. 60. Žebro

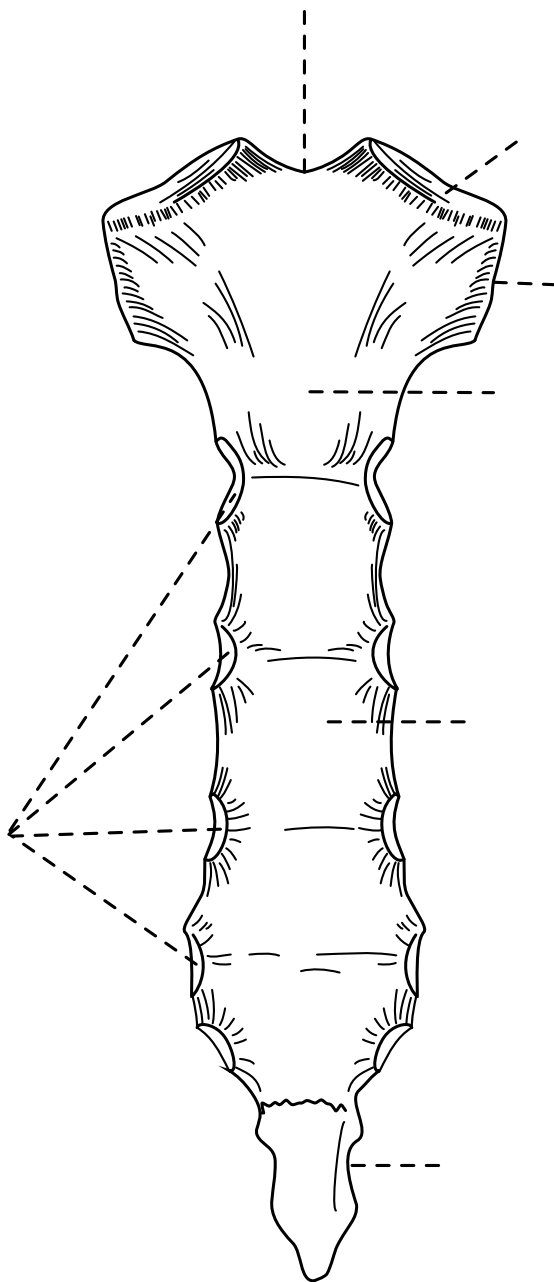


A

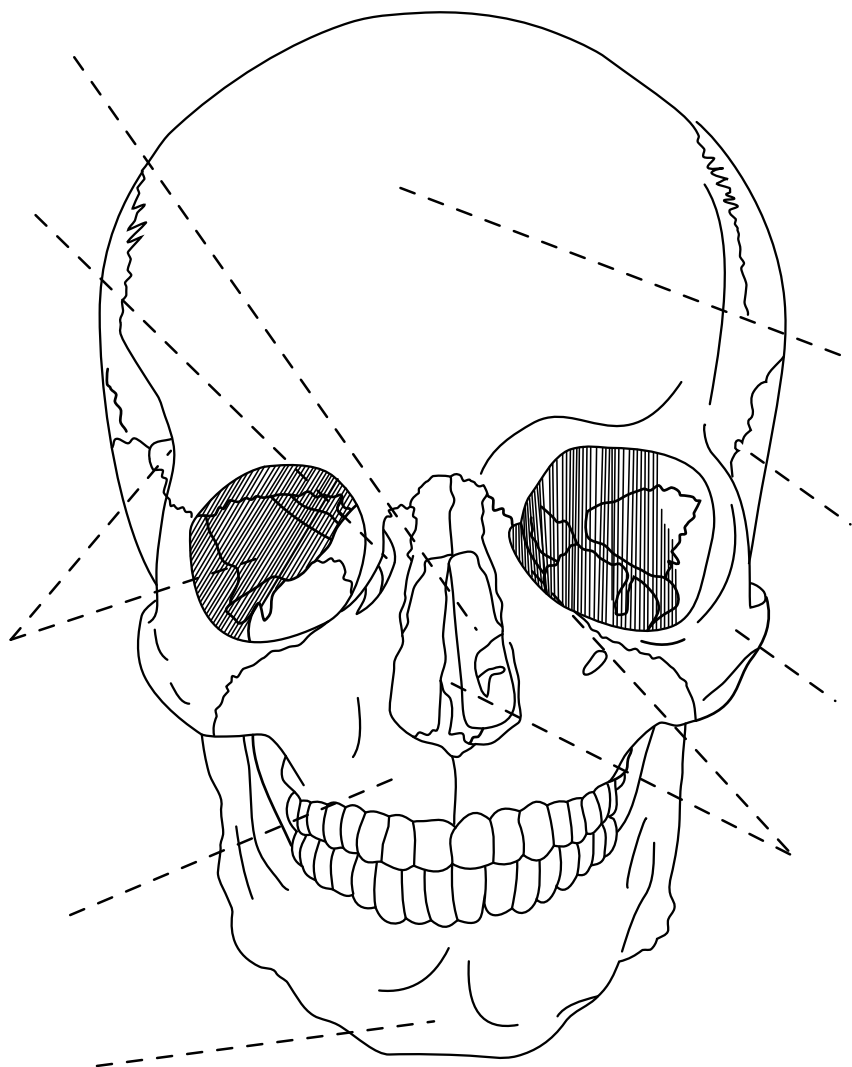


B

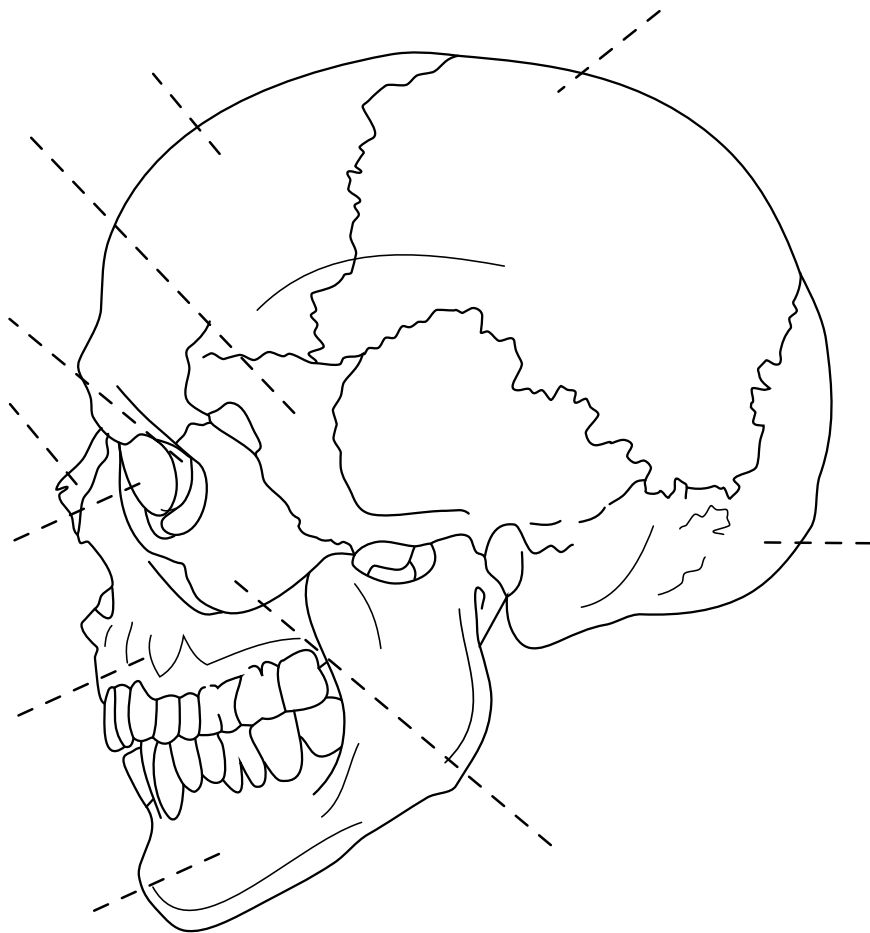
Ryc. 61. Żebra, A - I, B - II



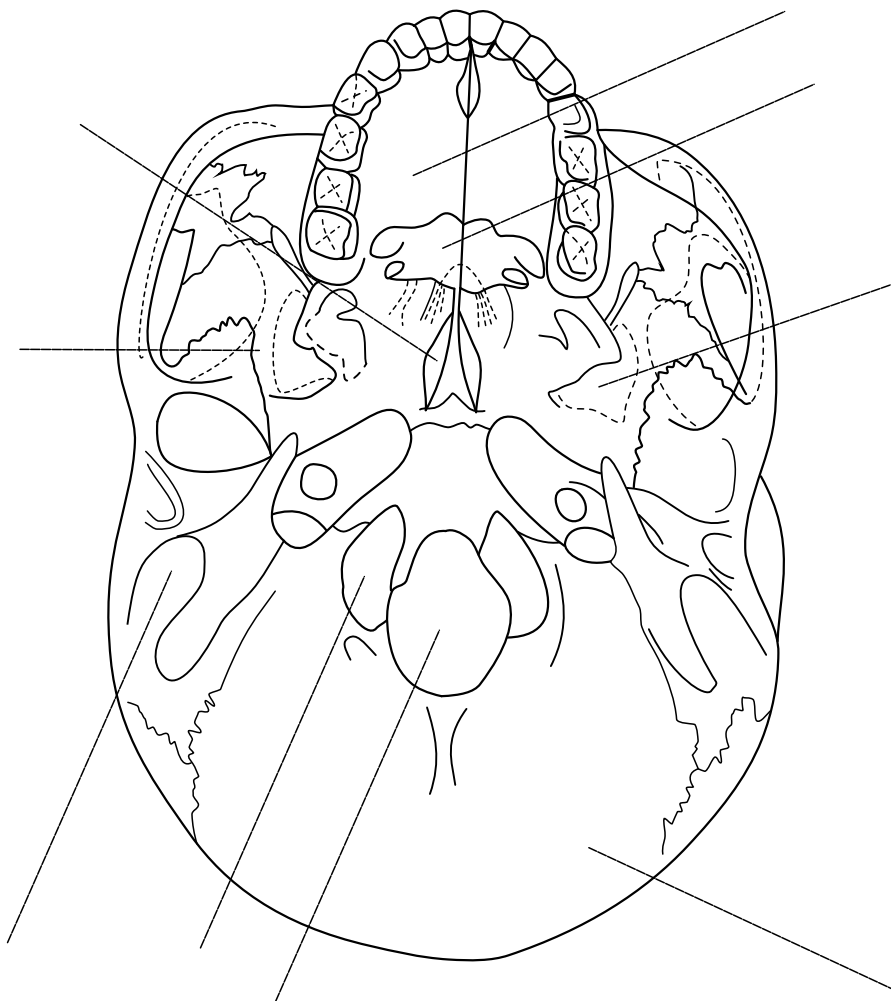
Ryc. 62. Mostek



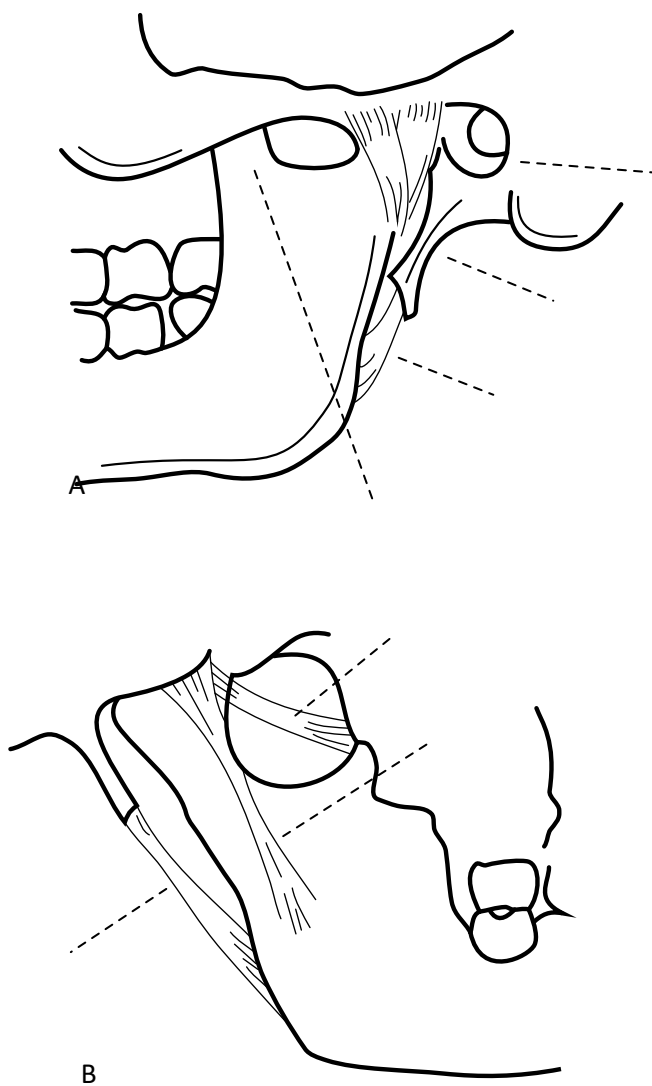
Ryc. 63. Ściana przednia czaszki



Ryc. 64. Ściana boczna czaszki, widok z lewej strony



Ryc. 65. Podstawa czaszki, widok od dołu



*Ryc. 66. Staw skroniowo-żuchwowy,
A – widok z boku, B – widok od strony przyśrodkowej*

