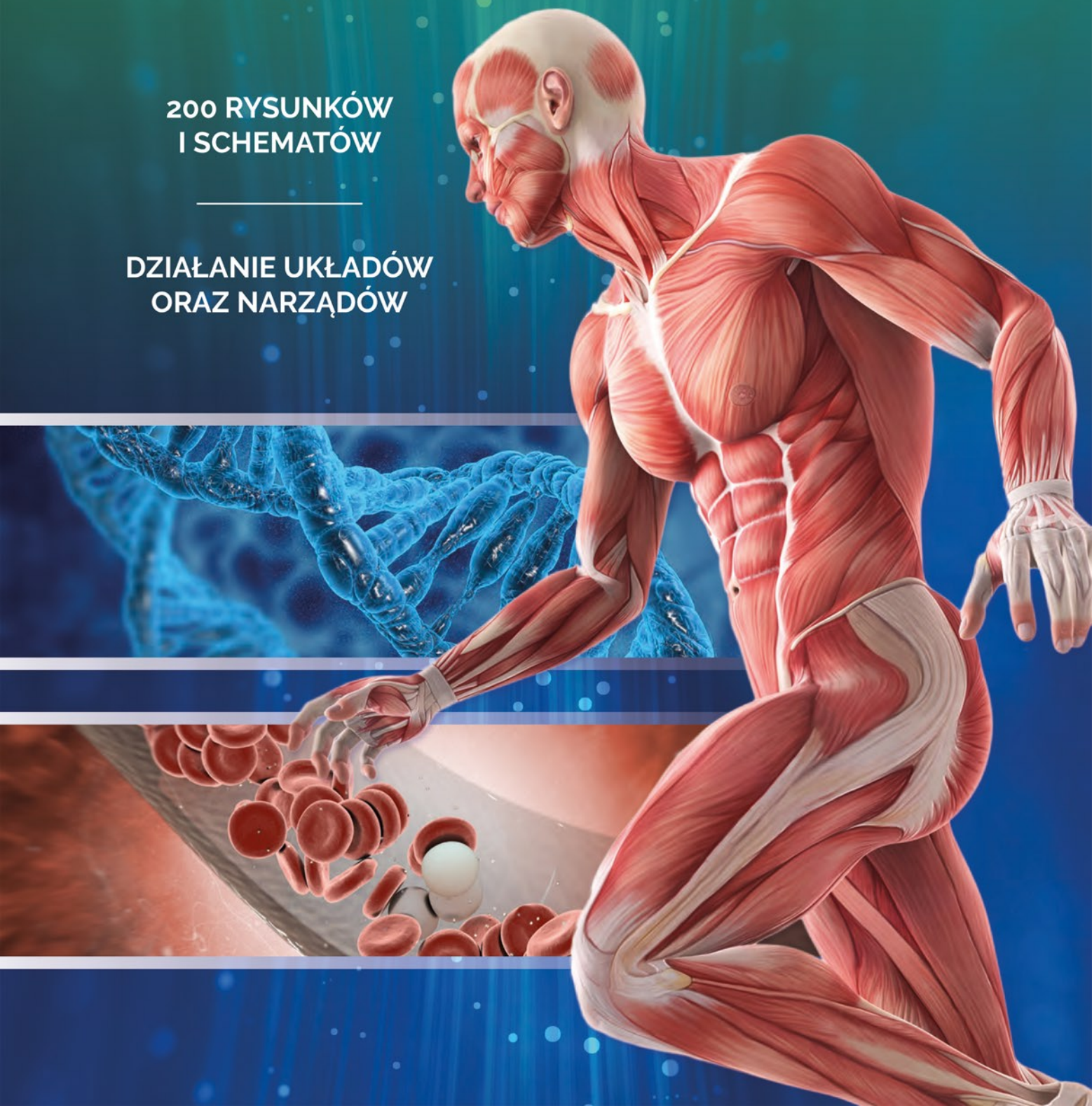


ATLAS ANATOMICZNY

200 RYSUNKÓW
I SCHEMATÓW

DZIAŁANIE UKŁADÓW
ORAZ NARZĄDÓW



ATLAS ANATOMICZNY

JUSTYNA MAZUREK



Tekst

doktor nauk o kulturze fizycznej, lekarz Justyna Mazurek – Szpital im. św. Jadwigi Śląskiej w Trzebnicy,
Zakład Rehabilitacji Katedry Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu Uniwersytetu Medycznego, Wrocław

Konsultacja merytoryczna i opracowanie słownika

doktor nauk medycznych Łukasz Bułdak – Katedra Farmakologii, Klinika Chorób Wewnętrznych
i Farmakologii Klinicznej, Śląski Uniwersytet Medyczny, Katowice

Konsultacja medyczna

Barbara Łęczyczka, absolwentka Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, specjalistka kardiologii

Redakcja

Katarzyna Juszyńska

Korekta

Dominika Konior

Rysunki

Kamil Mieszczakowski

Projekt makiety i skład

Jacek Bronowski

Projekt okładki

Dirty South Design

Zdjęcia na okładce

Shutterstock.com: © Ramona Kaulitzki, © vitstudio, © DeryaDraws, © vitstudio, © fractal-an

Wydanie I, 2019

© Copyright for the text, cover and layout by Wydawnictwo SBM sp. z o.o.

Warszawa 2019



Wydawnictwo SBM sp. z o.o.

ul. Sułkowskiego 2/2

01-602 Warszawa

 www.WYDAWNICTWO-SBM.pl

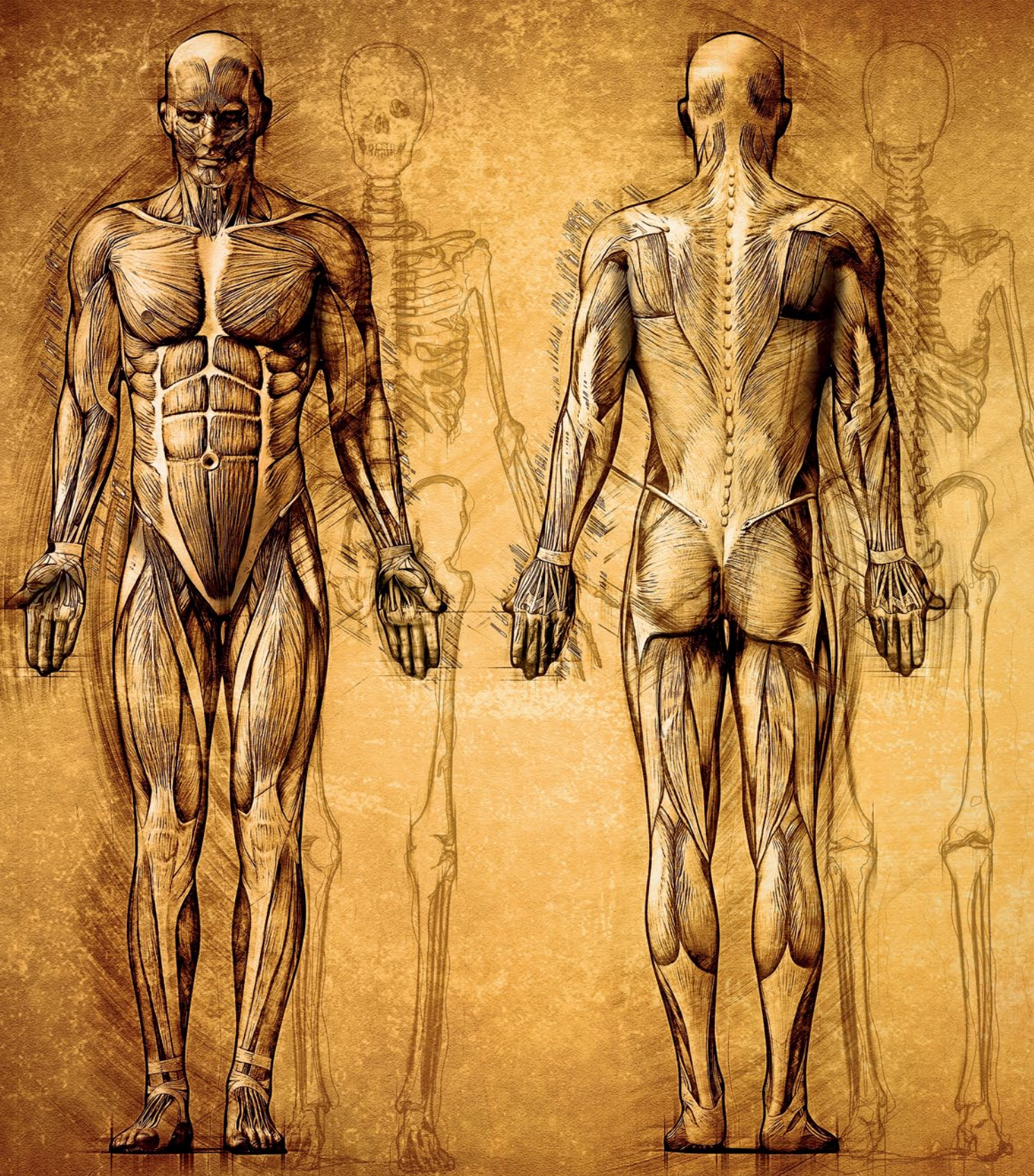
ISBN 978-83-8059-990-1

Spis treści

Wprowadzenie	5
Układ szkieletowy	6
Układ mięśniowy	36
Układ trawienny	54
Układ oddechowy	68
Układ moczowo-płciowy	78
Układ wewnętrzwydzielniczy	90
Układ naczyniowy	96
Układ nerwowy	110
Skóra i narządy zmysłów	122
Słownik anatomiczny	134

Wykaz stosowanych skrótów

a. – <i>arteria</i> (tętnica)	mm. – <i>musculi</i> (mięśnie)
aa. – <i>arteriae</i> (tętnice)	n. – <i>nervus</i> (nerw)
gl. – <i>glandula</i> (gruczoł)	nn. – <i>nervi</i> (nerwy)
lig. – <i>ligamentum</i> (więzadło)	proc. – <i>processus</i> (wyrostek)
ligg. – <i>ligamenta</i> (więzadła)	v. – <i>vena</i> (żyła)
m. – <i>musculus</i> (mięsień)	



Wprowadzenie

Anatomia z gr. *anatomē* oznacza krajanie, rozcinanie, rozczłonkowanie, sekcję zwłok. Anatomia człowieka jest działem biologii, ściśle powiązany z fizjologią (nauką o funkcjonowaniu organizmu), histologią (nauką o tkankach) oraz z cytologią (nauką o budowie narządów i układów, posługującą się metodami na poziomie mikroskopowym).

Początek anatomii przypada na epokę rozkwitu kultury greckiej, czyli od VI–V wieku p.n.e. Pierwsze publiczne sekcje zwłok wykonano w XIV wieku n.e. Za ojca nowoczesnej anatomii człowieka uważa się Andrzeja Wesaliusza (1514–1564), który w 1534 roku napisał dzieło *Budowa ludzkiego ciała* (*De humani corporis fabrica libri septem*). Była to pierwsza książka przedstawiająca dokładne opisy budowy ciała poparte drzeworytami wykonanymi przez Calcariego, ucznia Tycjana.

Należy wiedzieć, że anatomia nie ogranicza się do preparowania zwłok, jej celem jest możliwie najdokładniejsze poznanie budowy ludzkiego organizmu. Stąd dzisiaj wyróżnia się wiele jej działów, do których oprócz anatomii klasycznej (opisowej), zalicza się m.in. anatomie czynnościową, prawidłową, patologiczną, mikroskopową, radiologiczną oraz topograficzną.

Motywy skłaniającym do wydania tego atlasu jest dostarczenie wszystkim zainteresowanym osobom, zwłaszcza studentom kierunków niemedycznych, jasno, schematycznie przedstawionej wiedzy o anatomii człowieka. Treść prezentowanej publikacji koncentruje się na biernym oraz czynnym układzie ruchu, czyli układach szkieletowym i mięśniowym. Ponadto w książce znalazły się podstawowe wiadomości o budowie trzewi, układu nerwowego, naczyniowego, oddechowego, jak również narządów zmysłów, oraz wybrane informacje dotyczące fizjologii człowieka.



Układ szkieletowy

– bierny, czyli poruszany
aparatus ruchu
(kości, stawy, więzadła)

Układ szkieletowy człowieka jest zbudowany z kości, które stanowią podporę oraz osłonę dla tkanek miękkich. W rozdziale tym został także przybliżony układ połączeń kości pod postacią więzadeł i stawów.

Budowa ogólna kości, połączeń kości oraz ich funkcja

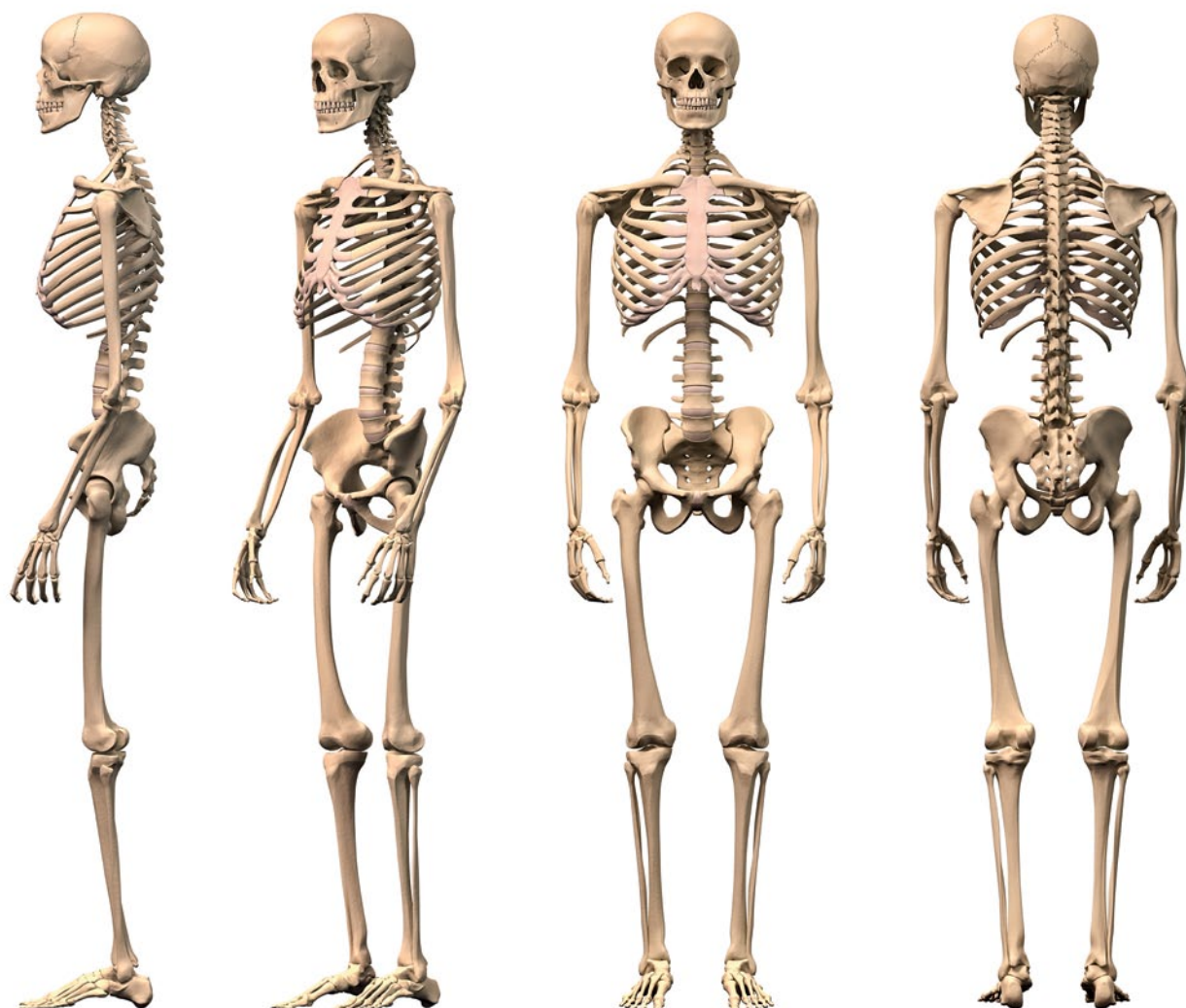
Aparat mięśniowo-szkieletowy jest połączeniem różnych struktur, które umożliwiają człowiekowi wykonywanie wszelkiego typu ruchów. Tkanki chrzęstna i kostna – które wywodzą się pierwotnie z formy błoniastej (mezenchymy) – są tkankami szkieletowymi i stanowią rodzaj tkanki łącznej. Szkielet kostny człowieka może się kształtować nawet do 30. roku życia. Liczba kości w ludzkim ciele jest zmienna i zależy od wieku – u noworodka wynosi ona blisko 270, a u osoby dorosłej już 206, co jest uwarunkowane łączeniem się nasad i trzonów kości.

Kości spełniają trzy podstawowe funkcje:

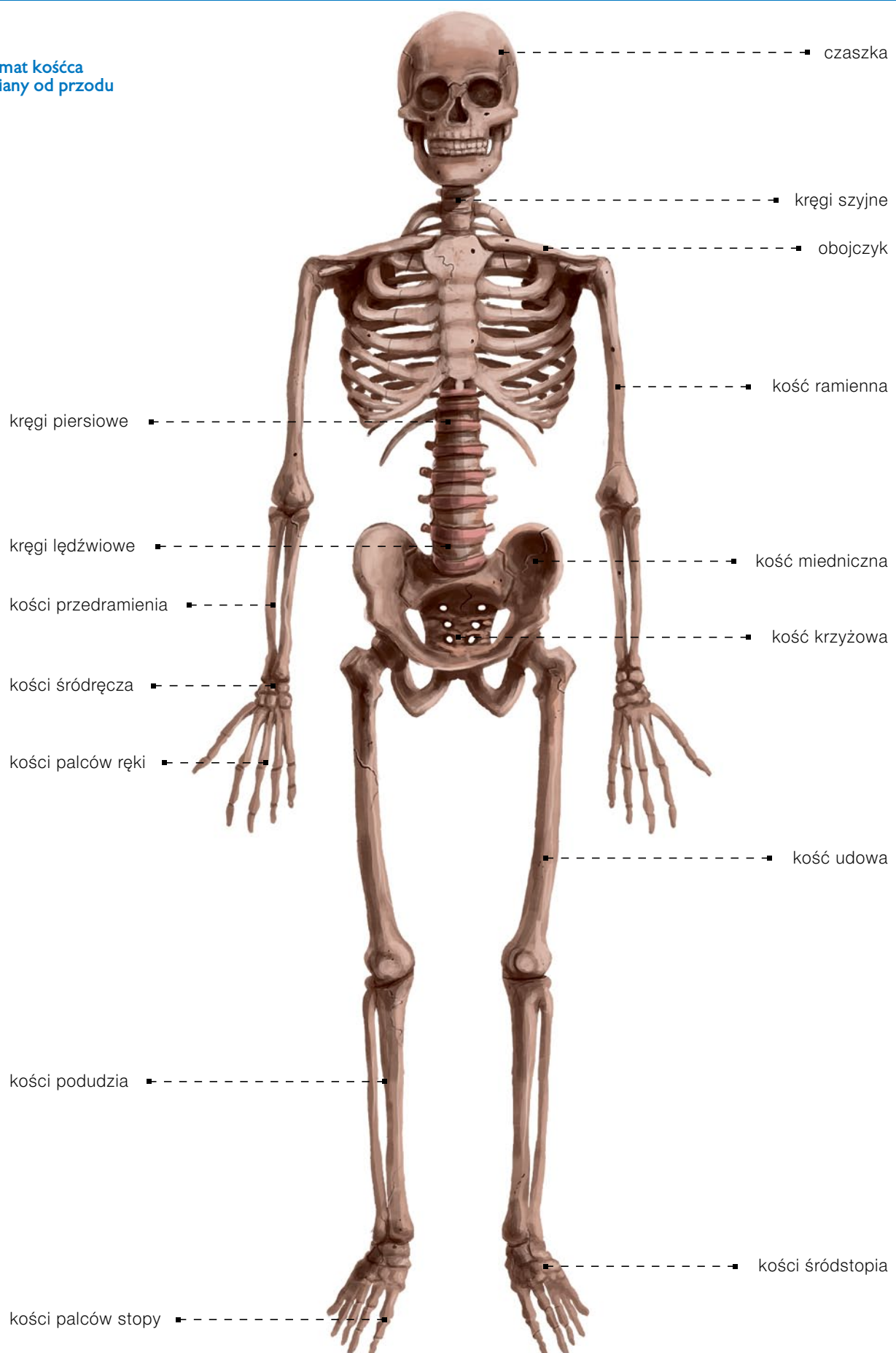
1. ochraniają usytuowane głębiej narządy wewnętrzne,
2. tworzą strukturalną podstawę stanowiącą bierny narząd ruchu (dźwignie dla mięśni),

3. pośrednio krwiotwórczą, za pomnocą szpiku kostnego. Szpik kostny jest silnie ukrwioną tkanką, która znajduje się wewnątrz kości. Wyróżnia się dwa jego rodzaje: żółty (*medulla ossium flava*), zbudowany z komórek tłuszczowych, oraz czerwony (*medulla ossium rubra*), który jest tkanką hemopoetycznie czynną, co oznacza, że powstają tutaj elementy morfotyczne krwi: erytrocyty, granulocyty i trombocyty. U dzieci szpik kostny czerwony znajduje się we wszystkich kościach, z kolei u osoby dorosłej ten rodzaj szpiku występuje w kościach płaskich: mostku, trzonach kręgów, żebrach, kościach czaszki, kościach miednicy i łopatkach oraz w nasadach kości długich, a reszta zastępowana jest przez nieczynny hemopoetycznie szpik żółty.

Model szkieletu kostnego, widok z różnych stron



Schemat kośćca
widziany od przodu



Ze względu na kształt kości dzielą się na:

- **długie** (*ossa longa*), np. kości kończyn, w których jeden z trzech wymiarów znacznie przekracza dwa pozostałe,
- **krótkie** (*ossa brevia*), np. kości stępu, podobnie wykształcone we wszystkich trzech kierunkach,
- **płaskie** (*ossa plana*), np. łopatką, gdzie dwa z trzech wymiarów znacznie przekraczają trzeci,
- **pneumatyczne** (*ossa pneumatica*), np. szczęka, które są wyposażone w przestrzenie wypełnione powietrzem,
- **różnokształtne** (*ossa multiformia*), czyli wszystkie pozostałe, których nie da się dopasować do żadnej z powyższych grup.

W pełni wykształconą tkankę kostną budują dwa podstawowe typy:

1) istota gąbczasta (*substantia spongiosa*) wypełniona szpikiem kostnym czerwonym w jamkach szpikowych, najczęściej występująca wewnątrz kości,

2) istota zbita (*substantia compacta*) zawierająca kanały Haversa, przez które biegą odżywiające kość naczynia krwionośne; głównie budująca powierzchnie kości.

Za przebudowę kości odpowiedzialne są osteoblasty, czyli komórki kościotwórcze (wytwarzające część organiczną macierzy kostnej), oraz osteoklasty, tzn. komórki kościogubne wykazujące zdolność rozpuszczania i resorpcji tkanki kostnej.

Połączenia kości dzieli się na:

1) **nieruchome**, inaczej ściśle (*synarthroses*). Wśród połączeń nieruchomych wyróżnia się: więzozrost (*syndesmosis*; jego typy to: włóknisty, sprężysty, szew lub wklonowanie), chrząstkozrost (*synchondrosis*) i kościuzrost (*synostosis*). Do więzozrostu włóknistego zalicza się m.in. więzadła, które stanowią dodatkowe wzmocnienie torebki stawowej i dzięki którym powierzchnie stawowe silnie do siebie przylegają,

2) **ruchome**, inaczej stawy lub połączenia maziowe (*articulatio*), charakteryzujące się znaczną możliwością ruchu. Głównymi, inaczej stałymi, elementami stawu są:

- powierzchnie stawowe (*facies articulares*),
- torebka stawowa (*capsula articularis*) zbudowana z błony włóknistej (zewnętrznej) oraz z błony maziowej (wewnętrznej),
- jama stawowa (*cavum articulare*), która w prawidłowych warunkach tworzy jedynie wąską, szczelinowatą przestrzeń wypełnioną mazią stawową wytwarzaną przez błonę maziową.

Do dodatkowych, inaczej niestałych, elementów stawu zalicza się: więzadła stawowe (*ligg. articularia*), obrąbki stawowe (*labra glenoidalia*), krążki stawowe i łąkotki stawowe (*disci articulares et menisci articulares*).

Jeżeli staw budują dwie kości, mówi się wówczas o stawie prostym (*articulatio simplex*), jeżeli ich liczba jest większa – o stawie złożonym (*articulatio compositum*).

Biorąc pod uwagę różnicowanie kształtu powierzchni stawowych, wyróżnia się osiem podstawowych rodzajów stawów:

- 1) kulisty (*articulatio spherioidea*) wolny (np. staw ramienny), lub panewkowy (np. staw biodrowy). W tego typu stawach jedna powierzchnia jest wypukła (głowa), a druga wklęsła (panewka),
- 2) zawiasowy (*articulatio ginglymus*), np. staw międzypaliczkowy, umożliwiający ruchy w jednej płaszczyźnie ustawionej pod kątem prostym do stawu: zgięcie (*flexio*) i prostowanie (*extensio*),
- 3) obrotowy (*articulatio trochoidea*), np. staw promieniowo-łokciowy bliższy, w którym wypukła powierzchnia stawowa jest umiejscowiona na obwodzie walca, a wklęsła pokrywa wcięcie kości sąsiedniej i przylega tylko do niedużego odcinka obwodowej powierzchni stawowej,
- 4) śrubowy (*articulatio cochlearis*), np. staw zęba kręgu obrotowego, w którym ruch odbywa się w płaszczyznach do siebie prostopadłych, czyli dochodzi do skrętu dookoła osi podłużnej i równocześnie do przesuwania wzdłuż tej osi (ruchem posuwistym, podobnie jak przy wkręcaniu śruby),
- 5) elipsoidalny (*articulatio ellipsoidea*), np. staw promieniowo-nadgarstkowy, w którym główka stawowa ma przekrój eliptyczny, natomiast panewka jest wklęsła,
- 6) siodełkowy (*articulatio sellaris*), np. staw nadgarstkowo-śródręczny kciuka, w którym obie powierzchnie stawowe mają kształt siodeła, czyli są wklęsło-wypukłe,
- 7) płaski (*articulatio plane*), np. staw krzyżowo-biodrowy, charakteryzujący się bardzo małą ruchomością,
- 8) nieregularny, np. staw mostkowo-obojęczkowy, który nie składa się z charakterystycznej główki i panewki, a jego ruchomość jest ograniczona.

Rodzaje połączeń stawowych



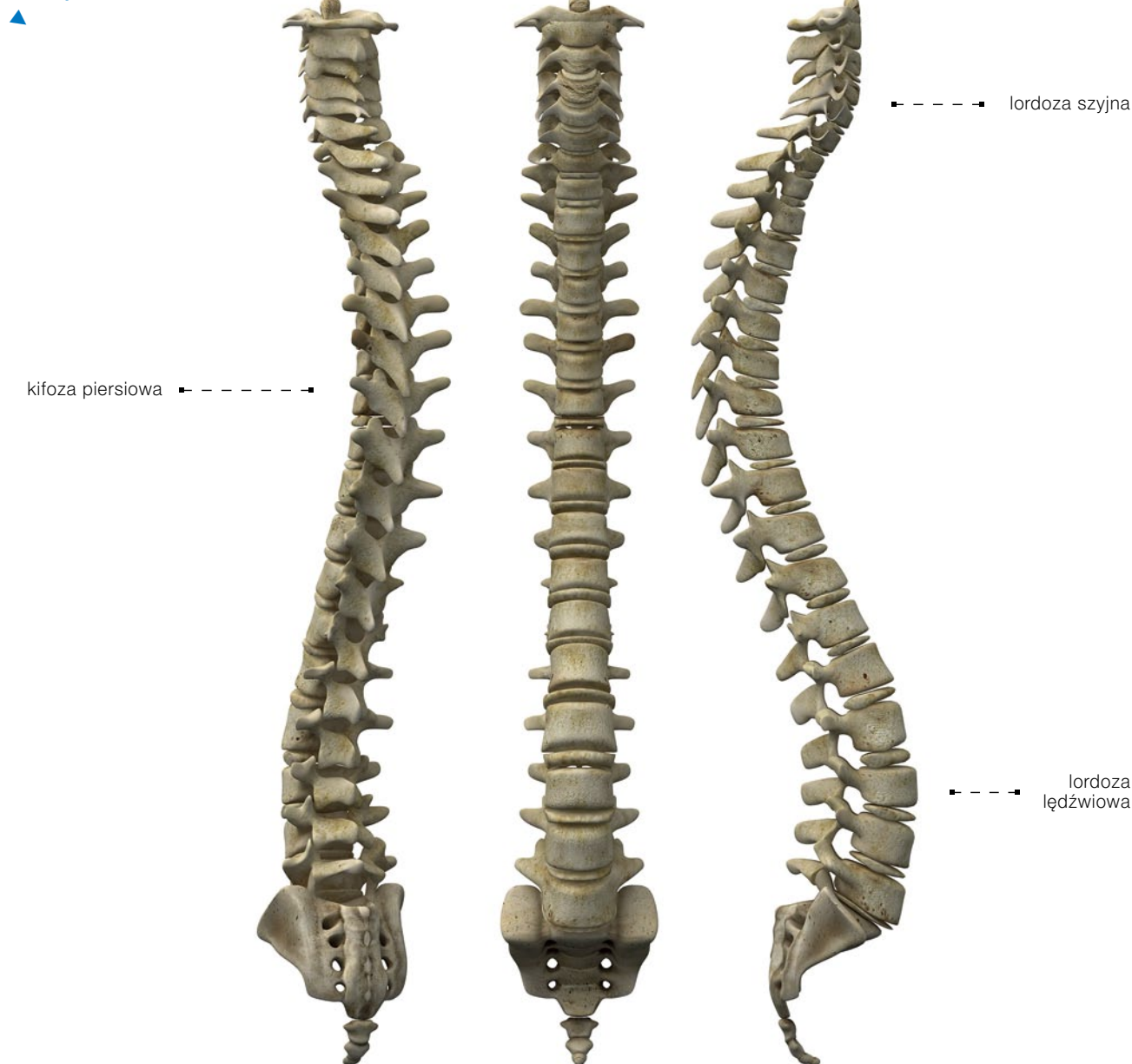
Podział kośćca

Kośćce człowieka dzieli się na cztery główne części: kręgosłup i klatkę piersiową; ta część stanowi rusztowanie kostne dla tułowia,

- czaszkę będącą szkieletem głowy oraz osłoną mózgu i narządów znajdujących się wewnątrz jamy czaszki,
- kośćce kończyn górnych,
- kośćce kończyn dolnych, których budowa jest homologiczna i złożona z podstawy, czyli obręczy kończyny łączącej ją z tułowiem, oraz tzw. części wolnej.

Kośćce osiowy obejmuje czaszkę, kręgosłup i klatkę piersiową.

Kręgosłup – widok z różnych stron



Kręgosłup *Columna vertebralis*

U człowieka i u małp człekokształtnych w wyniku wyprostowania tułowia doszło do wielu – w porównaniu z innymi ssakami – zmian w budowie kręgosłupa. Ponieważ połączenie miednicy z kręgosłupem stało się znacznie bardziej obciążone, zaistniała konieczność silniejszego złączenia tych elementów. U ludzi aż pięć kręgów zrosło się, tworząc kość krzyżową. Doszło ponadto do skrócenia kręgosłupa, zaniku ogona oraz do wytworzenia krzywizny lędźwiowej. Długość całego kręgosłupa mierzona wzdłuż jego krzywizn wynosi u mężczyzny około 45% długości jego ciała,

czyli mniej więcej 70–75 cm. U kobiet jest on o 8–10 cm krótszy. Kręgosłup nie tylko chroni rdzeń kręgowy, lecz także spełnia funkcję podpierającą ciało i stanowi ważny element aparatu ruchu.

Ruchomość poszczególnych kręgów względem siebie jest niewielka, ponieważ ogranicza ją silny aparat więzadłowy oraz obecność potąceń międzykręgowych. Z kolei ruchy całego kręgosłupa są możliwe we wszystkich kierunkach: w płaszczyźnie strzałkowej (przód–tył), czołowej (zgięcia boczne) i poprzecznej (ruchy obrotowe).

Kręgosłup (*columna vertebralis*) składa się z:

- 7 kręgów szyjnych (*vertebrae cervicales*),
- 12 kręgów piersiowych (*vertebrae thoracicae*),
- 5 kręgów lędźwiowych (*vertebrae lumbales*),
- 5 kręgów krzyżowych stanowiących kość krzyżową (*os sacrum*),
- 4–5 kręgów guzicznych tworzących kość guziczną, inaczej ogonową (*os coccygis*).

Kręgosłup widziany od przodu i od tyłu powinien tworzyć linię prostą, z kolei oglądany z boku ukazuje charakterystyczne krzywizny: lordozy, czyli wygięcia kręgosłupa ku przodowi, i kifozy, wygięcia ku tyłowi. Prawidłowy kręgosłup człowieka charakteryzuje się lordozami szyjną i lędźwiową oraz kifozą piersiową. Odchylenia od normy w płaszczyźnie czołowej kręgosłupa zwane są skoliozami.

Dwie ostatnie grupy kręgów, zwane częścią krzyżowo-guziczną, zrastają się, tworząc tzw. kręgi rzekome. Kręgi szyjne, piersiowe oraz lędźwiowe składają się na przedkrzyżową część kręgosłupa.

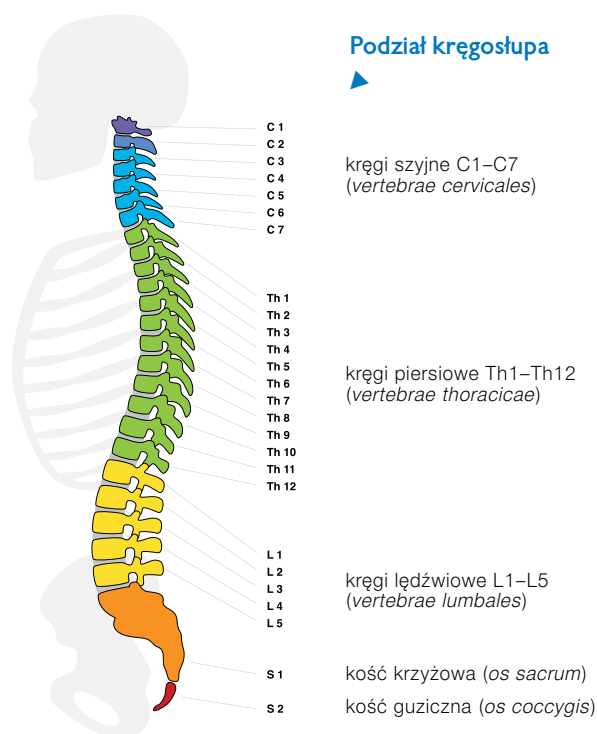
Kręgi są umieszczone w linii prostej, jeden nad drugim, i połączone ze sobą za pomocą mięśni i więzadeł.

Typowy kręg składa się z dwóch części: przedniej, zwanej trzonem kręgu (*corpus vertebrae*), oraz tylnej, czyli łuku kręgu (*arcus vertebrae*). Razem obejmują one otwór kręgowy (*foramen vertebrae*), tworząc kanał kręgowy (*canalis vertebrae*), w którym znajduje się rdzeń kręgowy wraz z oponami.

Trzon kręgu kształtem przypomina walec, a od jego tylnej powierzchni odchodzi łuk kręgu (tworząc w miejscu odejścia nasadę), od którego odbiega aż siedem wyrostków:

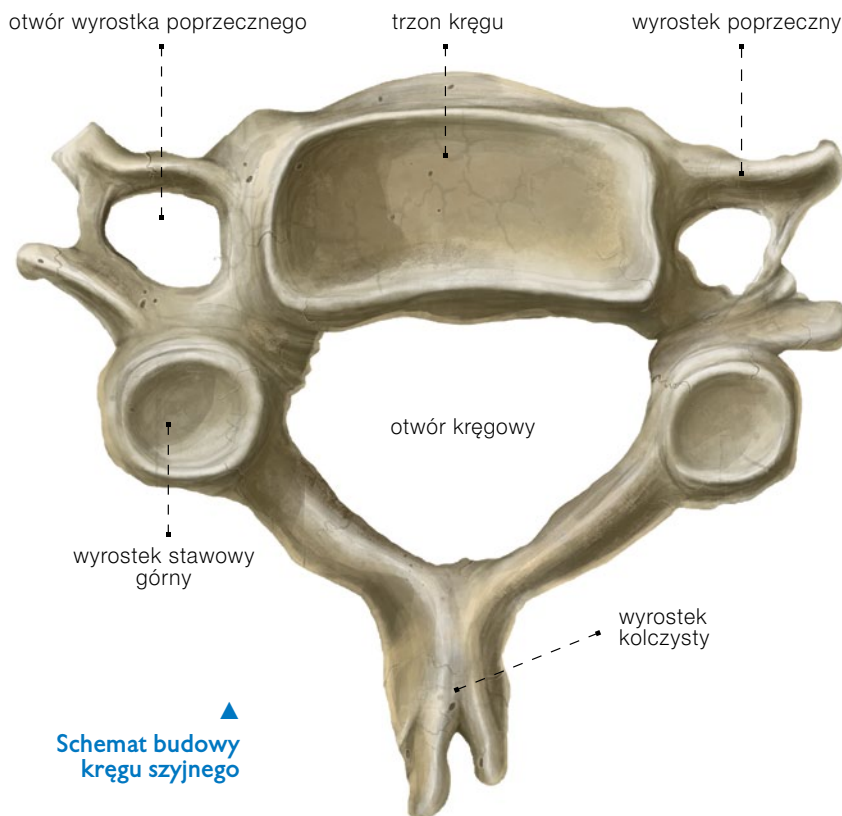
- wyrostek kolczysty (*proc. spinosus*), nieparzysty,
- wyrostki poprzeczne (*proc. transversi*), parzyste,
- wyrostki stawowe (*proc. articulares*), górne i dolne.

Nasada łuku ma dwa wcięcia, górne (*incisura vertebralis superior*) i dolne (*incisura vertebralis inferior*), które wraz z krążkami międzykręgowymi ograniczają przestrzeń zwaną otwo-



rem międzykręgowym (*foramen intervertebralis*). Blaszki wyrostka poprzecznego tworzą otwór poprzeczny (*foramen transversarium*), przez który biegną dwie żyły kręgowe oraz jedna tętnica kręgowa.

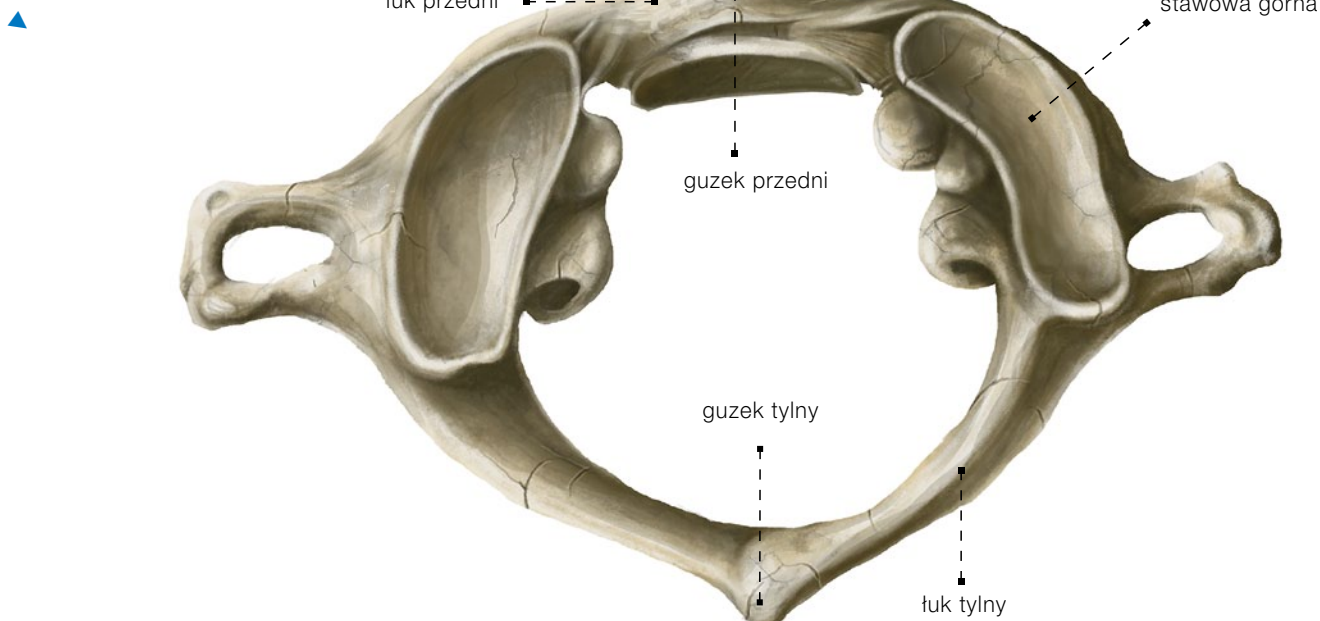
Kręgi szyjne, które składają się na górny fragment kręgosłupa, charakteryzują się delikatną budową, najmniejszą wielkością i znaczną ruchomością. Dwa pierwsze kręgi –



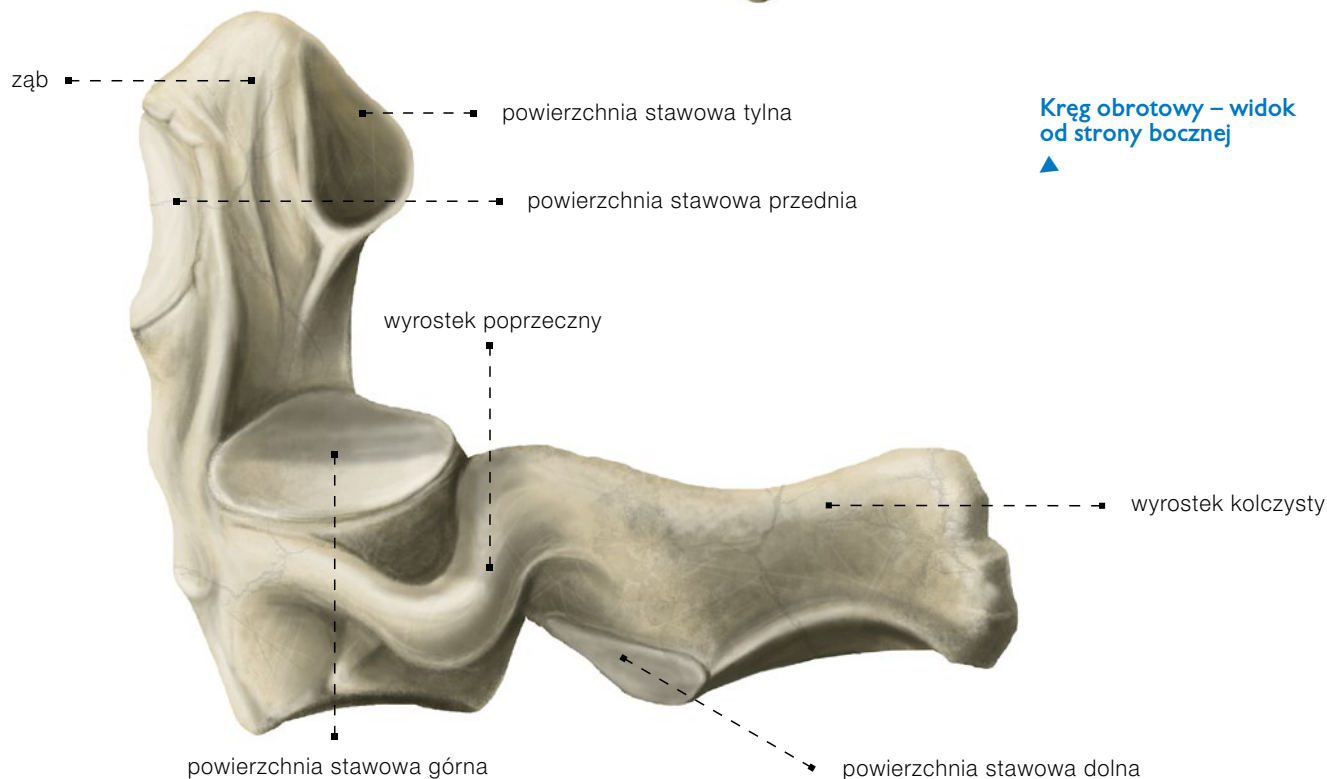
szczytowy (*atlas*) i obrotowy (*axis*) – wyróżniają się pod względem budowy, gdyż służą do połączenia czaszki z całym kręgosłupem. Kręgi szczytowy nie ma trzonu, kręgi obrotowy z kolei jest zbudowany z charakterystycznego zęba (*dens*) wystającego z górnej powierzchni trzonu. Pozostałe kręgi szyjne – od trzeciego do szóstego – są do siebie podobne: mają niski trzon, który na przekroju poprzecznym przyjmuje kształt owalny, a ich

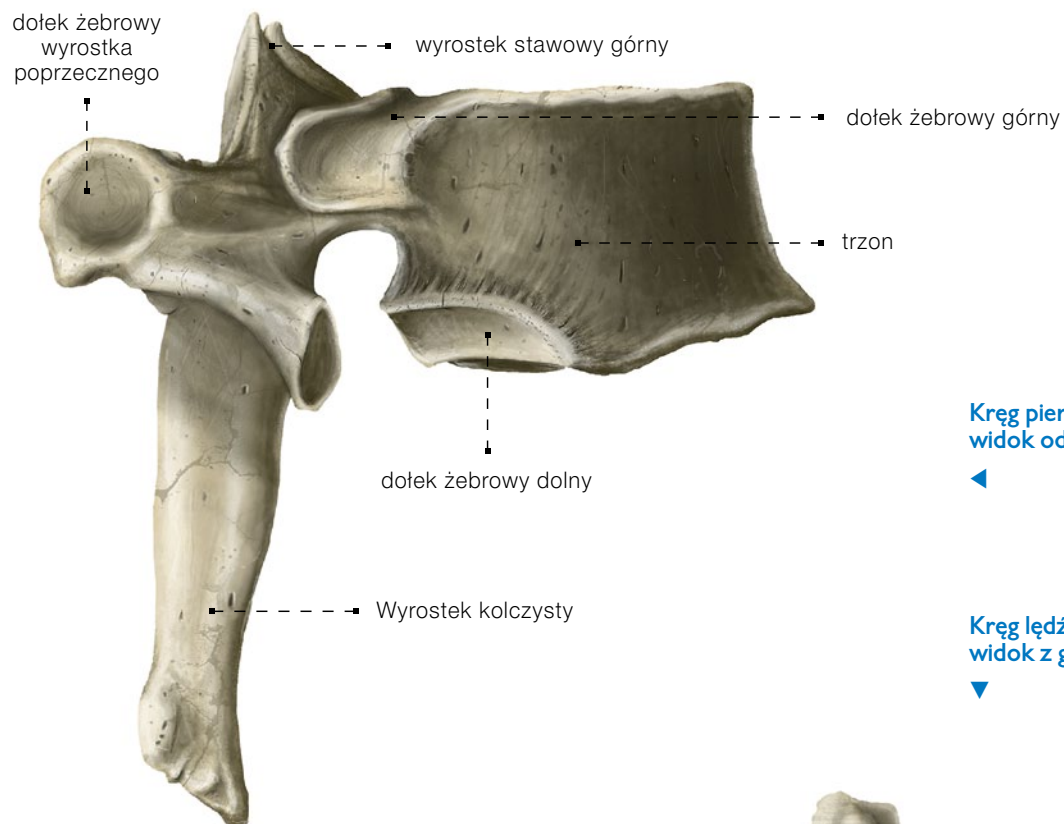
otwór kręgowy jest duży, trójkątny. Wyrostki kolczyste kręgów szyjnych są pochylone ku dołowi i od kręgu drugiego do szóstego wykazują charakterystyczne rozwidlenie. Błazki wyrostków poprzecznych ograniczają otwór wyrostka poprzecznego (*foramen transversarium*), gdzie biegną naczynia: dwie żyły kręgowe oraz jedna tętnica kręgowa. Kręgi siódmy anatomicznie przypomina usytuowane niżej kręgi piersiowe.

Kręgi szczytowy – widok od góry



Kręgi obrotowy – widok od strony bocznej

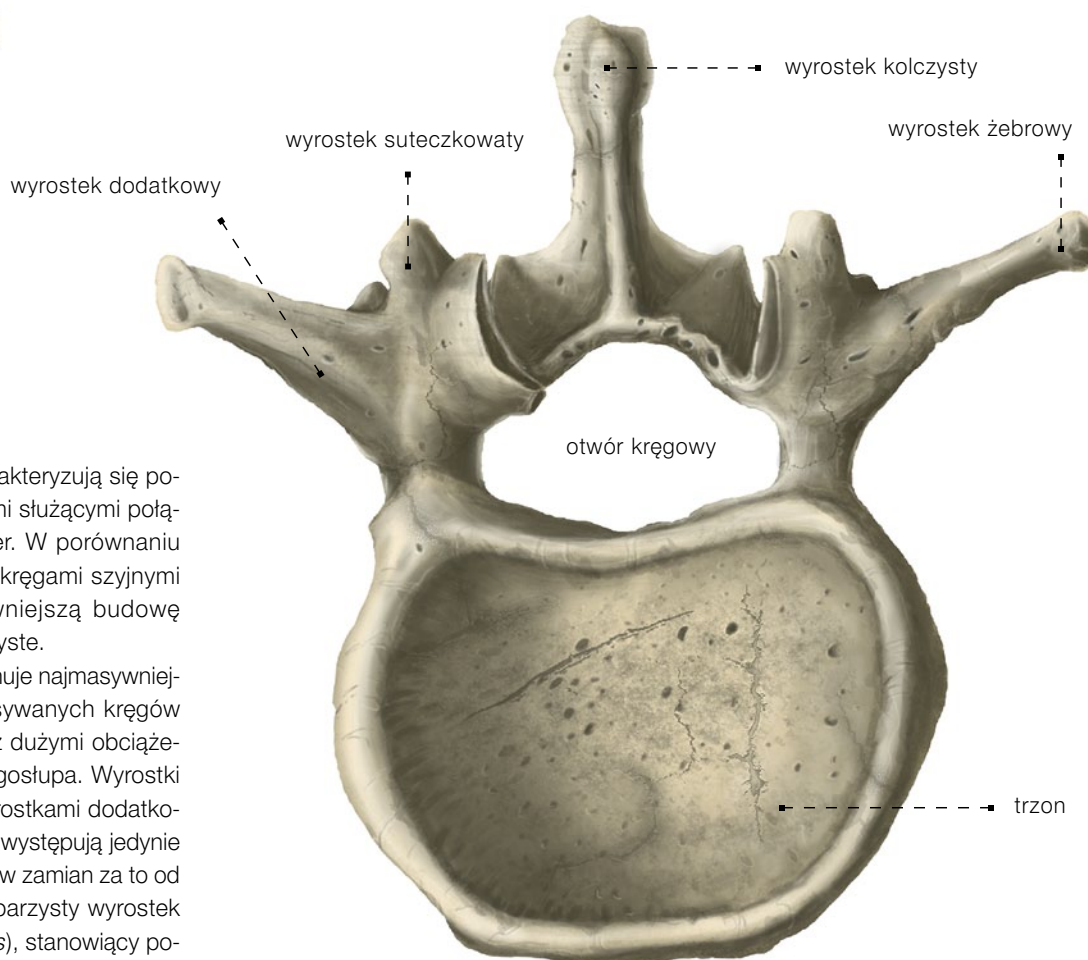




Kręg piersiowy –
widok od strony bocznej



Kręg lędźwiowy –
widok z góry



Kręgi piersiowe charakteryzują się powierzchniami stawowymi służącymi połączeniu z głowami żeber. W porównaniu z usytuowanymi wyżej kręgami szyjnymi mają znacznie masywniejszą budowę i dłuższe wyrostki kolczyste.

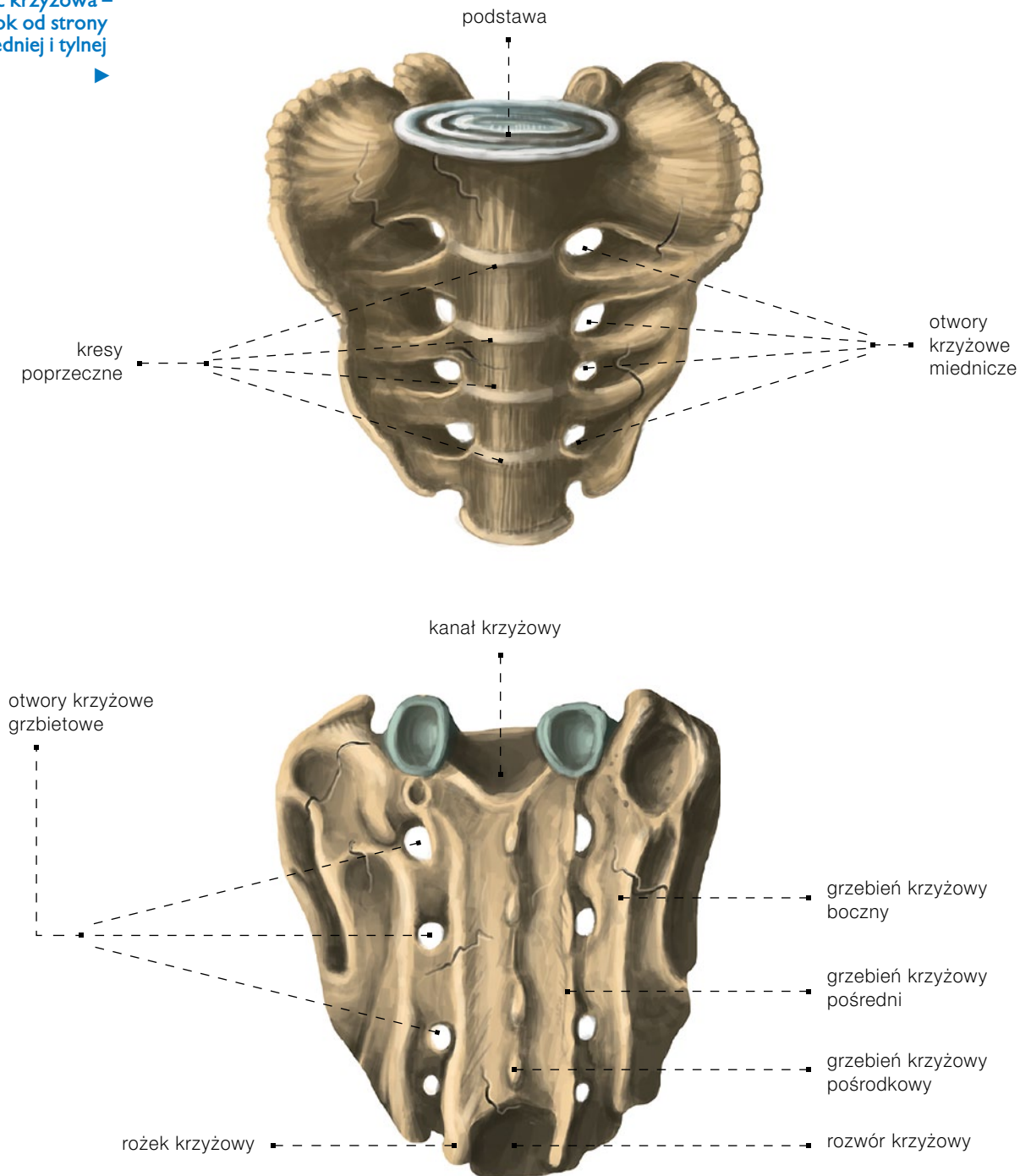
Kręgi lędźwiowe cechuje najmaszywniejsza ze wszystkich opisywanych kręgów budowa, co wiąże się z dużymi obciążeniami tego odcinka kręgosłupa. Wyrostki poprzeczne, zwane wyrostkami dodatkowymi (*proc. accessorii*), występują jedynie w formie szczątkowej, a w zamian za to od nasady łuku odchodzi parzysty wyrostek żebrowy (*proc. costarius*), stanowiący pozostałość po żebrze lędźwiowym.

Kość krzyżowa, w kształcie trójkąta, jest zbudowana ze skierowanej ku górze podstawy (*basis ossis sacri*) oraz zwróconego ku dołowi wierzchołka (*apex ossis sacri*). Charakterystyczne dla kości krzyżowej są kresy poprzeczne (*lineae transversae*), występujące na powierzchni miedniczej (przedniej) jako ślad po zrośniętych trzonach kręgowych. Bocznie od nich są widoczne cztery pary otworów krzyżowych miednicznych (*foramina sacralia pelvina*), przez które

przechodzą gałęzie brzuszne nerwów krzyżowych. Część grzbietową (tylną) kości krzyżowej wyróżniają grzebienie krzyżowe: pojedynczy pośrodkowy (*crista sacralis mediana*) oraz parzyste – pośredni (*crista sacralis intermedia*) i boczny (*crista sacralis lateralis*).

Kość guziczna, również przypominająca kształtem trójkąt, stanowi pozostałość szczątkowych kręgów i tworzy zakończenie osi kręgosłupa.

**Kość krzyżowa –
widok od strony
przedniej i tylnej**

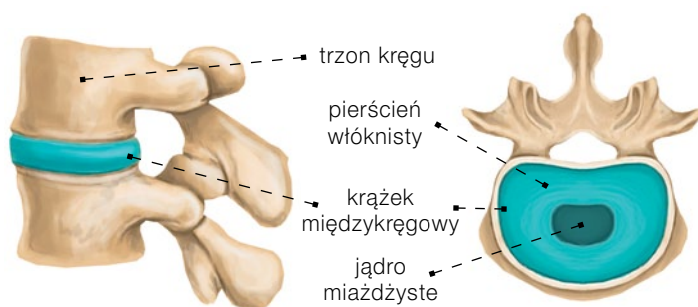


Połączenia kręgów przedkrzyżowych

Pomiędzy kręgami istnieją połączenia typu ciągłego oraz przerywane (czyli stawy). Połączeniu sąsiadujących ze sobą kręgów służą 23 krążki międzykręgowe (*disci intervertebrales*), dzięki którym cała struktura jest odporna na wstrząsy. Krążek międzykręgowy, zaliczany do chrząstkozrostów, jest zbudowany z dwóch głównych części: silnego pierścienia włóknistego (*anulus fibrosus*) oraz z leżącego pośrodku jądra miazdżystego (*nucleus pulposus*). Trzony kręgów są połączone ze sobą za pomocą więzozrostów, do których zalicza się więzadło podłużne przednie (*lig. longitudinale anterius*) oraz więzadło podłużne tylne (*lig. longitudinale posterius*) – oba biegnące odpowiednio po przedniej i tylnej powierzchni kręgów.

Wyrostki i łuki kręgowe łączą się za pomocą stawów międzykręgowych (*articulationes intervertebrales*) oraz więzadeł: żółtych (*ligg. flava*), międzypoprzecznych (*ligg. intertransversaria*), międzykolcowych (*ligg. interspinalia*) oraz nadkolcowych (*ligg. supraspinalia*).

Szczególnymi stawami są staw szczytowo-potyliczny (*articulatio atlantooccipitalis*), zwany inaczej górnym stawem głowy, i staw szczytowo-obrotowy (*articulatio atlantoaxialis*), zwany dolnym stawem głowy. Pierwszy jest utworzony obustronnie przez kłykiec potyliczny i dołek stawowy górny kręgu szczytowego

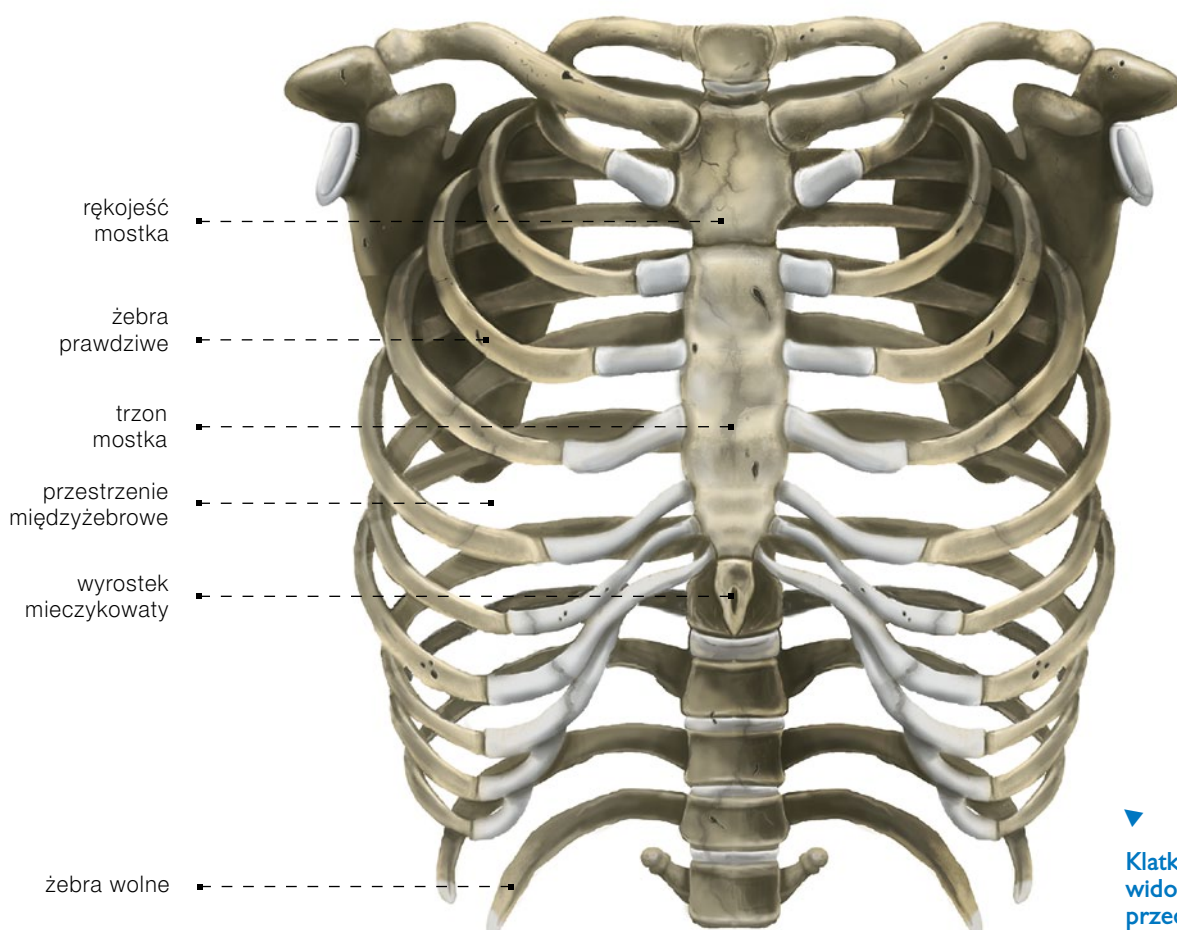


Krążek międzykręgowy – widok z boku i z góry

(wykonuje ruch do przodu i ku tyłowi), drugi obejmuje cztery stawy: szczytowo-obrotowy pośrodkowy przedni i tylny oraz szczytowo-obrotowy boczny prawy i lewy (ruchy obrotowe). Razem tworzą połączenie kręgosłupa z czaszką.

Klatka piersiowa Thorax

Klatka piersiowa składa się z mostka (*sternum*) i 12 par żeber (*costae*), z których siedem łączy się bezpośrednio z mostkiem (żebra prawdziwe), a trzy są z nim zespolone pośrednio (żebra rzekome). Dwa ostatnie żebra, czyli XI i XII, to żebra wolne.



Klatka piersiowa – widok od strony przedniej