

SZKOŁA PODSTAWOWA

Biologia

Józef Krawczyk

Agnieszka Krawczyk

ŻYCIĘ

Podręcznik
dla klasy siódmej



7

 WIKING

NIE DO DRUKU!

© Copyright by Wydawnictwo Edukacyjne WIKING II Sp.j.

Redaktor inicjujący	Roman Nowacki
Projekt okładki i opracowanie graficzne	Andrzej Bogusz, Roman Nowacki, Robert Wers
Redakcja	Lesław Juszcak
Redakcja techniczna i skład	Roman Nowacki, Marta Radlak, Robert Wers
Ilustracje i fotografie	Roman Nowacki, Marta Radlak, Robert Wers, Zbigniew Gdowski, Corel Corp., archiwum Wydawnictw Edukacyjnych „Wiking”
Rysunki komiksowe	Piotr Nowacki, kolor: Jarosław Sikorski
Konsultacja pedagogiczno-psychologiczna	Hanna Kubiakowska-Montygierd
Korekta	Krzysztof Gorzkowski, Karolina Juszcak

ISBN 978-83-88323-84-3

Wrocław 2017
Wydanie pierwsze

Korespondencję i zamówienia prosimy kierować pod adresem:

Wydawnictwa Edukacyjne WIKING

54-618 Wrocław, ul. Słonimska 23
tel./fax: 71 374 20 64; 72 670 70 73
tel. kom. 537 985 878; 605 058 088;
infolinia: 801 358 008

Kontakt za pomocą mediów elektronicznych:

e-mail: wydawnictwa@wiking.com.pl
strona internetowa: www.wiking.com.pl

Druk i oprawa:
Beta Druk
Lizawice 12, 55-200 Lizawice

egzemplarz demonstracyjny

SPIS TREŚCI

I. ORGANIZM CZŁOWIEKA JAKO ZINTEGROWANA CAŁOŚĆ

1. Budowa i funkcje tkanek tworzących ciało człowieka 4
2. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka 8

II. UKŁAD RUCHU

3. Układ szkieletowy tworzy rusztowanie i osłania inne narządy 12
- 3.1. Budowa fizyczna i chemiczna kości 13
- 3.2. Budowa i funkcje szkieletu osiowego 16
- 3.3. Kości kończyn i ich obręczy 20
- 3.4. Połączenia kości 22
4. Układ mięśniowy umożliwia poruszanie się 24
- 4.1. Poruszanie się jako wynik współdziałania mięśni, ścięgien, kości i stawów 26
5. Aktywność fizyczna warunkiem zdrowia człowieka 28

III. POBIERANIE, ROZKŁAD I WYMIANA

6. Układ oddechowy wymienia gazy 32
- 6.1. Budowa i funkcje układu oddechowego 32
- 6.2. Wymiana gazowa 36
- 6.3. Higiena i choroby układu oddechowego 40
7. Układ pokarmowy trawi pokarm i dostarcza niezbędnych materiałów 46
- 7.1. Źródła i znaczenie składników pokarmowych . 46
- 7.2. Witaminy i sole mineralne 51
- 7.3. Budowa i funkcje układu pokarmowego 54
- 7.4. Trawienie i wchłanianie pokarmów 60
- 7.5. Niewłaściwe odżywianie a zdrowie człowieka . 64
- 7.6. Higiena i choroby układu pokarmowego 72
8. Układ wydalniczy usuwa zbędne produkty przemiany materii 76
- 8.1. Budowa i rola układu wydalniczego 77
- 8.2. Higiena i choroby układu wydalniczego 81

IV. TRANSPORT I OCHRONA

9. Układ krążenia odpowiada za transport 84
- 9.1. Budowa i rola krwi 84
- 9.2. Rodzaje naczyń krwionośnych 91
- 9.3. Budowa i praca serca 94
- 9.4. Krążenie krwi 99
- 9.5. Budowa i funkcje układu limfatycznego 102
- 9.6. Higiena i choroby układu krążenia 104
10. Skóra jest tarczą ochronną człowieka 108
- 10.1. Budowa i funkcje skóry 108
- 10.2. Higiena i choroby skóry 113

11. System odpornościowy odpowiada za ochronę organizmu 118
- 11.1. Budowa i funkcje elementów układu odpornościowego 118
- 11.2. Rodzaje odporności 121
- 11.3. Transplantacja narządów 127

V. KONTROLA ORGANIZMU

12. Układ nerwowy kontroluje funkcjonowanie organizmu 130
- 12.1. Budowa i rola układu nerwowego 130
- 12.2. Ośrodkowy układ nerwowy 134
- 12.3. Rodzaje i rola odruchów 137
- 12.4. Obwodowy i autonomiczny układ nerwowy . 141
- 12.5. Higiena i choroby układu nerwowego 144
13. Narządy zmysłów umożliwiają kontakt ze środowiskiem zewnętrznym 150
- 13.1. Budowa i działanie narządu wzroku 150
- 13.2. Ucho jako narząd słuchu i równowagi 157
- 13.3. Zmysły: smaku, powonienia i dotyku 162
14. Układ dokrewny pomaga utrzymać stałe warunki wewnątrz organizmu 166
- 14.1. Budowa i funkcje układu hormonalnego 166
- 14.2. Mechanizm działania układu hormonalnego . 171

VI. ROZMNAŻANIE, WZROST I ROZWÓJ

15. Układ rozrodczy umożliwia przetrwanie gatunku 174
- 15.1. Męski układ rozrodczy 174
- 15.2. Żeński układ rozrodczy 178
- 15.3. Cykl miesięczkowy kobiety 181
- 15.4. Higiena i choroby układu rozrodczego 184
- 15.5. Rozwój zarodkowy i płodowy człowieka 187
- 15.6. Ciąża i poród 192
16. Ciało człowieka zmienia się w czasie 198
- 16.1. Okres wczesnego dzieciństwa 198
- 16.2. Od średniego dzieciństwa do wieku młodzieńczego 201
- 16.3. Fizyczna, psychiczna i społeczna dojrzałość człowieka 207
- 16.4. Okres średniej i późnej dorosłości 210

VII. HOMEOSTAZA

17. Homeostaza i jej zaburzenia, czyli choroby... 212
- 17.1. Co to jest homeostaza? 212
- 17.2. Zaburzenia homeostazy 216
18. Zdrowy styl życia 222
19. Wpływ środowiska na zdrowie człowieka ... 227

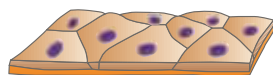
ORGANIZM CZŁOWIEKA JAKO ZINTEGROWANA CAŁOŚĆ

1. Budowa i funkcje tkanek tworzących ciało człowieka

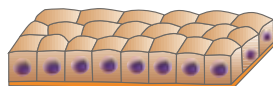
Ciało człowieka jest zbudowane z takich samych tkanek, co ciała innych zwierząt. Zapoznaliśmy się już z budową tych tkanek. Przypomnimy teraz zdobyte przez siebie wiadomości.

TKANKA NABŁONKOWA

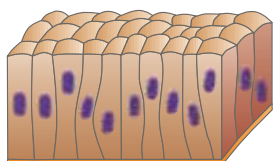
Ochronę przed środowiskiem zewnętrznym zapewnia **tkanka nabłonkowa**. (ryc. 1.1). Pokrywa ona ciało człowieka, drogi trawienne, oddechowe, moczowe i rozrodcze. Bierze także udział w wymianie gazowej, wchłanianiu i wydzielaniu różnych substancji oraz odbieraniu bodźców.



nabłonek płaski



nabłonek sześcienny



nabłonek walcowaty

Ryc. 1.1 Przykłady różnych rodzajów tkanki nabłonkowej

Chroni organizm przed uszkodzeniami mechanicznymi, szkodliwymi związkami chemicznymi, drobnoustrojami chorobotwórczymi, szkodliwymi czynnikami środowiska, utratą płynów. Komórki tej tkanki ściśle do siebie przylegają. Podział nabłonków jest związany z kształtem ich komórek – nabłonek płaski, sześcienny, walcowaty (ryc. 1.1) – oraz z liczbą warstw budujących dany nabłonek – nabłonek jednowarstwowy i wielowarstwowy. Nabłonki dzielimy również ze względu na funkcje spełniane w organizmie człowieka na: pokrywające (naskórek, nabłonek jednowarstwowy płaski), gruczołowe (występuje w śliniankach, trzustce, wątrobie, gruczołach skóry), zmysłowe (współtworzą narządy zmysłów) oraz wchłaniające (pokrywają światło jelita).

WAŻNE POJĘCIA:

tkanka nabłonkowa,
tkanka łączna,
tkanka łączna właściwa,
tkanka tłuszczowa,
tkanka kostna,
tkanka chrzęstna,
krew,
limfa,
tkanka mięśniowa,
tkanka nerwowa.

TKANKI ŁĄCZNE

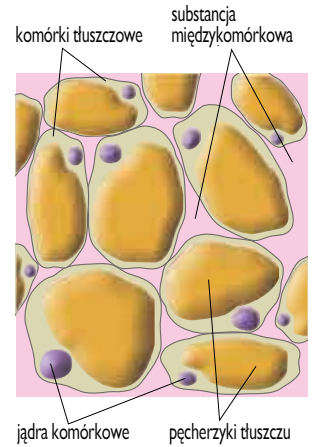
Tkanka łączna ma za zadanie zapewnić łączność pomiędzy pozostałymi tkankami ciała człowieka. Jest jedną z najczęściej występujących tkanek. Pełni funkcję odżywczą, transportową, obronną, podporową (mechaniczną) oraz chroni głębiej położone struktury ciała. Jest to najbardziej zróżnicowana tkanka człowieka, zarówno pod względem

pełnionych funkcji, jak i budowy komórek różnych rodzajów tej tkanki. Najbardziej charakterystyczną jej cechą jest obecność substancji międzykomórkowej, w której zawieszone są komórki.

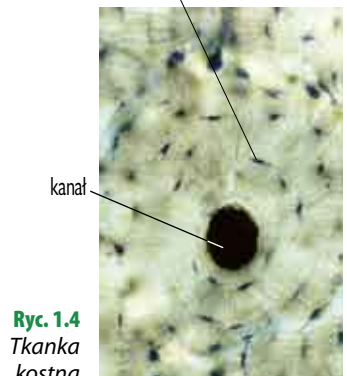
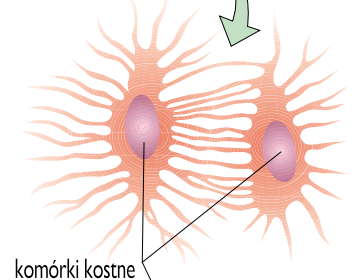
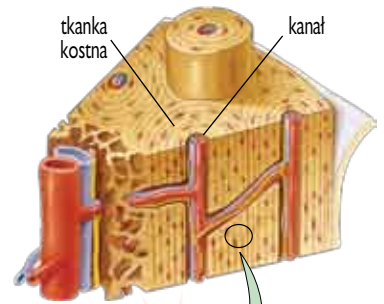
Tkanki łączne właściwe tworzą grupę tkanek, które bardzo licznie występują w środowisku wewnętrznym człowieka. Biorą one bardzo duży udział w procesach metabolicznych, mają duże zdolności regeneracyjne i nie posiadają twardych substancji.

Tkanka tłuszczowa znajduje się w warstwie podskórnej (izolacja termiczna) i osłania narządy wewnętrzne. Jej komórki początkowo są gwiaździstego kształtu, a w miarę wypełniania się tłuszczem przybierają kształt owalny. Cytoplazma i pozostałe elementy komórki zostają zepchnięte na jej peryferie (ryc. 1.2). Pełni także funkcje zapasowe.

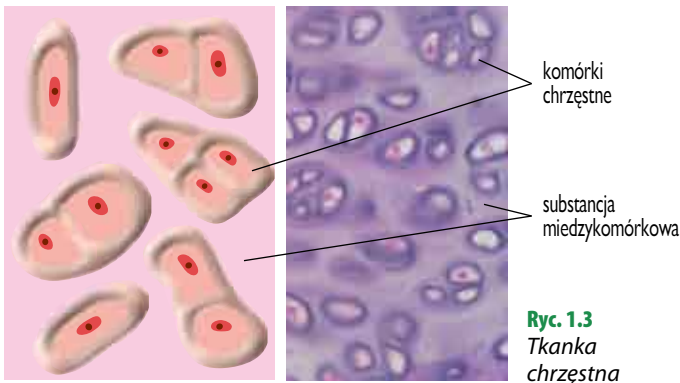
Tkanka chrzęstna i kostna stanowią podporę ciała i ochronę mechaniczną miękkich narządów. Budują szkielet wewnętrzny człowieka. Tkanka chrzęstna (ryc. 1.3) tworzy szkielet w okresie zarodkowym i płodowym, a później ulega kostnieniu. W szkielecie dorosłego człowieka buduje chrząstki żebrowe, wyściela powierzchnie stawowe, tworzy małżowiny uszne oraz chrząstki tchawicy i krtani. Komórki tkanki kostnej ułożone są warstwami wokół kanałów, a każda warstwa oddzielona jest od siebie blaszkami kostnymi (ryc. 1.4). Blaszkami kostnymi utworzone są z substancji wysyczonej solami mineralnymi, które nadają jej twardość. Zawiera ona także liczne włókna białkowe, które wpływają na jej sprężystość i elastyczność. W kanale biegną naczynia krwionośne oraz nerwy.



Ryc. 1.2 Tkanka tłuszczowa

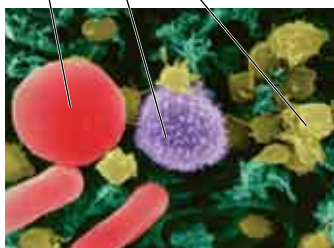


Ryc. 1.4 Tkanka kostna

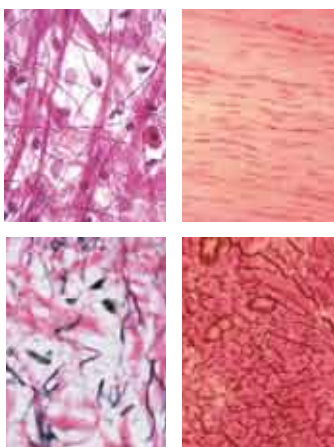


Ryc. 1.3 Tkanka chrzęstna

erycyt (krwinka czerwona)
leukocyt (krwinka biała)
trombocyt (płytkka krwi)



Ryc. 1.5 Tkanka płynna – krew



Krew i **limfa** są tkankami płynnymi. Odpowiadają przede wszystkim za transport różnorodnych substancji i za odporność organizmu. Elementy komórkowe zawieszone są w płynnej substancji międzykomórkowej – osoczu. **Osocze** jest żółtą cieczą, składającą się w 90% z wody. Rozpuszczone w nim są głównie związki organiczne oraz nieorganiczne. Do elementów komórkowych (ryc. 1.5) zaliczamy **krwinki czerwone** (erytrocyty), **krwinki białe** (leukocyty) i **płytki krwi** (trombocyty). Erytrocyty zawierają czerwony barwnik – **hemoglobinę**, który bierze udział w transporcie tlenu. Zasadniczą funkcją leukocytów jest obrona organizmu przed mikroorganizmami chorobotwórczymi. Trombocyty odpowiedzialne są za zapoczątkowanie procesu krzepnięcia krwi. **Limfa** bierze udział w wymianie substancji pomiędzy krwią i innymi tkankami oraz w procesach odpornościowych. Jej osocze jest zbliżone do osocza krwi, lecz zawiera nieco więcej tłuszczów. Spośród elementów komórkowych występuje w niej głównie jeden z rodzajów leukocytów.

Ryc. 1.6

Tkanki łączne
widziane pod mikroskopem

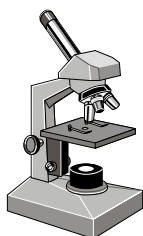
ĆWICZENIE 1.1

W gąszczu komórek...

czyli obserwację tkanek budujących ciało człowieka

MATERIAŁY I PRZYRZĄDY:

- mikroskopy,
- preparaty trwałe tkanek człowieka lub tkanek kręgowców,
- przybory do rysowania

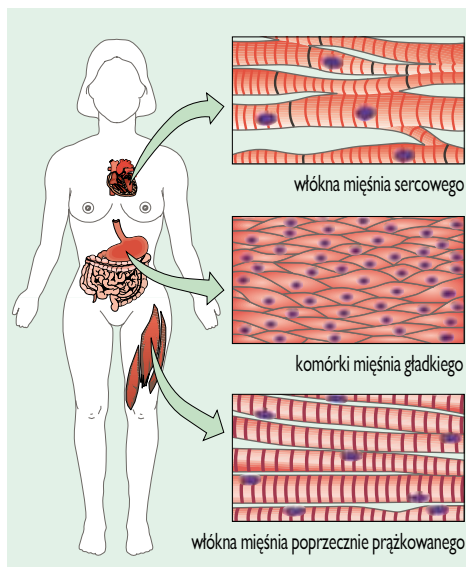


POSTĘPOWANIE:

1. Przypomnij sobie zasady mikroskopowania.
2. Dokonaj obserwacji preparatów trwałych tkanek budujących ciało człowieka.
3. Przypomnij sobie zasady wykonywania schematycznego rysunku biologicznego.
4. Wykonaj rysunki wszystkich obserwowanych tkanek.
5. Pamiętaj o odpowiednim podpisie i opisie rysunku (także o powiększeniu mikroskopu).
6. Zastanów się nad związkiem budowy poszczególnych tkanek z pełnioną przez nie funkcją.

TKANKA MIĘŚNIOWA

Ruch ciała człowieka jest możliwy dzięki obecności **tkanki mięśniowej**. Jest ona zbudowana z wydłużonych, cylindrycznych lub wrzecionowatych komórek. Długie komórki mięśniowe nazwano włóknami. Włókno zbudowane jest z równolegle ułożonych pęczków mniejszych włókienek, natomiast włókna tworzą pęczki włókien, a te z kolei mięsień. W ciele człowieka występują 3 rodzaje tkanki mięśniowej (ryc. 1.7). Mięśnie szkieletowe (tworzą układ ruchu) zbudowane są z tkanki mięśniowej poprzecznie prążkowanej. Ściany narządów wewnętrznych zbudowane są z mięśni gładkich, natomiast serce z tkanki mięśniowej poprzecznie prążkowanej sercowej (tab. 1.1)



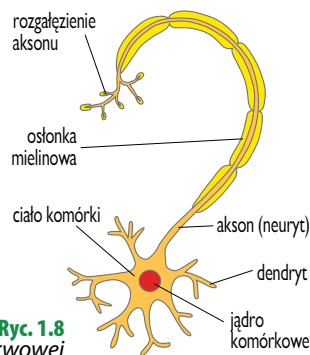
Ryc. 1.7 Rodzaje tkanki mięśniowej

Rodzaj tkanki mięśniowej	Cechy budowy	Funkcje w organizmie człowieka	Występowanie w organizmie człowieka
Poprzecznie prążkowana szkieletowa	Prążkowane, wydłużone, cylindryczne i wielojądrowe włókna, jądra liczne, umiejscowione peryferycznie, skurcz szybki, lecz krótkotrwały, działają zależnie od woli człowieka	Ruch ciała	Mięśnie szkieletowe
Gładka	Włókna wydłużone, wrzecionowate, jednojądrowe, jądra ułożone centralnie, bez poprzecznych prążków, skurcz wolny, lecz długotrwały, działają niezależnie od woli człowieka	Ruch i skurcze narządów wewnętrznych (np. przesuwanie pokarmu)	Mięśnie narządów wewnętrznych (np. ściany żołądka, naczyń krwionośnych itp.)
Poprzecznie prążkowana sercowa	Prążkowane, wydłużone, cylindryczne, rozgałęzione, jedno lub dwujądrowe włókna, Szybkość skurczu i czas pozostawania w nim pośrednia, działa niezależnie od woli człowieka	Skurcze serca i pompowanie krwi	Serce

Tab. 1.1 Tkanka mięśniowa, jej cechy, funkcje i występowanie w organizmie człowieka

TKANKA NERWOWA

Dzięki **tkance nerwowej** organizm odbiera bodźce ze środowiska zewnętrznego i wewnętrznego, analizuje je, reaguje na te bodźce oraz kontroluje pełnione funkcje. Jest ona zbudowana z komórek nerwowych – neuronów (ryc. 1.8) – które mają zdolność przekazywania impulsów elektrycznych, oraz z komórek glejowych, które mają za zadanie osłaniać i odżywiać komórki nerwowe. Tkanka nerwowa buduje u człowieka układ nerwowy.



Ryc. 1.8 Budowa komórki nerwowej

2. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka

MIEJSCE CZŁOWIEKA W SYSTEMIE ORGANIZMÓW

Od najdawniejszych czasów człowiek interesował się swoim **pochodzeniem**. Wielu biologów i filozofów przedstawiało teorie dotyczące pochodzenia człowieka. Niemal wszystkie religie świata podejmowały tę kwestię i na swój sposób tłumaczyły i tłumaczą, skąd się wziął człowiek na Ziemi oraz jakie jest jego miejsce w systemie żywych organizmów.

Zgodnie z dzisiejszą wiedzą **gatunek ludzki należy do królestwa zwierząt**. Jest to niepodważalny fakt i bardzo prosty do udowodnienia – przemawia za tym anatomia oraz fizjologia człowieka. Także Linneusz uwzględnił człowieka w swojej systematyce, zakwalifikował go do zwierząt ssących i umieścił w rzędzie naczelnych. Współczesna systematyka człowieka przedstawia się następująco:

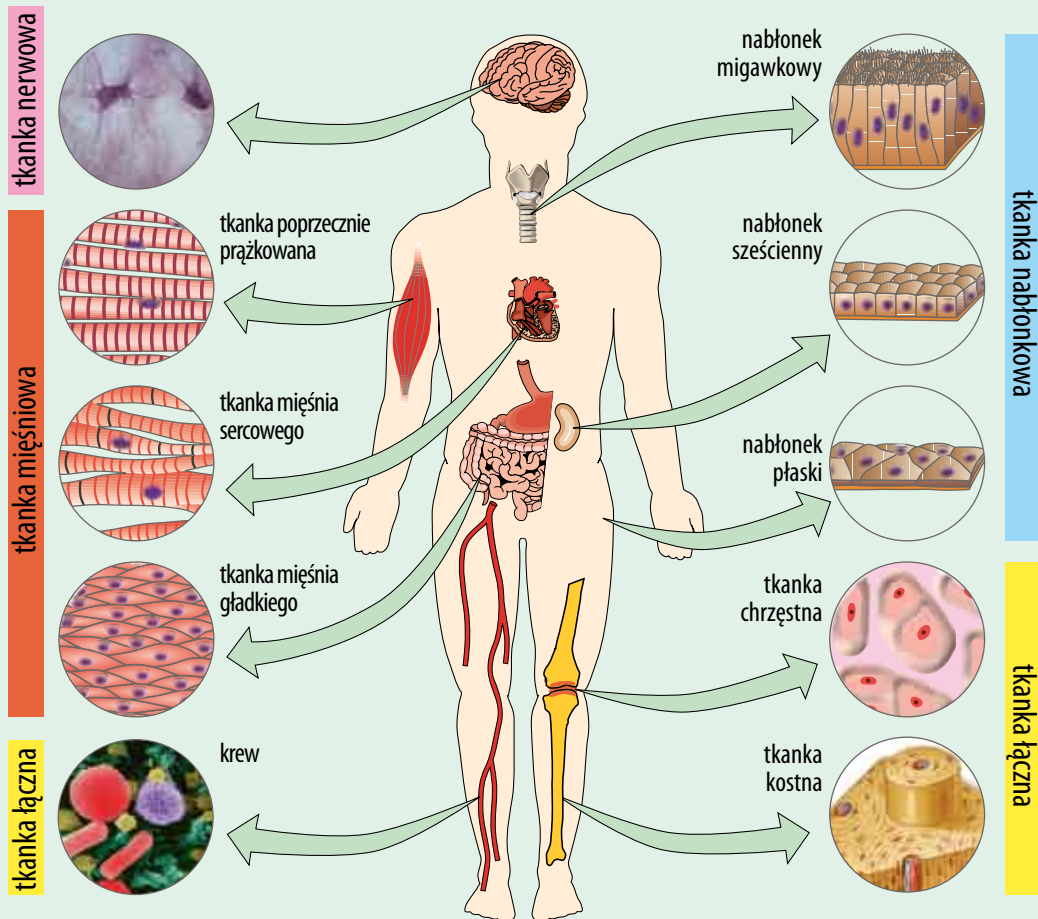
- Królestwo: zwierzęta
- Typ: strunowce
- Podtyp: kręgowce
- Gromada: ssaki
- Podgromada: łżyskowce
- Rząd: naczelne
- Nadrodzina: człekokształtne
- Rodzina: człowiekowate
- Rodzaj: człowiek
- Gatunek: człowiek rozumny, współczesny – łac. *Homo sapiens sapiens*.

HIERARCHICZNA BUDOWA ORGANIZMU CZŁOWIEKA

Ciało człowieka złożone jest z olbrzymiej, niewyobrażalnej wręcz liczby **komórek**. Komórki te różnią się od siebie budową, a różnice te są podporządkowane funkcjom, jakie pełnią w organizmie. Grupę komórek wyspecjalizowaną do pełnienia określonej funkcji nazywamy **tkanką**.

Poszczególne tkanki i zespoły tkanek tworzą w ciele człowieka większe struktury. Są nimi **narządy**, które z kolei budują **układy narządów**. Możemy wyróżnić wiele układów narządów, które przystosowane są do pełnienia bardzo ściślej i określonej funkcji. Każdy narząd zbudowany jest zasadniczo z jednego rodzaju tkanki, ale jego funkcjonowanie (tworzenie podpory, ochrona, zaopatrzenie w substancje odżywcze i tlen, kontrola nerwowa itp.) wymaga zaangażowania i aktywności innych tkanek. Człowiek posiada następujące układy narządów:

- powłokowy – pokrycie ciała (ryc. 2.3),
- szkieletowy (ryc. 2.4A),
- mięśniowy (ryc. 2.4B),
- nerwowy (ryc. 2.5A),
- krążenia (ryc. 2.5B),
- oddechowy (ryc. 2.6),
- wydzielniczy – dokrewny (ryc. 2.7)
- pokarmowy – trawienny (ryc. 2.8),
- wydalniczy – moczowy (ryc. 2.9),
- rozrodczy (ryc. 2.10).



Ryc. 2.1 Występowanie poszczególnych tkanek w ciele człowieka

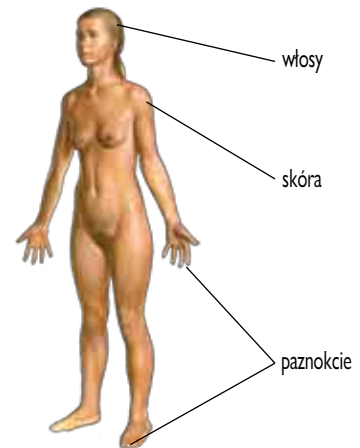
Układy narządów tworzą **organizm**, który funkcjonuje dzięki ich ścisłej współpracy (tab. 2.1). Żaden z nich nie może pracować samodzielnie. Działanie układów musi być skoordynowane i zapewniać organizmowi jak najlepsze funkcjonowanie w danym momencie.



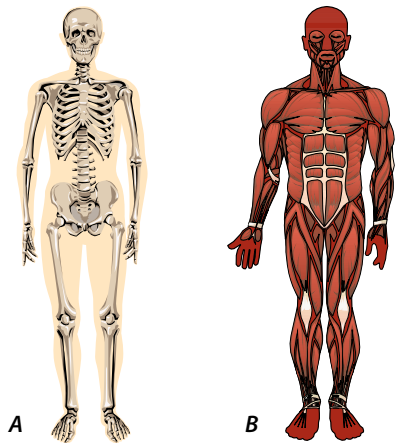
Ryc. 2.2 Kolejne stopnie komplikacji budowy organizmu ludzkiego

Układ	Budowa	Funkcje
Powłokowy (pokrycie ciała)	Skóra i jej wytwory (włosy, paznokcie, gruczoły potowe)	Pokrywa i chroni ciało
Szkieletowy	Kości, chrząstki, więzadła, stawy	Stanowi rusztowanie ciała; chroni narządy miękkie; umożliwia poruszanie się; magazynuje wapń
Mięśniowy	Mięśnie szkieletowe; mięśnie gładkie; mięsień sercowy	Poruszanie się organizmu; ruch i transport wewnątrz organizmu
Pokarmowy (trawienny)	Jama ustna, ślinianki, przełyk, żołądek, jelita, wątroba, trzustka	Pobieranie, trawienie i wchłanianie pokarmów oraz usuwanie niestrawionych resztek pokarmu
Oddechowy	Drogi oddechowe i płuca	Umożliwia wymianę gazową pomiędzy środowiskiem zewnętrznym a krwią
Krążenia	Serce, naczynia krwionośne i limfatyczne, krew, limfa	Transport wszelkich substancji w organizmie; obrona organizmu przed drobnoustrojami chorobotwórczymi
Wydalniczy (moczowy)	Nerki, moczowody, pęcherz moczowy, cewka moczowa	Usuwanie zbędnych substancji z krwi i wydalanie ich na zewnątrz organizmu
Wydzielniczy (dokrewny)	Przysadka mózgowa i inne gruczoły wydzielania wewnętrznego (np. tarczycza, nadnercza)	Regulacja wielu funkcji organizmu
Nerwowy	Mózg, rdzeń kręgowy, nerwy i narządy zmysłów	Odbieranie bodźców ze środowiska zewnętrznego i wewnętrznego oraz reakcja na nie; przewodzenie impulsów; kontrola i integracja działania pozostałych układów
Rozrodczy	Jądra i jajniki oraz związane z nimi struktury	Powielanie materiału genetycznego; rozród

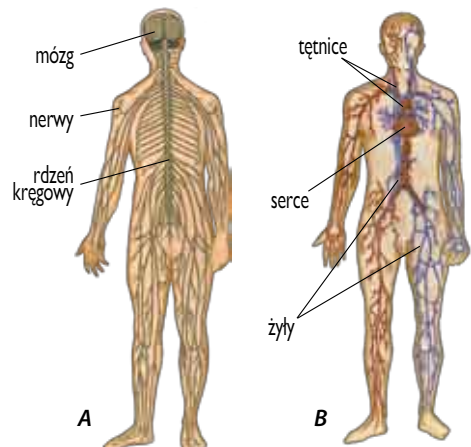
Tab. 2.1 Układy narządów człowieka i ich funkcje



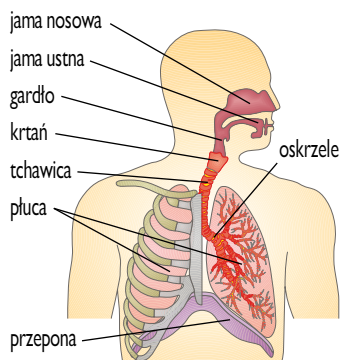
Ryc. 2.3 Układ powłokowy – pokrycie ciała



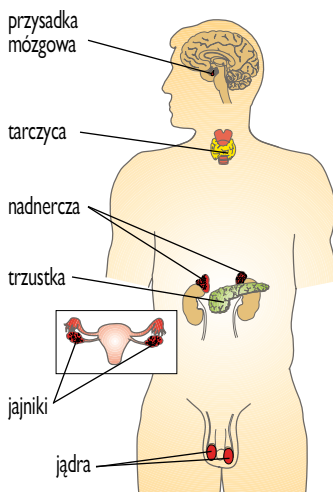
Ryc. 2.4 Układy: A – szkieletowy, B – mięśniowy



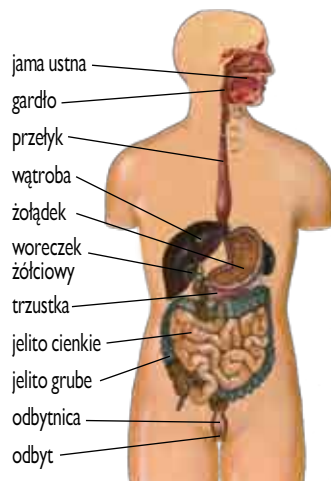
Ryc. 2.5 Układy: A – nerwowy, B – krążenia



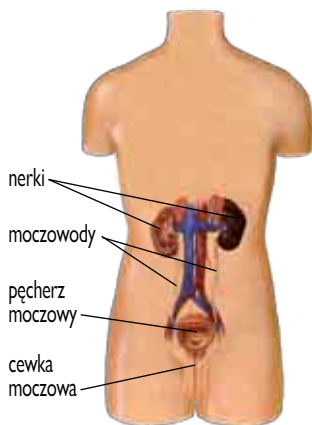
Ryc. 2.6 Układ oddechowy



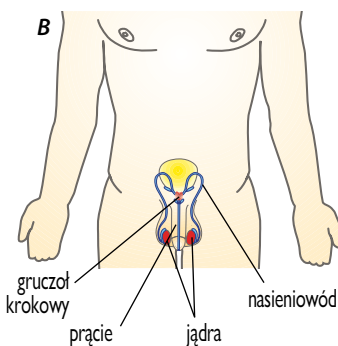
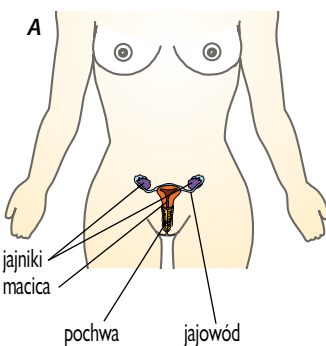
Ryc. 2.7 Układ wydzielniczy (dokrewny)



Ryc. 2.8 Układ pokarmowy



Ryc. 2.9 Układ wydalniczy (moczowy)



Ryc. 2.10 Układ rozrodczy: A – kobiety, B – mężczyzny

PODSUMOWANIE

- Człowiek współczesny zaliczany jest do królestwa zwierząt, typu strunowców, podtypu kręgowców, gromady ssaków i rzędu naczelnych.
- Tkanki tworzą w ciele człowieka narządy, te zaś – układy narządów.
- Układy narządów ściśle ze sobą współpracują, tworząc organizm.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Porównaj budowę tkanki chrzęstnej z kostną, uzasadniając przy tym związek ich budowy z pełnioną funkcją.
2. Wskaż cechy budowy komórki nerwowej, krwinki czerwonej i komórki mięśniowej przystosowujące je do pełnionych przez nie funkcji.
3. Wyjaśnij funkcję tkanki mięśniowej.
4. Wykonaj model krwi. Jako osocze zastosuj wodę, a pozostałe elementy wykonaj z dostępnych ci materiałów. Postaraj się zachować odpowiednie proporcje pomiędzy liczbą poszczególnych krwinek.