NOTATKA MATURALNA · ROZDZIAŁ 6

Zwierzęta – różnorodność, tkanki i odżywianie

X. Różnorodność zwierząt; XI.1. Podstawowe zasady budowy i funkcjonowania organizmu zwierzęcego; XI.2.1. Odżywianie się (podstawa programowa, zakres rozszerzony)

Notatka dla ucznia przygotowana do matury z biologii na poziomie rozszerzonym (podstawa programowa 2024, Dz.U. 2024 poz. 1019). Oryginalne opracowanie – nie jest materiałem Centralnej Komisji Egzaminacyjnej. Do użytku własnego ucznia.

Listki zarodkowe, symetria, bezkręgowce

Zwierzęta **dwuwarstwowe** (parzydełkowce) mają ektodermę i endodermę, a między nimi mezogleę. Pozostałe grupy bezkręgowców i kręgowce są **trójwarstwowe** – mają też mezodermę (m.in. mięśnie).

- **Symetria promienista** – tryb osiadły lub biernie unoszony w wodzie; bodźce docierają z każdej strony.
- **Symetria dwuboczna** – aktywny ruch w jednym kierunku; na przodzie skupiają się narządy zmysłów i zwoje nerwowe (cefalizacja).
- Szkarłupnie: larwy dwuboczne, dorosłe wtórnie pięciopromienne.

Grupa	Cechy rozpoznawcze
parzydełkowce	dwuwarstwowe, promieniste; jama chłonąco-trawiąca z jednym otworem; komórki parzydełkowe; polip lub meduza
płazińce	ciało spłaszczone grzbietowo-brzusznie, bez jamy ciała; przewód pokarmowy ślepo zakończony albo brak (tasiemce)
nicienie	ciało obłe, niesegmentowane, oskórek zrzucany przy linieniu; przewód pokarmowy z odbytem
pierścienice	segmenty (metameria), wtórna jama ciała; szczecinki albo przyssawki (pijawki)
mięczaki	ciało miękkie: głowa, noga, worek trzewiowy; płaszcz wytwarza muszlę; tarka (brak u małży)

Stawonogi i szkarłupnie

Grupa	Cechy rozpoznawcze
skorupiaki	2 pary czułków, oddychanie skrzelami (wodne), pancerz wysycony $CaCO_3$
pajęczaki	głowotułów i odwłok, 4 pary odnóży krocznych, szczękoczułki, brak czułków
owady	głowa, tułów, odwłok, 3 pary odnóży krocznych, 1 para czułków
szkarłupnie	symetria pięciopromienna, szkielet wewnętrzny z płytek wapiennych, układ wodny z nóżkami ambulakralnymi; wyłącznie morskie

Wspólne cechy stawonogów: członowane odnóża, chitynowy oskórek, linienie. Kleszcz jest pajęczakiem, a nie owadem.

Kręgowce

Grupa	Pokrycie	Wymiana gazowa	Serce	Rozród	Temp.
ryby	łuski, śluz	skrzela (dwudyszne także płuca)	1 przedsionek, 1 komora	jaja bez błon płodowych	zmienna
płazy	naga skóra z gruczołami	larwa – skrzela; dorosłe – płuca i skóra	2 przedsionki, 1 komora	jaja w wodzie, larwa	zmienna
gady	sucha skóra, łuski lub tarczki	płuca	2 przedsionki, komora z niepełną przegrodą	jaja z błonami płodowymi	zmienna
ptaki	pióra; gruczoł kuprowy	płuca i worki powietrzne	2 przedsionki, 2 komory	jaja ze skorupą wapienną	stała
ssaki	włosy; gruczoły potowe, łojowe, mlekowe	płuca pęcherzykowe, przepona	2 przedsionki, 2 komory	głównie łożyskowe	stała

- **Bezowodniowce**: ryby i płazy. **Owodniowce**: gady, ptaki, ssaki (zarodek w błonach płodowych – rozród niezależny od wody).
- **Skrzelodyszne**: ryby i larwy płazów. **Płucodyszne**: dorosłe płazy i owodniowce.
- **Stałocieplne**: ptaki i ssaki.
- **Bezłożyskowe**: stekowce (składają jaja) i torbacze (młode rozwijają się dalej w torbie). Pozostałe ssaki są łożyskowe.
- Na drzewie filogenetycznym „ryby" i „gady" są grupami parafiletycznymi – nie obejmują wszystkich potomków wspólnego przodka.

Tkanki zwierzęce

Tkanka	Budowa	Funkcja
nabłonek jednowarstwowy płaski	cienkie, płaskie komórki	dyfuzja gazów (pęcherzyki płucne), śródbłonek
nabłonek jednowarstwowy walcowaty	wysokie komórki, mikrokosmki, komórki kubkowe	wchłanianie i wydzielanie (jelito cienkie)
nabłonek wielowarstwowy płaski	wiele warstw, dzieląca się warstwa podstawna	ochrona przed ścieraniem; rogowaciejący – naskórek
łączna zbita	równoległe włókna kolagenowe	odporność na rozciąganie (ścięgna)
chrzęstna szklista	chondrocyty w jamkach, brak naczyń krwionośnych	powierzchnie stawowe; wolna regeneracja
kostna zbita	osteony: blaszki wokół kanału z naczyniami; kolagen i sole wapnia	wytrzymałość szkieletu, magazyn Ca i P
tłuszczowa	adipocyty z dużą kroplą tłuszczu	zapas energii, izolacja; leptyna
mięśniowa szkieletowa	długie, wielojądrowe włókna z prążkami	szybki skurcz zależny od woli
mięśniowa serca	rozgałęzione komórki, 1–2 jądra, wstawki	rytmiczny skurcz niezależny od woli
mięśniowa gładka	wrzecionowate komórki, jedno jądro, bez prążków	powolny skurcz ścian narządów
krew	osocze i elementy morfotyczne	transport, odporność, krzepnięcie
nerwowa	neurony i komórki glejowe	odbieranie, przewodzenie i przetwarzanie informacji

Połączenia międzykomórkowe i narządy

- **Ścisłe** uszczelniają przestrzeń między komórkami nabłonka (jelito, kanaliki nerkowe) – substancje muszą przejść przez komórki.
- **Desmosomy** mechanicznie spajają komórki (naskórek, mięsień sercowy).
- **Szczelinowe** tworzą kanały między cytoplazmami; przechodzą jony i małe cząsteczki, więc pobudzenie szybko obejmuje wiele komórek serca.

Narząd składa się z kilku tkanek, a jego budowa wynika z funkcji. Ściana jelita cienkiego: fałdy, kosmki i mikrokosmki zwiększają powierzchnię wchłaniania, mięśnie gładkie odpowiadają za perystaltykę.

- W obrębie układu: wątroba (żółć) i trzustka (sok trzustkowy) wydzielają do dwunastnicy; krew z jelit płynie żyłą wrotną do wątroby.
- Między układami: produkty trawienia rozprowadza układ krwionośny, lipidy częściowo układ limfatyczny; mocznik z wątroby wydalają nerki.

Homeostaza i zapotrzebowanie energetyczne

Homeostaza to względna stałość środowiska wewnętrznego: temperatury, składu płynów (glukoza, jony, woda) i ciśnienia krwi. Utrzymuje ją **ujemne sprzężenie zwrotne**: receptor wykrywa odchylenie, ośrodek porównuje je z wartością prawidłową, efektor działa przeciwnie do zmiany.

Zapotrzebowanie energetyczne:

- stałocieplne – wielokrotnie większe niż zmiennocieplne o tej samej masie (energia idzie na wytwarzanie ciepła);
- na 1 g masy ciała rośnie, gdy masa maleje – małe zwierzę ma duży stosunek powierzchni do objętości i szybko traci ciepło;
- rośnie wraz z aktywnością (praca mięśni);
- zmiennocieplne – rośnie wraz z temperaturą ciała.

Całkowite zużycie tlenu przez duże zwierzę jest większe, ale rośnie wolniej niż masa ciała.

Odżywianie zwierząt

Trawienie wewnątrzkomórkowe: w wakuolach pokarmowych po fagocytozie (komórki jamy chłonąco-trawiącej stułbi). **Zewnątrzkomórkowe**: enzymy wydzielane do jamy trawiennej; pozwala trawić duże kawałki i jest jedynym sposobem trawienia pokarmu u kręgowców. Parzydełkowce i płazińce łączą oba sposoby. Nie myl z pojęciami wewnątrzustrojowe i pozaustrojowe, które dotyczą miejsca w ciele.

Sposób odżywiania	Przystosowania
filtratory	małże: skrzela i rzęski zatrzymują drobne cząstki i kierują je do otworu gębowego
drapieżniki	kły i zęby tnące, krótkie jelito; ptaki drapieżne – hakowaty dziób
roślinożercy	szerokie, płaskie zęby, długie jelito, komory fermentacyjne z mikroorganizmami rozkładającymi celulozę (żwacz, jelito ślepe konia i zająca)
ptaki ziarnojady	wole; żołądek gruczołowy i mięśniowy z kamykami
pasożyty wewnętrzne	tasiemiec bez przewodu pokarmowego – wchłania strawione składniki całą powierzchnią
krwiopijcy	w ślinie substancje hamujące krzepnięcie (hirudyna pijawki)

Trawienie u człowieka

Odcinek	Wydzieliny	Procesy
jama ustna	ślina: amylaza, śluz, lizozym	skrobia → dekstryny i maltoza
żołądek	HCl (okładzinowe), pepsynogen → pepsyna (główne), śluz, czynnik wewnętrzny	denaturacja białek, białka → polipeptydy; HCl niszczy większość bakterii
dwunastnica i jelito cienkie	sok trzustkowy: amylaza, lipaza, proteazy (trypsynogen → trypsyna), nukleazy, HCO_3^-; żółć (bez enzymów); enzymy rąbka: maltaza, sacharaza, laktaza, peptydazy	emulgacja tłuszczów, neutralizacja treści, rozkład do monomerów, wchłanianie
jelito grube	śluz; mikrobiom	wchłanianie wody i jonów, fermentacja błonnika, witamina K, formowanie kału

Doświadczenie z trawieniem skrobi: płyn Lugola barwi skrobię na granatowo, brak barwy oznacza strawienie. Próba kontrolna ma te same warunki co badawcza, ale bez badanego czynnika albo z jego wartością odniesienia. Osobna próba bez enzymu wyklucza samoistny zanik skrobi. Problem badawczy i hipoteza muszą zawierać zmienną niezależną i zależną.

Wchłanianie i wątroba

- **Glukoza i galaktoza**: SGLT1 razem z Na^+ (transport aktywny wtórny); **fruktoza**: GLUT5 (dyfuzja ułatwiona); do krwi przez GLUT2.
- **Aminokwasy**, di- i tripeptydy: do enterocytów z Na^+ lub H^+, potem do krwi.
- **Kwasy tłuszczowe i monoacyloglicerole**: micele → dyfuzja przez błonę enterocytu → triacyloglicerole → **chylomikrony** → naczynia chłonne kosmków → przewód piersiowy → krew. Z tłuszczami wchłaniają się witaminy A, D, E, K.
- Żelazo – głównie dwunastnica; wapń – górna część jelita cienkiego; witamina B_{12} (z czynnikiem wewnętrznym) i sole kwasów żółciowych – jelito kręte; większość wody – jelito cienkie.

Wątroba (krew żyłą wrotną): glukoza → glikogen, przy głodzie glikogenoliza i glukoneogeneza; z aminokwasów białka osocza, a po deaminacji amoniak → mocznik (cykl mocznikowy); unieczynnia toksyny i leki, magazynuje witaminy A, D, B_{12} i żelazo, wytwarza żółć.

Podgląd • Pierwsza Ławka

Składniki pokarmowe, mikrobiom, regulacja pobierania pokarmu

- **Białka pełnowartościowe** mają wszystkie aminokwasy egzogenne w odpowiednich proporcjach (jaja, mleko, mięso, ryby, soja). **Niepełnowartościowe** mają za mało co najmniej jednego (zboża – lizyny, strączkowe – metioniny i cysteiny); zboża ze strączkowymi uzupełniają braki. Nadmiaru aminokwasów organizm nie magazynuje.
- **NNKT**: kwas linolowy (omega-6) i α-linolenowy (omega-3); człowiek ich nie syntetyzuje, budują fosfolipidy błon i są substratem eikozanoidów.
- **Błonnik** nie jest trawiony przez enzymy człowieka; pobudza perystaltykę, wiąże cholesterol, odżywia mikrobiom.
- **Witaminy** A, D, E, K gromadzą się w organizmie (nadmiar bywa toksyczny); nadmiar witamin z grupy B (z wyjątkiem B_{12}) i C jest wydalany z moczem.
- **Mikrobiom** fermentuje błonnik, wytwarza witaminę K, konkuruje z patogenami, wpływa na odporność; antybiotyki mogą zaburzyć jego skład.
- **Ośrodki głodu i sytości** leżą w podwzgórzu. Grelina z pustego żołądka pobudza głód; leptyna z tkanki tłuszczowej, insulina i rozciągnięcie żołądka działają sytościowo.

Zdrowie i diagnostyka

- **Racjonalne żywienie**: energia dopasowana do potrzeb, regularne posiłki, dużo warzyw, owoców, pełnego ziarna; mało cukrów dodanych, soli, tłuszczów nasyconych i trans, przetworzonego mięsa, alkoholu.
- **Anoreksja**: głodzenie, niedowaga, zaburzony obraz ciała; skutki: zanik miesiączki, zwolnienie akcji serca, osteoporoza.
- **Bulimia**: napady objadania i wymioty, często prawidłowa masa; skutki: niedobór K^+, zaburzenia rytmu serca, ubytki szkliwa, zapalenie przełyku.
- **Otyłość** (BMI ≥ 30): dodatni bilans energetyczny (dieta, mała aktywność, czynniki genetyczne, hormonalne, leki); profilaktyka: aktywność fizyczna i bilans energetyczny dopasowany do potrzeb.
- **Gastroskopia**: przełyk, żołądek, dwunastnica; wycinki, *Helicobacter pylori*, wczesny rak żołądka. **Kolonoskopia**: jelito grube, usuwanie polipów. **USG**: wątroba, pęcherzyk żółciowy, trzustka, bez promieniowania jonizującego.

Słowa kluczowe z zasad oceniania

Polecenie / temat	Co musi paść w odpowiedzi, żeby dostać punkt
Wykaż związek budowy z funkcją	konkretna cecha budowy i to, jak umożliwia funkcję (mikrokosmki → większa powierzchnia wchłaniania); sama nazwa struktury to 0 pkt
Enzymy i substancje	nazwa konkretna: laktaza, amylaza, lipaza, pepsyna; nie „enzymy trawienne”
Laktoza a laktaza	laktoza to cukier, laktaza to enzym; niedobór nie oznacza całkowitego braku
Typ trawienia	wewnątrzkomórkowe (wakuole, fagocytoza) albo zewnątrzkomórkowe (jama trawienna); pokarm kręgowców trawiony tylko zewnątrzkomórkowo
Próba kontrolna	te same warunki bez badanego czynnika albo z jego wartością odniesienia
Problem badawczy i hipoteza	zmienna niezależna (badany czynnik) i zależna (np. tempo trawienia skrobi)
Konwergencja	argument z pokrewieństwa: cecha nieobecna u wspólnego przodka lub bliskich krewnych
Homeostaza	odchylenie wykryte przez receptor, ośrodek, działanie efektora przeciwne do zmiany
Transport glukozy do hepatocytu	dyfuzja ułatwiona (GLUT2); gradient podtrzymuje fosforylacja glukozy
Obliczenia	tok obliczeń, wynik z jednostką i wymaganą dokładnością

PIERWSZA ŁAWKA

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Notatki do matury z biologii (poziom rozszerzony) – rozdział 6: Zwierzęta – różnorodność, tkanki i odżywianie, dla ucznia

Podgląd pokazał 4 z 5 stron. Pełna wersja: 5 stron A4, PDF do druku.

- Listki zarodkowe, symetria, bezkręgowce
- Stawonogi i szkarłupnie
- Kręgowce
- Tkanki zwierzęce
- Połączenia międzykomórkowe i narządy
- Homeostaza i zapotrzebowanie energetyczne
- Odżywianie zwierząt
- Trawienie u człowieka
- Wchłanianie i wątroba
- Składniki pokarmowe, mikrobiom, regulacja pobierania pokarmu
- Zdrowie i diagnostyka
- ramka „Słowa kluczowe z zasad oceniania” – czego wymaga klucz CKE przy poleceniach z tego działu,
- ramka „Najczęstsze błędy na maturze” – tak traci się punkty i tak jest dobrze,
- ramka „Zapamiętaj” – reguły i skróty do szybkiej powtórki.

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail
pierwszalawka.pl/material/biologia-matura-notatka-rozdzial-06-zwierzeta-i-odzywianie