

Wielokierunkowe oddziaływania hormonalne

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Grafika interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Wielokierunkowe oddziaływania hormonalne

Na zdjęciu znajduje się ambystoma meksykańska (*Ambystoma mexicanum*). Jest ona przedstawicielem płazów, który zatrzymał swój rozwój w fazie larwalnej.

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

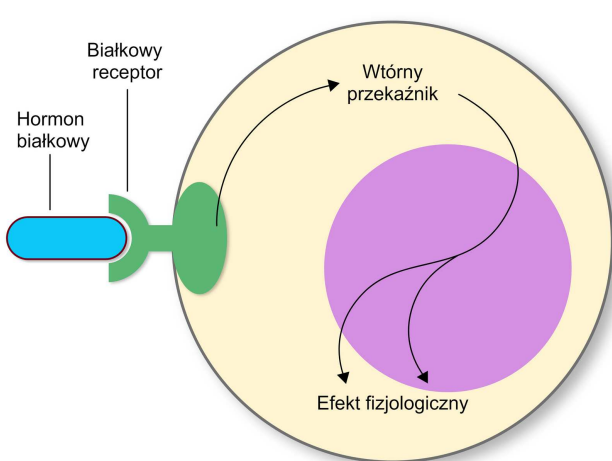
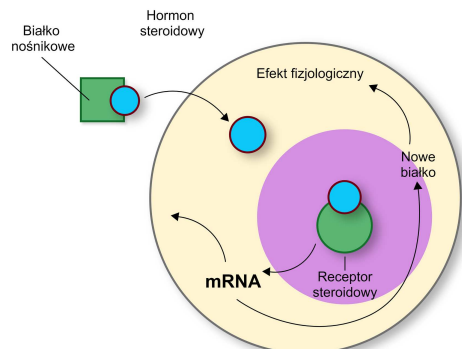
Ambystoma meksykańska (*Ambystoma mexicanum*) nie przechodzi przeobrażenia: osiąga dojrzałość płciową i rozmnaża się w stadium larwy. Dzieje się tak z powodu niskiego poziomu hormonu tarczycy – tyroksyny – w jej organizmie. Hormon o wielokierunkowym działaniu wywołuje różne efekty fizjologiczne u kręgowców. U płazów dodatkowo odpowiada za metamorfozę. Ambystoma „dba” o to, żeby się nie przeobrazić, zamieszkując jeziora, gdzie woda i gleba zawierają mało jodu, pierwiastka niezbędnego do syntezy tyroksyny.

Twoje cele

- Wyjaśnisz, na czym polega wielokierunkowość działania hormonów.
- Wykażesz rolę receptorów komórek docelowych w wielokierunkowym działaniu hormonów.
- Na dowolnie wybranym przykładzie omówisz, na czym polega wielokierunkowe działanie hormonów.

Wielokierunkowe oddziaływania hormonalne

Hormony docierają wraz z krwią do wszystkich komórek organizmu. Działają jednak tylko na te, które mają swoje dla nich receptory białkowe. Budowa chemiczna hormonów warunkuje ich możliwość transportu przez błonę komórkową.

Hormony białkowe, peptydowe, pochodne aminokwasów	Hormony steroidowe, hormony tarczycy
 Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.	 Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.
Nie przechodzą przez błonę, dlatego swoje receptory wykazujące powinowactwo dla tych hormonów znajdują się w błonach komórkowych komórek docelowych .	Przechodzą przez błonę komórkową do cytoplazmy komórki docelowej, gdzie znajdują się wrażliwe na nie receptory.

Wiele hormonów wykazuje wielokierunkowość działania. Jeden i ten sam hormon, oddziałując na różne typy komórek docelowych, wywołuje odmienne efekty fizjologiczne. Na przykład hormon wzrostu wydzielany przez przedni płat przysadki mózgowej oddziałuje na wszystkie tkanki organizmu, stymulując je na różne sposoby:

- wzmacnia wchłanianie wapnia z jelit;
- stymuluje rozkład lipidów;
- wzmacnia rozrost chrząstki;
- wpływa na syntezę białek;
- stymuluje wydłużanie nasady kości długich.

Wielotorowo na ustrój działa też adrenalina – wywołuje różne reakcje fizjologiczne przygotowujące organizm do intensywnej aktywności fizycznej w potencjalnie krytycznej sytuacji.

Zdarza się, że ten sam hormon, np. tyroksyna, u różnych gatunków zwierząt wywołuje inną, dodatkową odpowiedź organizmu. Na przykład u ptaków hormon wzrostu pobudza odrastanie piór, a u owiec – wełny.

Testosteron

Testosteron to hormon gonad, przede wszystkim jąder, który w głównej mierze odpowiada za rozwój **drugo-** i **trzeciorzędowych** męskich cech płciowych. Usunięcie jąder u kogutów powoduje, że przestają pisać, zanika ich barwne upierzenie, a ich sylwetka upodabnia się do kurzej. U samców niektórych ras owiec niedobór testosteronu hamuje rozwój rogów.

Wpływ testosteronu na funkcjonowanie organizmu

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Estrogeny

Estrogeny powstają w gonadach żeńskich – jajnikach. Działają na komórki docelowe, których funkcje związane są z rozmnażaniem i rozwojem organizmu. Brak estrogenów powoduje zanik cyklu płciowego, popędu płciowego (zmiany w psychice) czy niedorozwój gruczołów mlekowych.

Wpływ estrogenu na rozwój drugo- i trzeciorzędowych cech płciowych

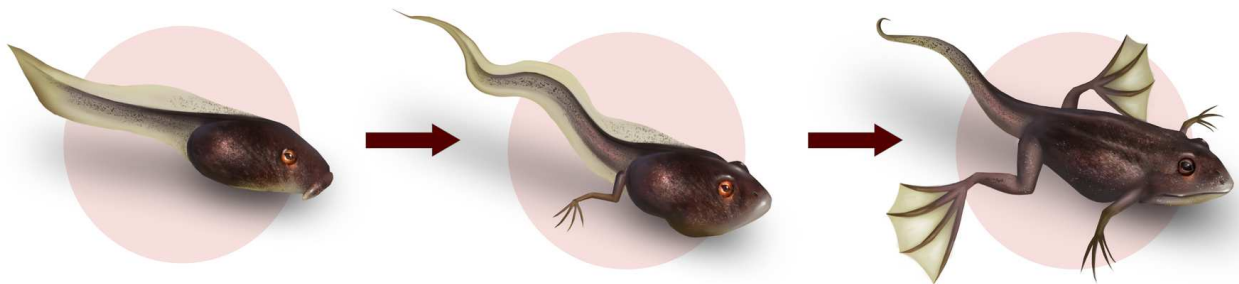
Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Tyroksyna

Efekt fizjologiczny działania hormonów tarczycy u wszystkich kręgowców wywołuje podobną reakcję organizmu. Tyroksyna, oddziałując na różne typy komórek docelowych tkanek i narządów, wpływa głównie na wzrost i rozwój organizmu. Ma ponadto związek ze zużyciem tlenu, a przez to zwiększaniem przemian energetycznych i ilości wytwarzanego ciepła.

Wpływ tyroksyny na rozwój organizmu

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Podanie małej kijance tyroksyny powoduje, że przechodzi ona przedwczesne przeobrażenie w karłowatą żabę.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Słownik

adrenokortykotropina (ACTH)

hormon wydzielany przez płat przedni przysadki mózgowej, pobudzający korę nadnerczy do wydzielania: aldosteronu, kortykosteroidów (kortyzolu, kortykosteronu i kortyzonu) oraz należącego do androgenów dehydroepiandrosteronu (DHEA)

drugorzędowe cechy płciowe

narządy płciowe; u kobiet: macica, jajowody, pochwa, łechtaczka, srom; u mężczyzn: moszna, nasieniowody, prącie

erytropoeza

proces powstawania i różnicowania się erytrocytów (krwinek czerwonych)

hormony

różnorodne związki organiczne wytwarzane przez żywe organizmy, regulujące i koordynujące procesy chemiczne w komórkach i tkankach, a pośrednio – wszelkie

procesy fizjologiczne, przez dostosowywanie ich do zmieniających się warunków otoczenia

indukcja

wywoływanie jakiejś reakcji lub zmiany

inhibicja

zahamowanie lub opóźnienie procesu enzymatycznego w organizmie

komórka docelowa

komórka mająca swoje receptory wrażliwe na dany hormon

przemiany anaboliczne

reakcje, które prowadzą do syntezy złożonych związków organicznych przy udziale energii pochodzącej z zewnątrz (np. energii świetlnej)

trójiodotyronina (T_3)

hormon tarczycy; trójiodotyronina jest niezbędna do prawidłowej czynności tkanek oraz reguluje podstawową przemianę materii i ciepłotę ciała; w stężeniach fizjologicznych wywiera anaboliczny wpływ na syntezę białek, jej nadmiar zaś działa katabolicznie

trzeciorzędowe cechy płciowe

cechy odróżniające obie płcie, które dotyczą różnic w proporcjach budowy ciała, rozwoju umięśnienia, barwie głosu, sposobie owłosienia, odkładaniu się tkanki tłuszczowej (u kobiet odkłada się ona wokół ud i pośladków, natomiast u mężczyzn w okolicach brzucha)

tyreotropina (TSH)

hormon wytwarzany w komórkach przedniego płata przysadki, uwalniany z nich pod wpływem specyficznego czynnika pochodzącego z podwzgórza; reguluje funkcje hormonalne tarczycy, stymuluje wytwarzanie i wydzielanie podstawowych hormonów tarczycy: tyroksyny i trójiodotyroniny, przyspiesza wiele procesów metabolicznych w tarczycy

tyroksyna (T_4)

hormon tarczycy; wpływa na ogólną przemianę materii (m.in. pobudza syntezę białek, przyspiesza utlenianie komórkowe, aktywuje wiele enzymów) oraz na wzrost i rozwój młodych organizmów

witellogenina

białko wchodzące w skład żółtka jaja

Grafika interaktywna

Polecenie 1

Na podstawie grafiki interaktywnej i własnej wiedzy wyjaśnij, w jaki sposób adrenalina wywołuje efekty fizjologiczne w tkankach i narządach organizmu.

Wielokierunkowe oddziaływania hormonalne

Źródło: Englishsquare Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 2

Wyjaśnij, dlaczego w warunkach silnego stresu adrenalina obkurcza naczynia krwionośne jelit i spowalnia pracę przewodu pokarmowego, a zwiększa przepływ krwi w naczyniach krwionośnych mięśni szkieletowych.

Polecenie 3

Podając dwa argumenty, udowodnij, że adrenalina wykazuje wielokierunkowość działania.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wskaż poprawne dokończenie poniższego zdania.

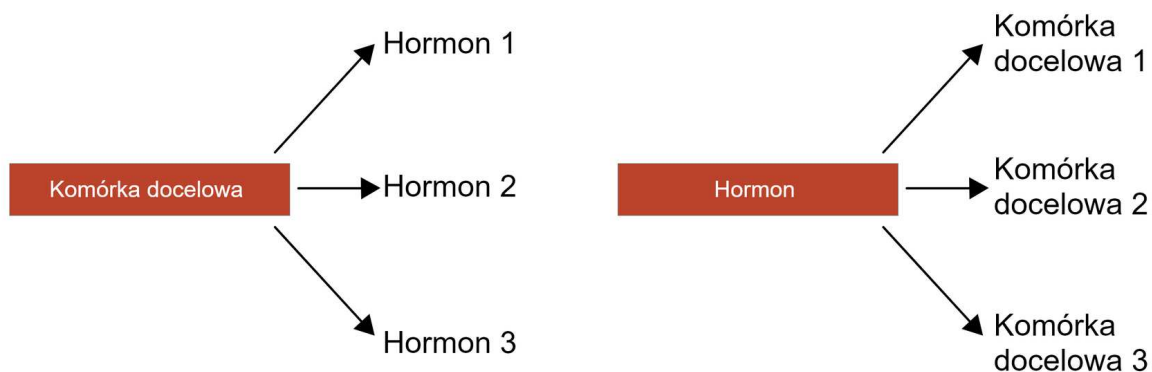
Adrenalina oddziałuje na różne typy komórek, ponieważ...

- ☐ mają swoje receptory w cytoplazmie.
- ☐ w ich błonie komórkowej występują receptory wrażliwe na ten hormon.
- ☐ musi pobudzić różne narządy do działania.
- ☐ odpowiada za mobilizację organizmu w warunkach stresu.

Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3



Działanie hormonów na komórki organizmu.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Na powyższych schematach przedstawiono działanie hormonów na komórki organizmu. Przeanalizuj je, a następnie wskaż poprawne dokończenie zdania.

Wielokierunkowość działania hormonów przedstawia schemat...

- ☐ znajdujący się po prawej, ponieważ różne hormony oddziałują na komórkę docelową o tym samym rodzaju receptorów.
- ☐ znajdujący się po lewej, ponieważ jeden hormon może wywoływać różne efekty fizjologiczne w komórkach ustroju.
- ☐ znajdujący się po lewej, ponieważ różne hormony oddziałują na komórkę docelową o tym samym rodzaju receptorów.
- ☐ znajdujący się po prawej, ponieważ jeden hormon może wywoływać różne efekty fizjologiczne w komórkach ustroju.

Ćwiczenie 4



Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń.

	Prawda	Fałsz
Hormony oddziałują tylko na komórki docelowe.	☐	☐
Określony hormon może tak samo wpływać na funkcje u osobników różnych gatunków.	☐	☐
Różne komórki organizmu pobudzane w tym samym czasie tym samym hormonem mogą dawać odmienny efekt fizjologiczny.	☐	☐
Tyroksyna wykazuje więcej niż jeden rodzaj oddziaływania w organizmie	☐	☐

Ćwiczenie 5



Wyjaśnij, w jaki sposób hormon wzrostu oddziałuje na różne typy komórek w jednym organizmie.

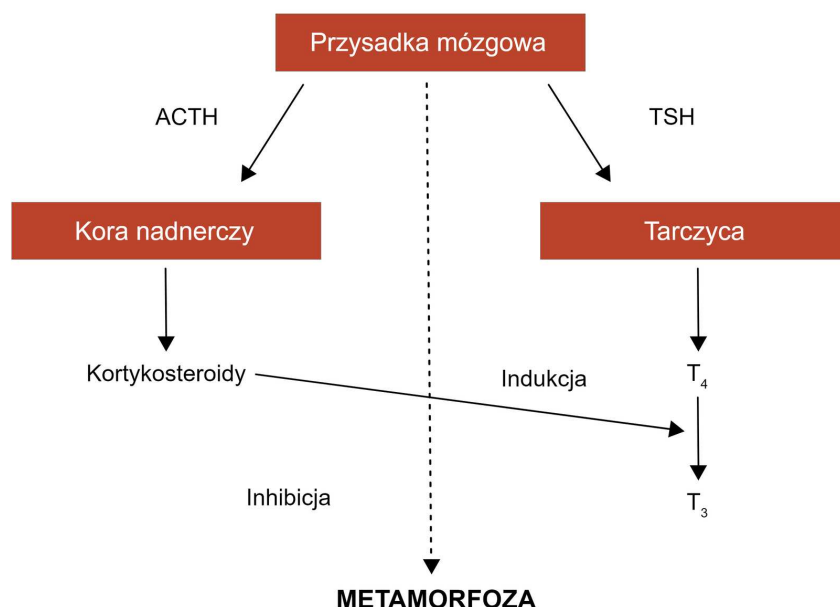
Ćwiczenie 6



W metamorfozie płazów kluczową rolę odgrywają hormony tarczycy. Tyroksyna inicjuje przeobrażenie kijanki, a w czasie metamorfozy hamuje wydzielanie hormonu wzrostu.

Wyjaśnij, jak na dalszy rozwój larwy wpłynie usunięcie jej tarczycy. W odpowiedzi uwzględnij efekt fizjologiczny działania obu hormonów.

Ćwiczenie 7



Na podstawie analizy schematu wyjaśnij rolę przysadki mózgowej w regulacji metamorfozy u płazów. Uwzględnij nazwy hormonów oraz zależność między przysadką a tarczycą.

Ćwiczenie 8



Efekt fizjologiczny działania jednego hormonu może być różny, gdy komórki docelowe mają różne typy receptorów wrażliwych na dany hormon. Komórki docelowe dla adrenaliny mają receptory związane z białkiem błonowym G. Receptory w komórkach wątroby działają przez układ enzymu kinazy białkowej A, pobudzając ją do działania, co uruchamia szlak metabolizmu glikogenu. Receptory w komórkach mięśni gładkich ścian naczyń krwionośnych zaopatrujących w krew mięśnie szkieletowe również są związane z białkiem G, ale reakcja receptorowa polega na zahamowaniu aktywności kinazy białkowej.

Na podstawie informacji zawartej w tekście wyjaśnij, od czego zależy działanie receptora komórki docelowej.

Dla nauczyciela

Scenariusz lekcji

Autor: Agnieszka Pieszalska

Przedmiot: biologia

Temat: Wielokierunkowe oddziaływania hormonalne

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XI. Funkcjonowanie zwierząt.

2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.

5) Regulacja hormonalna. Uczeń:

b) wyjaśnia, w jaki sposób hormony steroidowe i niesteroidowe (pochodne aminokwasów i peptydowe) regulują czynności komórek docelowych,

c) podaje lokalizacje gruczołów dokrewnych człowieka i wymienia hormony przez nie produkowane,

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje cyfrowe.

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Wyjaśnisz, na czym polega wielokierunkowość działania hormonów.
- Wykażesz rolę receptorów komórek docelowych w wielokierunkowym działaniu hormonów.
- Na dowolnie wybranym przykładzie omówisz, na czym polega wielokierunkowe działanie hormonów.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- pogadanka;
- gwiazda pytań;
- analiza tekstu źródłowego;
- analiza grafiki interaktywnej;
- ćwiczenia interaktywne.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- pięć arkuszy papieru A3 z gwiazdą pytań (zob. materiały pomocnicze);
- flamastry;
- rozsypanka (zob. materiały pomocnicze).

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel zadaje pytania:
 - Co to są hormony i jaką rolę pełnią w organizmie?
 - Gdzie powstają hormony?
2. Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się ze wstępem do e-materiału, a następnie pyta:
 - Jaki hormon powoduje, że ambystoma meksykańska nie przechodzi przeobrażenia?
 - Przez jaki gruczoł wytwarzany jest ten hormon?
3. Nauczyciel podaje cele lekcji i formułuje jej temat.

Faza realizacyjna:

1. Uczniowie indywidualnie zapoznają się z tekstem zamieszczonym w sekcji „Przeczytaj”.
2. Nauczyciel dzieli klasę na sześć grup:
 - grupy I i II – testosteron;
 - grupy III i IV – estrogeny;
 - grupy V i VI – tyroksyna.

Wszystkie otrzymują arkusz papieru A3 z gwiazdą. Zadaniem uczniów jest zapisanie na ramionach gwiazdy pięciu pytań dotyczących działania jednego z przydzielonych rodzajów hormonów (materiał zamieszczony w materiałach pomocniczych zawiera przykładowe pytania).

3. Grupy czytają swoje pytania. W przypadku gdy pytania się powtarzają, uczniowie wymieniają je na inne.
4. Grupy – po napisaniu pytań – przekazują gwiazdę innej grupie zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara. Teraz zadaniem uczniów jest pisemne udzielenie odpowiedzi.
5. Po wykonaniu zadania grupy prezentują swoje gwiazdy. Nauczyciel w razie potrzeby uzupełnia informacje lub koryguje błędy.
6. Uczniowie analizują grafikę interaktywną, a następnie – pracując w parach – wykonują polecenia od 1 do 3.
7. Wskazane pary odczytują swoje odpowiedzi na forum klasy, nauczyciel ocenia ich poprawność.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie indywidualnie wykonują ćwiczenia interaktywne od 5 do 8, po czym następuje ich wspólne omówienie.
2. Uczniowie w parach układają rozsypankę (zob. materiały pomocnicze).

Praca domowa:

Wykonaj ćwiczenia interaktywne od 1 do 4.

Materiały pomocnicze:

Załącznik 1. Gwiazda pytań.

Plik o rozmiarze 88.79 KB w języku polskim

Załącznik 2. Rozsypanka.

Plik o rozmiarze 82.21 KB w języku polskim

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania grafiki interaktywnej:

Grafika interaktywna może zostać wykorzystana także na lekcji dotyczącej funkcji hormonów człowieka.