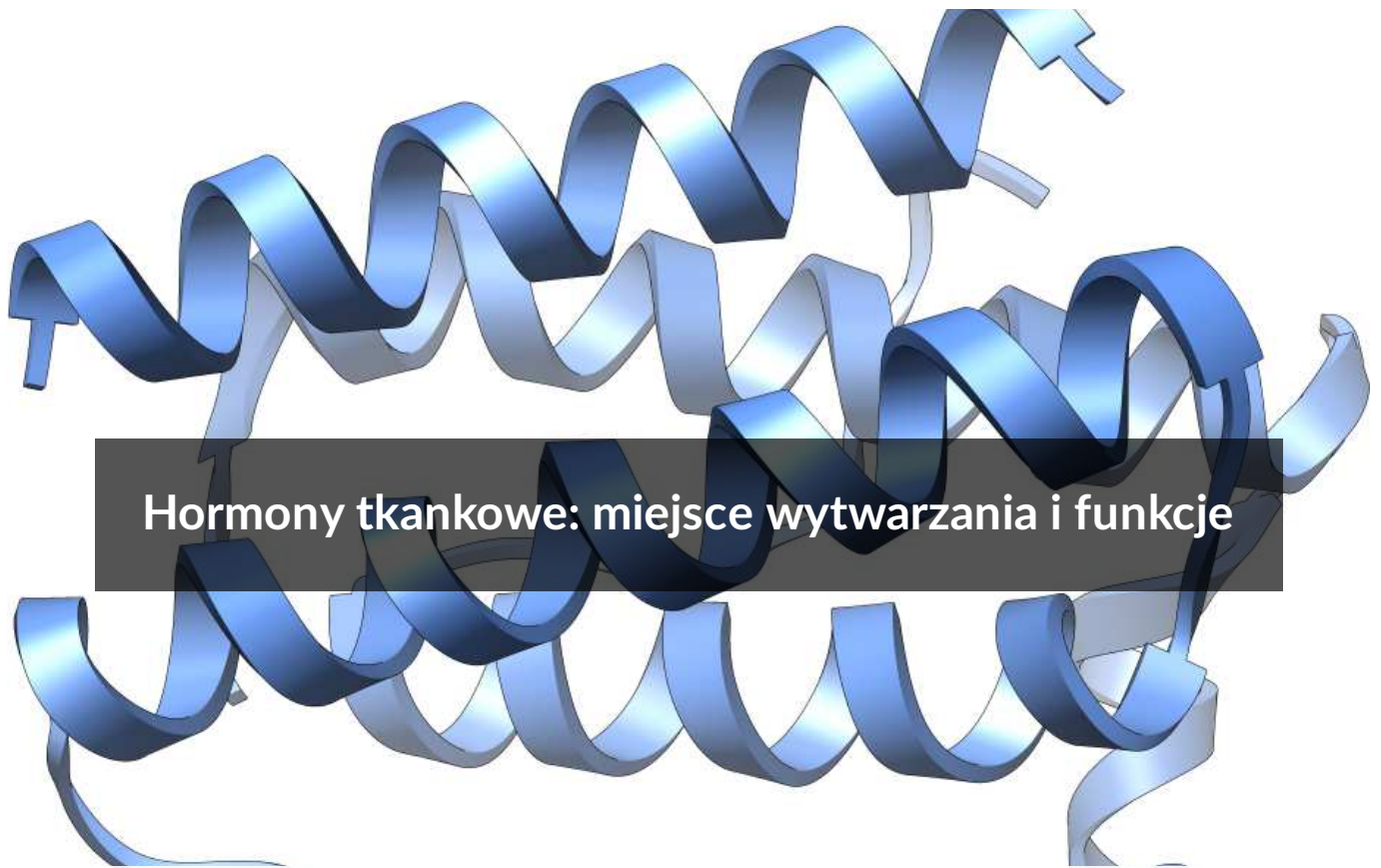


Hormony tkankowe: miejsce wytwarzania i funkcje

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



Hormony tkankowe: miejsce wytwarzania i funkcje

Struktura leptyny. Odkrycie tego hormonu tkankowego w 1994 r. przyczyniło się do zrozumienia przyczyn powstawania otyłości.

Źródło: Wikimedia Commons, domena publiczna.

Hormony zwierzęce, określane mianem bioregulatorów, powstają nie tylko w gruczołach dokrewnych (hormony gruczołowe) czy komórkach nerwowych (neurohormony), ale także w innych komórkach lub grupach komórek – hormony o takim pochodzeniu są nazywane hormonami tkankowymi.

Niektóre z tych hormonów są wydzielane przez komórki konkretnych narządów wewnętrznych. Należą do nich m.im. hormony przewodu pokarmowego wspomagające jego działanie, takie jak gastryna czy sekretyna. Inne hormony tkankowe są wytwarzane przez wyspecjalizowane komórki rozmieszczone w różnych częściach organizmu, np. histamina, produkowana w komórkach tucznych (mastocytach), pełniąc różnorodne złożone funkcje (m.in. rozszerza naczynia włosowate, kurczy mięśnie gładkie, reguluje działanie hormonów przedniego płata przysadki, jest neuroprzekaźnikiem pobudzającym w układzie nerwowym), a także leptyna – wydzielana przez komórki tkanki tłuszczowej, odpowiedzialna m.in. za kontrolę łaknienia.

Twoje cele

- Wyjaśnisz, czym są hormony tkankowe.
- Przedstawisz miejsca wytwarzania hormonów tkankowych.

- Scharakteryzujesz funkcje hormonów tkankowych na przykładzie gastryny, sekretyny, erytropoetyny, histaminy oraz leptyny.

Przeczytaj

Hormony tkankowe są wytwarzane przez komórki lub grupy komórek inne niż **gruczoły dokrewne**.

Zalicza się do nich:

- peptydy powstające w śluzówce przewodu pokarmowego i pobudzające czynność gruczołów trawiennych (cholecystokinina, **gastryna**, **sekretyna**) – substancje działające bezpośrednio w tkance, w której powstają;
- peptydy regulujące ciśnienie krwi i skurcze mięśni gładkich (angiotensyna, bradykinina);
- niektóre poliaminy o różnorodnym działaniu (**histamina**, serotonina, tyramina);
- acetylocholinę i kwas γ -aminomasłowy, odgrywające rolę w przewodnictwie nerwowym (przebieżniki), czy **prostaglandyny** (powodujące m.in. rozszerzenie lub skurcz naczyń krwionośnych).

Miejsce wytwarzania i działanie wybranych hormonów tkankowych

Gastryna

Polipeptydowy hormon tkankowy, wydzielany przez błonę śluzową żołądka i dwunastnicy. Jego podstawowa rola polega na zwiększeniu wydzielania kwasu solnego i pepsyny. Odpowiada również za regenerację błony śluzowej żołądka, dwunastnicy i jelita grubego. Stymuluje aktywność motoryczną przewodu pokarmowego.

Erytropoetyna (EPO)

Histamina

Leptyna

Sekretyna

Ciekawostka

Erytropoetyna (EPO) jest wykorzystywana w sporcie jako środek dopingujący. Najczęściej stosują ją kolarze, biegacze oraz narciarze. Zwiększa wydolność organizmu przez wzrost ilości tlenu dostarczanego przez krew do mięśni.



W czerwcu 2012 r. Amerykańska Agencja Antydopingowa (USADA) oficjalnie oskarżyła kolarza szosowego Lance'a Armstronga (siedmiokrotnego zwycięzcę Tour de France) o stosowanie dopingu w latach 1996–2011. Armstrong przyznał się do korzystania z rozmaitych środków dopingujących, w tym m.in. erytropoetyny, kortyzonu, testosteronu i hormonu wzrostu. Kolarz został objęty dożywotnią dyskwalifikacją.
Źródło: Josh Hallett, Flickr, licencja: CC BY-SA 2.0.

Słownik

anafilaksja

(gr. *aná* – nad, *phylaxis* – czuwanie) odmiana alergii; uczulenie ustroju ludzkiego lub zwierzęcego wytworzone przez wprowadzenie drogą pozajelitową nawet drobnej ilości obcego białka (antygeny, zw. anafilaktogenem), najczęściej białka surowicy leczniczej; ponowne wprowadzenie do organizmu takiego samego białka po (najwcześniej) 7–12 dniach powoduje zwykle wystąpienie niebezpiecznego wstrząsu anafilaktycznego, z drgawkami i dusznością

gastryna

hormon tkankowy przewodu pokarmowego, pobudzający czynność błony śluzowej żołądka

gruczoły dokrewne, gruczoły wewnątrzwydzielnicze

gruczoły wytwarzające hormony wydzielane bezpośrednio do krwi, limfy lub płynów tkankowych; u człowieka i kręgowców są to: przysadka, tarczyca, gruczoły przytarczyczne, nadnercza, gruczoły płciowe męskie i żeńskie, łożysko, wyspy trzustkowe

histamina

hormon tkankowy z grupy amin biogennych; m.in. rozszerza naczynia włosowate, kurczy mięśnie gładkie, pobudza wydzielanie niektórych gruczołów (m.in. wydzielanie soku żołądkowego)

hormon

substancja chemiczna wytwarzana przez organizm, koordynująca i regulująca procesy chemiczne w komórkach oraz podstawowe funkcje życiowe organizmu

prostaglandyny

grupa związków organicznych, pochodnych 20-węglowych wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, o cząsteczkach zawierających pierścień cyklopentanu

sekretyna

hormon tkankowy przewodu pokarmowego; sekretyna jest wydzielana przez błonę śluzową dwunastnicy i jelita cienkiego; pobudza trzustkę do wydzielania soku trawiennego

termogeneza

reakcja termoregulacyjna zwierząt stałocieplnych na zimno w postaci drżenia mięśniowego lub nasilenia procesów przemiany materii w tkankach, zapobiegająca ochłodzeniu ciała w niskiej temperaturze otoczenia

Grafika interaktywna

Przykłady hormonów tkankowych obecnych w organizmie człowieka

Źródło: Przedmiotowy model 3D został opracowany przez Englishsquare.pl Sp. z o.o. na podstawie materiału źródłowego zakupionego w ramach serwisu www.turbosquid.com. Jakikolwiek dalsze użycie tego modelu 3D podlega wszelkim ograniczeniom opisanym w licencji opublikowanej na przywołanej stronie internetowej, tylko do użytku edukacyjnego na zpe.gov.pl.

Polecenie 1

Przeanalizuj grafikę interaktywną. Wyjaśnij, co odróżnia hormony tkankowe od hormonów gruczołowych i neurohormonów. W odpowiedzi uwzględnij sposób działania i miejsce produkcji poszczególnych hormonów.

Polecenie 2

Na podstawie źródeł wiedzy naukowej lub własnej wiedzy omów trzy hormony tkankowe, które nie zostały uwzględnione na grafice interaktywnej.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Większość hormonów tkankowych wykazuje działanie parakryne, co oznacza, że substancje te działają lokalnie, czyli wpływają na aktywność komórek w pobliżu miejsca ich wytwarzania.

Który z wymienionych hormonów tkankowych nie działa w taki sposób?

Erytropoetyna

Enterogastron

Gastryna

Cholecystokinina

Ćwiczenie 2



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

Ćwiczenie 3



Połącz hormon tkankowy z funkcją, jaką pełni w organizmie człowieka.

Histamina	Regulują skurcze mięśni gładkich układu rozrodczego, oddechowego, krwionośnego.
Serotonina	Rozszerza naczynia krwionośne i pełni ważną rolę w wytwarzaniu stanu zapalnego.
Motylinina	Pobudza perystaltykę jelit.
Prostaglandyny	Powoduje skurcz mięśni gładkich naczyń krwionośnych i pełni funkcję neurotransmitera.

Ćwiczenie 4



Zaznacz dwa zdania, które zawierają wyłącznie poprawne informacje o hormonach tkankowych.

- Hormony tkankowe oddziałują czasem na organy oddalone od miejsca ich wytwarzania, jednak jest to wpływ mniej dynamiczny niż w przypadku innych hormonów produkowanych przez gruczoły dokrewne.
- Hormony tkankowe działają zawsze w obrębie tkanki, w której są wytwarzane.
- Hormony tkankowe wytwarzane są przez tkanki, w przeciwieństwie do pozostałych hormonów.
- Hormony tkankowe mają różnorodne pochodzenie chemiczne (peptydy, pochodne aminokwasów, pochodne lipidowe).

Ćwiczenie 5



Uzupełnij tekst właściwymi nazwami hormonów.

Gastryna, sekretyna, cholecystokinina i motylina to przykłady hormonów tkankowych układu pokarmowego. Kiedy treść pokarmowa zostaje wprowadzona do żołądka, powoduje zwiększenie produkcji kwasu solnego i śluzu. Zakwaszony pokarm wędruje następnie do dwunastnicy, gdzie wydzielana jest , a w przypadku gdy pokarm jest tłusty - . Sekretyna i cholecystokinina powodują zwiększenie wydzielania żółci i soku trzustkowego. Sekretyna ma też działanie antagonistyczne do .

sekretyna

motylina

motyliny

gastryna

gastryny

cholecystokinina

Ćwiczenie 6



Serce nie jest zazwyczaj kojarzone z funkcją endokrynową, ale tkanki tego narządu również potrafią wytwarzać hormony. Mowa o przedśionkowym hormonie natriuretycznym, którego wydzielanie zwiększa się pod wpływem dużej ilości kationów sodu we krwi. Hormon ten zwiększa resorpcję Na^+ i wody w nefronie, a ponadto przyspiesza tempo filtracji w kłębuszku nefronu dzięki zwężeniu i rozszerzaniu odpowiednich tętniczek (doprowadzającej i odprowadzającej).

Na podstawie powyższego tekstu i własnej wiedzy oceń, czy poniższe zdania są prawdziwe czy fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Serce jest gruczołem dokrewnym, ponieważ wytwarza i wydziela przedśionkowy hormon natriuretyczny.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Przyspieszenie filtracji w kłębuszku filtracyjnym przedśionkowy hormon natriuretyczny osiąga m.in. dzięki rozszerzeniu tętniczki odprowadzającej.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pod względem resorpcji kationów sodu przedśionkowy hormon natriuretyczny działa synergistycznie z aldosteronem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ćwiczenie 7



Leptyna jest hormonem tkankowym produkowanym przez komórki tłuszczowe. Łączy się z receptorami rozmieszczonymi w podwzgórzu i obniża ilość wytwarzanego peptydu Y. Niskie stężenie peptydu Y ogranicza apetyt. W zasadzie im większa masa tkanki tłuszczowej, tym więcej wytwarzanej leptyny i mniejszy powinien być apetyt. Niestety, w przypadku osób otyłych dochodzi do wytworzenia oporności komórek na leptynę, co oznacza – mówiąc obrazowo – że komórki podwzgórza „nie widzą” obecności leptyny. Mechanizm wytworzenia oporności na leptynę nie został dobrze poznany.

Na podstawie: Olga Gruzdeva i in., *Leptin resistance: underlying mechanisms and diagnosis*, [w:] „Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy”, 2019, nr 12, s. 191–198.

Założmy, że możliwe jest zaproponowanie pacjentowi z otyłością terapii genowej, polegającej na nadekspresji pewnych genów komórek podwzgórza. Zwiększoną produkcją którego peptydu powinna skutkować ta terapia: białek receptorowych specyficznych dla leptyn czy peptydu Y? Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do obu produktów ekspresji.

Ćwiczenie 8



Ciśnienie parcjalne tlenu we krwi jest czynnikiem, od którego zależy ilość produkowanej w organizmie ludzkim erytropoetyny. Zmiany zawartości tlenu we krwi wykrywane są przez wyspecjalizowane receptory obecne w tętnicy szyjnej i nerkach. Przez nerki przepływa około 1,1 litra krwi na minutę, co plasuje je pod tym względem w czołówce organów ludzkich.

Na podstawie powyższego tekstu i własnej wiedzy wyjaśnij, dlaczego erytropoetyna jest produkowana głównie przez nerki, choć miejsce jej działania jest inne.

Dla nauczyciela

Autor: Zuzanna Szewczyk

Przedmiot: Biologia

Temat: Hormony tkankowe: miejsce wytwarzania i funkcje

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

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

V. Budowa i fizjologia człowieka.

6. Regulacja hormonalna. Uczeń:

8) przedstawia rolę hormonów tkankowych na przykładzie gastryny, erytropoetyny i histaminy;

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:

i) przedstawia rolę hormonów tkankowych na przykładzie gastryny, erytropoetyny i histaminy,

Kształtowane kompetencje kluczowe:

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

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Wyjaśnisz, czym są hormony tkankowe.
- Przedstawisz miejsca wytwarzania hormonów tkankowych.
- Scharakteryzujesz funkcje hormonów tkankowych na przykładzie gastryny, sekretyny, erytropoetyny, histaminy oraz leptyny.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- rozmowa kierowana;
- ćwiczenia interaktywne;
- analiza grafiki interaktywnej;
- mapa myśli.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda.

Przebieg lekcji

Faza wstępna

1. Nauczyciel prosi chętnych uczniów o:

- zdefiniowanie pojęcia hormonu;
- przypomnienie klasyfikacji hormonów ze względu na miejsce powstawania.

Klasa ocenia poprawność ich odpowiedzi, koryguje lub uzupełnia je.

2. Nauczyciel prosi wskazaną (lub wybraną) osobę o odczytanie tematu e-materiału:

Hormony tkankowe: miejsce wytwarzania i funkcje. Zadaje uczniom pytanie: „Co już wiecie na ten temat?”. Następnie uczniowie czytają wstęp do e-materiału.

3. Nauczyciel podaje cele lekcji i omawia jej przebieg.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel wyświetla grafikę interaktywną zamieszczoną w e-materiale, przedstawiającą przykłady hormonów tkankowych obecnych w organizmie człowieka, i wspólnie z uczniami analizuje ją.

2. Uczniowie zapoznają się z tekstem w sekcji „Przeczytaj” e-materiału, dotyczącym hormonów tkankowych.

3. Nauczyciel dzieli uczniów na pięć grup i rozdaje każdej z nich arkusz papieru formatu A3. Na podstawie e-materiału i dostępnych źródeł internetowych uczniowie w grupach

wykonują mapę myśli, wpisując hasła, rysunki, opisy i ciekawostki dotyczące:

Grupa I – gastryny

Grupa II – erytropoetyny

Grupa III – histaminy

Grupa IV – leptyny

Grupa V – sekretyny

4. Uczniowie prezentują i omawiają swoje mapy myśli. Nauczyciel w razie potrzeby uzupełnia informacje.

5. Nauczyciel prosi, aby wybrany uczeń przeczytał polecenie 2 do grafiki interaktywnej. Następnie prosi uczniów, aby podzielili się na grupy i opracowali odpowiedzi. Po pływie ustalonego wcześniej czasu przedstawiciel wskazanej (lub zgłaszającej się na ochotnika) grupy prezentuje odpowiedzi, a pozostali uczniowie ustosunkowują się do nich. Nauczyciel w razie potrzeby uzupełnia wypowiedzi uczniów, udzielając im także informacji zwrotnej.

6. Uczniowie w tych samych grupach wykonują ćwiczenie nr 7 oraz ćwiczenie nr 8, a następnie dyskutują nad poprawnymi rozwiązaniami.

Faza podsumowująca

1. Uczniowie wykonują wspólnie polecenie nr 1 odnoszące się do grafiki interaktywnej, podsumowujące wiedzę na temat różnicy między hormonami gruczołowymi i tkankowymi.

2. Nauczyciel ocenia zaangażowanie uczniów podczas zajęć.

Praca domowa:

Wykonaj ćwiczenia interaktywne od 1 do 6.

Materiały pomocnicze:

- Neil A. Campbell i in., *Biologia Campbella*, tłum. K. Stobrawa i in., Rebis, Poznań 2019.
- *Encyklopedia szkolna. Biologia*, red. M. Stęplewska, R. Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania grafiki interaktywnej:

Grafika interaktywna może zostać wykorzystana w fazie podsumowującej lekcję. Można ją także wykorzystać na lekcji *Kryteria podziału i rodzaje hormonów zwierzęcych*.