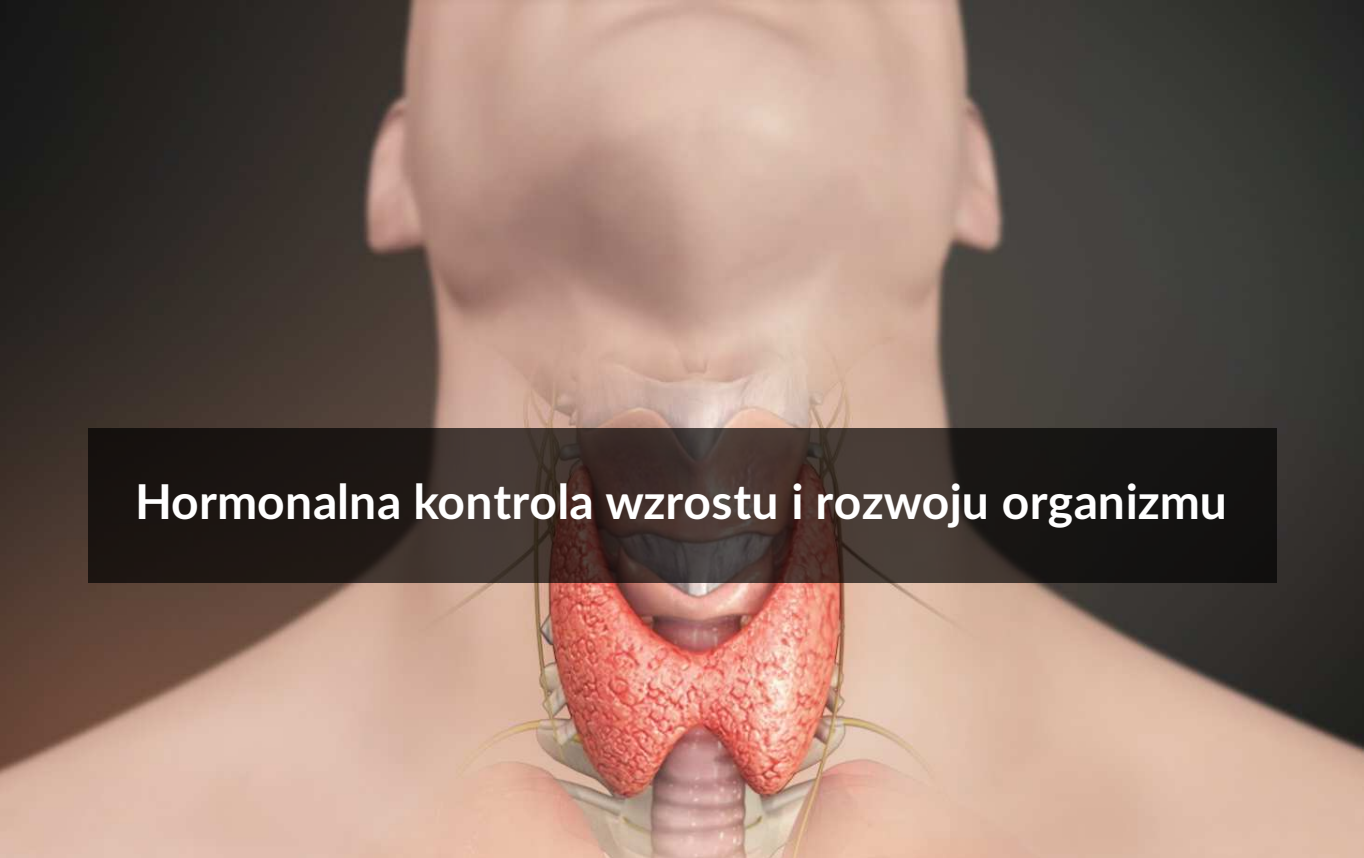


Hormonalna kontrola wzrostu i rozwoju organizmu

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



Hormonalna kontrola wzrostu i rozwoju organizmu

Tarczycza to gruczoł produkujący hormony trójiodotyroninę oraz tyroksynę, które mają znaczący wpływ na rozwój organizmu.

Źródło: scientificanimations.com, licencja: CC BY-SA 4.0.

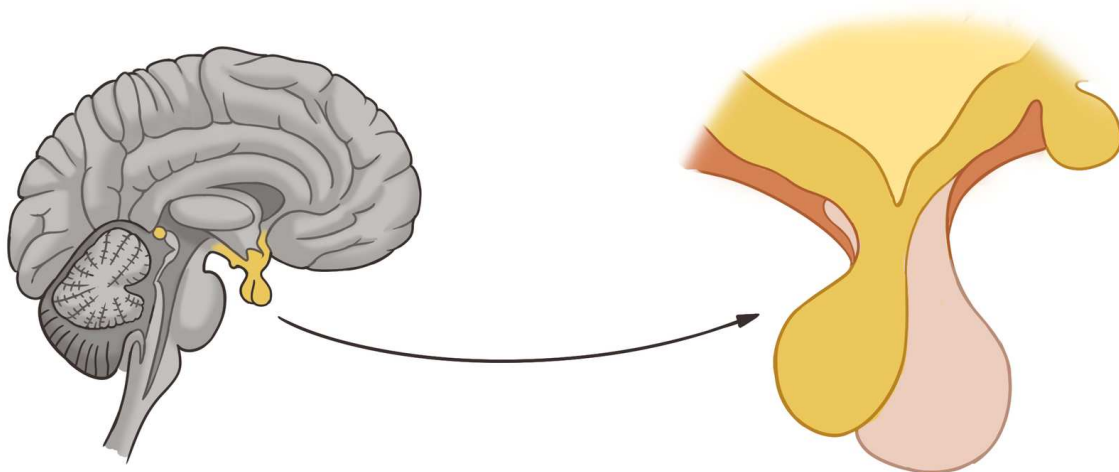
Wzrost i rozwój organizmu są skomplikowanymi procesami kształtowanymi przez wiele czynników wewnętrznych i środowiskowych. Najważniejsze czynniki endogenne (wewnętrzne) warunkujące wzrost organizmu to predyspozycje genetyczne i aktywność układu hormonalnego.

Twoje cele

- Poznasz hormony mające wpływ na wzrost i rozwój organizmu.
- Określisz rolę somatotropiny, tyroksyny i trójiodotyroniny w procesach wzrostu i rozwoju.
- Scharakteryzujesz rolę podwzgórza w kontroli procesów wzrostu organizmu.

Przeczytaj

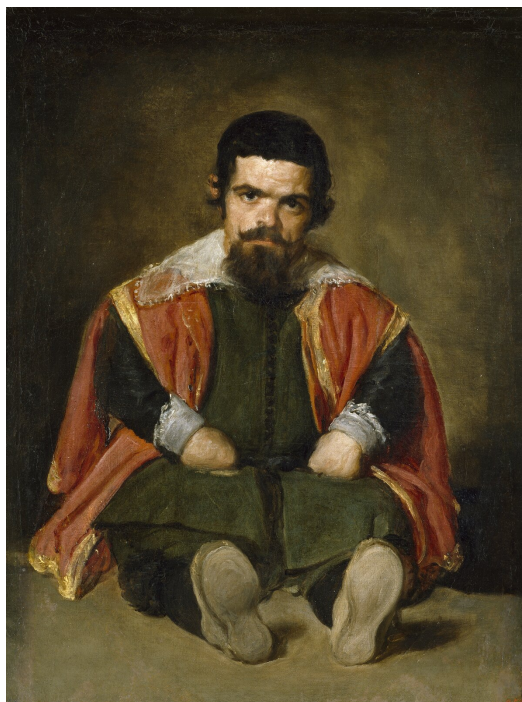
Przysadka mózgowa



Ten niewielki gruczoł dokrewny jest zlokalizowany w mózgu w pobliżu podwzgórza. Przysadka dzieli się na trzy części, z których każda ma inną funkcję. Produkcja hormonalna odbywa się w części przedniej, środkowa to rodzaj przekaźnika, a część tylna odpowiada za wydzielanie i magazynowanie wazopresyny i oksytocyny – hormonów podwzgórza.

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., Na podstawie: *Biologia Campbella*, praca zbiorowa, Rebis, Poznań 2016), licencja: CC BY-SA 3.0.

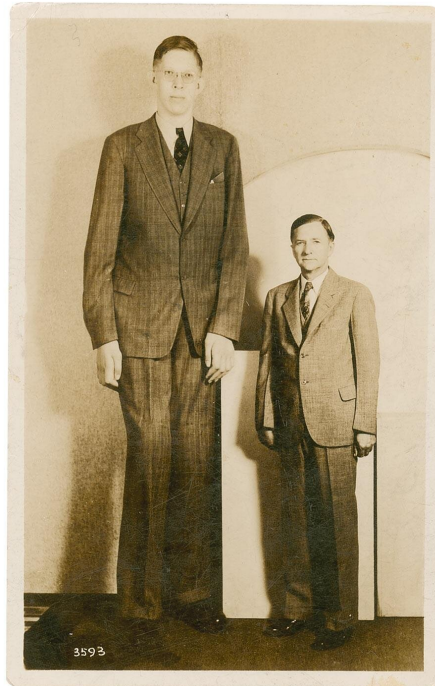
Hormon wzrostu (somatotropina) jest hormonem białkowym, którego stężenie w osoczu krwi człowieka maleje wraz z wiekiem. W okresie dojrzewania płciowego stężenie somatotropiny znacząco wzrasta w porównaniu z okresem dzieciństwa, dojrzałości i starości. Charakterystyczną cechą tego hormonu jest okołodobowy cykl jego wydzielania, ze szczytem przypadającym na początkowe etapy snu i znaczącym obniżeniem się w czasie czuwania. Hormon wzrostu jest drugim, obok genetycznego, czynnikiem pobudzającym wzrost organizmu.



Karłowatość to choroba, która może mieć podłoże endokrynologiczne i wynikać ze zmniejszonego wydzielania hormonu wzrostu (somatotropiny). Obraz *Don Sebastian de Morra* autorstwa Diega Velázquezego przedstawia mężczyznę cierpiącego na achondroplazję, czyli rodzaj karłowatości, któremu towarzyszy zwykle ograniczone wydzielanie somatotropiny.

Źródło: Wikimedia Commons, domena publiczna.

Podstawową funkcją somatotropiny jest stymulacja wzrostu kości długich, rozwoju chrząstki i tkanki łącznej. Hormon ten pobudza rozrost **osteoblastów** (komórek kościotwórczych, zlokalizowanych w miejscach wzrostu kości) i **chrząstki nasadowej** (tkanki chrzęstnej umiejscowionej w pobliżu nasady wzrastającej kości długiej). Dodatkowo hormon wzrostu przyspiesza przemiany białkowe w taki sposób, że obniża zawartości aminokwasów we krwi, ułatwia ich transport dokomórkowy i wbudowywanie w łańcuchy syntetyzowanych białek. Działanie somatotropiny polega także na przyspieszeniu metabolizmu tłuszczów, cukrów i składników mineralnych.



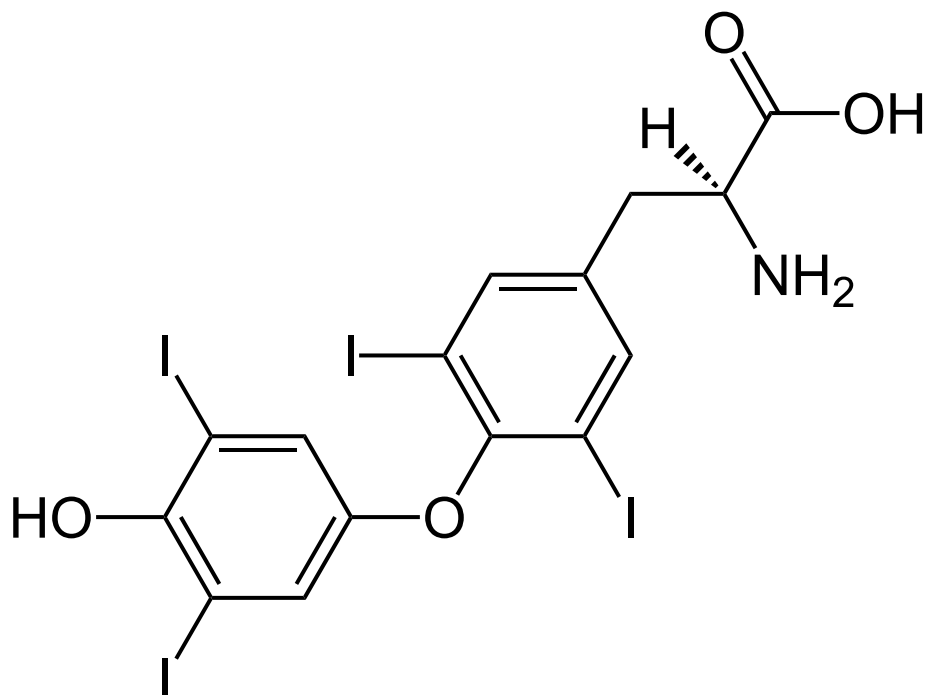
Gdy przysadka w dzieciństwie produkuje zbyt dużo hormonu wzrostu, dochodzi do rozwoju choroby zwanej gigantyzmem. W schorzeniu tym, w przeciwieństwie do akromegalii, wzrastanie jest równomierne, a wiek kostny prawidłowy. Zdjęcie przedstawia najwyższego człowieka w historii – Roberta Wadlowa, z jego ojcem. Wadlow osiągnął 272 cm. Zmarł w wieku 22 lat.

Źródło: Wikimedia Commons, domena publiczna.

Istotną rolę przysadki mózgowej w procesach związanych ze wzrostem i rozwojem organizmu jest produkcja i wydzielanie **hormonu tyreotropowego**. Poziom tego hormonu reguluje pracę tarczycy przez pobudzanie jej czynności wewnątrzwydzielniczej. Hormony tarczycy: **tyroksyna** i **trójjodotyronina** mają znaczący udział w procesach rozwojowych.

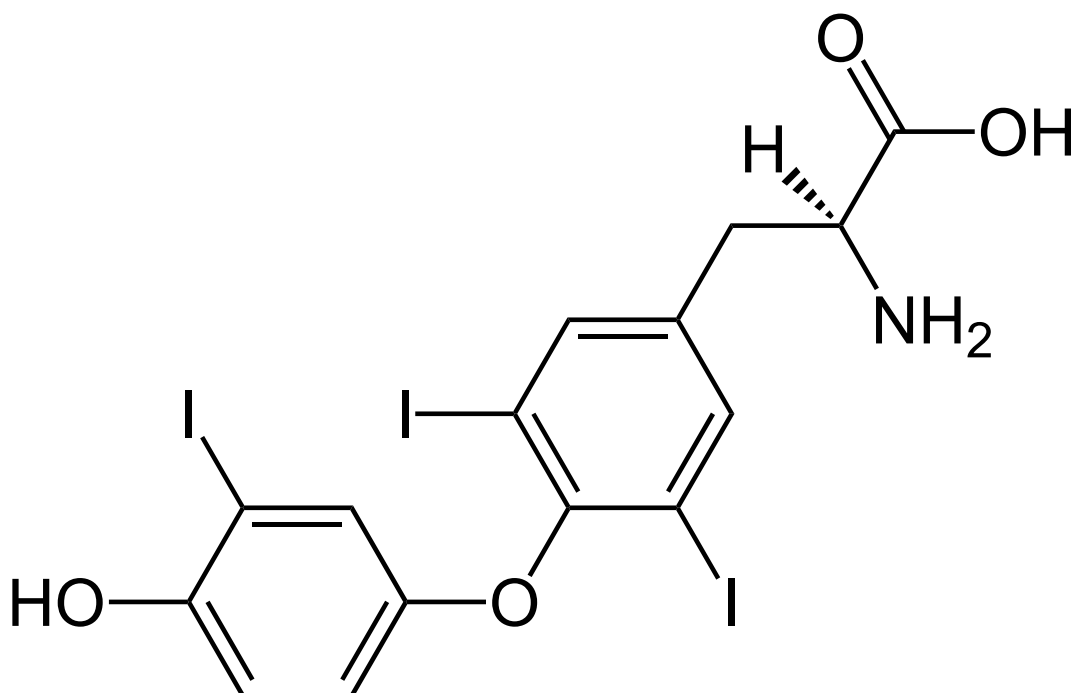
Tarczyca

Receptory dla hormonów tarczycy występują w komórkach większości tkanek organizmu. Fizjologiczne działanie tych hormonów polega na nasilaniu procesów metabolicznych i regulacji działania ośrodkowego układu nerwowego. Tyroksyna i trójjodotyronina w okresie dojrzewania pobudzają również wzrost i rozwój kości (szczególnie długich).



Tyrosyna to hormon, który zwiększa wydzielanie oraz wzmacnia działanie somatotropiny i glikokortykoidów, a także wpływa na czynność gruczołów płciowych. Hormon ten jest bardzo ważny dla rozwoju fizycznego i psychicznego młodych organizmów.

Źródło: Wikimedia Commons, domena publiczna.



Trójiodotyronina to hormon tarczycy wydzielany do krwiobiegu, powstaje głównie przez odjodowanie tyroksyny. Działanie tego hormonu jest szczególnie ważne w okresie rozwoju ośrodkowego układu nerwowego oraz dla wzrostu. W stężeniach fizjologicznych hormon ten ma działanie pobudzające wzrost i procesy metaboliczne.

Źródło: Wikimedia Commons, domena publiczna.

Kontrolne funkcje podwzgórza

W podwzgórzu wytwarzane są także hormony regulujące aktywność wewnątrzwydzielniczą przedniego, gruczołowego płata przysadki mózgowej. Podwzgórzowe hormony, które nasilają wewnątrzwydzielniczą aktywność przysadki, określa się mianem **liberyn** (podwzgórzowe hormony uwalniające), natomiast te, które hamują jej aktywność, to **statyny** (podwzgórzowe hormony hamujące). Wzrost poziomu hormonów przysadki na skutek jej pobudzenia przez liberyny działa hamująco na wydzielanie liberyn przez podwzgórze. Spadek stężenia hormonów przysadki spowodowany zmniejszonym stężeniem liberyn pobudza ich wydzielanie przez podwzgórze. Podobnie spadek stężenia hormonów przysadki powoduje zahamowanie wydzielania statyn. Tym samym można mówić o hormonalnej osi podwzgórzowo-przysadkowej, która działa w oparciu o mechanizm **ujemnego sprzężenia zwrotnego**. W związku z tym udział podwzgórza w procesach wzrostu i rozwoju organizmu można sprowadzić do kontroli czynności wewnątrzwydzielniczej przysadki mózgowej. Kontrola ta sprawowana jest dzięki syntezie i uwalnianiu:

- tyreoliberyny – hormonu pobudzającego uwalnianie hormonu tyreotropowego
- somatoliberyny – hormonu pobudzającego uwalnianie hormonu wzrostu
- somatostatyny – hormonu hamującego uwalnianie hormonu wzrostu

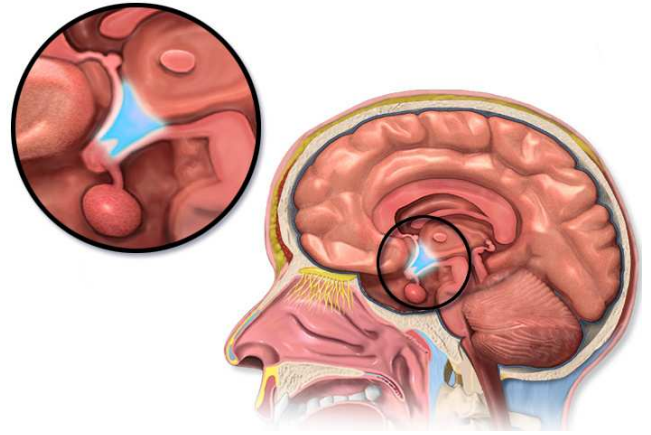
Przykładem działania tego mechanizmu może być uwalnianie hormonu wzrostu przez przysadkę mózgową. Zachodzi ono pod wpływem somatoliberyny wydzielanej przez podwzgórze. Skutkuje to zwiększeniem stężenia hormonu wzrostu we krwi, co z kolei jest bodźcem hamującym wydzielanie somatoliberyny oraz pobudzającym wydzielanie somatostatyny.

Słownik

chrząstka nasadowa

warstwa tkanki chrzęstnej zlokalizowana w pobliżu nasady wzrastającej kości długiej

hormon tyreotropowy



Podwzgórze jest częścią międzymózgowia. Produkuje i wydziela neurohormony. W ten sposób funkcjonalnie poprzez przysadkę mózgową łączy ośrodkowy układ nerwowy z układem hormonalnym.

Źródło: Wikimedia Commons, licencja: CC BY 3.0.

hormon przysadki pobudzający czynność endokrynną tarczycy

hormon wzrostu (somatotropina)

główny hormon stymulujący wzrost organizmu, wydzielany przez przysadkę mózgową

liberyny

podwzgórzowe hormony pobudzające uwalnianie hormonów przysadki

osteoblasty

komórki kościotwórcze, zlokalizowane w miejscach wzrostu kości

sprężenie zwrotne ujemne

hamujące oddziaływanie skutku określonego zjawiska na jego przyczynę; działa stabilizująco

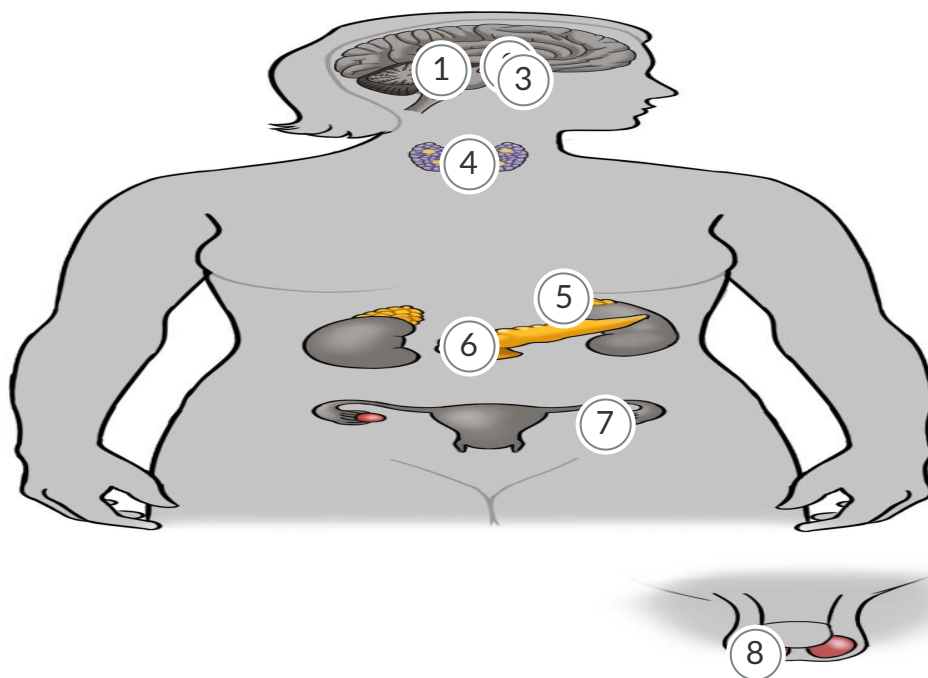
statyny

podwzgórzowe hormony hamujące uwalnianie hormonów przysadki

tyroksyna, trójiodotyronina

hormony tarczycy pobudzające ogólny poziom metabolizmu

Grafika interaktywna



1

szyszynka

komórki szyszynki produkują melatoninę, czyli tzw. hormon snu. U ssaków wywiera on także hamujący wpływ na wydzielanie hormonów gonadotropowych, zapobiegając przedwczesnemu dojrzewaniu płciowemu

2

podwzgórze

produkuje i wydziela neurohormony. W ten sposób funkcjonalnie, przez działalność przysadki mózgowej, łączy ośrodkowy układ nerwowy z układem wydzielniczym

3

przysadka mózgowa

to niewielki gruczoł dokrewny wydzielający wiele hormonów. Niedoczynność przysadki powoduje karłowatość i upośledzenie rozwoju biologicznego. Nadczynność natomiast

objawia się gigantyzmem w wieku dziecięcym albo akromegalią u dorosłych

4

tarczyca

gruczoł wydzielania wewnętrznego występujący u kręgowców. Wytwarza hormony trójiodotyroninę, tyroksynę i kalcytoninę

5

nadnercza

kora nadnerczy jest odpowiedzialna za wytwarzanie steroidów

6

trzustka

pełni funkcję gruczołu wydzielając m.in. hormony: insulinę, somatostatynę, a także glukagon

7

jajniki

jako gruczoł służą wydzielaniu żeńskich hormonów płciowych, tj. estrogenów, progesteronu i androgenów

8

jądra

odpowiadają za produkcję męskich hormonów płciowych, m.in. testosteronu

Gruczoły endokrynne.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., Na podstawie: *Biologia Campbella*, praca zbiorowa, Rebis, Poznań 2016, licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 1

Przeanalizuj grafikę interaktywną, a następnie wskaż, które z zaznaczonych hormonów pełnią rolę w kontroli wzrostu i rozwoju organizmu.




Polecenie 2

Wskaż gruczoł produkujący tyroksynę i trójiodotyroninę oraz określ rolę tych hormonów w procesach wzrostu i rozwoju.

Polecenie 3

Opisz rolę podwzgórza w kontroli procesów wzrostu organizmu.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Źródło: Olga Rodzik, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 3



Ćwiczenie 4



Ćwiczenie 5



Na podstawie poniższego tekstu określ prawdziwość stwierdzeń w tabeli.

„Okres wzrastania to skomplikowany proces zachodzący w organizmie ludzkim. Jednym z głównych hormonów odpowiedzialnych za jego przebieg jest somatotropina. Do efektów działania hormonu wzrostu zaliczamy m.in. przyspieszenie transkrypcji oraz translacji, wzrost liczby jąder w komórkach mięśniowych, nasilenie wychwytu aminokwasów, zahamowanie proteolizy, a także wzrost objętości i masy włókien mięśniowych. Ponadto działa on diabetogennie, utrudniając wychwytywanie glukozy, co skutkuje zmniejszeniem wykorzystania węglowodanów i podniesieniem poziomu glukozy we krwi. Zbyt wysokie stężenie somatotropiny nasila lipogenezę”.

Na podstawie: Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu, 2016, Tom 22, Nr 3, 216–220 (Rola hormonu wzrostu, insulinopodobnego czynnika wzrostu typu 1 oraz greliny w rozwoju somatycznym płodu).**

Ćwiczenie 6



Ćwiczenie 7



Ćwiczenie 8



„Limfocyty B produkują tkankowo swoiste przeciwciała skierowane przeciwko antygenom tarczycowym: tyreoperoksydazie (anty-TPO) i/lub tyreoglobulinie (anty-TG), dwóm białkom kluczowym w regulacji syntezy hormonów tarczycy. Przeciwciała te aktywują cytotoksyczne limfocyty T lub same stają się cytotoksyczne, czego rezultatem jest dalsze zwiększanie wytwarzania cytokinin prozapalnych. Z kolei wzmożona aktywność cytokin prozapalnych prowadzi do wzrostu ekspresji na powierzchni komórek pęcherzykowych tarczycy (tyreocytów) czynników proapoptotycznych i nasilenia ich apoptozy”.

Fizjologiczne aspekty postępowania dietetycznego w chorobie Hashimoto (Kosmos, tom 68 /2019 nr 2)

Dla nauczyciela

Autor: Agnieszka Pieszalska

Przedmiot: biologia

Temat: Hormonalna kontrola wzrostu i rozwoju organizmu

Grupa docelowa: III etap edukacyjny – kształcenie w zakresie rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

V. Budowa i fizjologia człowieka.

6. Regulacja hormonalna. Uczeń:

7) przedstawia rolę hormonów w regulacji wzrostu, tempa metabolizmu i rytmu dobowego;

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:

h) przedstawia rolę hormonów w regulacji wzrostu, tempa metabolizmu i rytmu dobowego,

Kształtowane kompetencje kluczowe:

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

Cele operacyjne

Uczeń:

- poznaje hormony mające wpływ na wzrost i rozwój organizmu;
- określa rolę somatotropiny w procesach wzrostu i rozwoju;
- określa rolę tyroksyny i trójiodotyroniny w procesach wzrostu i rozwoju;
- opisuje rolę podwzgórza w kontroli procesów wzrostu organizmu.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- analiza tekstu źródłowego;
- okienko informacyjne;
- metoda pięciu kroków.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

- komputery z dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- okienka informacyjne.

Przebieg zajęć

Faza wstępna

1. Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się ze wstępem w e-materiale.
2. Nauczyciel zadaje pytania: „Co to są hormony? Jakie znacze hormony mające wpływ na wzrost i rozwój organizmu?”
3. Nauczyciel podaje cele lekcji i formułuje jej temat.

Faza realizacyjna

1. Nauczyciel dzieli klasę na 4 grupy.
2. Nauczyciel wyjaśnia zasady pracy z e-materiałem metodą pięciu kroków:
 1. Pobieźnie przejrzyj tekst z e-podręcznika.
 2. Zapoznaj się z pytaniami w okienku informacyjnym.

3. Dokładnie przeczytaj tekst z e-podręcznika.
 4. Odpowiedz na pytania zawarte w okienku informacyjnym.
 5. Przedstaw wyniki pracy.
3. Każda z grup otrzymuje okienko informacyjne (materiał dodatkowy).
 4. Uczniowie w grupach i w oparciu o informacje w e-podręczniku uzupełniają okienka informacyjne.
 5. Nauczyciel nadzoruje pracę grup i w razie potrzeby wyjaśnia wątpliwości.
 6. Grupy omawiają kolejno zagadnienia opracowane w okienku informacyjnym.
 7. Uczniowie zapoznają się z grafiką interaktywną i wykonują do niej polecenia.
 8. Nauczyciel sprawdza poprawność wykonanych poleceń.

Pytania do okienka informacyjnego:

- Gdzie położona jest przysadka i jaką funkcję pełni?
- Wymień hormony mające wpływ na wzrost i rozwój człowieka.
- Jaką rolę pełni somatotropina w procesie wzrostu organizmu?
- Co to jest gigantyzm?
- Jaką rolę pełni tyroksyna i trójiodotyronina w procesie wzrostu organizmu?
- Jaka jest rola podwzgórza w kontrolowaniu procesów wzrostu organizmu?

Faza podsumowująca

1. Nauczyciel podsumowuje pracę grup.
2. Nauczyciel prosi grupy o odpowiedzi na pytania 1–6 zawarte w e-materiale.
3. Nauczyciel sprawdza poprawność odpowiedzi.

Praca domowa

Uczniowie wykonują ćwiczenia interaktywne 7–8 zawarte w e-materiale.

Materiały pomocnicze:

- Jane B. Reece i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2021.
- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania grafiki interaktywnej

Grafika interaktywna może być wykorzystana przez ucznia w podczas lekcji powtórzeniowej.