KURS

„ BIOLOGIA POD KLUCZ"

UKŁAD HORMONALNY, UKŁAD ROZRODCZY

Prezentacja jest chroniona prawnie przed kopiowaniem bez pisemnej zgody autora i stanowi „utwór" i w myśl Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 1994 r., Nr 24, poz. 83 z późn. zm.).

ZADANIE 1.



Zadanie 1.

Insulina jest hormonem regulującym poziom glukozy we krwi kręgowców. Połączenie się insuliny z receptorami błonowymi komórek wątroby i mięśni skutkuje zwiększeniem liczby białek transportujących glukozę do komórek. Ponadto insulina zwiększa wychwytywanie aminokwasów przez komórki oraz pobudza transkrypcję i translację.

Zadanie 1.1. (0-1)

Podaj nazwę narządu, którego komórki wytwarzają insulinę.

trzustka

ZADANIE 1.

Zadanie 1.2. (0-1)

Przyporządkuj wszystkie wymienione poniżej informacje (1–4) do dwóch kategorii: I – czynniki stymulujące wydzielanie insuliny i II – skutki działania insuliny. Zapisz ich numery w odpowiednich kolumnach tabeli.

1. wysoki pozom glukozy we krwi
2. prawidłowy poziom glukozy we krwi
3. wzmożona synteza glikogenu w komórkach mięśni i wątroby
4. wzmożona synteza białek w komórkach mięśni i wątroby

Czynniki stymulujące wydzielanie insuliny	Skutki działania insuliny
1	2, 3, 4

ZADANIE 1.

Zadanie 1.3. (0-1)

Określ, czy insulina jest hormonem pobudzającym w komórkach mięśni i wątroby reakcje anaboliczne, czy – kataboliczne. Odpowiedź uzasadnij.

1 pkt – za poprawne określenie kierunku przemian metabolicznych, w których uczestniczy insulina wraz z uzasadnieniem

- Jest to hormon anaboliczny, ponieważ stymuluje syntezę białek transportowych / glikogenu / transkrypcję / translację.
- Anaboliczny, bo pobudza syntezę tłuszczów – insulina hamuje lipolizę i beta-oksydację a wzmaga lipogenezę.
- Anaboliczny, gdyż zwiększa wykorzystania aminokwasów – insulina aktywuje enzymy biorące udział w biosyntezie białek, a hamuje enzymy rozkładające białka. Nadmiar aminokwasów przekształcany jest w kwasy tłuszczowe.
- Anaboliczny, ponieważ zwiększa wykorzystanie i magazynowanie glukozy przez tkanki – insulina aktywuje geny glikolizy i glikogenogenezy, jednocześnie hamując geny glukoneogenezy, glikogenolizy oraz lipolizy.

ZADANIE 1.

Zadanie 1.4. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego insulina nie może być stosowana jako lek – doustnie. W odpowiedzi odnieś się do jej właściwości chemicznych.

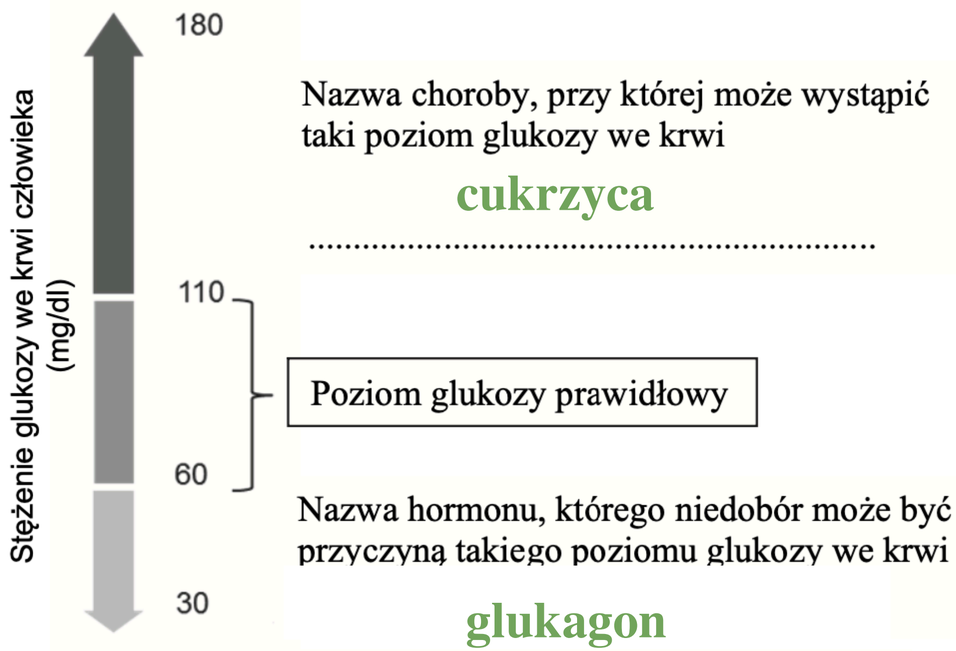
1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające powiązanie budowy chemicznej insuliny z możliwością jej strawienia w przewodzie pokarmowym.
Przyczyna - insulina jest hormonem peptydowym.
Mechanizm - strawienie insuliny w układzie pokarmowym przez enzymy proteolityczne / hydroliza wiązań peptydowych insuliny przez proteazy.
Skutek - brak insuliny w organizmie.

- Insulina jest hormonem peptydowym zbudowanym z reszt aminokwasów połączonych wiązaniem peptydowym, dlatego podana doustnie zostałaby strawiona przez enzymy proteolityczne w przewodzie pokarmowym, co skutkowałoby jej brakiem w organizmie pacjenta, dlatego nie może być ona stosowana jako doustny lek.

ZADANIE 2.

Zadanie 2. (0-1)

Na schemacie podano możliwe wartości stężenia glukozy we krwi zdrowych i chorych ludzi wyrażone w mg/dl.



Uzupełnij powyższy schemat: wpisz w wyznaczone miejsca nazwę hormonu i nazwę choroby, przy której występuje zilustrowany poziom glukozy.

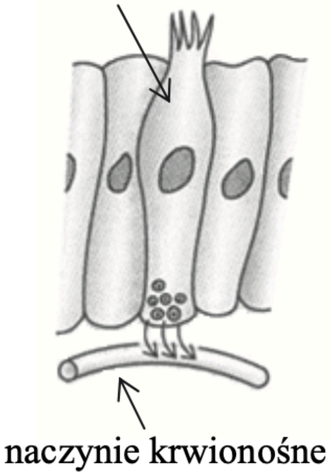
ZADANIE 3.

Zadanie 3.

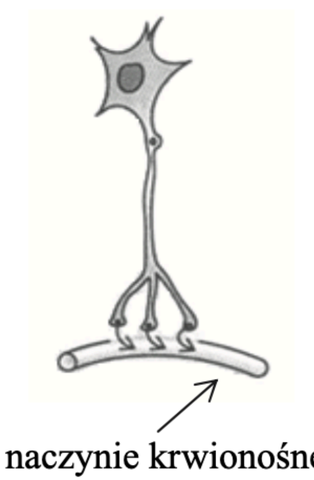
Hormony to substancje chemiczne, które regulują metabolizm komórek, tkanek i narządów. Większość hormonów syntetyzowana jest przez komórki gruczołów dokrewnych, ale niektóre syntetyzowane są przez komórki nerwowe. Na schematach A i B przedstawiono oba typy komórek, a poniżej podano przykłady hormonów wydzielanych przez te komórki.

glukagon *kortyzol* *oksytocyna* *wazopresyna*

A. komórka gruczołowa



B. komórka nerwowa



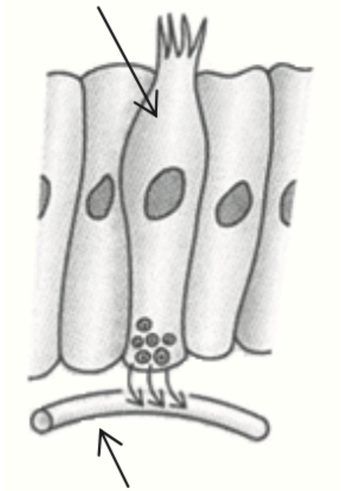
....

ZADANIE 3.

Zadanie 3.1. (0-1)

Spośród wymienionych powyżej nazw hormonów wybierz i wpisz w wyznaczone miejsca pod schematami A i B po jednym przykładzie hormonu, którego sposób wydzielania ilustruje ten schemat.

A. komórka gruczołowa



glukagon / kortyzol

.....

B. komórka nerwowa



wazopresyna / oksytocyna

.....

Na podstawie: http://www.trinity.edu

ZADANIE 3.

Zadanie 3.2. (0-1)

Wypisz nazwy tych dwóch hormonów, których działanie prowadzi do wzrostu stężenia glukozy we krwi.

glukagon, kortyzol

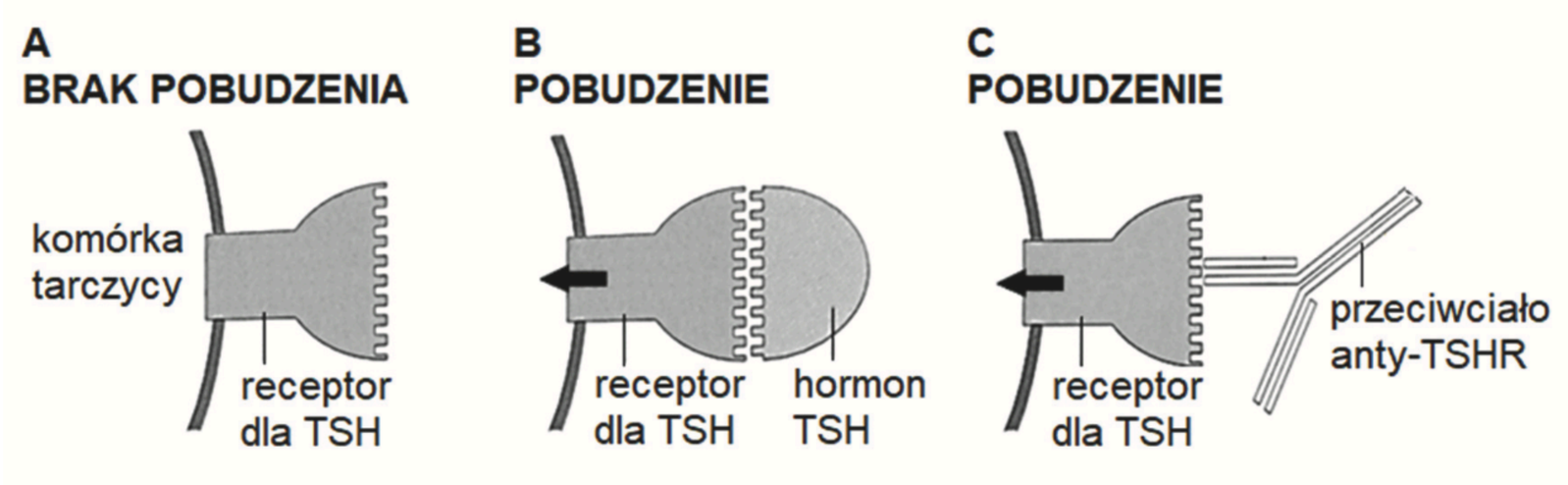
Hormonem antagonistycznym dla insuliny oprócz glukagonu i kortyzolu jest także hormon wzrostu - somatotropina.

ZADANIE 4.

Zadanie 4.

Efektem oddziaływania hormonu tyreotropowego (TSH) na receptory komórek tarczycy jest pobudzenie ich aktywności wydzielniczej. Hormon ten nie przenika do wnętrza komórki, ale łączy się z receptorem na powierzchni komórki. U osób cierpiących na chorobę Gravesa-Basedowa limfocyty wytwarzają specyficzne przeciwciała skierowane przeciwko receptorom hormonu TSH (przeciwciała anty-TSHR).
Na poniższym schemacie przedstawiono oddziaływanie TSH i przeciwciał anty-TSHR z receptorem TSH.

U osób predysponowanych genetycznie, do rozwoju choroby Gravesa-Basedowa przyczynia się współwystępowanie różnych czynników środowiskowych, takich jak infekcje bakteryjne i wirusowe stymulujące układ odpornościowy.



ZADANIE 4.

Zadanie 4.1. (0-1)

Na podstawie przedstawionych informacji określ, czy TSH jest hormonem steroidowym, czy jest hormonem białkowym. Odpowiedź uzasadnij.

1 p. – za poprawne określenie, że TSH należy do hormonów białkowych, wraz z uzasadnieniem odnoszącym się do sposobu oddziaływania TSH na komórki docelowe (poprzez receptor błonowy) lub do braku przenikania hormonów białkowych przez błonę komórkową.

- TSH jest hormonem białkowym, ponieważ łączy się z receptorem na powierzchni komórki.
- TSH jest hormonem białkowym, ponieważ łączy się z receptorem w błonie komórkowej komórki.
- TSH jest hormonem białkowym, ponieważ nie wnika do wnętrza komórki.

ZADANIE 4.

Zadanie 4.2. (0-2)

Podaj nazwę gruczołu dokrewnego wydzielającego do krwi TSH oraz nazwę hormonu uwalnianego z tarczycy po pobudzeniu przez TSH, i określ wpływ hormonu tarczycy na oddychanie wewnątrz-komórkowe organizmu.

2 p. – za podanie poprawnej nazwy gruczołu dokrewnego wydzielającego do krwi TSH oraz podanie poprawnej nazwy hormonu wydzielanego przez komórki tarczycy po pobudzeniu przez TSH wraz z prawidłowym określeniem jego wpływu na oddychanie wewnątrzkomórkowe.
1 p. – za podanie poprawnej nazw gruczołu dokrewnego i hormonu lub poprawnej nazwy hormonu i jego działania.

1. Nazwa gruczołu dokrewnego: **przysadka / przysadka mózgowa / przedni płat przysadki.**
2. Nazwa hormonu: **tyroksyna / trijodotyronina / trójjodotyronina / tetrajodotyronina.**
3. Wpływ hormonu tarczycy na oddychanie wewnątrzkomórkowe: wzrost intensywności oddychania komórkowego. / wzrost poziomu metabolizmu. / wzmożone zużycie tlenu. / wzrost wytwarzania ciepła. / wzrost produkcji ATP w komórkach.

Uwaga: Uznaje się symbole „T_4” oraz „T_3” jako nazwy hormonów.

ZADANIE 4.

Zadanie 4.3. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdanie tak, aby powstał poprawny opis dotyczący mechanizmu regulacji wydzielania TSH. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

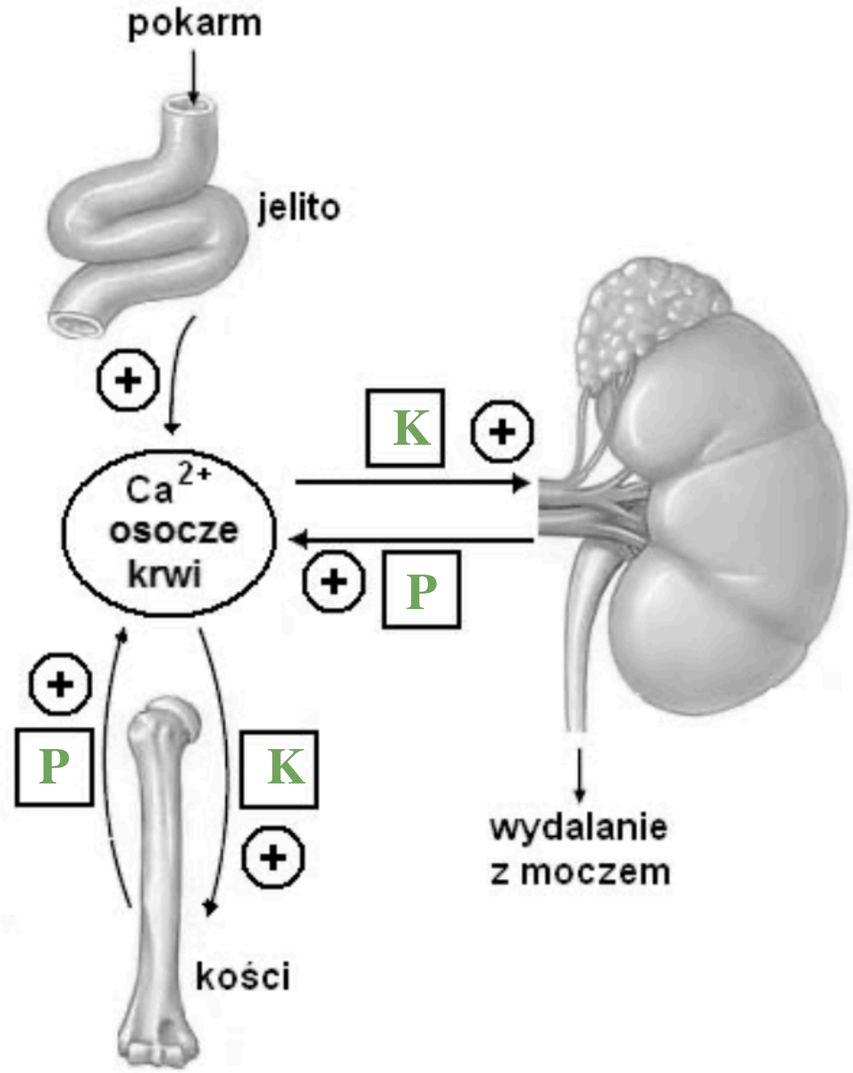
(***Pobudzenie*** / *Hamowanie*) aktywności wydzielniczej komórek tarczycy przez przeciwciała anty-TSHR jest przyczyną (***spadku*** / *wzrostu*) poziomu tyreotropiny we krwi, ponieważ jej wydzielanie przez (*podwzgórze* / ***przysadkę mózgową***) jest regulowane na zasadzie (*dodatniego* / ***ujemnego***) sprzężenia zwrotnego przez hormony tarczycy.

ZADANIE 5.

Zadanie 5. (0-1)

Gospodarka jonami wapnia podlega w organizmie człowieka ścisłej regulacji, w której główną rolę pełnią dwa hormony – kalcytonina i parathormon. Hormony te wpływają między innymi na przemieszczanie się jonów wapnia z osocza krwi do kości oraz na resorpcję jonów wapnia w kanalikach nerkowych. Na schemacie przedstawiono regulację poziomu wapnia we krwi człowieka. Znakiem „+” oznaczono pobudzanie danego procesu.

Uzupełnij schemat, wpisując w puste kratki literę P, jeżeli dane przemiany pobudza parathormon lub literę K, jeżeli są stymulowane przez kalcytoninę.



ZADANIE 6.

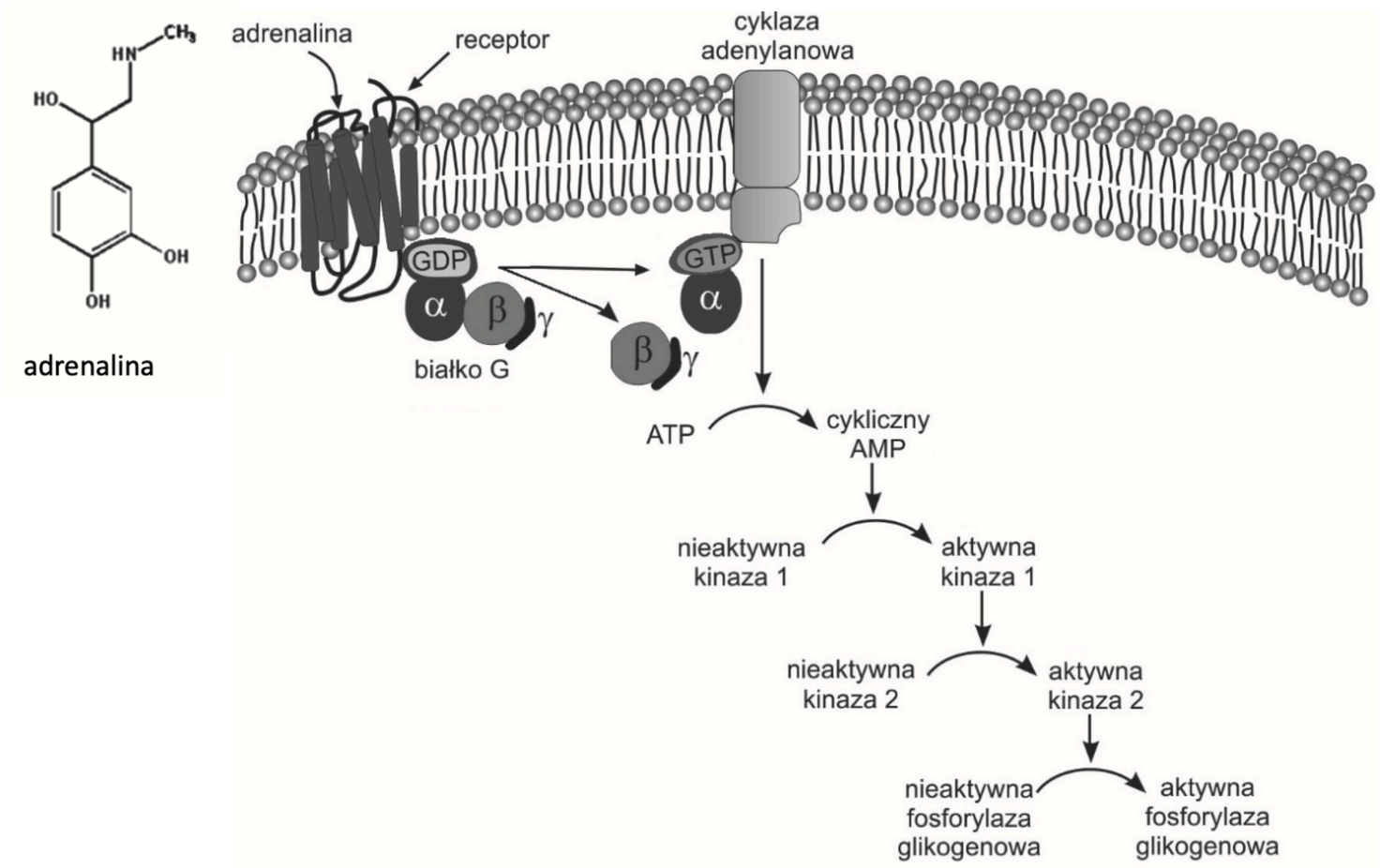


Zadanie 6.

Rozkład glikogenu do glukozy jest katalizowany m.in. przez enzym fosforylazę glikogenową. Ten enzym występuje w formie nieaktywnej w komórkach, w których jest magazynowany glikogen. Jednym z czynników wpływających na przejście enzymu w postać aktywną jest adrenalina.

Zwiększone stężenie cyklicznego AMP (cAMP) w cytozolu uruchamia kaskadę reakcji, której końcowym efektem jest aktywacja fosforylazy glikogenowej. Na schemacie przedstawiono wpływ adrenaliny na aktywację fosforylazy glikogenowej.

ZADANIE 6.



Na podstawie: J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer, *Biochemia*, Warszawa 2009.

ZADANIE 6.

Zadanie 6.1. (0-2)

Na podstawie schematu uzupełnij poniższe zdania tak, aby poprawnie opisywały mechanizm aktywacji fosforylazy glikogenowej. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Adrenalina jest (***pochodną aminokwasu*** / *hormonem peptydowym*). Receptor wiążący adrenalinę znajduje się (***w błonie komórkowej*** / *w cytoplazmie*). Związanie adrenaliny przez receptor prowadzi do (*powstania* / ***rozpadu***) kompleksu białka G. W aktywacji cyklazy adenylanowej uczestniczy (*cAMP* / ***GTP***) oraz podjednostka (***α*** / *γ*). Aktywna cyklaza adenylanowa przekształca (*cAMP do ATP* / ***ATP do cAMP***).

Zadanie 6.2. (0-1)

Podkreśl poniżej nazwy dwóch narządów w organizmie człowieka, w których komórkach zachodzi proces aktywacji fosforylazy glikogenowej przedstawiony na schemacie.

jelito cienkie ***wątroba*** *mózg* ***mięsień szkieletowy*** *naczynie krwionośne*

ZADANIE 6.



Zadanie 6.3. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania – wpisz w wyznaczone miejsca nazwy odpowiednich hormonów oraz narządów z nimi związanych w organizmie człowieka.

Hormonem, innym niż adrenalina, który wywołuje rozkład glikogenu do glukozy jest **glukagon**. Powstaje on w komórkach **(alfa) trzustki** i przenoszony jest z krwią do **wątroby**. Hormon ten działa antagonistycznie do **insuliny**.

Zadanie 6.4. (0-1)

Spośród poniższych reakcji wybierz i zaznacz dwie, które są skutkiem działania adrenaliny.

A. Zwężanie się źrenicy oka.

B. **Przyśpieszenie bicia serca.**

C. Wzrost ilości erytrocytów we krwi.

D. **Zwężenie naczyń krwionośnych w skórze.**

E. Przyśpieszenie wydzielania enzymów trawiennych.

ZADANIE 6.

Zadanie 6.5. (0-1)

Wyjaśnij, w jaki sposób wzrost poziomu adrenaliny we krwi wpływa na intensywniejszą pracę mięśni w sytuacji zagrożenia.

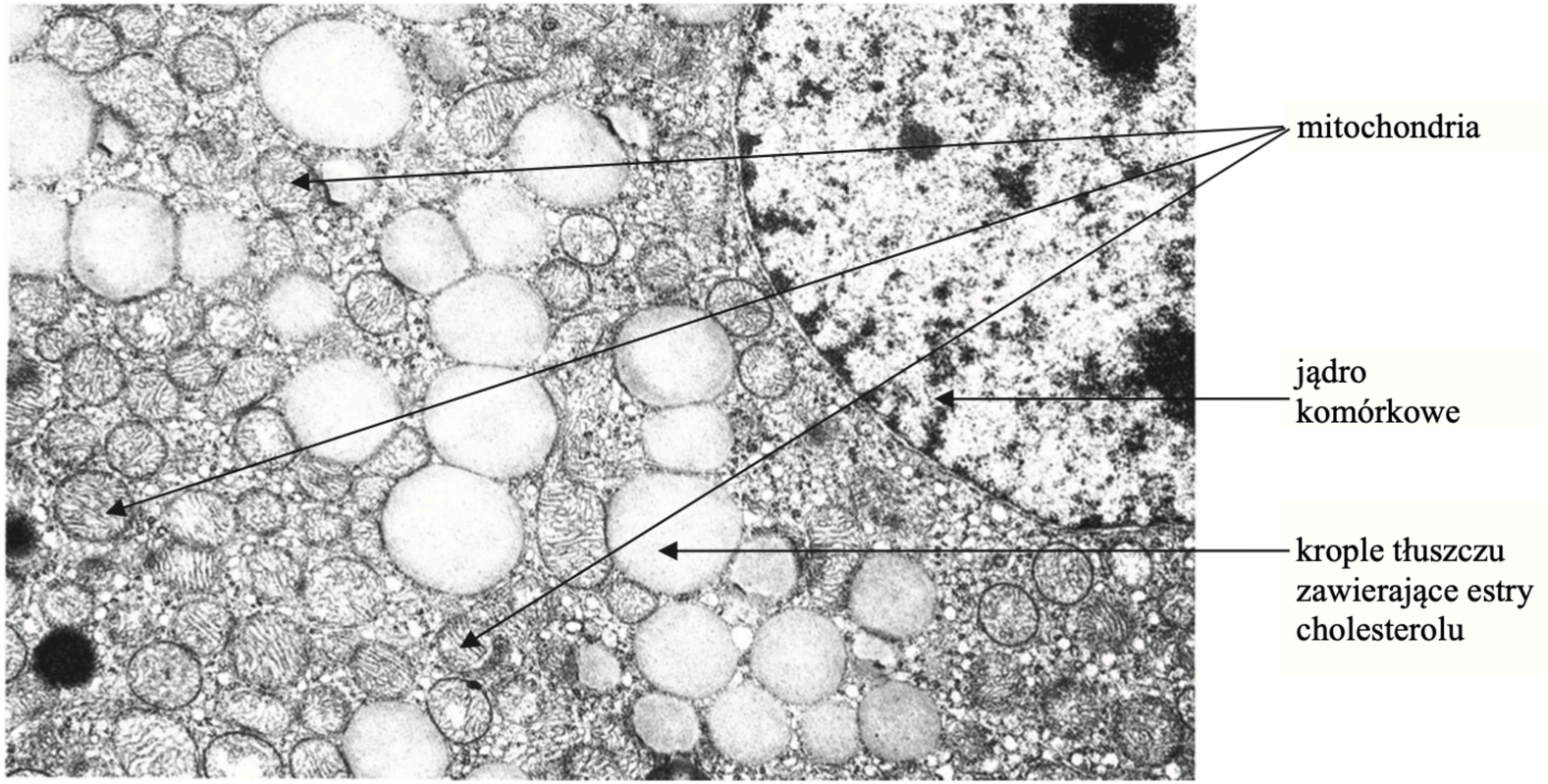
1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie uwzględniające stymulację przez adrenalinę rozkładu glikogenu do glukozy oraz zwiększenie intensywności oddychania komórkowego skutkującego syntezą ATP/ dostarczeniem energii do pracy mięśni.

- Wzrost poziomu adrenaliny zwiększa ilość rozkładanego glikogenu, co skutkuje podniesieniem poziomu glukozy we krwi, która jest substratem do przemian energetycznych w mięśniach skutkujących powstaniem ATP, dzięki czemu mięśnie mogą pracować intensywniej.
- Wzrost poziomu adrenaliny stymulującej rozkład glikogenu powoduje wzrost poziomu glukozy we krwi – substratu oddychania komórkowego, co skutkuje zwiększeniem ilości ATP i umożliwia intensywniejszą pracę mięśni.
- Adrenalina przyspiesza bicie serca i ogranicza krążenie w skórze, zwiększając tym samym przepływ krwi przez mięśnie, dzięki czemu dociera do nich więcej tlenu, koniecznego do utleniania cukrów, co sprawia, że powstaje więcej ATP do pracy mięśni.

ZADANIE 7.

Zadanie 7.

Na zdjęciu spod transmisyjnego mikroskopu elektronowego przedstawiono fragment komórki pochodzącej z kory nadnerczy i wydzielającej hormony.



ZADANIE 7.

Zadanie 7.1. (0-2)

Wykaż związek pomiędzy funkcją wewnątrzwydzielniczą komórek kory nadnerczy a występowaniem w nich licznych:

1. kropel tłuszczu zawierających estry cholesterolu

1 p. – za odpowiedź uwzględniającą rolę cholesterolu jako prekursora hormonów steroidowych

- Cholesterol (występujący w kroplach tłuszczu) jest prekursorem hormonów steroidowych.
- Z cholesterolu wytwarzane są glikokortykoidy.
- Estry te są substratem do syntezy kortyzolu, wydzielanego przez komórki kory nadnerczy.
- Cholesterol jest steroidem służącym do syntezy hormonów kory nadnerczy.

Uwagi:

- ***Uznaje się podanie nazwy konkretnego hormonu steroidowego lub grupy hormonów steroidowych syntetyzowanych w korze nadnerczy.***
- *Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, pomijających rolę cholesterolu, np. „Komórki kory nadnerczy wykorzystują krople tłuszczu do produkcji hormonów pochodzenia tłuszczowego”, albo niepodających nazwy hormonu lub grupy hormonów, np. „Cholesterol jest niezbędny do syntezy hormonów kory nadnerczy”.*

ZADANIE 7.

2. mitochondriów

1 p. – za odpowiedź uwzględniającą rolę mitochondriów w dostarczaniu energii do syntezy lub wydzielania hormonów.

- Mitochondria dostarczają energii chemicznej potrzebnej do syntezy hormonów kory nadnerczy.
- W mitochondriach powstaje ATP niezbędny do syntezy hormonów kory nadnerczy.
- Wydzielanie hormonów wymaga dużo energii, którą uwalniają mitochondria.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający odnosi się do wytwarzania energii, a nie przetwarzania jednej postaci w inną. W szczególności nie uznaje się odpowiedzi stwierdzających, że w mitochondriach energia powstaje lub energia jest produkowana, wytwarzana, lub generowana.

Zadanie 7.2. (0-1)

Wybierz i zaznacz nazwy dwóch hormonów wydzielanych przez korę nadnerczy dorosłego człowieka.

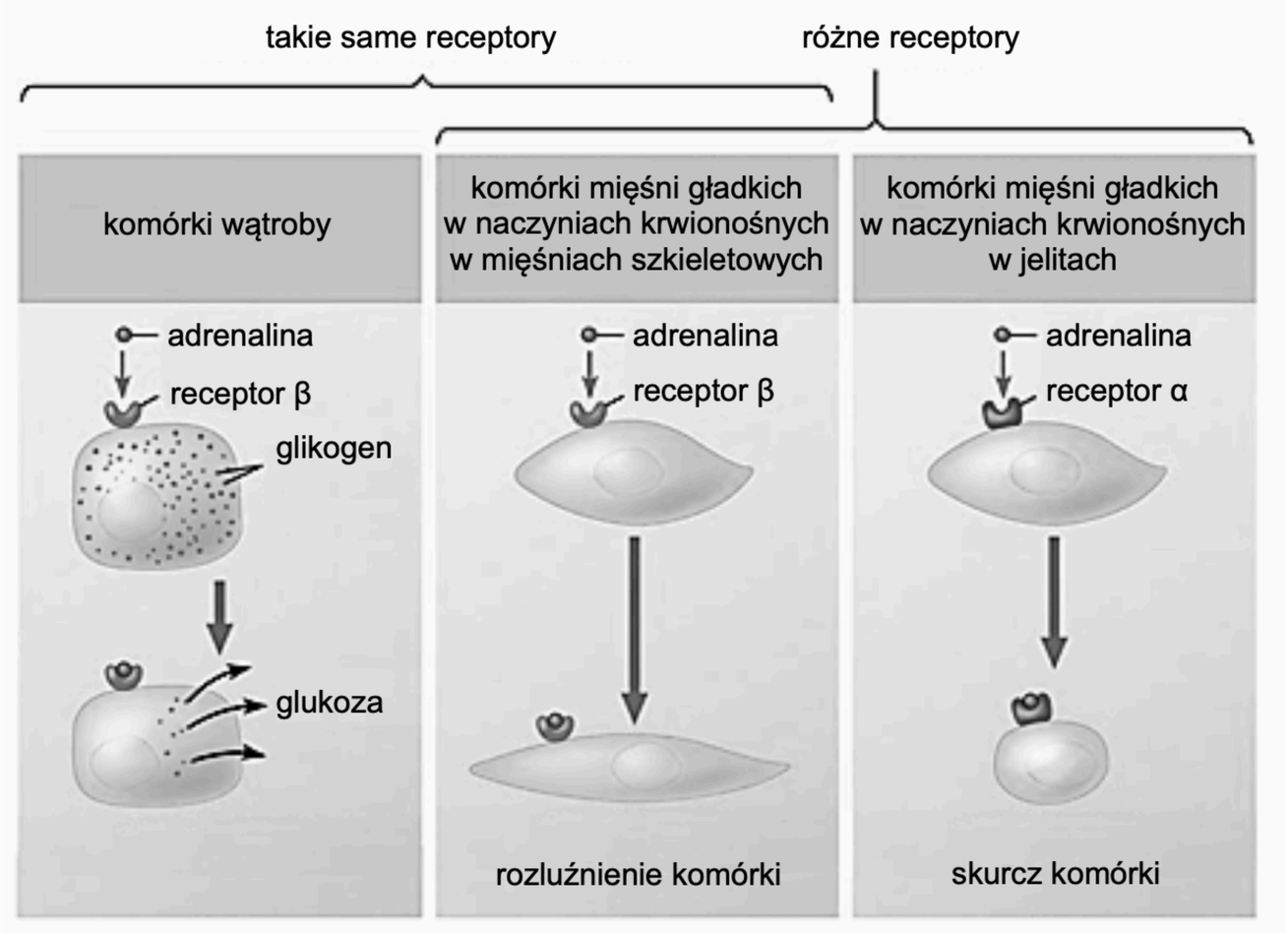
A. glukagon **B. kortyzol** **C. aldosteron** **D.** parathormon **E.** wazopresyna

ZADANIE 8.

Zadanie 8.

Adrenalina to hormon, który mobilizuje organizm do działania w warunkach krótkotrwałego stresu.

Na schemacie przedstawiono występowanie receptorów dla adrenaliny (adrenergicznych) typu α i typu β w różnych rodzajach komórek organizmu człowieka oraz reakcję tych komórek na adrenalinę.



ZADANIE 8.



Zadanie 8.1. (0-2)

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące siatkówki oka człowieka są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Tylko te komórki organizmu, które mają odpowiednie receptory adrenergiczne, są wrażliwe na adrenalinę.	**P**	**F**
2.	Efekt działania adrenaliny na komórkę mięśni gładkich w naczyniach krwionośnych zależy od typu receptora występującego na jej powierzchni.	**P**	**F**
3.	Różne komórki organizmu wyposażone w ten sam typ receptora dla adrenaliny wykazują taki sam efekt fizjologiczny.	**P**	**F**

ZADANIE 8.



Zadanie 8.2. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały one prawdziwe informacje dotyczące efektów działania adrenaliny w warunkach krótkotrwałego stresu. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.

Adrenalina wydzielana jest przez (*korę nadnerczy* / ***rdzeń nadnerczy***). Wyzwala ona rozkład glikogenu w komórkach wątroby oraz (*zmniejsza* / ***zwiększa***) dopływ krwi do mięśni szkieletowych, równocześnie (***zmniejszając*** / *zwiększając*) dopływ krwi do ścian przewodu pokarmowego.

ZADANIE 8.

Zadanie 8.3. (0-1)

Określ, czy adrenalina jest hormonem steroidowym, czy – pochodną aminokwasu. Odpowiedź uzasadnij, porównując lokalizację komórkową receptorów adrenergicznych z typową lokalizacją receptorów dla obu rodzajów hormonów.

1 pkt – za określenie, że adrenalina jest pochodną aminokwasu oraz poprawne uzasadnienie uwzględniające: 1) zlokalizowanie receptora dla adrenaliny w błonie komórkowej oraz 2) porównanie tej lokalizacji z typową lokalizacją receptorów dla hormonów: steroidowych – wewnątrzkomórkowa i białkowych – w błonie komórkowej.

- Hormony steroidowe mają receptory wewnątrzkomórkowe, natomiast hormony będące pochodnymi aminokwasów oraz hormony białkowe mają receptory zlokalizowane w błonie komórkowej. Receptory adrenergiczne są zlokalizowane w błonie komórkowej, a więc hormon adrenalina jest pochodną aminokwasu.

ZADANIE 9.

Zadanie 9. (0-1)

Zawartość jodu w pokarmach roślinnych zależy od ilości tego pierwiastka w ziemi uprawnej. Na terenach ubogich w jod jego ilość w przeliczeniu na suchą masę roślinną wynosi 10 μg/kg, podczas gdy na glebach zasobnych w jod – 1 mg/kg.

Produktami spożywczymi o dużej zawartości jodu są np. ryby morskie, owoce morza, glony morskie i rośliny rosnące na glebach o dużej zawartości jodu. Tereny oddalone od wybrzeży, np. górzyste tereny Szwajcarii, są bardzo ubogie w jod. U mieszkańców tych okolic obserwowano masowe występowanie tzw. wola. Od 1922 roku, kiedy rząd szwajcarski postanowił do soli produkowanej w swoim kraju dodawać jod, liczba osób, u których występowało wole, znacznie się obniżyła.

Wyjaśnij, dlaczego po wprowadzeniu soli jodowanej w Szwajcarii znacznie zmniejszyła się liczba ludzi, u których występowało wole. W odpowiedzi uwzględnij rolę jodu w organizmie człowieka.

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające zwiększenie w pożywieniu ilości jodu niezbędnego do syntezy hormonów tarczycy T3 i / lub T4, których niedobór wywołuje wole.

- Wprowadzenie soli jodowanej uzupełniło w diecie opisanych ludzi niedobory jodu, niezbędnego do produkcji hormonów tarczycy T3 i T4, których niedobór wywołuje wole.

ZADANIE 10.

Zadanie 10. (0-1)

Trzustka jest gruczołem, który pełni u człowieka jednocześnie funkcję wydzielania wewnętrznego oraz zewnętrznego. Funkcja zewnątrzwydzielnicza polega na wytwarzaniu enzymów trawiennych i na uwalnianiu ich do światła przewodu pokarmowego.

Wykaż, że trzustka pełni funkcję gruczołu wydzielania wewnętrznego. W odpowiedzi uwzględnij przykład substancji produkowanej przez ten narząd oraz sposób jej wydzielania.

1 pkt – za poprawne wykazanie roli wewnątrzwydzielniczej trzustki na przykładzie wybranego hormonu produkowanego przez ten narząd, uwzględniające wydzielanie substancji bezpośrednio do płynów ustrojowych.

- Komórki trzustki wydzielają insulinę do krwi.
- Wytwarzane przez komórki trzustki insulina i glukagon przenikają do płynów ustrojowych.
- Glukagon nie jest wyprowadzany przewodami trzustkowymi – co jest typowe dla wydzielania zewnętrznego – ale trafia bezpośrednio do naczyń krwionośnych.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi tautologicznych, np. „Trzustka wydziela glukagon endokrynnie”, ponieważ „endokrynnie” oznacza „wewnątrzwydzielniczo”.

ZADANIE 11.

Zadanie 11. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego podczas utraty dużych ilości ciepła przez organizm obserwuje się wzrost wydzielania zarówno hormonu tyreotropowego (TSH), jak i hormonów tarczycy. W odpowiedzi uwzględnij funkcje tych hormonów.

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające pobudzanie tarczycy przez TSH, co skutkuje wzrostem wydzielania hormonów tarczycy i w efekcie przyczynia się do wzrostu tempa metabolizmu i wzrostu temperatury ciała.

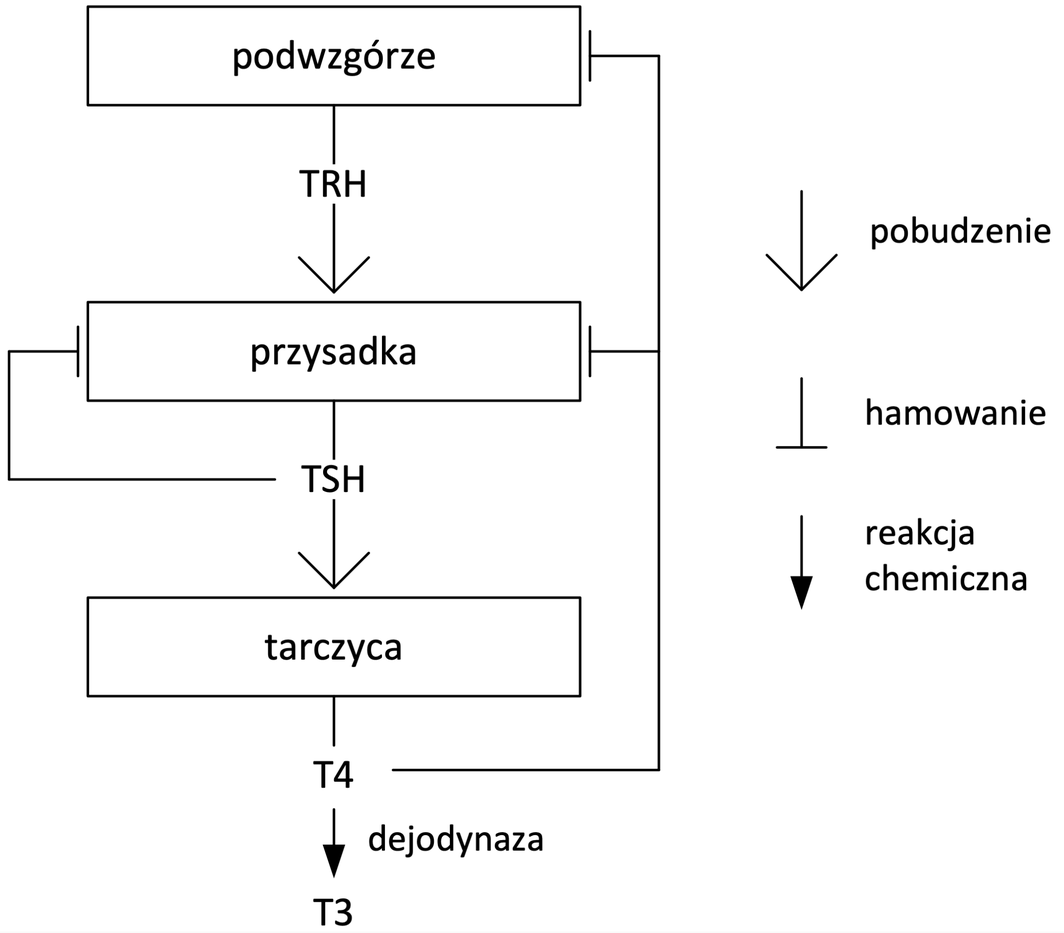
- Utrata dużej ilości ciepła powoduje obniżanie się temperatury organizmu, co powoduje wzrost wydzielania TSH, który z kolei pobudza tarczycę do wydzielania hormonów tarczycy, a te pobudzają w komórkach organizmu metabolizm, zwiększając wytwarzanie ciepła w organizmie.
- Obniżenie się temperatury organizmu zwiększa wydzielanie TSH, który pobudza tarczycę do wydzielania tyroksyny wpływającej na zwiększenie oddychania tlenowego i wytwarzanie ciepła.
- Hormon tyreotropowy pobudza tarczycę do wydzielania hormonów tarczycy: T_4 i T_3 zwiększających tempo metabolizmu i produkcję większej ilości ciepła chroniącego organizm przed wychłodzeniem.
- Odebranie przez ośrodek termoregulacji w podwzgórzu informacji o obniżeniu temperatury organizmu powoduje uwalnianie liberyn, które pobudzają przysadkę do wydzielania TSH, pod wpływem którego tarczyca wydziela tyroksynę, zwiększającą tempo metabolizmu i w konsekwencji uwalnianie większej ilości ciepła.

Uwaga: Dopuszcza się odpowiedzi odnoszące się do wzrostu tempa metabolizmu bez określenia jego wpływu na produkcję ciepła, np. „TSH pobudza tarczycę do wydzielania hormonów zwiększających tempo metabolizmu”.

ZADANIE 12.

Zadanie 12.

Produkcja i wydzielanie hormonów tarczycy – trijodotyroniny (T3) i tetrajodotyroniny (T4) – są ściśle regulowane przez oś podwzgórze – przysadka – tarczyca. Podwzgórze uwalnia tyreoliberynę (TRH), która pobudza przysadkę do wydzielania tyreotropiny (TSH). Następnie TSH trafia do krwi i działa na komórki tarczycy, pobudzając ich namnażanie i wydzielanie T4, a także hamuje wydzielanie TSH przez przysadkę. T4 służy do regulacji osi podwzgórze – przysadka – tarczyca, hamując wydzielanie TRH i TSH. W narządach obwodowych – pod wpływem enzymu dejodynazy – T4 ulega konwersji do T3, który jest aktywną postacią hormonu i działa na poziomie komórek docelowych.



ZADANIE 12.



Zadanie 12.1. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały one prawdziwe informacje dotyczące choroby Gravesa-Basedowa. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.

Choroba Gravesa – Basedowa jest autoimmunologicznym zapaleniem tarczycy, w którym występują przeciwciała skierowane przeciwko receptorowi dla TSH. Te przeciwciała po związaniu się z receptorem dla TSH aktywują go, naśladując działanie TSH. Dlatego w chorobie Gravesa – Basedowa występuje (***nadczynność*** / *niedoczynność*) tarczycy, a stężenie TSH we krwi jest (*podwyższone* / ***obniżone***). Tarczyca z czasem ulega (***powiększeniu*** / *zmniejszeniu*). Jednym z typowych objawów tej choroby jest (*przyrost* / ***utrata***) masy ciała.

ZADANIE 12.

Zadanie 12.2. (0-1)

Rzadkim nowotworem jajników jest potworniak, wewnątrz którego mogą występować różne tkanki. W niektórych przypadkach potworniak zawiera komórki tarczycy, które produkują T4 i nie podlegają regulacji przez TSH. Stan taki nazywa się wolem jajnikowym.

Wskaż zestaw wyników, jaki występuje w przypadku wola jajnikowego (↑ – podwyższenie, ↓ – obniżenie, N – norma).

A. T4 ↑, TSH ↑, powiększenie tarczycy

B. T4 ↑, TSH N, powiększenie tarczycy

C. T4 ↓, TSH ↓, brak powiększenia tarczycy

D. **T4 ↑, TSH ↓, brak powiększenia tarczycy**

E. T4 ↑, TSH ↓, powiększenie tarczycy

Komentarz: Skoro jest niskie stężenie TSH, to nie dochodzi do powiększenia tarczycy. Tarczycę powiększa duże stężenie TSH.

Wole tarczycowe (powiększenie tarczycy) może być spowodowane przez:

- nadmierne wydzielanie TSH przez przysadkę mózgową - **niedoczynność tarczycy**,
- działanie przeciwciał anty-TSH, które zachowują się tak jak cząsteczki TSH - **choroba Gravesa Basedowa** (jedna z form **nadczynności tarczycy**).

ZADANIE 12.



Zębaty potworniak jajnika z zalotnym loczkiem; fot. Chandra Krishnan, https://www.flickr.com/photos/ckrishnan/4323525348/

ZADANIE 12.



Zadanie 12.3. (0-1)

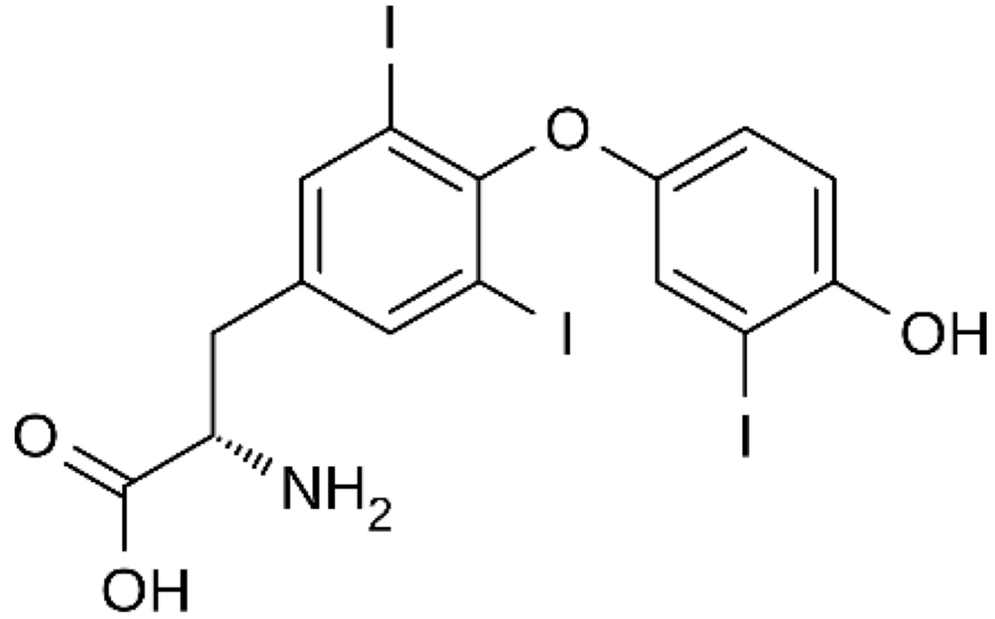
Określ, które z efektów fizjologicznych wymienionych w tabeli są powodowane przez T3. Jeśli są powodowane - podkreśl „TAK”, a jeśli nie są - podkreśl „NIE”.

1. Podwyższenie podstawowego tempa metabolizmu. **TAK** / NIE
2. Zwiększenie częstości skurczów serca. **TAK** / NIE
3. Obniżenie częstości oddechów. TAK / **NIE**

ZADANIE 12.

Zadanie 12.4. (0-1)

Poniżej przedstawiono wzór chemiczny T3.



Wybierz poprawne dokończenie zdania.

T3 jest pochodną

A. fosfolipidu.

B. nukleotydu.

C. cholesterolu.

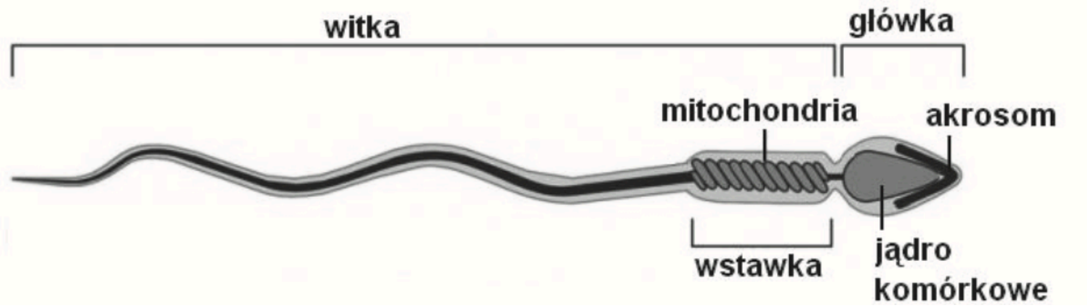
D. **aminokwasu białkowego.**

ZADANIE 13.

Zadanie 13.

Spermatogeneza, czyli tworzenie i rozwój plemników, jest procesem przebiegającym w sposób ciągły przez całe dorosłe życie mężczyzny.
Ostatnim etapem spermatogenezy jest spermiogeneza, w czasie której wykształca się m.in. akrosom – duży, spłaszczony pęcherzyk powstały z udziałem aparatu Golgiego, przemieszczający się na szczyt komórki.

Na rysunku przedstawiono budowę plemnika człowieka.



Zadanie 13.1. (0-1)

Określ ploidalność jądra komórkowego plemnika oraz liczbę występujących w nim chromosomów autosomalnych, która jest charakterystyczna dla prawidłowej gamety męskiej człowieka.

Ploidalność jądra komórkowego: **haploidalne / n** Liczba autosomów: **22**

ZADANIE 13.

Zadanie 13.2. (0-1)

Opisz rolę akrosomu w procesie zapłodnienia. W odpowiedzi uwzględnij jego zawartość.

1 p. – za poprawne opisanie roli akrosomu, uwzględniające rolę zawartych w nim enzymów w pokonaniu osłonek oocytu.

- Z akrosomu uwalniane są enzymy, które trawią osłonkę wieńca promienistego i osłonkę przejrzystą oocytu (II rzędu), co umożliwia dotarcie plemnika do błony komórkowej oocytu (II rzędu).
- W akrosomie znajdują się enzymy, które rozpuszczają osłony oocytu (II rzędu).
- W akrosomie znajduje się np. hialuronidaza, która rozpuszcza wieniec promienisty i akrozyna, która rozpuszcza błonę żółtkową oocytu (II rzędu).

Uwaga:

- *Dopuszcza się użycie terminu „komórka jajowa” zamiast „oocyt” oraz „otoczka” zamiast „osłonka”.*
- *Nie uznaje się odpowiedzi z błędami merytorycznymi dotyczącymi oocytu, np. „Akrosom przebija ścianę komórki oocytu” lub „Enzymy zawarte w akrosomie trawią błonę komórkową oocytu”.*

Trawieniu podlegają wieniec promienisty i osłonka przejrzysta, a nie błona komórkowa oocytu!

ZADANIE 13.

Zadanie 13.3. (0-1)

Wykaż związek między funkcjonowaniem plemnika a obecnością licznych mitochondriów w jego wstawce.

1 p. – za poprawne wykazanie związku między funkcjonowaniem plemnika a obecnością licznych mitochondriów w jego wstawce, uwzględniające dostarczanie energii potrzebnej do poruszania się plemnika.

- Mitochondria dostarczają ATP koniecznego do poruszania się plemnika.
- W mitochondriach wytwarzany jest ATP konieczny do poruszania wicią, dzięki której przemieszcza się plemnik.
- Mitochondria dostarczają energii do poruszania wicią, która umożliwia przemieszczanie się plemnika w układzie rozrodczym kobiety i dotarcie do oocytu.

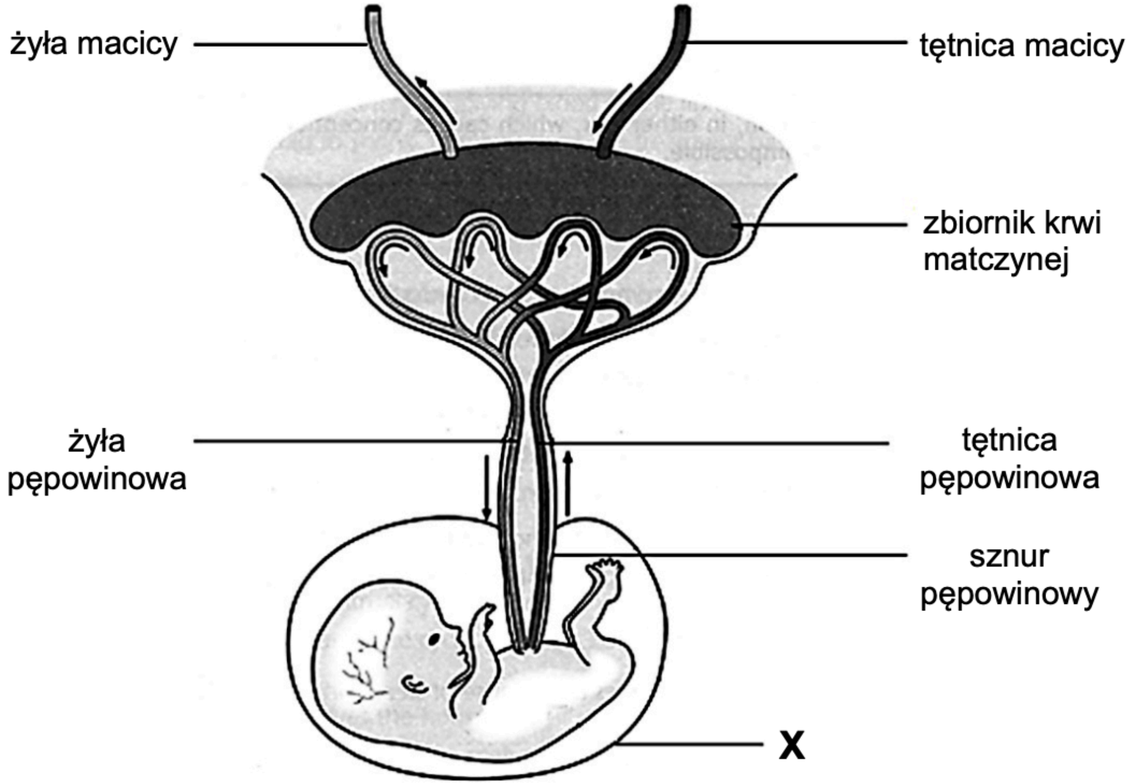
Uwaga:

- *Nie uznaje się odpowiedzi, w których zawarte jest stwierdzenie, że energia powstaje lub jest wytwarzana albo produkowana.*
- *Nie uznaje się odpowiedzi z błędami merytorycznymi, np. dotyczącymi zapłodnienia w macicy lub magazynowania energii w mitochondriach.*

ZADANIE 14.

Zadanie 14.

Na poniższym schemacie przedstawiono płód oraz krążenie łożyskowe



Na podstawie: P. Murphy, *Biology. Revision for Leaving Certificate*, Dublin 2003.

ZADANIE 14.

Zadanie 14.1. (0-1)

Podaj nazwę błony płodowej oznaczonej literą X.

owodnia

Zadanie 14.2. (0-1)

Określ w którym naczyniu - tętnicy macicy czy tętnicy pępowinowej - płynie krew o większym stopniu natlenowania. Odpowiedź uzasadnij.

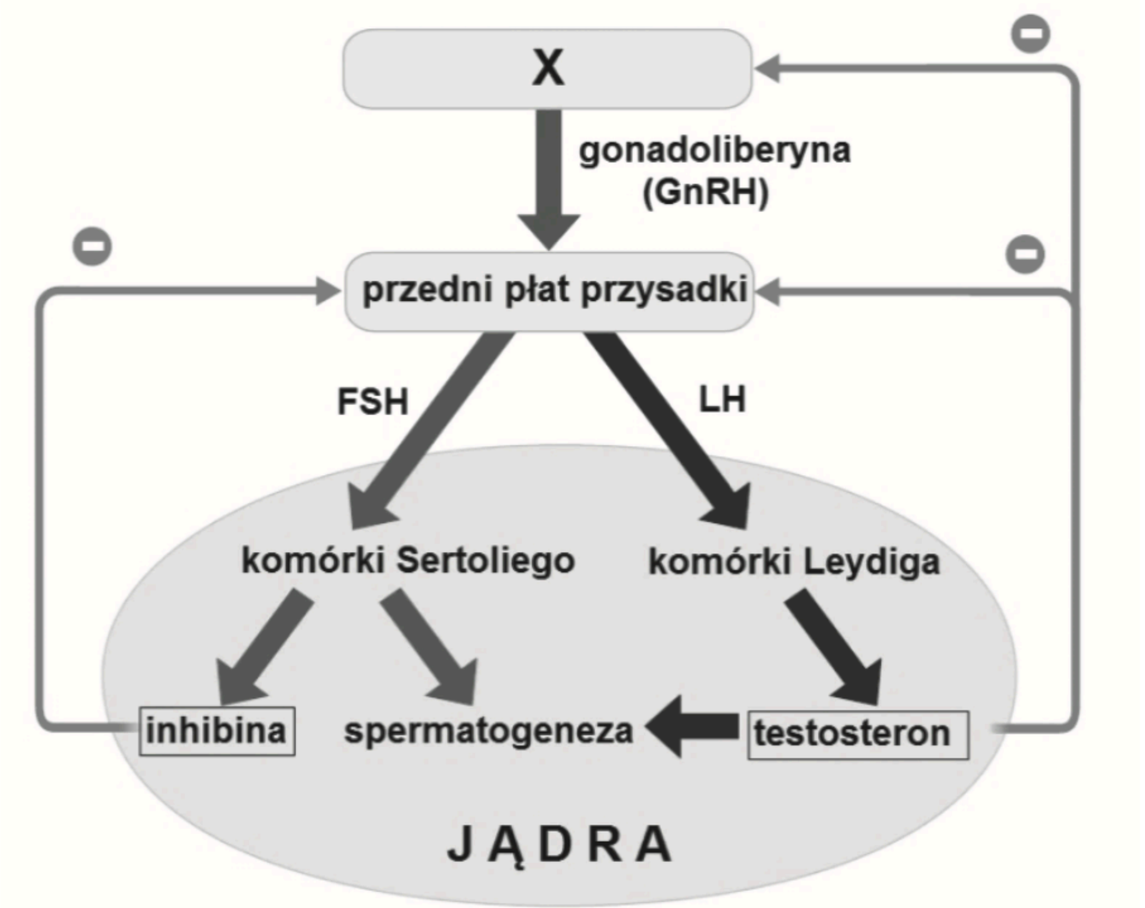
1 p. – za poprawne wskazanie tętnicy macicy jako naczynia krwionośnego, w którym płynie krew w największym stopniu natlenowana wraz z poprawnym uzasadnieniem odnoszącym się do zaopatrywania w tlen komórek łożyska lub płód.

- Tętnica macicy, ponieważ dostarcza ona krew do zbiornika krwi matczynej (przestrzeń międzykosmówkowa łożyska), zaopatrując w tlen (i inne substancje) komórki łożyska / płód.
- W tętnicy macicy krew płynie w większym stopniu natlenowana, ponieważ to z niej tlen będzie przekazywany dziecku, więc musi mieć o wiele większe stężenie tlenu.
- W tętnicy macicy, ponieważ tlen z krwi płynącej w tym naczyniu jest dostarczany do krwi dziecka i tętnicą pępowinową wraca krew mniej natlenowana.
- W tętnicy macicy, ponieważ tętnicą pępowinową krew wraca od płodu, któremu matka dostarczyła tlen.

ZADANIE 15.

Zadanie 15.

Na schemacie przedstawiono mechanizm hormonalnej kontroli aktywności gonad męskich.



ZADANIE 15.

Zadanie 15.1. (0-1)

Podaj nazwę części mózgowia oznaczonej na schemacie literą X.

podwzgórze

Uwaga: Nie uznaje się nazw „międzymózgowie” i „przodomózgowie” jako odpowiedzi zbyt ogólnych.

Zadanie 15.2. (0-1)

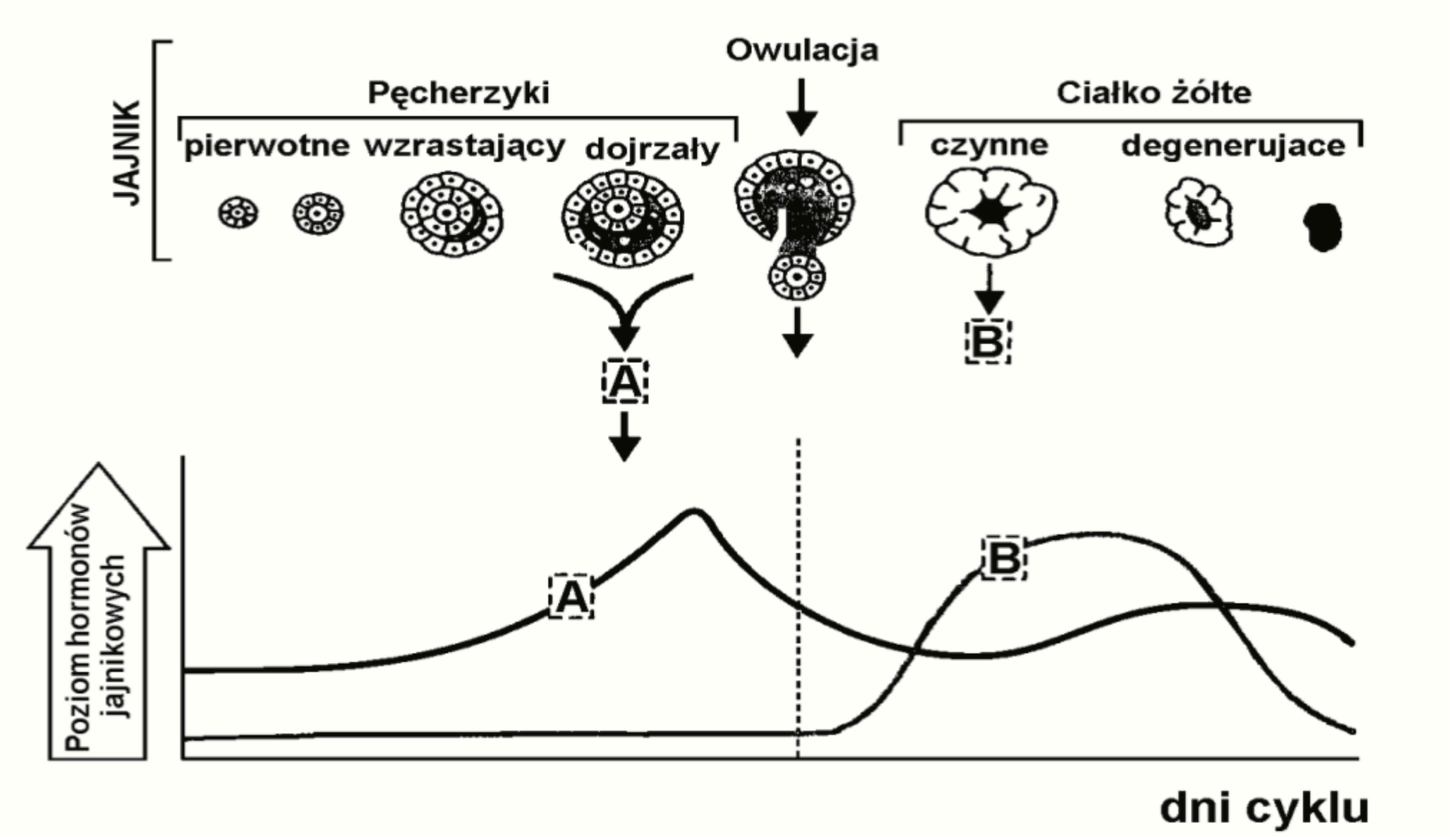
Na podstawie schematu oceń, czy poniższe informacje dotyczące hormonalnej kontroli aktywności jąder są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Wydzielanie hormonów płciowych u mężczyzn kontrolowane jest przez jedną pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego.	**P**	**F**
2.	Zarówno podwyższenie poziomu FSH jak i LH stymuluje spermatogenezę.	**P**	**F**
3.	Wysoki poziom testosteronu stymuluje wydzielanie gonadoliberyny.	**P**	**F**

ZADANIE 16.

Zadanie 16.

Na schemacie przedstawiono procesy zachodzące w jajniku podczas owulacyjnego cyklu miesiączkowego kobiety oraz towarzyszące im zmiany poziomu hormonów płciowych w jej krwi.



ZADANIE 16.

Zadanie 16.1. (0-1)

Do niżej podanych nazw hormonów przyporządkuj literę A lub B, którymi oznaczono te hormony na schemacie.

Progesteron: **B** Estrogen: **A**

Zadanie 16.2. (0-1)

Podkreśl właściwe zakończenie zdania. Poziom hormonu B w przebiegu cyklu bezowulacyjnego w porównaniu z cyklem owulacyjnym będzie

niższy *wyższy* *nie zmieni się*

ZADANIE 16.

Zadanie 16.3. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego niedoczynność ciałka żółtego w pierwszych miesiącach ciąży jest zagrożeniem dla rozwoju zarodka.

1 p. - za wyjaśnienie, uwzględniające wydzielanie przez ciałko żółte ciążowe progesteronu koniecznego do utrzymania ciąży, co zapobiega poronieniu.

- Ciałko ciążowe produkuje progesteron, którego zadaniem jest podtrzymywanie ciąży i zapobieganie poronieniu poprzez hamowanie czynności skurczowej macicy i pobudzających ją związków (oksytocyny, prostaglandyn).
- Podczas ciąży ciałko żółte zwiększa produkcję progesteronu, który hamuje kurczliwość macicy, tym samym zapobiega poronieniu.
- Ciałko ciążowe produkuje progesteron, który hamuje odpowiedź immunologiczną matki na obecność płodu w macicy (miejscowa immunosupresja) umożliwiając prawidłowy rozwój płodu.

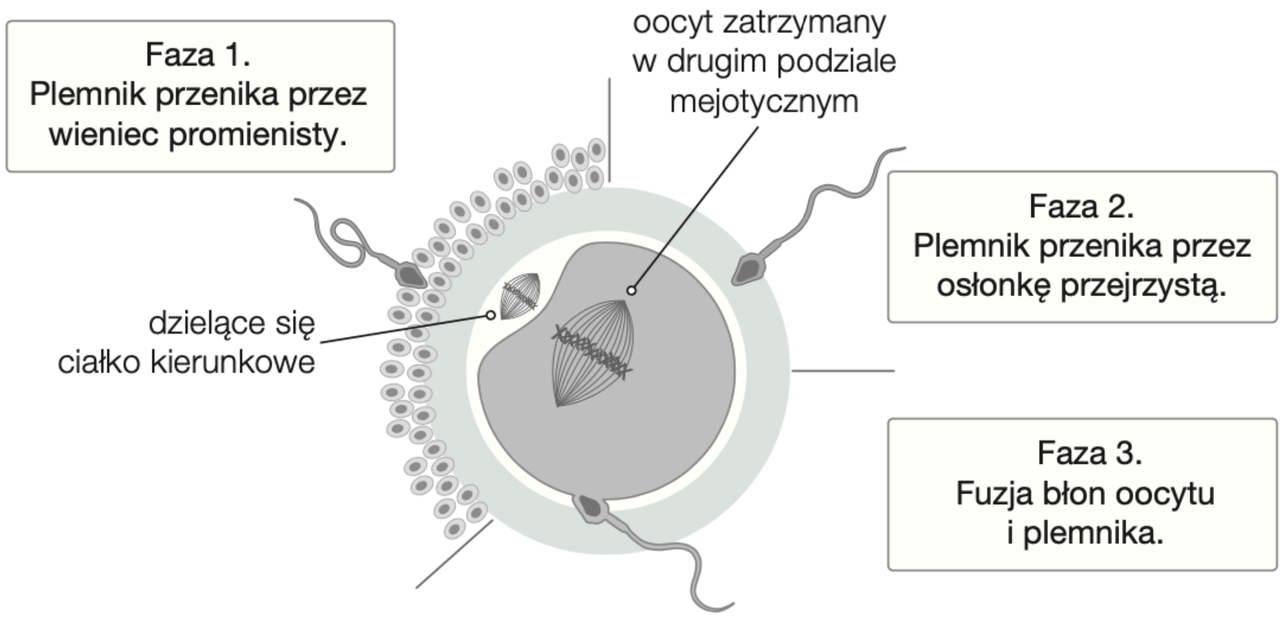
Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych np. „Pełni ważną rolę w rozwoju zarodka/ciąży, bez niego zarodek nie może się prawidłowo rozwijać”

ZADANIE 17.

Zadanie 17.

U ssaków dokończenie drugiego podziału mejotycznego następuje dopiero po wyniknięciu do żeńskiej komórki rozrodczej męskiego materiału genetycznego. Jednocześnie zachodzi reakcja korowa zapobiegająca polispermii, czyli wnikaniu do wnętrza żeńskiej komórki rozrodczej więcej niż jednego plemnika.

Na rysunku przedstawiono kolejne fazy przenikania plemnika do wnętrza żeńskiej komórki rozrodczej, uwolnionej z jajnika podczas owulacji.



ZADANIE 17.

Zadanie 17.1. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.

Komórki macierzyste gamet żeńskich powstają w czasie rozwoju (***prenatalnego*** / *postnatalnego*). Podczas owulacji następuje pęknięcie (***dojrzałego*** / *pierwotnego*) pęcherzyka jajnikowego. Uwolniona żeńska komórka to (*oocyt I rzędu* / ***oocyt II rzędu***) zatrzymany na etapie (***metafazy*** / *anafazy*) drugiego podziału mejotycznego.

Zadanie 17.2. (0-1)

Oceń prawdziwość stwierdzenia: „Reakcja korowa umożliwia utrzymanie stałej, charakterystycznej dla danego gatunku liczby chromosomów”. Uzasadnij swoją odpowiedź.

1 p. – za ocenę, że stwierdzenie jest prawdziwe oraz odpowiedź odnoszącą się do zachowania stałej liczby chromosomów u danego gatunku dzięki reakcji korowej, która uniemożliwia wnikanie więcej niż jednego plemnika / główki plemnika / jądra plemnika do oocytu II rzędu.

- Stwierdzenie jest prawdziwe. Reakcja korowa uniemożliwia wniknięcie więcej niż jednego plemnika do wnętrza żeńskiej komórki rozrodczej, co skutkuje utrzymaniem diploidalnej (2n), charakterystycznej dla danego gatunku liczby chromosomów.