

WUZETKARTKI: UKŁAD POKARMOWY I HORMONY

UKŁAD POKARMOWY:

1. Regulacja przyjmowania pokarmu.
2. Czynności dokrewne przewodu pokarmowego.
3. Helicobacter pylori.

MOTORYKA PRZEWODU POKARMOWEGO:

4. Żucie.
5. Połykanie.
6. Perystaltyka przełyku.
7. Aktywność mioelektryczna żołądka i jelit.
8. Aktywność skurczowa żołądka i jelit.
9. Opróżnianie żołądkowe.

CZYNNOŚCI WYDZIELNICZE GRUCZOŁÓW TRAWIENNYCH:

10. Mechanizmy i regulacja wydzielania śliny.
11. Sok żołądkowy: skład, metody badania i regulacja wydzielania.
12. Bariera śluzówkowa żołądka.
13. Wydzielanie trzustkowe: mechanizmy i fazy wydzielania enzymów i wodorowęglanów.
14. Interakcja części wewnątrz - i zewnątrzwydzielniczej trzustki.

TRAWIENIE I WCHŁANIANIE:

15. Białek.
16. Tłuszczów.
17. Węglowodanów.
18. Wody i elektrolitów.
19. Witamin.

FUNKCJE WĄTROBY:

20. Żółć: mechanizmy wydzielania, skład, rola fizjologiczna, regulacja wydzielania.
21. Czynności metaboliczne wątroby.

WYDZIELANIE DOKREWNE:

22. Podział hormonów.
23. Kontrola wydzielania dokrewnego.
24. Mechanizm działania hormonów.
25. Reakcje hormonalne w stresie.
26. Biorytmy wydzielania hormonów.
27. Hormony uczestniczące w utrzymaniu prawidłowego poziomu glukozy we krwi.
28. Hormonalna regulacja metabolizmu wapniowo-fosforanowego.

BIOSYNTeza, REGULACJA WYDZIELANIA I DZIAŁANIE HORMONÓW:

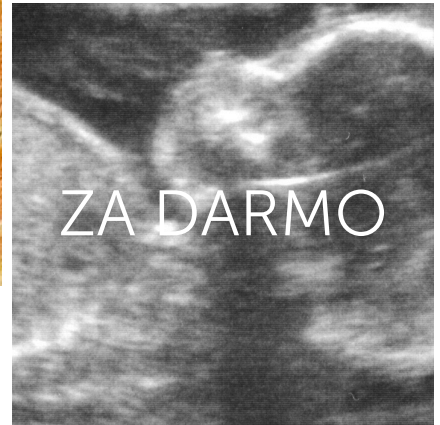
29. Podwzgórzowych.
30. Przysadki mózgowej.
31. Nadnerczy.
32. Tarczycy.

FIZJOLOGIA ROZRODU:

33. Czynności wewnątrzwydzielnicze męskich i żeńskich narządów płciowych.
34. Regulacja wydzielania hormonów płciowych.
35. Zmiany hormonalne w czasie cyklu miesięcznego, ciąży, porodu i laktacji.

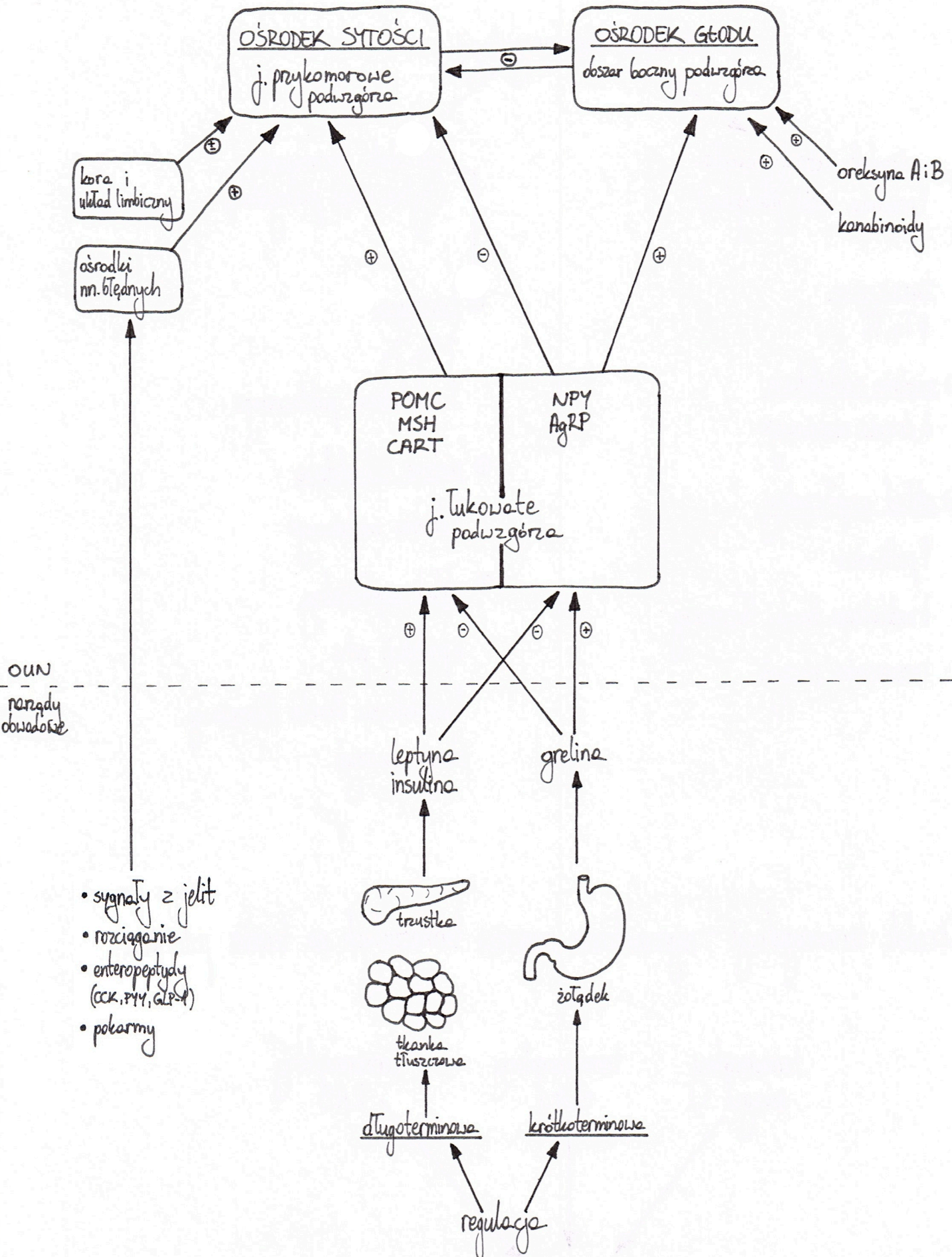
BONUS NA EGZAMIN:

36. Nesfatyna 1 - nowe metody kontroli przyjmowania pokarmu i ochrony śluzówki żołądka.



www.wuzetki.pl

REGULACJA PRZYJMOWANIA POKARMU



Sekretyna

- pobudzanie wydzielania HCO_3^- przez trzustkę, wątrobę i gruczoły dwunastnicze
- potęgowanie działania CCK na trzustkę
- \uparrow wzrostu trzustki, przepływu krwi przez trzustkę, metabolizmu trzustki, uwolnienia insuliny
- \downarrow motoryli żołądka, \downarrow HCl, \downarrow gastryny, \uparrow pepsyny

CCK - cholecystokinina

- \uparrow wydzielania enzymów trzustkowych, przepływu krwi przez trzustkę, metabolizmu trzustki, uwolnienia glukagonu
- skurcz pecherzyka żółciowego, rozkurcz zwieracza bańki wątrobowo-trzustkowej
- potęgowanie działania sekretyny na trzustkę
- rozkurcz LES, skurcz zwieracza odziernika, \uparrow motoryli jelita cienkiego

PP - polipeptyd trzustkowy *TRZUSTKA NIE NALEŻY DO PRZEWODU POKARMOWEGO

- \downarrow wydzielania enzymów i HCO_3^- przez trzustkę

Enkefaliny

- skurcz zwieraczy przewodu pokarmowego, \downarrow motoryli i wydzielania jelitowego

VIP - wazoadetywny peptyd jelitowy

- \uparrow lipolizy, \uparrow glikogendolizy
- \downarrow HCl, \downarrow pepsyny, \uparrow wydzielania jelitowego
- pobudzenie oddychania, rozszerzenie naczyń obwodowych, (+) inotropowo

GIP - glukozależny peptyd insulintropowy

- \uparrow wydzielania insuliny przy podwyższonym stężeniu glukozy we krwi

Motylina

- skurcz zwieracza odziernika, \uparrow motoryli żołądka i jelit
- wyzwolenie MMC

Somatostatyna

- \downarrow uwolnienia hormonów żołądkowo-jelitowych, \downarrow działania gastryny, CCK i insuliny na gruczoły trawienne

Neurotensyna

- \uparrow motoryli jelitowej, \uparrow wydzielania soku trzustkowego i jelitowego
- \downarrow wydzielania żołądkowego
- \uparrow przepływu trzewnego krwi

GRP - peptyd uwalnający gastrynę

- \uparrow wydzielania gastryny, CCK i innych peptydów jelitowych

Miejsce działania – błona śluzowa żołądka i dwunastnicy.

H. pylori odpowiada za 80% przypadków choroby wrzodowej żołądka i 90% przypadków choroby wrzodowej dwunastnicy.

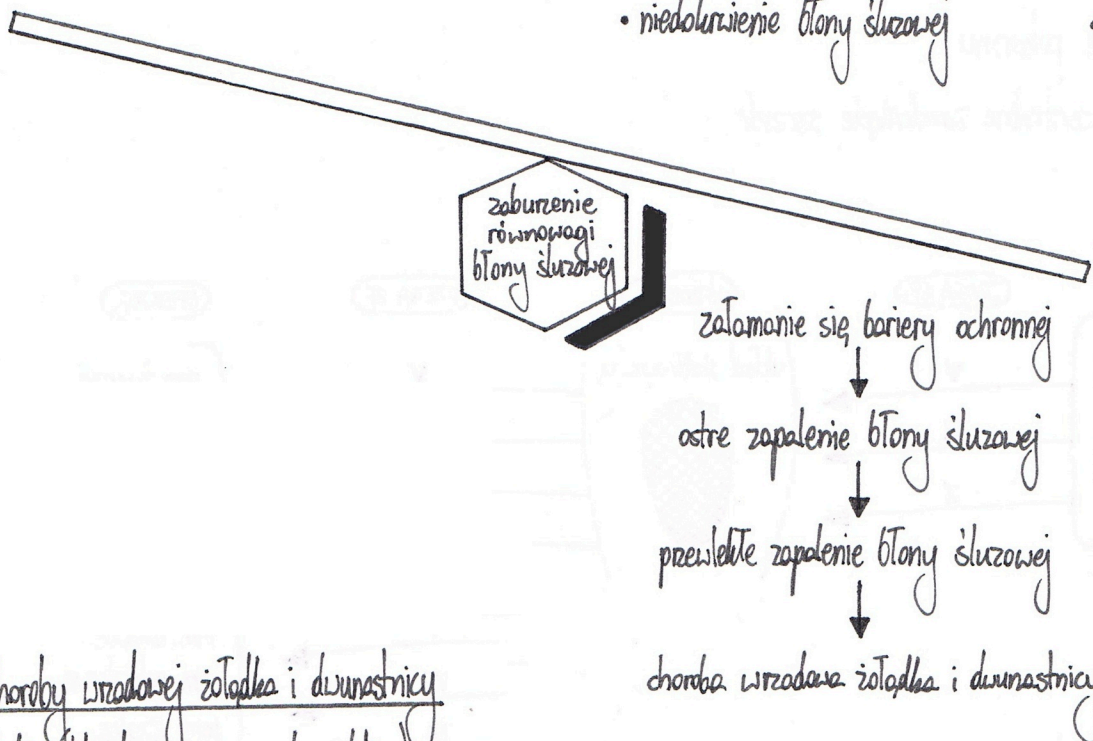
W Polsce zakażonych jest tą bakterią 70% ludzi.

Czynniki ochronne błony śluzowej

- ochronny alkaliczny śluz
- przepływy krwi
- regeneracja błony śluzowej

Czynniki agresji

- Helicobacter pylori
- niesteroidowe leki przeciwzapalne
- jony H^+
- pepsyna
- żółć
- niedokrwienie błony śluzowej



Leczenie choroby wrzodowej żołądka i dwunastnicy

- antybiotyki (klarytromocyna, amoksycylina)
- sole bizmutu
- blokery receptora H_2 (cymetydyna)
- inhibitory pompy protonowej (omeprazol)

W razie powikłań lub rozwoju zmian nowotworowych

- wycięcie części żołądka
- wagotomia

ZUCIE

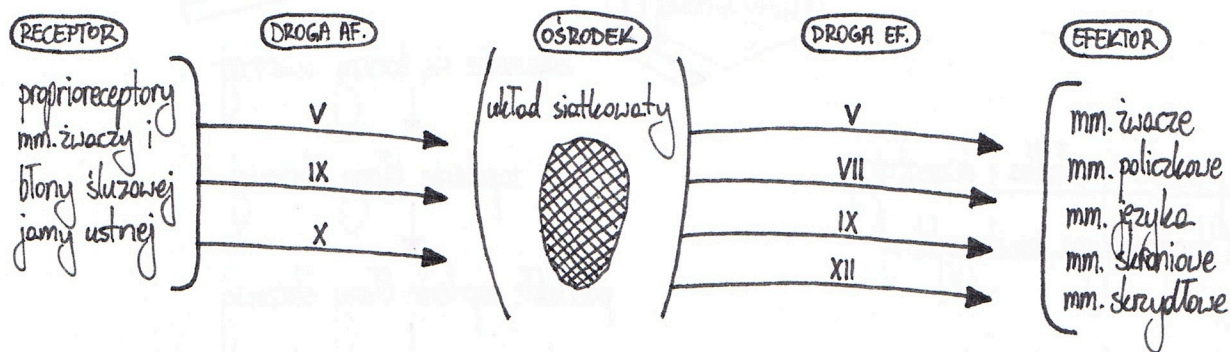
Czynność regulowana odruchowo
Indukcja odruchu - dowolna

Czas trwania cyklu żucia → 0,58s (jabłko)
→ 0,77s (guma do żucia)

Fazy cyklu żucia

- 1) przygotowanie
- 2) zetknięcie szczęk z pokarmem
- 3) miażdżenie pokarmu
- 4) zetknięcie zębów obu szczęk
- 5) rozcieranie pokarmu
- 6) końcowe centralne zamknięcie szczęk

Odruch żucia



Rola

- rozdrobnienie pokarmu
- wymieszanie pokarmu ze śliną
- wstęp do formowania kęsa pokarmowego
- wstępne trawienie
- odróżnienie mechanoreceptorów i chemoreceptorów
- stymulacja parowania wrażeń smakowych
- stymulacja wydzielania śliny, soku żołądkowego i soku trzustkowego

POLYKANIE

Faza ustna

- dowolna
- 0,3s

formowanie kęsa

presunięcie kęsa przez cięśń gardła do cz. ustnej gardła

- zdrażnienie receptorów dotykających błony śluzowej:
- podniebienia miękkiego
 - łuków podniebiennych
 - migdałków
 - nasady języka

Faza gardłowa

- odruchowa
- 1,5s

uniesienie i napięcie podniebienia miękkiego (zamknięcie drogi do jamy nosowej)

zbliżenie do siebie łuków podniebiennych (zamknięcie drogi do jamy ustnej)

uniesienie łątkami przykurcie jej przez napięcie zamknięcie szpry głosni (zamknięcie drogi do tchawicy)

gardłowa fala perystaltyczna

rozluźnicz UES

Faza przełykowa

- odruchowa
- 5s (pokarm stały), 1s (płynny)

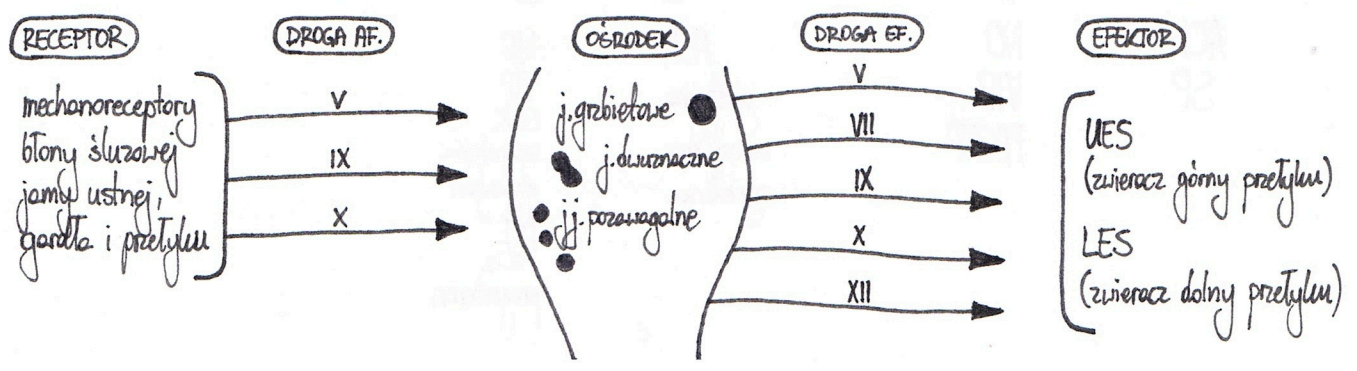
przełykowa fala perystaltyczna

rozluźnicz LES

parot połączenia gardła:

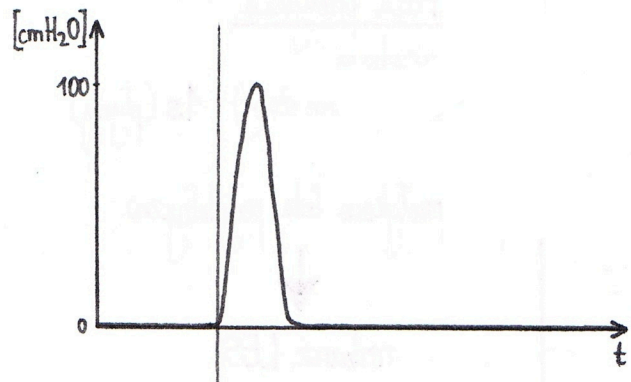
- z jamą nosową
- z jamą ustną
- z drogami oddechowymi

Odruch polykania



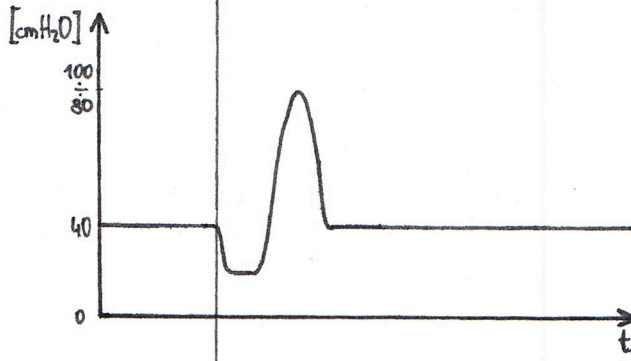
PERYSTALTYKA PRZEŁYKU

Gardło



- spoczynkowe ciśnienie 0cmH₂O
- brak rozluźnienia przyjęcia
- fala perystaltyczna 100cmH₂O

UES



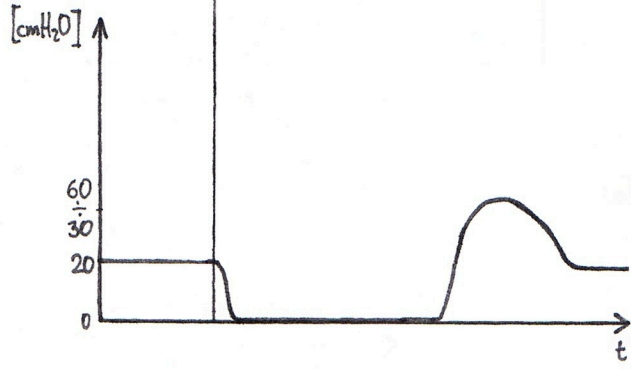
- spoczynkowe ciśnienie 40cmH₂O
- rozluźnienie przyjęcia 1-2s
- fala perystaltyczna 80-100cmH₂O

Trzon przełyku



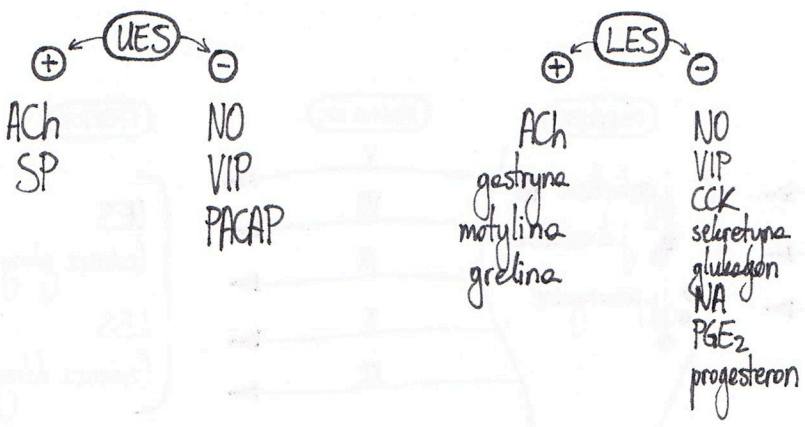
- spoczynkowe ciśnienie -10cmH₂O (↓wdech, ↑wydech)
- fala perystaltyczna 50-120cmH₂O

LES



- spoczynkowe ciśnienie 20cmH₂O
- długie rozluźnienie przyjęcia
- długotrwały wzrost ciśnienia po przejściu fali perystaltycznej

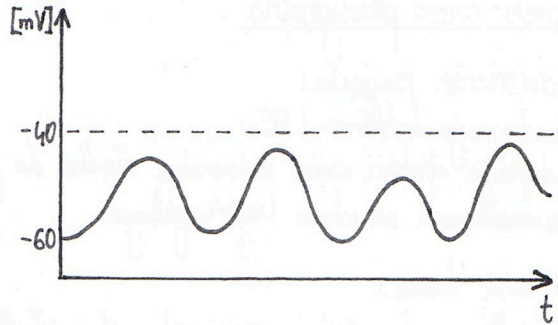
Regulacja



AKTYWNOŚĆ MIOELEKTRYCZNA ŻOŁĄDKA I JEJIT

BER (podstawowy rytm elektryczny) - fale wolne

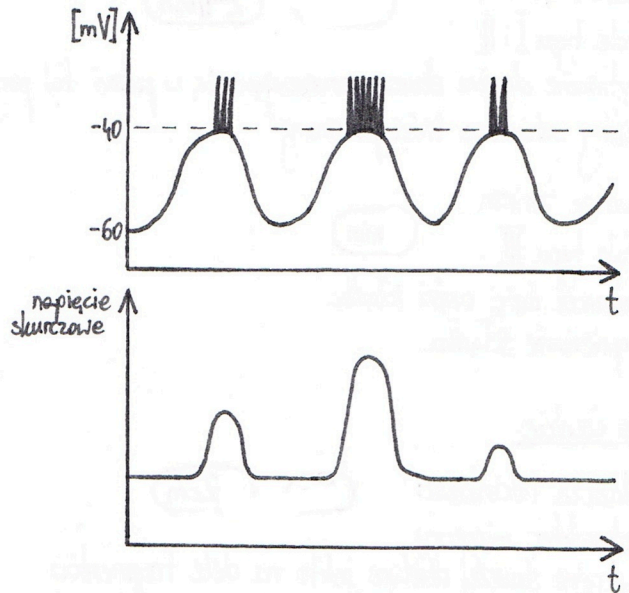
- żołądek (3/min)
- dwunastnica (12/min)
- j. cienkie (7-10/min)
- j. grube, cz. proksymalna (2-3/min)
- j. grube, cz. dystalna (6-9/min)



Rozrusznik kręgiżny większej → mm. podłużne → mm. okrężne
 Układanie potencjału 15-20 mV
 Fale wolne nie wywołują skurczu

Potencjały czynnościowe

Depolaryzacje na szczytach fal wolnych
 Potencjały czynnościowe występują salwami
 Siła skurczu zależy od ilości potencjałów w salwie
 Występują w fazach II i III MMC



MMC (wędrujące kompleksy mioelektryczne)

I faza

- fale wolne
- brak skurczów
- 40-60 min

II faza

- fale wolne
- 20-30% potencjałów czynnościowych
- pojedyncze skurcze
- 10-45 min

III faza

- fale wolne z potencjałami w 100%
- ↑ motoryki żołądka i jelit
- rozkurcz zwieracza odzwiernika
- motylina, grelina
- ↑ wydzielanie
- 25 min

IV faza

- stan przejściowy
- 5 min

Żołądek - część proksymalna

- Rozluźnienie przyjęcia:
 - kontynuacja rozluźnienia LES
 - adaptacja objętości części proksymalnej żołądka do przyjętego pokarmu
 - uwarunkowane odruchem waga-wagalnym
- Toniczny skurcz:
 - niewielki wzrost napięcia w części proksymalnej żołądka
 - przesuwanie pokarmu w dalsze trawienie

żołądek

(+)	(-)
ACh	NA
gastryna	CCK
motylina	sekretyna
	glukagon
	GIP

Żołądek - część dystalna

- Skurcze fozowe: **2-20s** **2-4/min**
 - fale typu I i II
 - rytmiczne okrężne skurcze, przesuwające się w postaci fal perystaltycznych
 - ruchy wahadłowe treści pokarmowej
- Skurcze toniczne: **1min**
 - fale typu III
 - skurcze dużej części żołądka
 - opóźnienie żołądka

jelito cienkie

(+)	(-)
ACh	NA
gastryna	VIP
motylina	GIP
CCK	glukagon
grelina	PGI ₂
PGF	PGE ₂

Jelito cienkie

- Skurcze odcinkowe: **5s** **12cm**
 - charakter miogenny
 - okrężne skurcze, dzielące jelito na wiele fragmentów
 - dokładne wymieszanie miazgi pokarmowej z sokami trawiennymi
- Skurcze perystaltyczne: **2-5cm/s**
 - wynik odruchów śródściennych
 - fala dążącego skurczu
 - prawo Baylissa-Starlinga: pobudzenie jelita w danym miejscu powoduje skurcz powyżej i rozluźnienie poniżej

Jelito grube

- Skurcze odcinkowe: **1min**
 - jak w jelicie cienkim
- Skurcze perystaltyczne: **20cm/min**
 - jak w jelicie cienkim
- Skurcze propulsyjne:
 - obejmują krótkie odcinki jelita
 - przemieszczają zawartość w obu kierunkach
 - wywołują ruch wahadłowy zawartości jelitowej
- Skurcze masowe:
 - występują kilka razy dziennie
 - skurcz **30-60cm** segmentu
 - przesunięcie mas katolnych do odbytnicy w ciągu **30s**

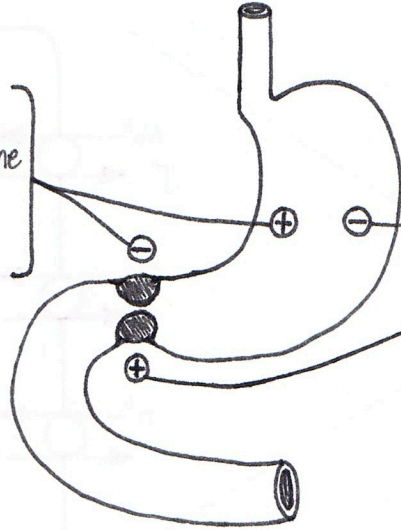
jelito grube

(+)	(-)
ACh	NA
gastryna	sekretyna
CCK	
motylina	

OPRÓŻNIANIE ŻOŁĄDKOWE

↑ OPRÓŻNIANIA

płynny pokarmy dobrze rozdrobnione
 pokarmy izosmotyczne
 białka



↓ OPRÓŻNIANIA

pokarmy stałe
 pokarmy źle rozdrobnione
 pokarmy hipo- i hiperosmotyczne
 pokarmy zimne i gorące
 tłuszcze i węglowodany

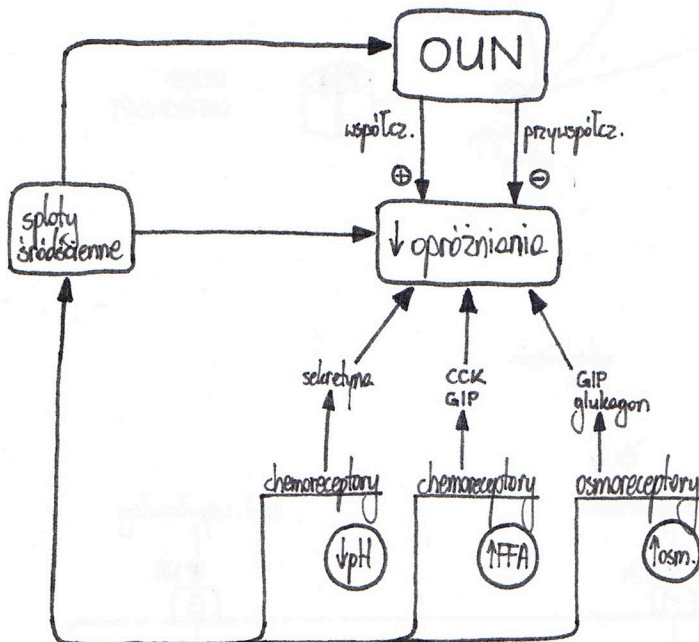
↑ opróżniania

- duża objętość pokarmu
- dewazepina (bloker CCK₁)

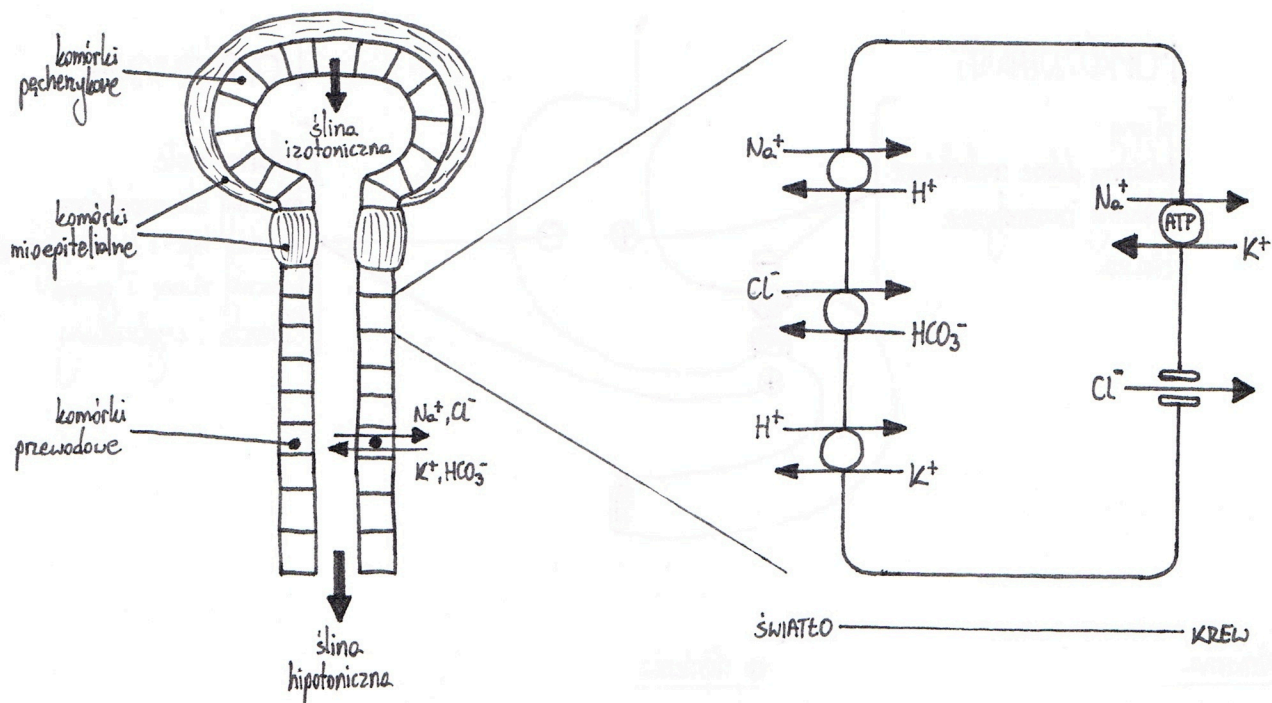
↓ opróżniania

- motylina
- CCK
- sekretyna
- GIP
- gastryna
- wagotomia
- upośledzenie AUN

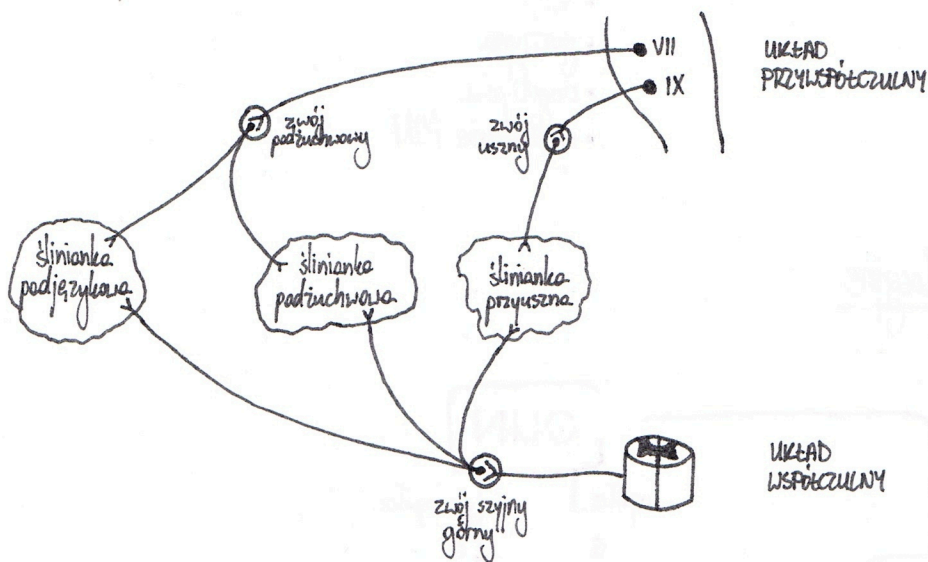
Mechanizmy regulacyjne



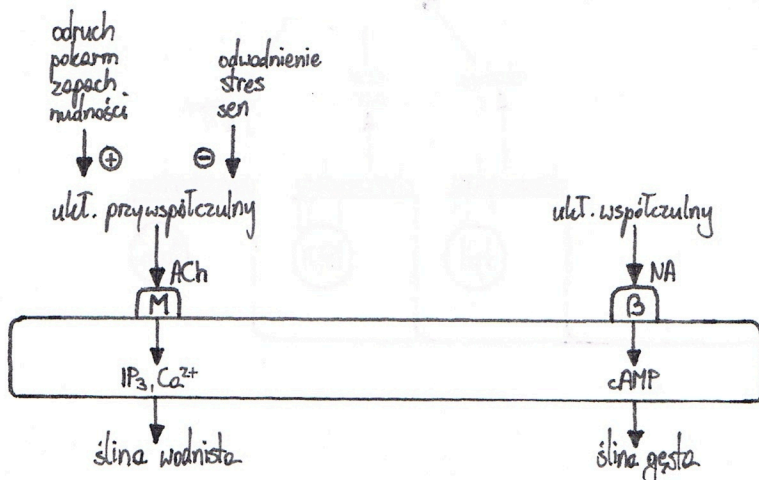
Mechanizm



Unierwienie ślinianek



Regulacja wydzielania śliny



Skład

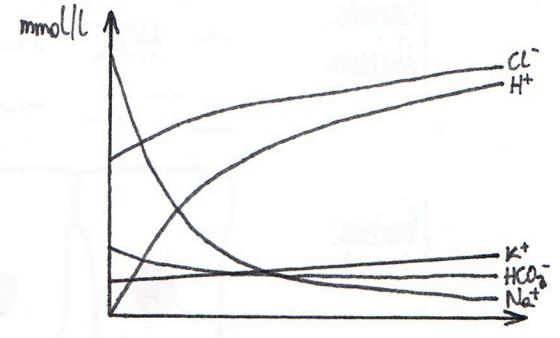
- wydzielina obciążeniowa

K ⁺	
H ⁺	Cl ⁻

- wydzielina nieobciążeniowa

K ⁺	HCO ₃ ⁻
Na ⁺	Cl ⁻

Zmiany elektrolityczne ze wzrostem objętości



Metody badania

- wprowadzenie zgłębnika odsysającego treści żołądkową
- elektroda wewnątrzżołądkowa
- przetoki żołądkowe
- woreczki żołądkowe (żołądeczki)
- rekonne karmienie

➔ pH-metria (12/24-godzinna)

- podanie płynnego pokarmu

➔ miareczkowanie śródżołądkowe

BAO (zawartość H⁺ w wydzielinie podstawowej) = 2 mmol/h
0-5 mmol/h

MAO (ilość wydzielonego H⁺ po stymulacji) = 20 mmol/h
5-30 mmol/h

Regulacja wydzielania

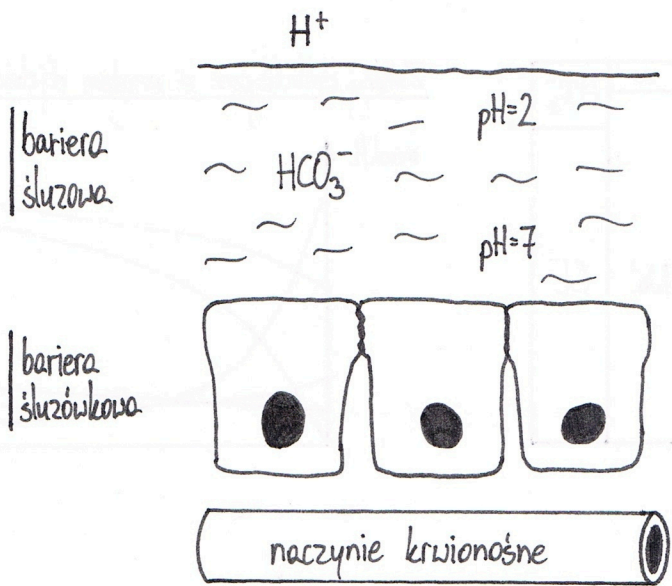
⊕

- ACh
- gastryna
- histamina
- Ca²⁺

⊖

- zanik talenienia w podwzgórze
- somatostatyna
- sekretyna
- CCK
- zakwaszenie odźwiernika i dwunastnicy
- fluszcze
- rozciąganie jelit

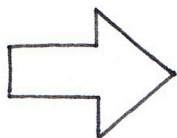
BARIERA ŻOŁĄDKOWA



- warstwa śluzu
- gradient HCO₃⁻
- komórki nabłonka
- połączenia ściste
- warstwa tłuszczowo-białkowa
- przepływ krwi
- prostaglandyny

Czynniki uszkadzające

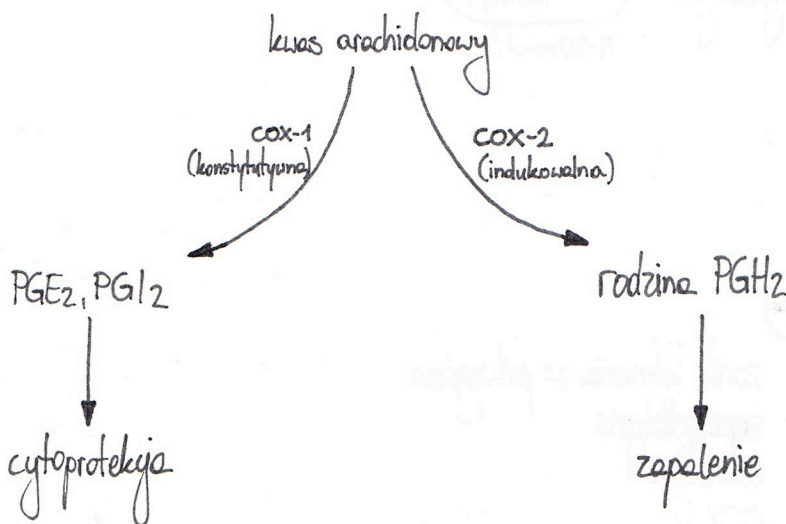
- wysokie stężenie H⁺
- kwasy żołądkowe, lizolecytyna
- Helicobacter pylori
- aspiryna
- alkohol >10%
- niesteroidowe leki przeciwzapalne



Zmiany po uszkodzeniu

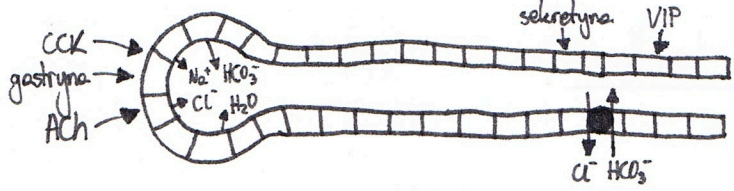
- ↑ motoryki żołądka
- ↑ pepsynogenów, przedczesna aktywacja
- ↑ histaminy:
 - ↑ kwasu solnego
 - obrzęk błony śluzowej
- powierzchniowe uszkodzenia śluzówkowe

Rola prostaglandyn



WYDZIELANIE TRZUSTKOWE

Mechanizm wydzielania soku trzustkowego



- ⊕
- secretyna
 - VIP
 - CCK
 - CGRP
 - gastryna
 - neurotensyna
 - ACh

- ⊖
- PP
 - somatostatyna
 - melatonina

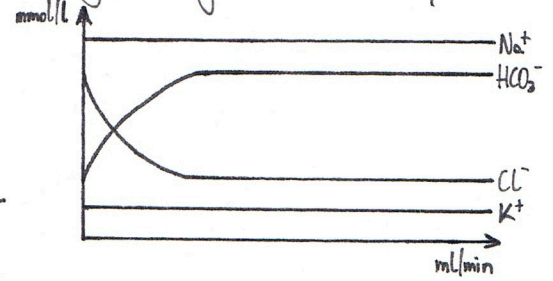
Wydzielina pecherzykowa:

- mała objętość
- enzymy
- Na^+ , Cl^-

Wydzielina przewodowa:

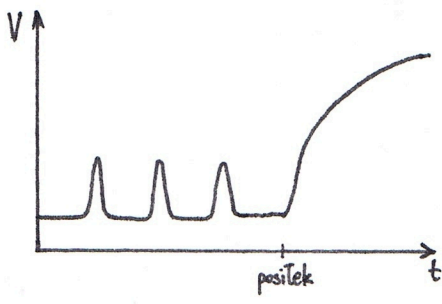
- duża objętość
- dużo HCO_3^-

Zmiany elektrolityczne ze wzrostem objętości



Fazy wydzielania

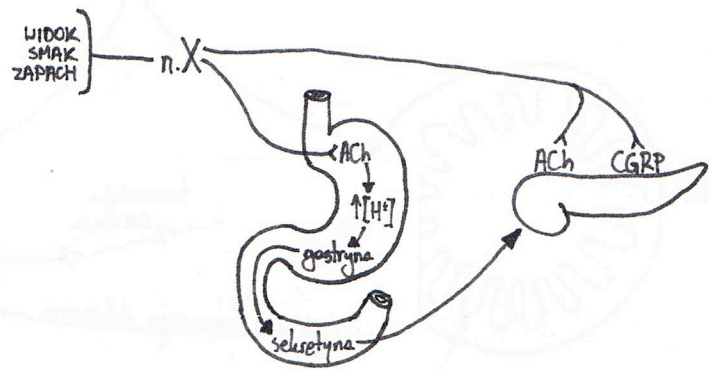
- I) Wydzielanie podstawowe (na czczo)
- niewielkie
 - toniczna aktywność n.X
 - CCK



- II) Wydzielanie pokarmowe (po stymulacji)

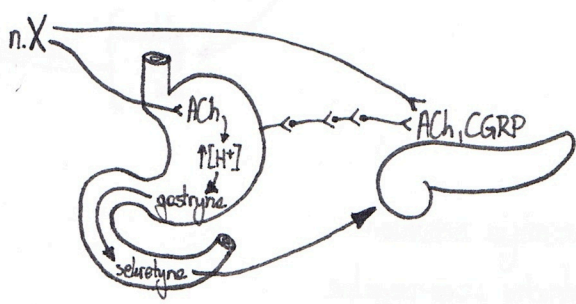
o Faza główna (20%)

- ACh
- CGRP
- gastryna
- secretyna



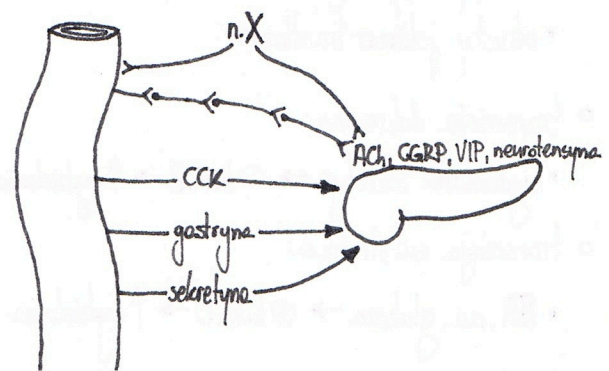
o Faza żółtkowa (10%)

- odruchy wago-wagalne
- odruchy żółtkowo-trzustkowe
- ACh
- CGRP
- gastryna
- secretyna



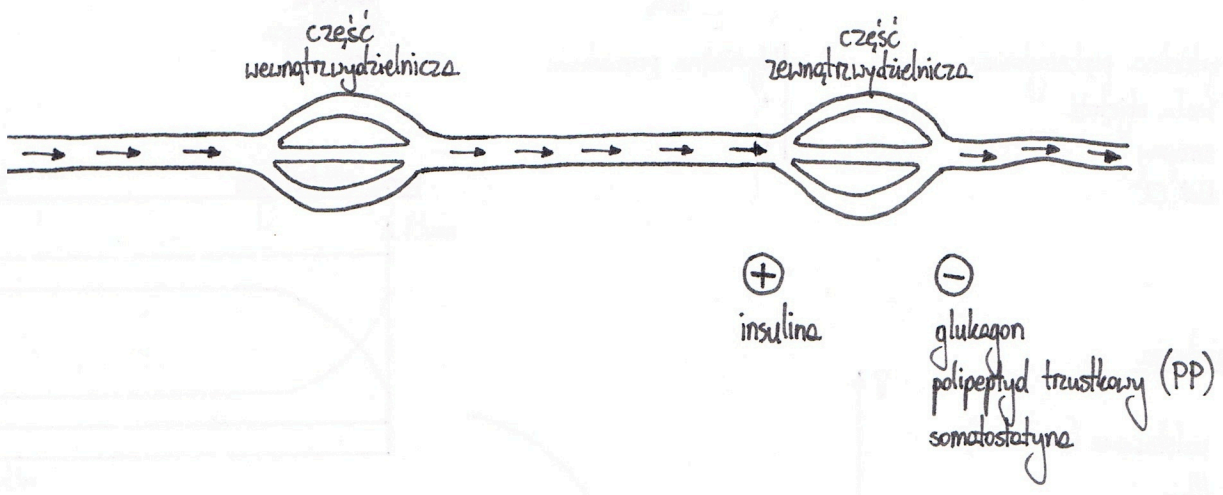
o Faza jelitowa (70%)

- odruchy wago-wagalne
- odruchy jelitowo-trzustkowe
- ACh
- CGRP, VIP, neurotensyna
- gastryna
- secretyna
- CCK

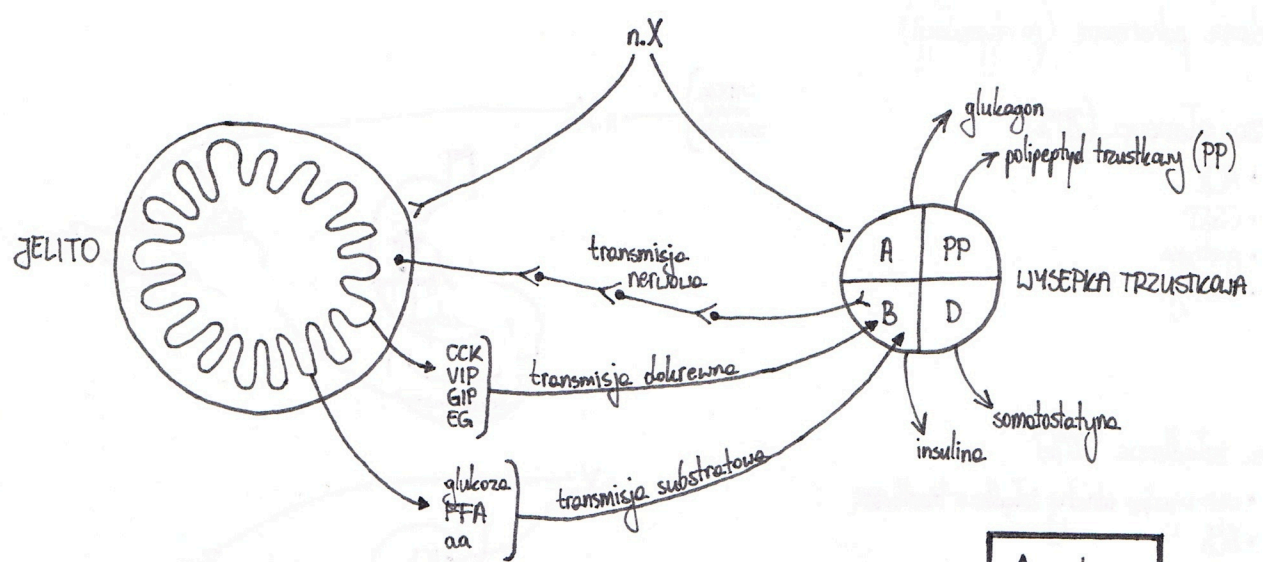


INTERAKCJA WEWNĄTRZ- I ZEWNĄTRZYDZIELNICZA TRZUSTKI

Wpływ hormonów wyspowych na wydzielanie trzustkowe



Oś jelitowo-trzustkowa



- o transmisja nerwowa:
 - odruchy wago-wagalne
 - odruchy jelitowo-trzustkowe
- o transmisja dokrewna:
 - wydzielanie inkretyn → ⊕ kom. B → ↑ wydzielania insuliny
- o transmisja substratowa:
 - FFA, aa, glukoza → ⊕ kom. B → ↑ wydzielania insuliny

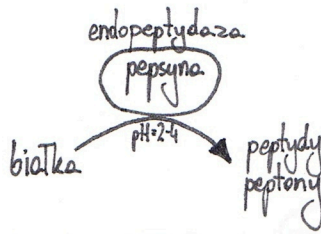
Źródła białek

białka endogenne (70%) enzymy, tłuszczony nabłonek

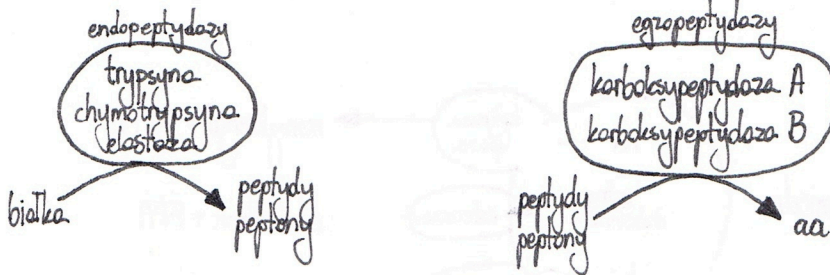
białka egzogenne (30%) białko zwierzęce, białko roślinne (0,75 g/kg masy ciała)

Trawienie białek

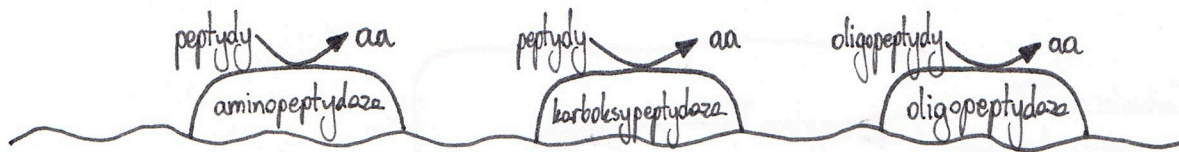
1) żołądek



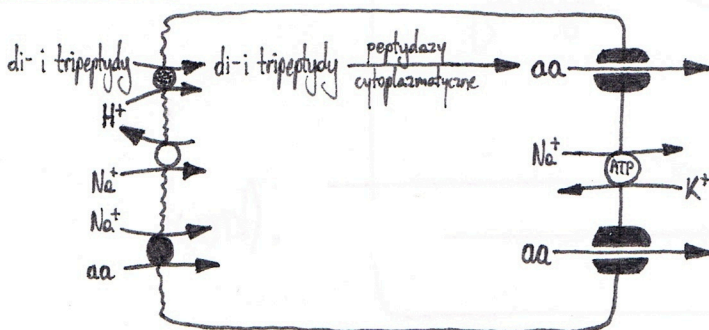
2) dwunastnica



3) jelito czcze



Wchłanianie białek

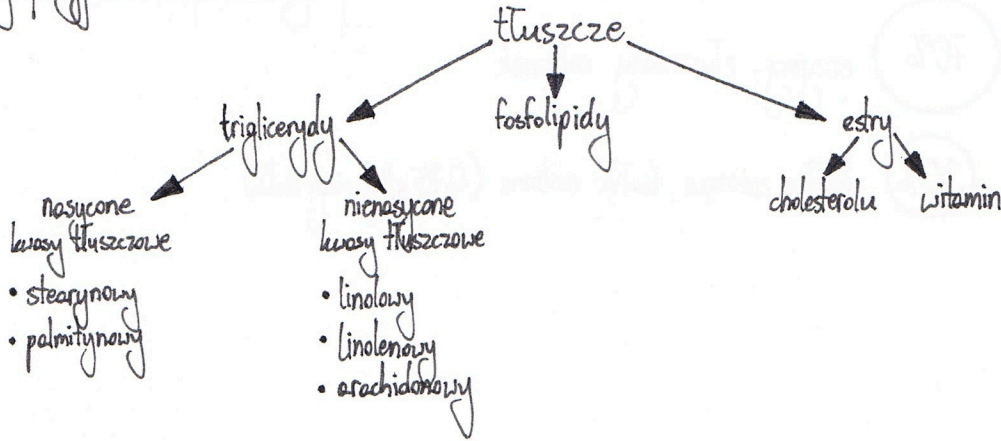


Wyróżnia się transportery dla:

- aminokwasów obojętnych
- aminokwasów zasadowych
- aminokwasów kwaśnych
- iminokwasów i glicyny
- di- i tripeptydów

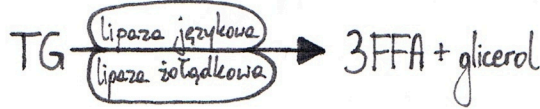
U niemowląt możliwe jest również pinocytoza immunoglobulin mleka matki.

Formy przyjmowania tłuszczów

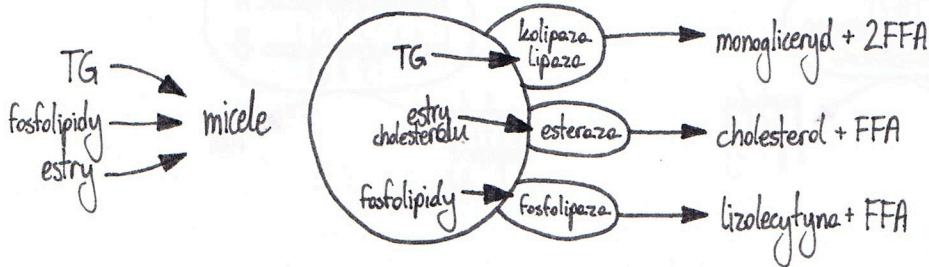


Trawienie

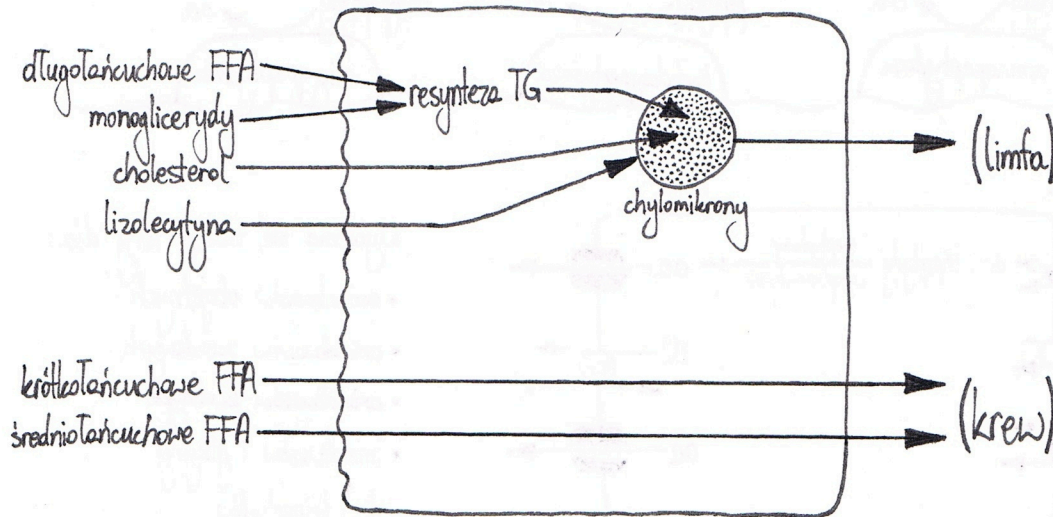
1) jama ustna i żołądek



2) dwunastnica



Wchłanianie



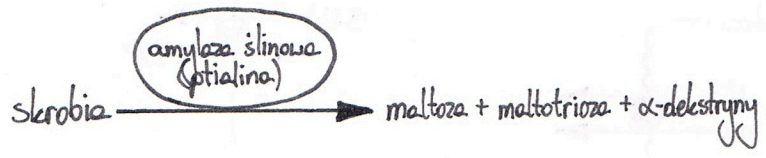
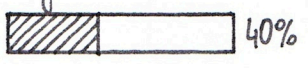
WĘGLOWODANY

Źródła węglowodanów

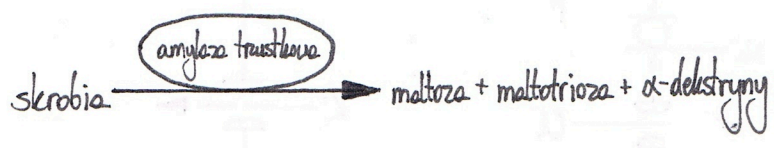
- skrobia (amyloza + amylopektyna)
- sacharoza
- laktoza
- glukoza
- fruktoza
- pentozy

Trawienie

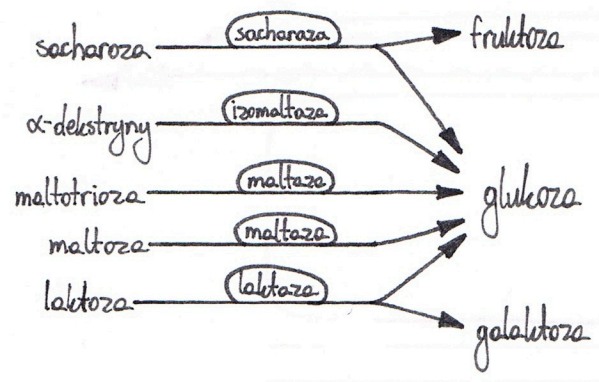
1) jama ustna i żołądek



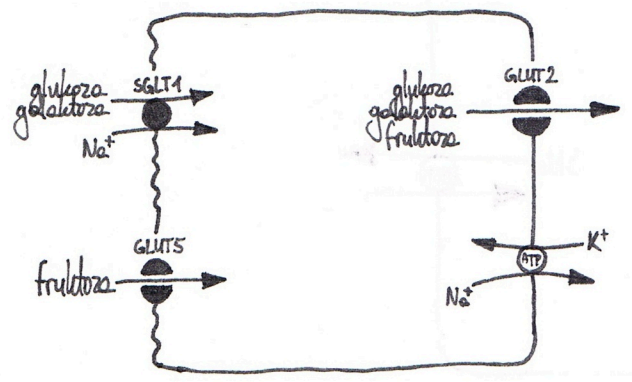
2) dwunastnica



3) jelito czcze



Wchłanianie

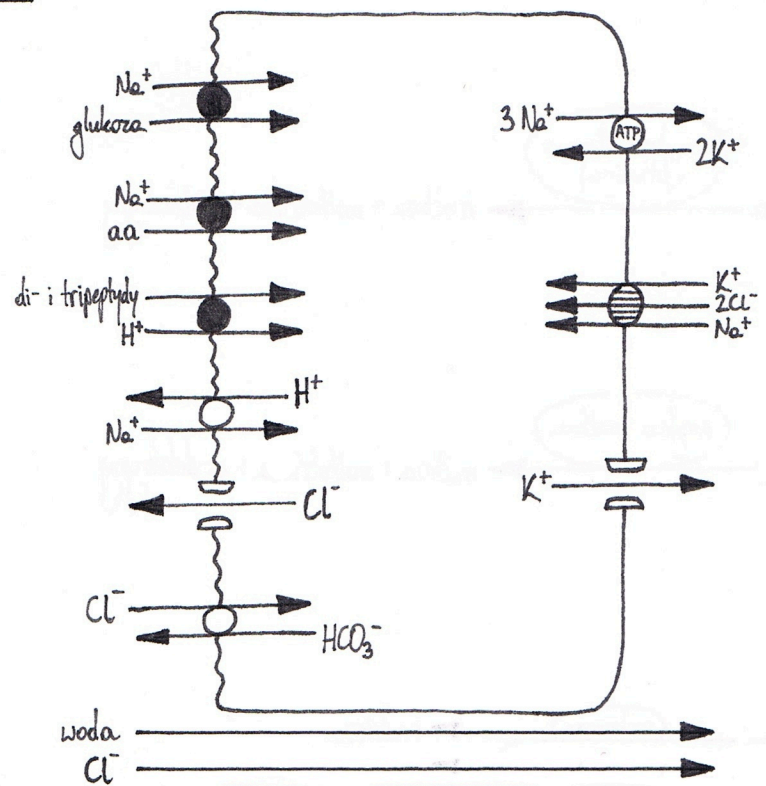


Dzienny obrót wody

	[ml]		
przyjmowana z pokarmem	2000	8800	wchłaniana zwrótnie
wydzielana endogennie	7000	200	zawarta w kale
	9000	9000	

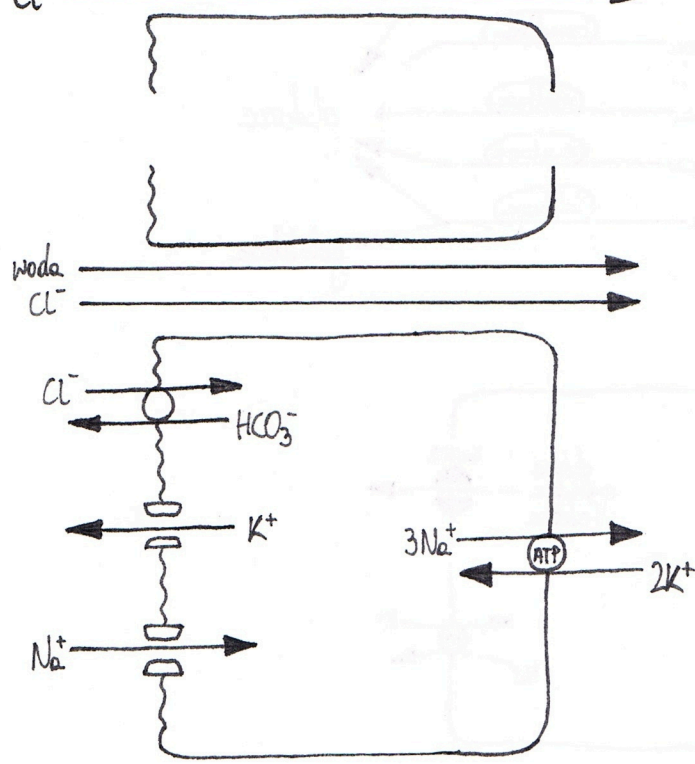
4500 w jelicie czczym
 3000 w jelicie kręgotym
 1300 w błęźnicy

Jelito cienkie



woda
Cl⁻

Jelito grube



woda
Cl⁻

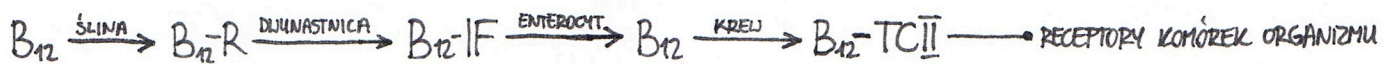
Witaminy rozpuszczalne w tłuszczach

- (A) transport bierny - w postaci β -karotenu
- (D) transport bierny
- (E) micelle \rightarrow chylomikrony \rightarrow limfa
- (K₁) transport aktywny
- (K₂) transport bierny

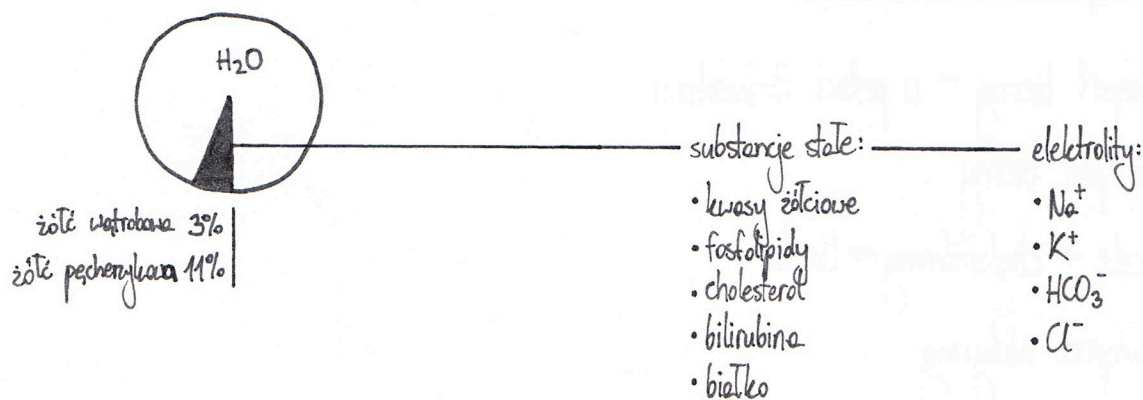
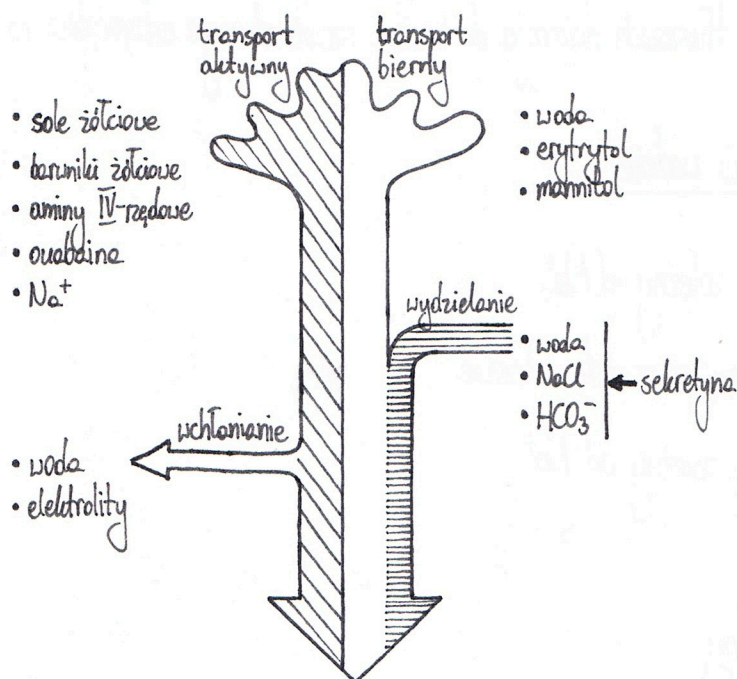
Witaminy rozpuszczalne w tłuszczach docierają do brejka szczoteczkowego enterocytów w micelach soli żółciowych.

Witaminy rozpuszczalne w wodzie

- (B₁) transport aktywny zależny od Na^+
- (B₂) transport ułatwiony przez sole żółciowe
- (B₃) transport aktywny zależny od Na^+
- (B₆) transport bierny
- (B₁₁) transport aktywny
- (B₁₂) transport aktywny



- (C) transport aktywny zależny od Na^+

SkładMechanizm wydzieleniaRegulacja wydzielenia

Wydzielenie żółci w ilości **250-1000 ml/dobę** zwiększane jest przez choleretyki:

- kwasy żółciowe
- ACh
- sekretyna
- glukagon
- VIP
- gastryna
- CCK
- histamina

Rola

- emulgacja tłuszczów w przewodzie pokarmowym
- wspomaganie wchłaniania tłuszczów i witamin A, D, E, K
- wydalanie cholesterolu, kwasów żółciowych, barwników żółciowych, leków, toksyn, metali ciężkich

Węglowodany

- glikogenogeneza / glikogenoliza
- glukoneogeneza
- zamiana galaktozy i fruktozy w glukozę
- tworzenie wielu ważnych związków z pośrednich produktów metabolizmu cukrów
- regulacja stężenia glukozy we krwi
- wychwyt glukozy niezależny od działania bodźców nerwowych i hormonalnych

Tłuszcze

- β -oksydacja kwasów tłuszczowych, tworzenie ciał ketonowych
- synteza lipoprotein, szczególnie LDL i HDL
- synteza cholesterolu i fosfolipidów
- zamiana cukrów i białek w tłuszcze
- hydroliza tłuszczów obiętych do kwasów tłuszczowych
- wbudowywanie kwasów tłuszczowych do fosfolipidów i cholesterolu, utlenianie ich do CO_2
- zamiana cholesterolu w kwasy żółciowe

Białka

- deaminacja oksydacyjna aminokwasów z wytworzeniem ketokwasów i amoniaku
- transaminacja, umożliwiająca wejście aminokwasów do cyklu Krebsa
- tworzenie mocznika z amoniakiem
- synteza wszystkich białek osocza z wyjątkiem immunoglobulin
- wzajemne przemiany aminokwasów
- synteza niektórych aminokwasów i ich pochodnych
- wydalanie bilirubiny z ustroju

Ze względu na strukturę chemiczną

◦ aminokwasowe

- katecholaminy, hormony tarczycy, melatonina
- rozpuszczalne w wodzie
- po podaniu doustnym nieaktywne (oprócz hormonów tarczycy)

◦ polipeptydowe

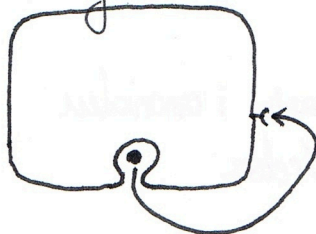
- OXY, ADH, insulina, ACTH, sekretyna, angiotensyna, hormony tropowe i inne
- rozpuszczalne w wodzie
- po podaniu doustnym nieaktywne

◦ steroidowe

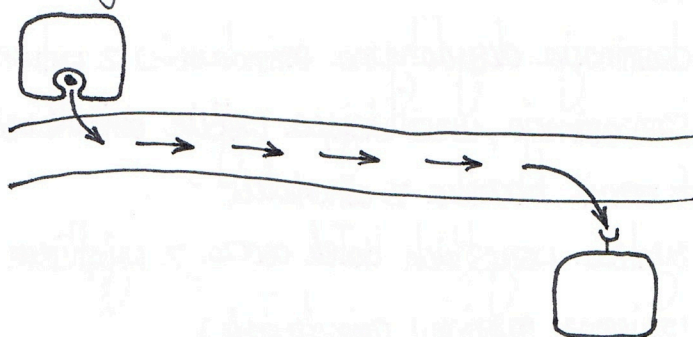
- hormony kory nadnerczy, gonady i Testosteron, $1,25(OH)_2D_3$
- rozpuszczalne w tłuszczach
- po podaniu doustnym aktywne

Ze względu na rodzaj sygnalizacji

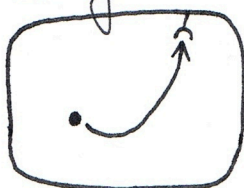
• autokrynyne



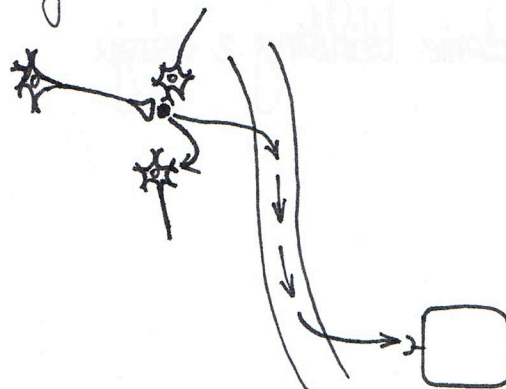
• endokrynyne



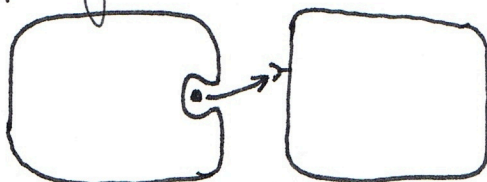
• intrakrynyne



• neurokrynyne



• parakrynyne



Regulacja nerwowa

Polega na regulacji czynności dokrewnych przez AUN.

Przykłady:

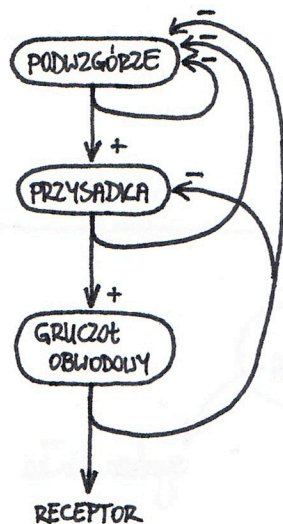
- PRL i OXY na drodze odruchowej
- katecholaminy z rdzenia nadnerczy wskutek pobudzenia cholinergicznego

Regulacja hormonalna

Polega na bezpośrednim działaniu hormonów na czynność wydzielniczą gruczołów.

Przykłady:

- angiotensyna II \rightarrow aldosteron
- ACTH \rightarrow kortyzol
- TSH \rightarrow tyroksyna
- PTH \rightarrow $1,25(OH)_2D_3$
- oś podwzgórze-przysadka-gruczoł obwodowy

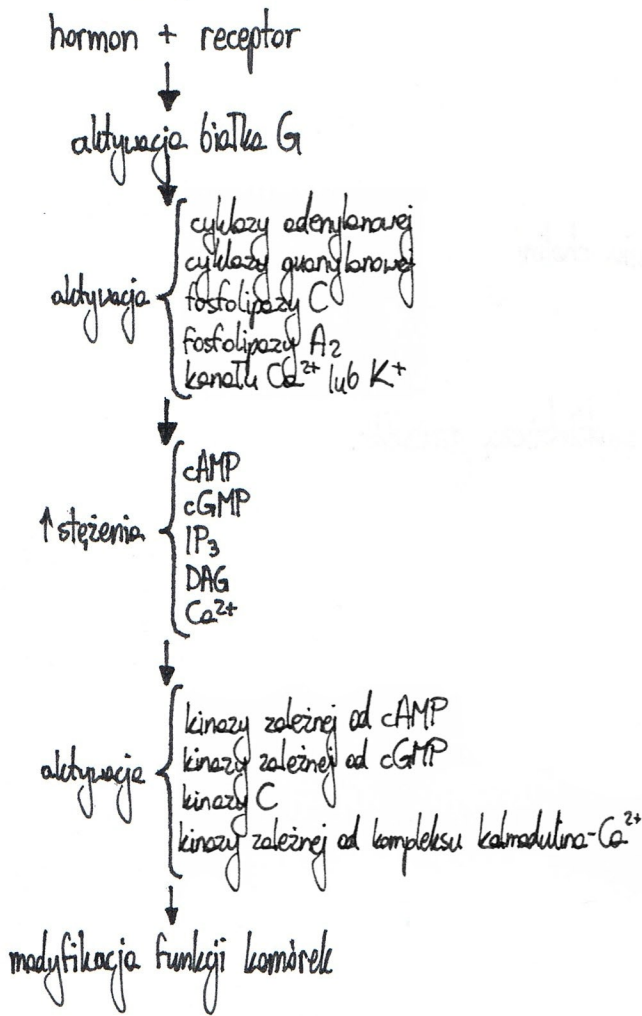
Regulacja metaboliczna

Polega na bezpośrednim działaniu substratów lub produktów metabolicznych na wydzielanie dokrewne.

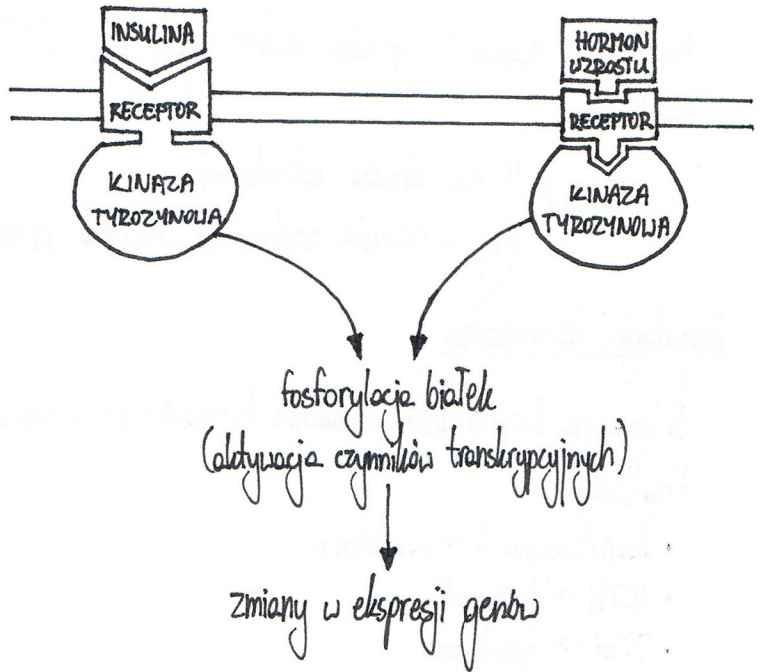
Przykłady:

- glukoza \rightarrow insulina, glukagon
- Ca^{2+} \rightarrow PTH, kalcytonina, $1,25(OH)_2D_3$
- Na^+ , K^+ \rightarrow aldosteron

Poprzez receptory związane z białkami G

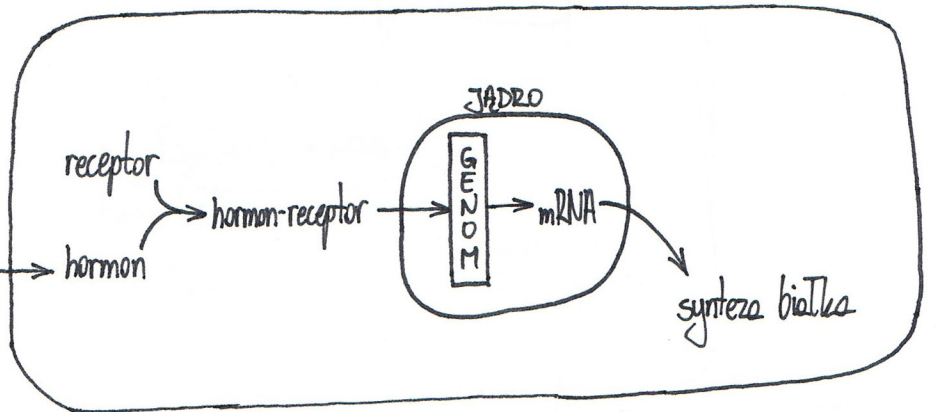
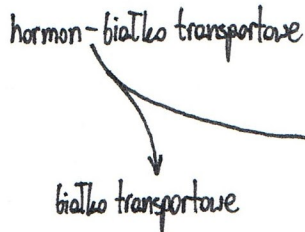


Poprzez receptory związane z łańcuchem tyrozynowym

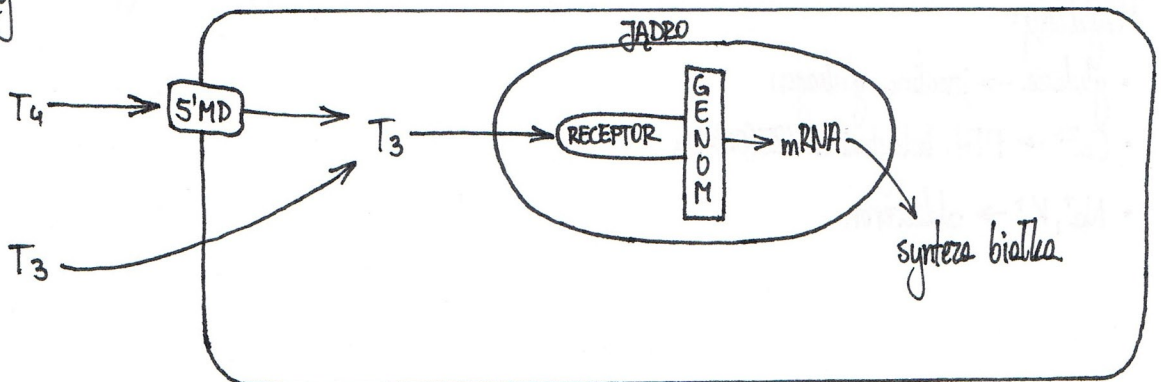


Poprzez receptory wewnątrzkomórkowe

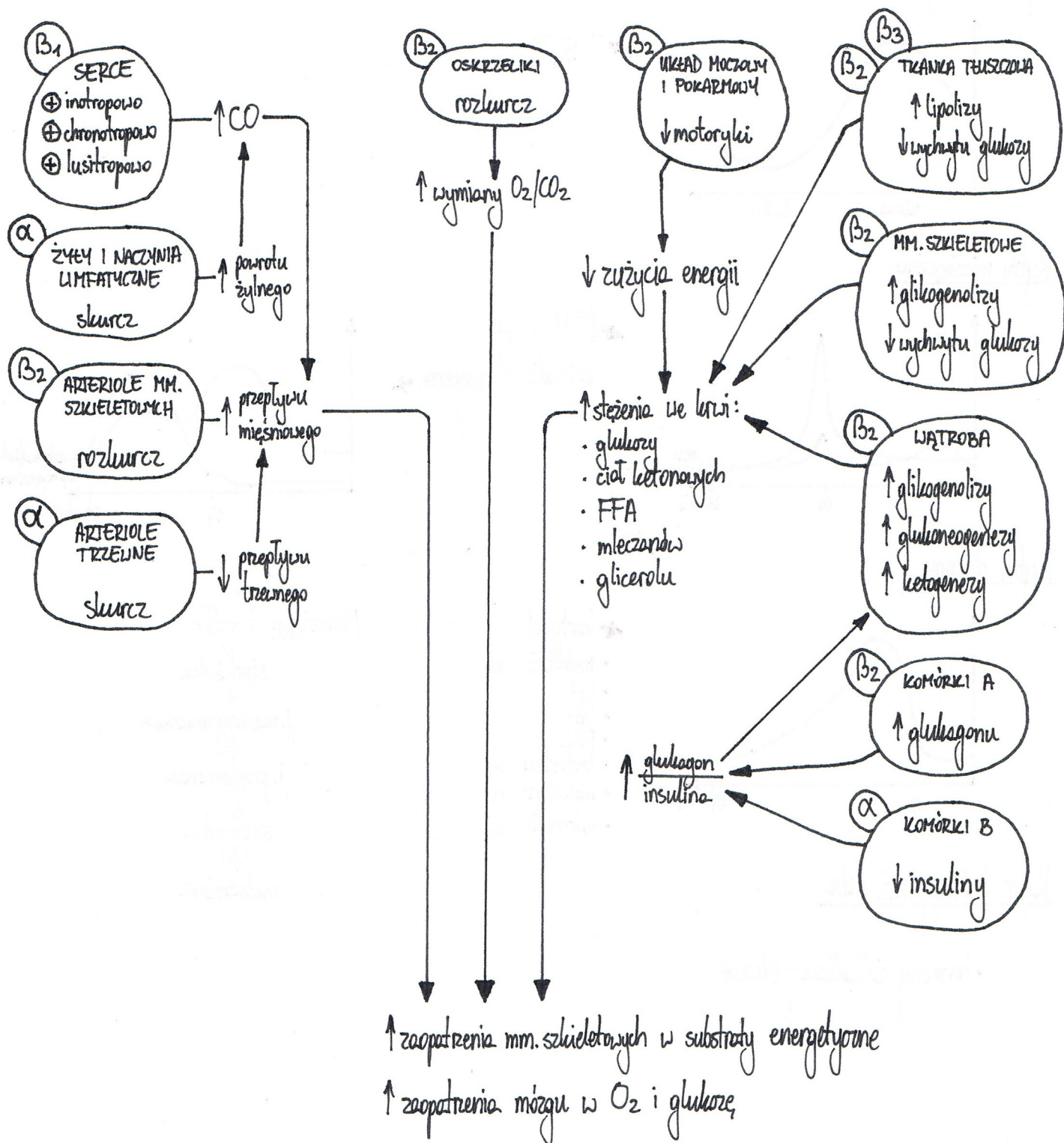
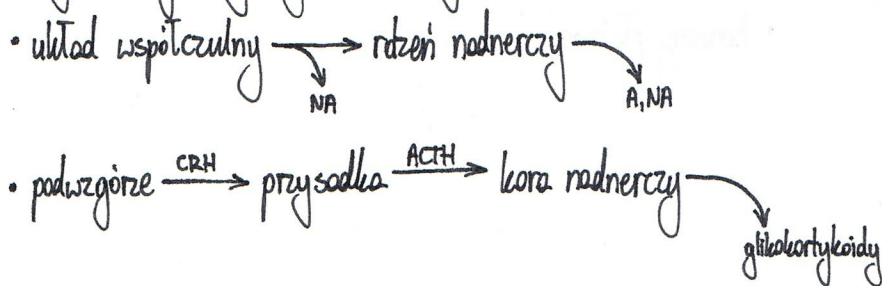
• hormony steroidowe

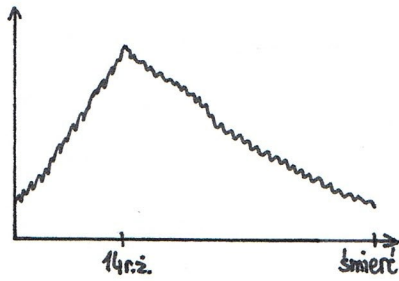


• hormony tarczycy

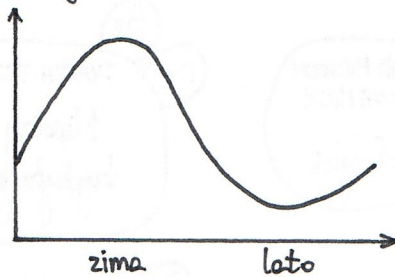


Za reakcje organizmu na stres odpowiedzialne są aminy katecholowe (jako hormony i neurotransytory) oraz glikokortykoidy (głównie kortyzol), serotonina i dopamina.

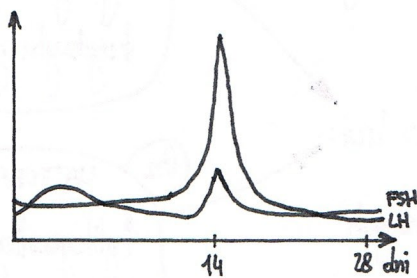


Rytm całonocny

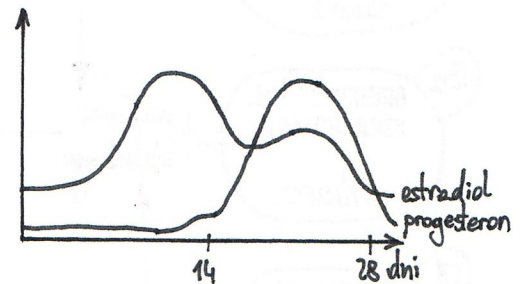
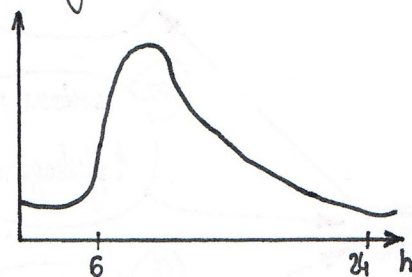
- ← GH
• hormony płciowe

Rytm roczny

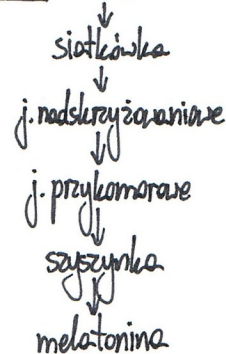
- ← T₃, T₄

Rytm miesięczny

- ← FSH, LH
estradiol, progesteron →

Rytm dzienny

- ← kortyzol
• melatonina
• LH
• GH
• PRL
• testosteron
• aldosteron
• adrenalina

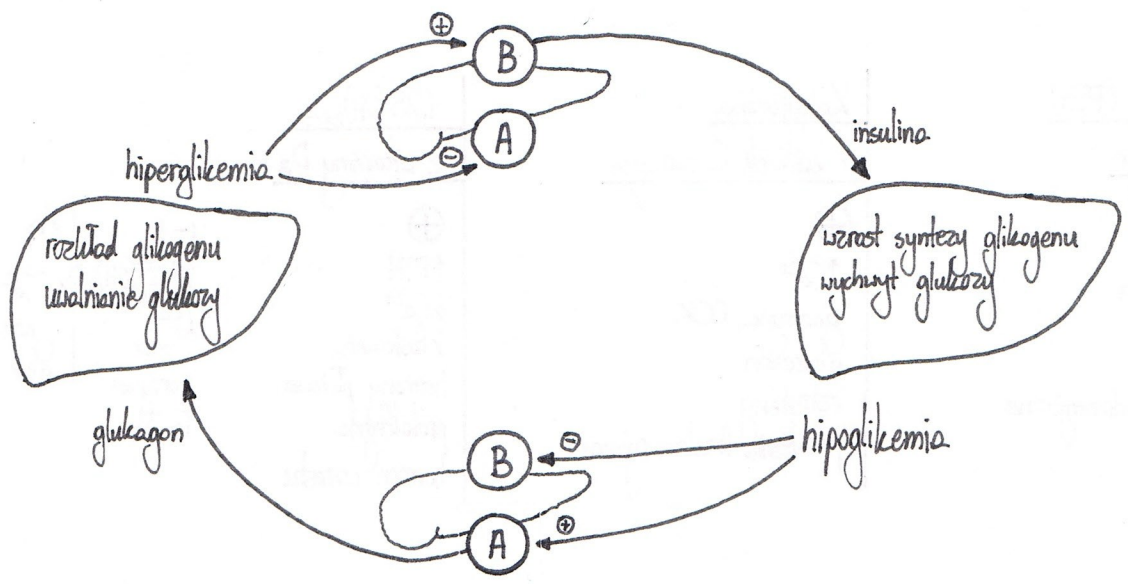
Mechanizm: światłoRytm krótszy niż doba

- hormony żołądkowo-jelitowe

REGULACJA POZIOMU GLUKOZY WE KRWI

Hormon	<u>Glukagon</u>	<u>Insulina</u>
Miejsce powstawania	Komórki A wyspepek trzustkowych	Komórki B wyspepek trzustkowych
Synteza	preproglukagon → proglukagon → glukagon	preproinsulina → proinsulina → insulina
Działanie	Fosforylacja enzymów	Defosforylacja enzymów
⊕	<ul style="list-style-type: none"> • ↓ glukozy • aminokwasów glukogenne • wysiłek fizyczny, stres, infekcje • ACh • agonisci receptorów B adrenergicznych • CCK, gastryna • kortyzol • teofilina 	<ul style="list-style-type: none"> • ↑ glukozy, mannozy, fruktozy • leucyna, arginina • VIP • ACh • agonisci receptorów B adrenergicznych • CCK, gastryna • sekretyna • GIP, GLP-1 • ↑ FFA • ↑ ciał ketonowych
⊖	<ul style="list-style-type: none"> • ↑ glukozy • insulina • ↑ FFA • ↑ ciał ketonowych • agonisci receptorów α adrenergicznych • sekretyna • somatostatyna • GABA 	<ul style="list-style-type: none"> • ↓ glukozy • ↓ aminokwasów • ↓ FFA • wysiłek fizyczny, głód • agonisci receptorów α adrenergicznych • leptyna • somatostatyna

Mechanizm utrzymania stałego stężenia glukozy we krwi



Hormony pobudzające i hamujące przysadkę mózgową

- TRH - ↑TSH, ↑PRL, ↑FSH
- GnRH - ↑FSH, ↑LH
- CRH - ↑ACTH
- GHRH - ↑GH
- GHIH - ↓GH
- PRH - ↑PRL
- PIH - ↓PRL

Wazopresyna (ADH)

• Synteza: pre-pro-wazopresyna $\xrightarrow{\text{neurofizyna II}}$ pro-wazopresyna $\xrightarrow{\text{neurofizyna II}}$ wazopresyna

- Regulacja wydzielenia:
- | | |
|---|---|
| <p>⊕</p> <ul style="list-style-type: none"> ↑ ciśn. osmotycznego osocza i CSF ↓ objętości krwi ↓ CRK angiotensyna II pobudzenie ułt. współczulnego prostaglandyny nikotyna | <p>⊖</p> <ul style="list-style-type: none"> ↓ ciśn. osmotycznego osocza i CSF ↑ objętości krwi ↑ CRK alkohol kortyzol hormony tarczycy ANP |
|---|---|

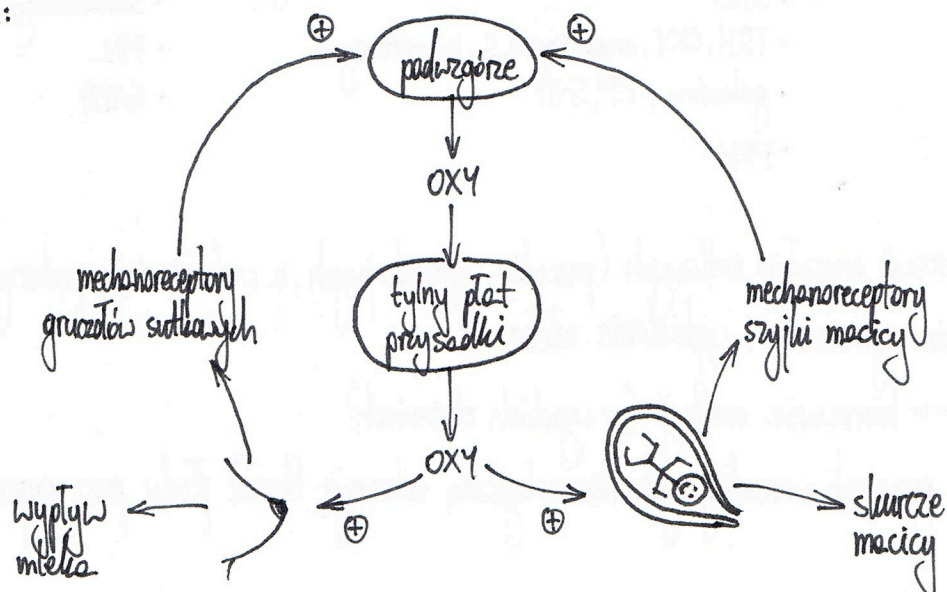
• Działanie: antydiuretyczne

Oksytocyna (OXY)

• Synteza: pre-pro-oksytocyna $\xrightarrow{\text{neurofizyna I}}$ pro-oksytocyna $\xrightarrow{\text{neurofizyna I}}$ oksytocyna

• Regulacja i działanie:

- ⊕ estrogeny
- ⊖ progesteron



Hormony tropowe

- komórki kortykotropowe → **ACTH** \oplus → kora nadnerczy
 komórki tyreotropowe → **TSH** \oplus → tarczyca
 komórki gonadotropowe → **FSH, LH** \oplus → gonady

Hormon wzrostu (GH)

- Synteza w komórkach somatotropowych

- Regulacja wydzielania: \oplus

- GHRH
- \downarrow glukozy, \downarrow FFA, \uparrow aminokwasów
- głód, wysiłek fizyczny, stres
- androgeny, estrogeny
- DA, NA, 5-HT
- agonisci receptorów α -adrenergicznych
- enkefaliny
- grelina

\ominus

- GHIH
- \uparrow glukozy, \uparrow FFA
- somatomedyny
- GH
- kortyzol
- agonisci receptorów β -adrenergicznych

- Działanie:

tkanka tłuszczowa:

- \uparrow lipolizy
- \downarrow wychwytu glukozy

mięśnie:

- \uparrow syntezy białka
- \uparrow wychwytu aa
- \uparrow wychwytu glukozy

wątroba:

- \uparrow syntezy białka
- \uparrow glukoneogenezy
- \uparrow syntezy IGF-1

poprzez IGF-1:

- \uparrow długości kości
- \uparrow masy narządów wewnętrznych

Prolaktyna (PRL)

- Synteza w komórkach laktotropowych

- Regulacja wydzielania: \oplus

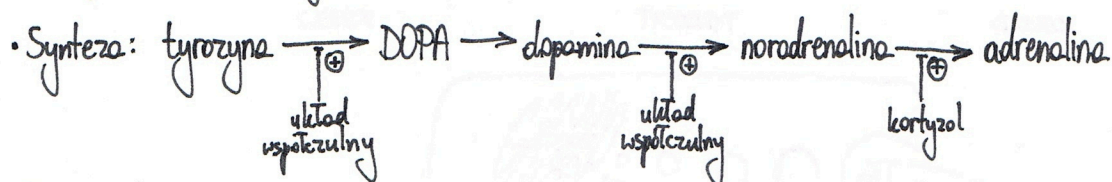
- PRH
- ciąża, estrogeny, drażnienie brodawek sutkowych
- stres
- TRH, OXY, angiotensyna II, neurotensyna
- galanina, VIP, 5-HT

\ominus

- PIH
- somatostatyna (GHIH)
- PRL
- GABA

- Działanie:

- pobudza rozwój gruczołów sutkowych (przewodów wypróżniających, a w okresie ciąży pęcherzyków wydzielniczych)
- po porodzie wytworzenie i wydzielanie mleka
- \downarrow GnRH → hamowanie owulacji (w wysokiach stężeniach)
- udział w procesach warunkujących immunologiczną tolerancję tkanki płodu przez organizm matki

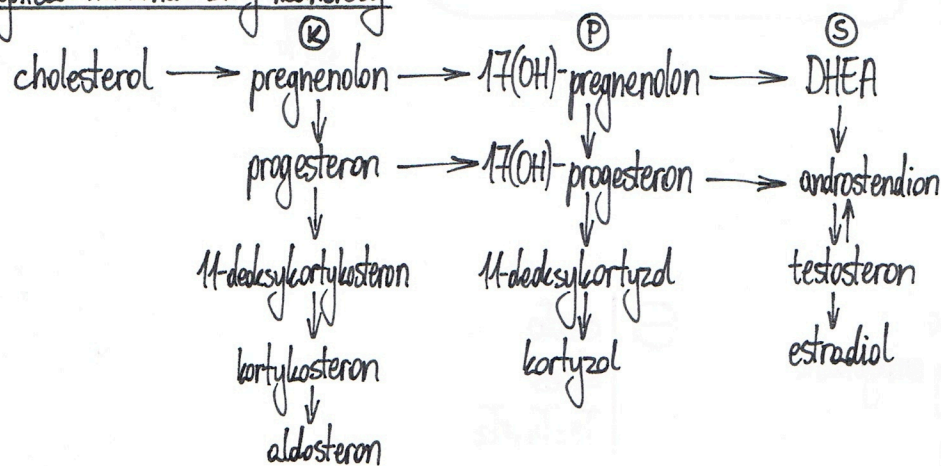
Hormony rdzenia nadnerczy: dopamina, noradrenalina, adrenalina

• Regulacja wydzielenia

- \oplus ACh, pobudzenie układu współczulnego, glikokortykoidy
- \ominus DA, NA, A

• Działanie:

- \uparrow tętna, \uparrow CO, \uparrow CTK, \uparrow przepływu krwi mięśniowej, \downarrow przepływu krwi trzewnej
- \uparrow glukoneogenezy, \uparrow glikogenolizy, \uparrow lipolizy, \uparrow glikolizy, \downarrow insuliny
- \uparrow czułość na glukozę
- rozszerz. mm. naczynek przedu pokarmowego, osłonięci, pęcherza moczowego
- skurcz zwieraczy i mięśni przytętniowych

Synteza hormonów kory nadnerczy

K - warstwa kłębowata

P - warstwa pasmowa

S - warstwa siatkowata

Mineralkortykoidy

Regulacja:

- \oplus stężenie K^+ w ECF
- \oplus aktywność układu RAA
- \oplus ANP
- \oplus spadek stężenia Na^+ w ECF

Działanie:

- \uparrow resorpcji Na^+
- \uparrow wydalania K^+
- \uparrow wydalania H^+
- \uparrow objętości ECF
- \uparrow CO
- \uparrow CTK

Glikokortykoidy

Regulacja:

- \oplus ACTH
- \oplus CRH

Działanie:

- \uparrow [glukozy] we krwi
- \uparrow katabolizmu białek, \uparrow aminokwasów
- \uparrow syntezy białek w wątrobie i \downarrow w innych tkankach
- \uparrow lipolizy, \uparrow ketogenezy, \uparrow FFA
- \downarrow ACTH, \downarrow CRH
- potęgowanie działania NA i A na naczynia
- działanie przeciwpalne, immunosupresja
- \uparrow filtracji kłębuszkowej, \uparrow diurezy
- demineralizacja kości, osteoporoza
- (+) inotropowo
- \uparrow gastryny

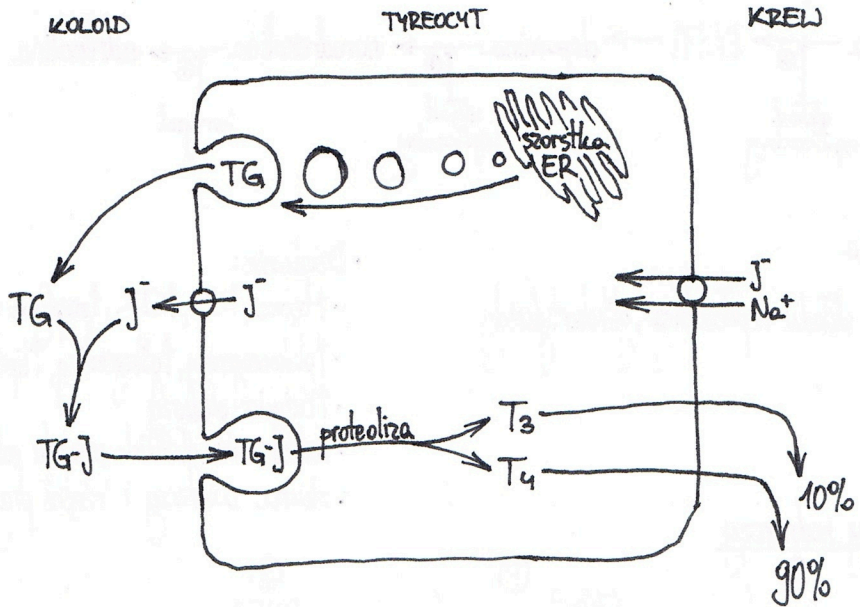
Androgeny kory nadnerczy

Stabe działanie androgenne, rola jedynie w rozwoju narządów płciowych.

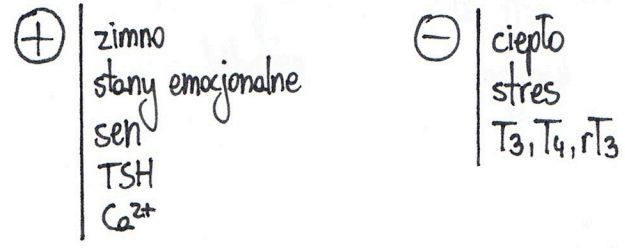
Estrogeny kory nadnerczy

Rola po okresie menopauzy.

Biosynteza



Regulacja wydzielenia



Działanie

- metabolizm: ↑ katabolizmu
↑ przemiany materii
↑ zużycia tlenu
↑ spalania
- węglowodany: ↑ glikogenolizy
↑ wchłanianie glukozy i galaktozy z jelit
↑ zużycia glukozy przez komórki
- lipidy: ↑ lipolizy
↓ cholesterolu
- białka: ↑ rozpadu białek
↑ przemian azotaných
- ul. leżenie: uczulenie na działanie katecholamin
- OUN: pobudzenie
- kości: czynnik wzrostowy

♀ JAJNIKI

Estrogeny

- powstawanie i pogrubienie błony śluzowej macicy
- małe stężenie: \downarrow LH, duże stężenie: \uparrow LH
- rozwój i utrzymanie fenotypu żeńskiego (ulata rodząca, gruczoły młeczne, kości, tkanka tłuszczowa, psychika)
- \downarrow cholesterolu we krwi

Progesteron

- dojrzewanie błony śluzowej macicy, przygotowanie do zagnieżdżenia jaja
- rozwój gruczołów młecznych
- wzrost libido, termogeneza, pobudzenie wymiany gazowej
- działanie przeciwalosteronowe, przeciwzapalne i immunosupresyjne
- \downarrow czynności podwzgórza i przysadki

Relaksyna

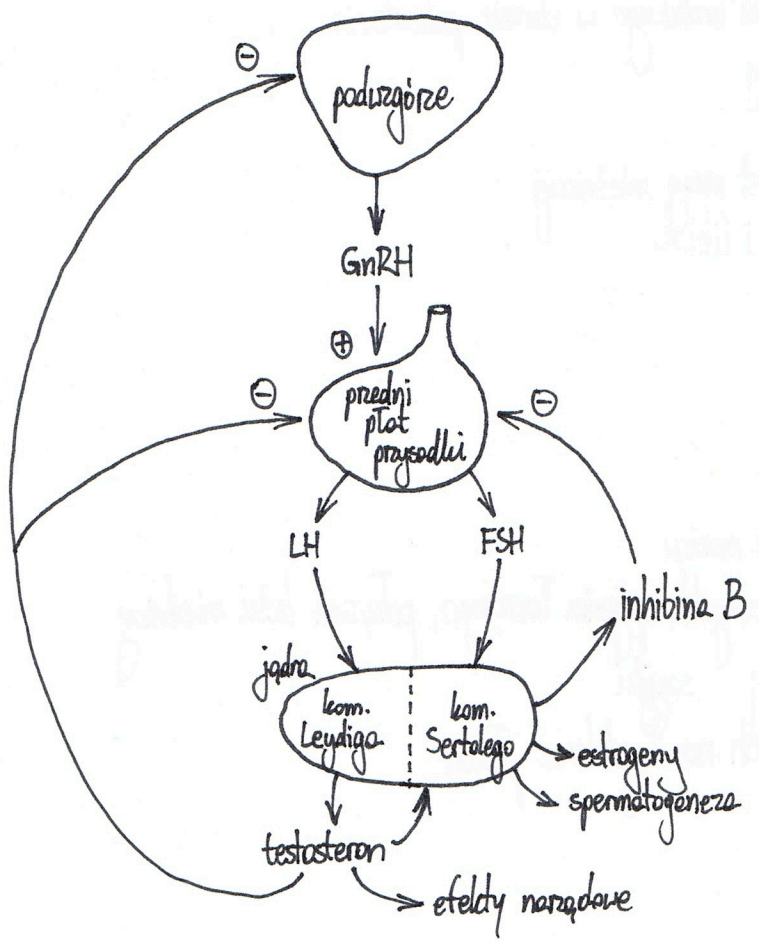
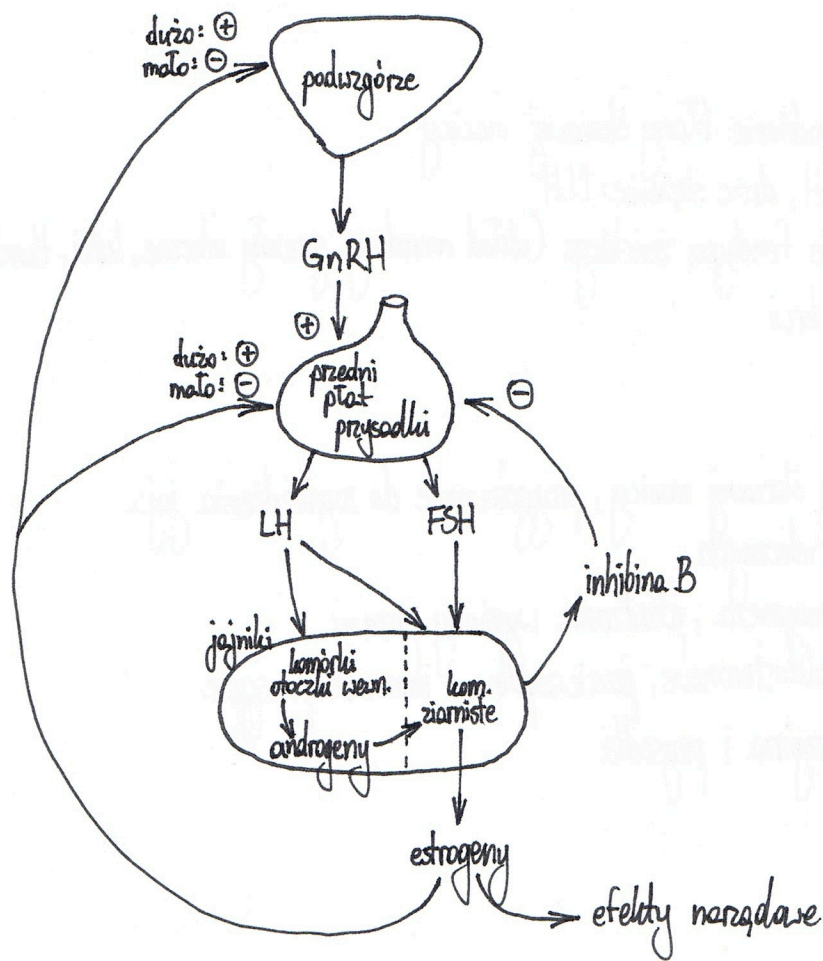
- \downarrow spontanicznych skurczów macicy
- rozluźnienie więzadeł młecznych, spięcia tonowego, połączeń kości miednicy
- \downarrow napięcia mięśnia macicy szyjki
- przygotowanie dróg rodnych na wydalenie płodu

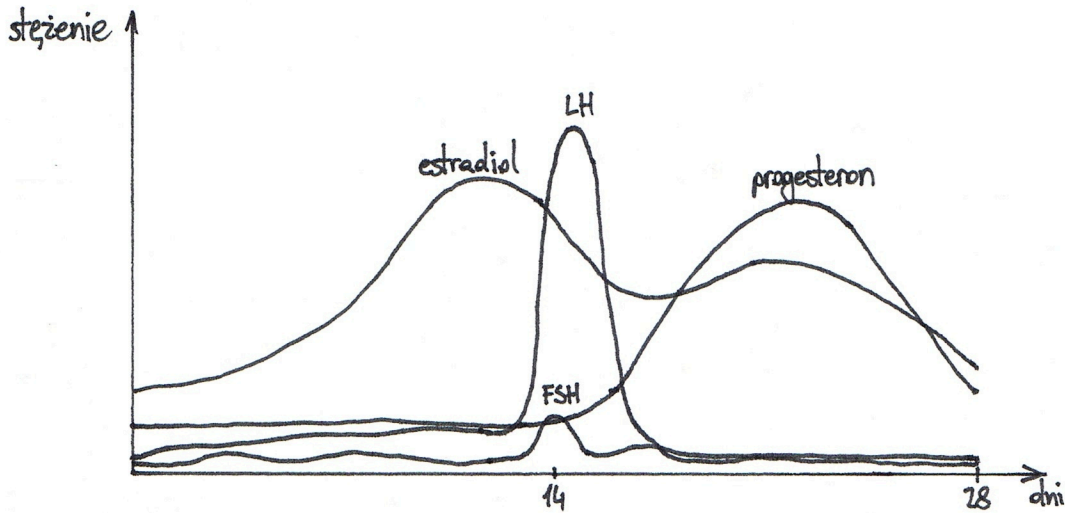
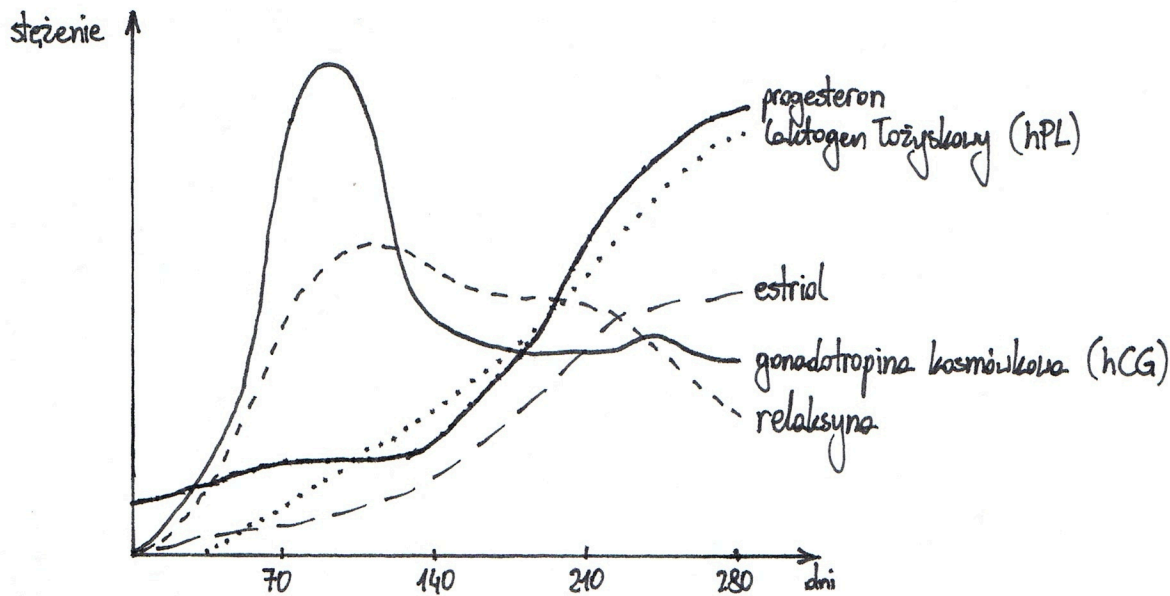
♂ JADRA

Testosteron

- rozwój męskich narządów płciowych
- poszerzenie prącia i gruczołu krokowego w okresie pubertacji
- męski typ ośrodkowego układu nerwowego
- trądzik młodzieńczy
- działanie anaboliczne, wzrost masy mięśniowej
- wzrost popędu płciowego i libido
- zmiany psychiki

REGULACJA WYDZIELANIA HORMONÓW PŁCIOWYCH



Cykl miesięczkowyCiążaPoród

- ↓ progesteronu (zniknięcie bloku progesteronowego)
- ↑ estrogenów
- ↑ hormonów podwzgórze, ↑ hormonów tropających
- ↑ oksytocyny, ↓ oksytocynazy
- ↑ kortyzolu
- ↑ prostaglandyn

Laktacja

estrogeny → rozwój gruczołów mleknych
 progesteron → rozwój gruczołów mleknych

laktogen łożyskowy → produkcja mleka

ssanie piersi → ↑ OXY → ↑ PRL

PRL → wydzielanie mleka

PRL → ↓ GnRH → antagonizacja działania gonadotropin na jajniki

Charakterystyka

- 82-aminokwasowy peptyd
- nowy hormon uczestniczący w kontroli przyjmowania pokarmu oraz ochronie śluzówki żołądka
- powstaje w wyniku potranslacyjnej hydrolizy N-końca białka NUCB2
- selekcja kodująca ułtad NUCB2/nestfatyna1 występuje powszechnie wśród ssaków
- zdolność do przechodzenia przez barierę krew-mózg w obu kierunkach
- potencjalne zastosowanie terapeutyczne w zapobieganiu uszkodzeniom żołądka

Działanie anoreksygeniczne

- podanie nestfatyny 1 do komór bocznych mózgu → ↓ przyjmowanie pokarmu w fazie nocnej → ↓ masy ciała
- nestfatyna 1 → glikemia →
 - ↑ uwolnienia insuliny
 - ↑ syntezy preproinsuliny

Działanie gastroprotekcyjne