



1

Læringsmål hormonsystemet

Etter gjennomført emne er det forventet at studenten kan

- Mage og tarmkanalens oppbygning
- De ulike prosesser som foregår i kanalen: sekresjon, fordøyelse, absorpsjon og motilitet ? Reguleringen av mage og tarmkanalens funksjoner ? Hvordan de ulike næringsstoffer, mineraler og vitaminer behandles og absorberes i tarmen ? Hvordan lever og byksputtkjertelen er oppbygd og fungerer

2



Pensum

Undervisningspresentasjonene sammen med oppgitte sider i læreboken er å betrakte som pensum.

Repetert! Anatomi og fysiologi side 269 - 277

3



Hormonsystemet

Hormonsystemet er det andre kommunikasjonssystemet i kroppen. Langsommere enn nervesystemet

Hormoner

Kjemiske budbringere som overfører informasjon fra endokrine kjertler til målceller som binder hormoner.

Endokrine kjertler

Ansamling av endokrine celler.
Disse kjertlene mangler utførselsgang og sender sitt sekret – hormonene, ut i blodet.

4

Hovedgrupper hormoner

To hovedgrupper

Vannløselige

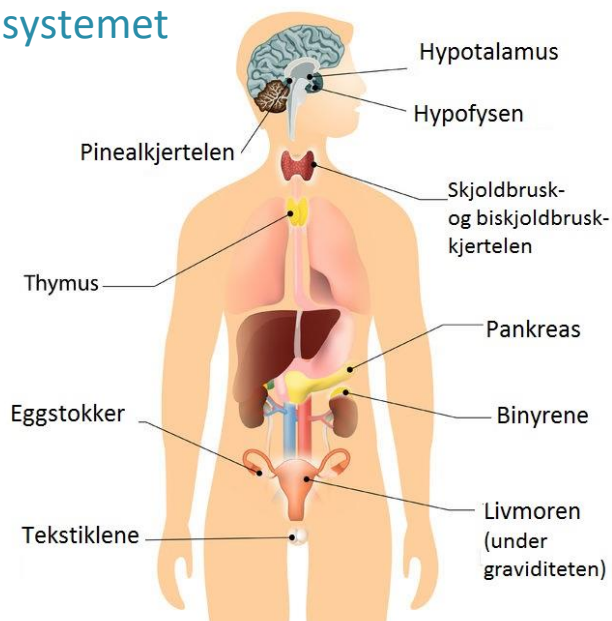
Bygget opp av aminosyrer, eks adrenalin og insulin. Vil normalt ikke være bundet til transportproteiner. Gir en rask men kortvarig effekt

Fettløselige

Dannet med utgangspunkt i kolesterol, eks. stoffskiftehormoner, kjønns hormoner og kortisol. Bundet til transportproteiner. Gir en tregere men mer langvarig effekt.

5

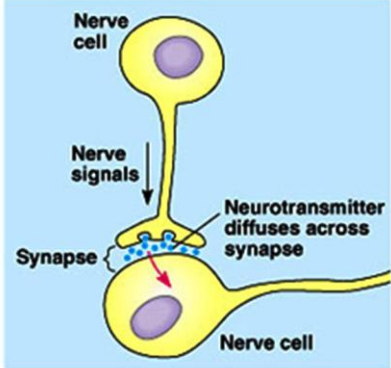
Hormonsystemet



6

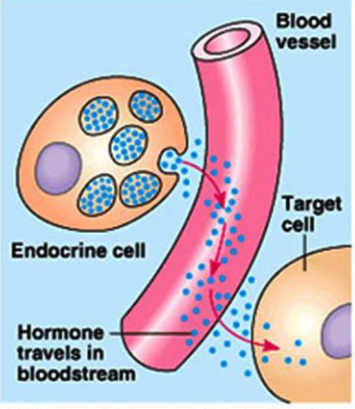
Kommunikasjon mellom celler

Nervesystemet



Synaptic signaling

Det endokrine systemet



(b) Long distance (hormonal) signaling
endocrine signaling



7

Hormonsystem - regulering

- Hormonene skilles ut i blodet og binder seg på spesifikke reseptorer på målceller. Reseptorene kan finnes både på cellemembranen og inne i cellene.
- Effekten i målcellen kommer etter at signalstoffet har festet seg på reseptoren
- Styres ved negativ tilbakekobling: økt aktivitet i målorganet gir nedsatt stimulering
- Hypotalamus er overordnet senter og styrer produksjonen av hormoner i hypofysen som igjen produserer hormoner som regulerer mange av de andre endokrine kjertlene

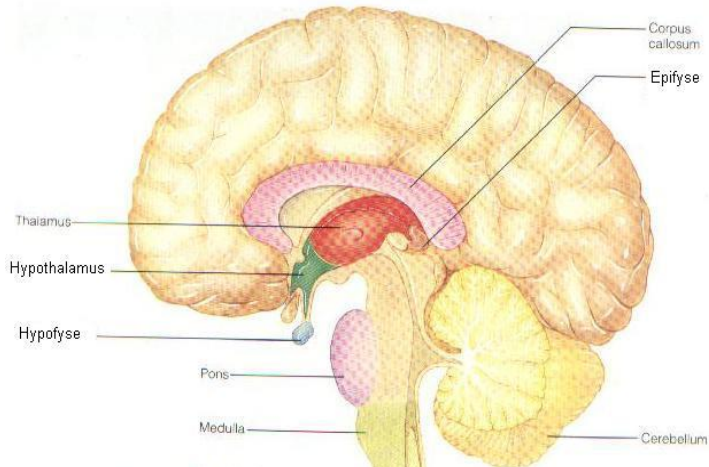


8

Institutt for helsettsmedisin

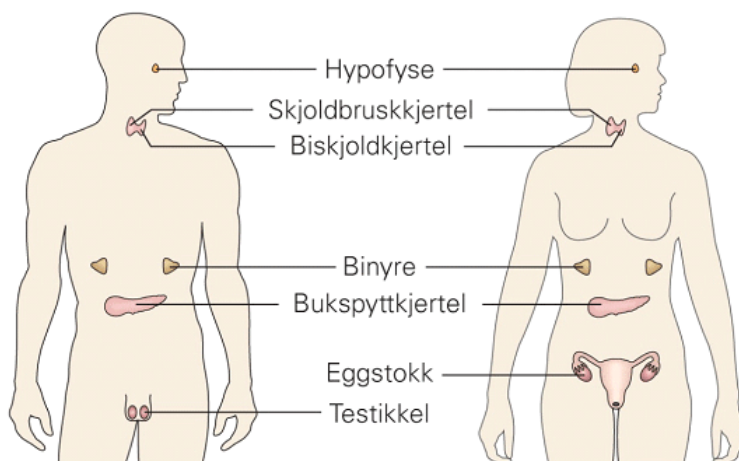
4

- Hypotalamus er overordnet senter ("øverste sjef") og styrer produksjonen av hormoner i hypofysen ("nest sjef") som igjen produserer hormoner som regulerer mange av de andre endokrine kjertlene.



9

Endokrine kjertler



De endokrine kjertlene i kroppen.

10

Hypothalamus – ”sjefen”

Hypothalamus er det overordnede senteret både for det autonome nervesystemet og for det endokrine systemet

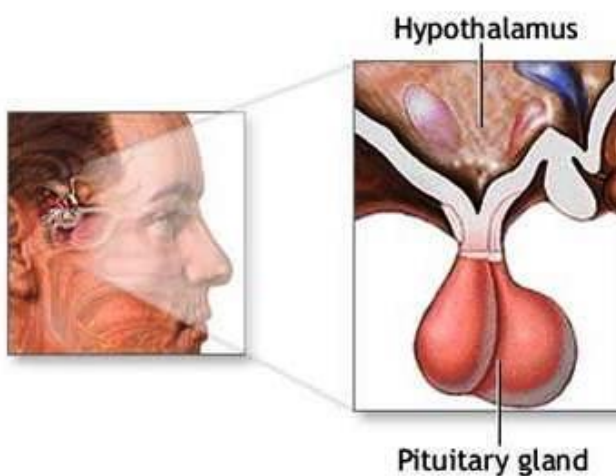
Ligger i midthjerten og står i forbindelse med hypofysen via hypofysestilken der det er et portåresystem til hypofysens forlapp, og nervefibere til baklappen

Produserer hormonene:

- Hypothalamus hormoner: påvirker hypofyse
- ADH: reabsorpsjon H₂O i nyre
- Oxytocin: glatt muskulatur i livmor og melkekjertler → rier og melkutdriving

11

Hypothalamus – ”sjefen”



12

Hypofysen

- Hypofysen er en liten kjertel som ligger i mellomhjernen, og er underordnet hypothalamus. Består av to deler, forlappen (adenohypofysen) og baklappen (nevrohypofysen).
- Hypofysen skiller ut 8 hormoner. I forlappen utskilles 6 forskjellige hormoner, og baklappen sender ut hormoner som produseres i hypothalamus (nevrohormoner).
- Hypofysen er en overordnet endokrint organ. Mange hormoner produseres i her, som videre regulerer hormonproduksjonen til andre endokrine organer;
 - Skjoldbruskkjertel
 - Gonader
 - Binyrebark

13

Forlappens hormoner

- Tyreoideastimulerende hormon (TSH)
- Adenokortikotropt hormon (ACTH)
- Follikkelstimulerende hormon (FSH)
- Luteiniserende hormon (LH)
- Veksthormon (GH)
- Prolaktin (PRL)

ACTH og TSH har som eneste funksjon å stimulere produksjonen av andre hormoner.

LH og FSH regulerer produksjonen av kjønnshormoner, men har regulerer i tillegg vekst og modning av egg og spermier

Veksthormon stimulerer mange celler til å produsere vekstfaktorer, men har også metabolsk virkning

Prolaktin stimulerer til melkeproduksjon

14

Baklappens hormoner

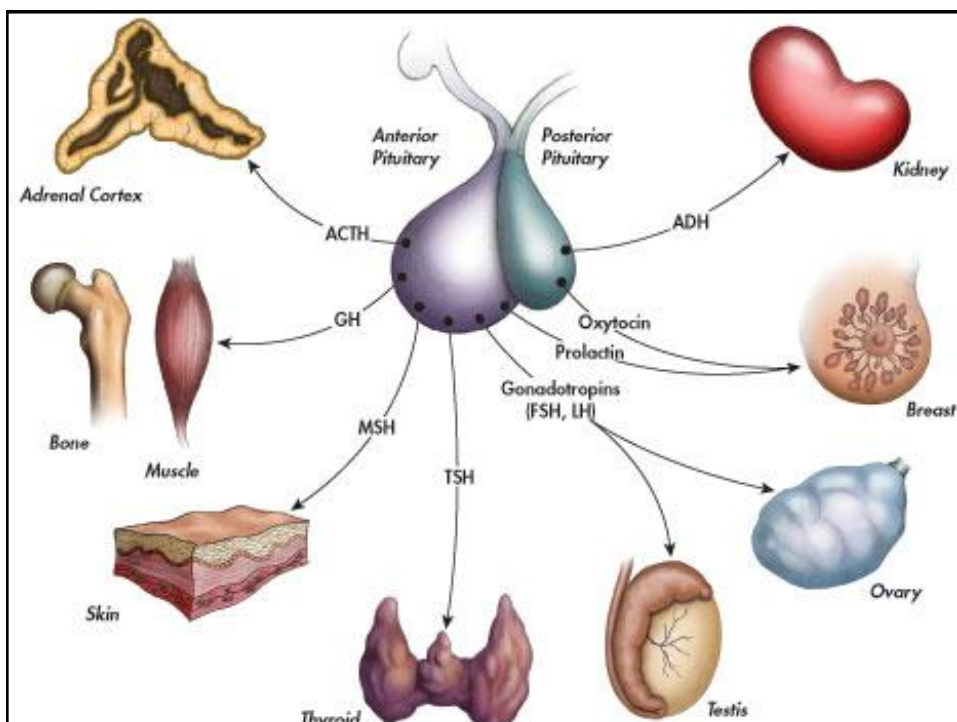
Antidiuretisk hormon (ADH)

- Øker reabsorpsjonen av vann i nyrene
- Viktigste regulatoren av ekstracellulærvæskens osmolaritet
- Stimuleres av økt osmolaritet og av reduksjon av det ekstracellulære væskerommet

Oxytocin

- Virker på de glatte muskelcellene rundt livmoren og melkekjertlenes alveoler og utførselsganger
- Gir rier og utdriving av melken
- Stimuleres av strekkfølsomme sanseceller i livmoren og berøringsfølsomme sanseceller på brystvorten

15



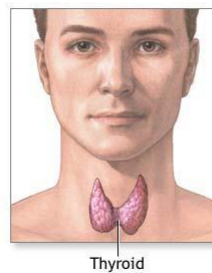
16

Stoffskiftehormoner

Fettløselige hormoner – dannes i skjoldbruskkjertelen. Denne ligger nedenfor strupehodet og består av to lapper forbundet med en vevsbro.

Skjoldbruskkjertelen består av follikler (små hormonproduserende enheter).

Stoffskiftehormonene regulerer stoffskiftet i kroppen.



ADAM

17

Stoffskiftehormoner, forts.

- Stoffskiftehormoner: Øker stoffomsetningen og stimulerer varmeproduksjonen, samt stimulerer vekst og SNS utvikling.
 - Tyroksin (T4)
 - Trijodotyronin (T3)

Skjoldbruskkjertelen produserer også Kalsitonin som hemmer nedbrytningen av beinvev og øker kalsiumtapet gjennom nyrene.

18

Regulering av stoffskiftehormoner

Reguleres av hypotalamus og hypofysen

Lavt nivå av stoffskiftehormoner i blodet: registreres av både hypofysen og hypotalamus som øker utskillelsen av TSH. Dette fører igjen til at skjoldbruskkjertelen øker frigjøringen av T3 og T4

Høyt nivå av stoffskiftehormoner i blodet: registreres også av både hypofysen og hypotalamus som reduserer utskillelsen av TSH. Dette fører senking av frigjøringen av T3 og T4

19

Feil i stoffskiftet?

Struma

- Forstørret skjoldbruskkjertel kalles struma. Jodmangel var en vanlig årsak til struma tidligere, fordi jod er nødvendig i produksjonen av T4 og T3.
- Jodmangel er lite vanlig i dag, bl.a. fordi melk og melkeprodukter inneholder tilstrekkelig med jod.

Plager grunnet feil i stoffskiftet

Stoffskifte ↓ (hypotyreose)	Stoffskifte ↑ (hypertyreose)
Kuldefølelse	Varmefølelse, økt svette
Snakker og tenker langsomt	Urolig og rastløse
Dårlige matlyst, men vektoppgang	Økt matlyst, vektreduksjon
Lavere puls	Høy puls
Forstoppelse	Diaré

20

Binyrene

Liten trekant på toppen av hver nyre.
Består av marg og bark.

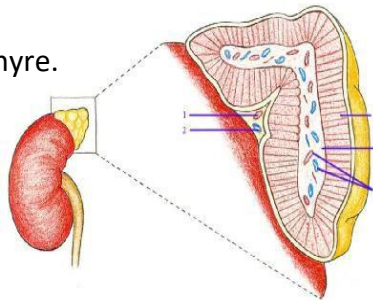
Marg (indre del):

- Adrenalin og noradrenalin

Bark (ytre del)

Består av tre lag som utskiller hver sine hormoner. Alle er steroidhormoner og er fettløselige.

- Aldosteron: Virker på blodtrykket og væskemengden i kroppen ved øke reabsorpsjon av vann og salt i nyren.
- Androgener: Samme virkning som testosteron.
- Kortisol



21

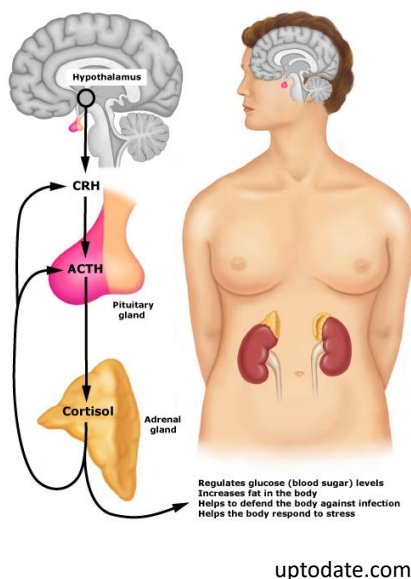
Kortisols virkning

- **Energiomsetning:** Stimulerer nedbrytingen av proteiner slik at aminosyrene kan brukes til å lage nytt glukose. Stimulerer også til nedbryting av fett til fettsyrer som brukes til energi av kroppens celler. Dette skjer mellom måltidene og kortisol virker da ganske likt som glukagon.
- **Stresshormon:** Kortisol stiger i stressende situasjoner ("fight and flight") og øker da glukosenivået i blod og øker blodtrykket.

22

Kortisols virkning, forts.

- **Veksthemmende:** Relevant i stressituasjoner der kroppen ikke skal bruke energi til vekst.
- **Betennelsesdempende:** Antiinflammatorisk virkning: Reduserer tilstrømningen av hvite blodceller til betennelsesstedet
Hemmer immunsystemet: reduserer antallet hvite blodceller som sirkulerer i blodet



uptodate.com

23

Kortison som medisin

- Kunstig laget kortisol kan brukes som medisin (kalles ofte kortison, glukokortikoider, steroider).
- Det brukes først og fremst for å dempe betennelse og immunsystemet, f.eks. ved hudeksem, leddgikt eller astma og har ofte veldig god effekt.
- De mange virkningene av kortisol gjør også at kortison som medisin har mange bivirkninger, f.eks. høyt blodsukker, vektøkning og høyt blodtrykk.



24

Adrenalins virkning

- Produksjon av adrenalin øker raskt når det sympatiske NS aktiviseres ved stress.
- Bryter ned glykogen i leveren og musklene → glukosemengden i blodet øker.
- Bryter ned fett i fettvev til energi.
- Hjertets kontraksjonsstyrke og frekvens øker → større minuttvolum.
- Fordeler blodet slik at mer blod går gjennom arbeidende skjelettmuskulatur, hjerte og hjerne.
- Blodtrykket øker.
- Hjernen påvirkes slik at man bli mer våken og på vakt.



25

Regulering av metabolisme

To sentrale hormoner i reguleringen av metabolismen:

Insulin

- Skilles ut ved høyt glukosenivå i blodet.
- Produseres i pankreas
- Hovedoppgave å stimulere lagring av næringsstoffer

Glukagon

- Skilles ut ved lavt glukosenivå i blodet.
- Produseres i pankreas
- Hovedoppgave å frigjøre næringsstoffer fra energilagrene i kroppen

26

Regulering av metabolisme, forts.

Insulin og glukagon påvirker:

Leverceller – danner glykogen og fyller opp glykogenlagrene etter måltidene,

Fettceller – stimuleres til å ta opp fett fra blodet og lagre det i fettcellene

Skjelettmuskelceller – stimuleres til å ta opp glukose og danne glykogen

27

Forslag til animasjoner

Hormones

<http://www.youtube.com/watch?v=kIPYVV4aThM&feature=related>

Endocrine System, Pituitary Gland

http://www.youtube.com/watch?v=Vae5CcaPN_8

Adrenal Glands Animation

<http://www.youtube.com/watch?v=06jbq3bxKE0&feature=related>

28

Repetisjonsspørsmål

1. Hva er et hormon?
2. Hva er endokrine kjertler? Nevn eksempler på endokrine kjertler.
3. Hvordan skiller nervesystemet og det endokrine systemet seg med tanke på måten å kommunisere på?
4. Hva er virkningene av insulin og glukagon og hvor produseres de?
5. Hvilke hormoner produseres i binyrene?
6. Hvordan virker kortisol?
7. Hvilke virkninger har adrenalin?
8. Hvordan opprettholdes blodsukkeret mellom måltidene?
9. Hvilke hormoner påvirker glukosenivået i blodet og hvordan?
10. Hvor produseres stoffskiftehormonene?
11. Nevn eksempler på hormoner som frigjøres fra hypofysen.
12. Hvor ligger hypofysen?