

# Hormonsystemet

## Oppgave 1

- a) Nevn seks endokrine kjertler.
- b) Nevn hvilken virkning følgende hormoner har på glukosenivået i blodet:
- i) insulin
  - ii) glukagon
  - iii) adrenalin
  - iv) kortisol

## Oppgave 2

- a) Forklar funksjonen til fire av hormonene som skilles ut fra hypofysen.
- b) Forklar prinsippet negativ tilbakekopling ("negative feedback"). Bruk gjerne et eksempel i din forklaring.

## Oppgave 3

- a) Hva er et hormon?
- b) Hvilket organ og hvilke celler produserer hormonene insulin og glukagon?
- c) Hvilke hovedfunksjoner har insulin og glukagon?
- d) Hvor ligger hypotalamus?  
Beskriv tre av hypotalamus sine funksjoner.

## Oppgave 4

- a) Nevn hvor hormonet kortisol produseres.
- b) Nevn tre effekter av hormonet kortisol.
- c) Finn den riktige funksjonen (1-5) til hvert av hormonene (A-D) nedenfor. Svarene skrives i listeform ved at hver av bokstavene kombineres med ett av tallene. En av funksjonene (1-5) passer ikke med noen av hormonene og skal derfor ikke brukes.
- A. Insulin
  - B. Tyroksin (T4)
  - C. PTH (paratyreoideahormon)
  - D. Adrenalin
- 1. Stimulerer basalmetabolismen
  - 2. Øker blodglukose
  - 3. Stimulerer sammentrekning av livmoren
  - 4. Øker frigjøring av kalsium fra beinvev
  - 5. Øker lagrene av fettstoffer

## Oppgave 5

- a) Nevn én virkning av aktivt vitamin D (kalsitriol).
- b) Nevn to måter kroppen kan få tilført vitamin D på.
- c) I hormonsystemet er «negativ feedback» (negativ tilbakekoblingsløyfe) en viktig reguleringsmekanisme. Forklar prinsippet «negativ feedback» ved hjelp av et eksempel.

## Oppgave 6

- a) Beskriv hvordan blodglukose (konsentrasjonen av glukose i blodet) påvirker utskillelsen av insulin og glukagon.
- b) Beskriv tre av funksjonene til insulin
- c) Beskriv to av funksjonene til glukagon.

## Oppgave 7

Hvilken funksjon (1-6) har hormonene A-E?

Skriv svaret i listeform ved å kombinere hver bokstav (A-E) med ett tall (1-6). Merk at ett av tallene (1-6) ikke skal brukes.

- A. Adrenalin
- B. LH (luteiniserende hormon)
- C. ACTH (adrenokortikotropt hormon)
- D. Oksytocin
- E. Prolaktin

- 1. Stimulerer eggøsning hos kvinnen
- 2. Stimulerer produksjon av brystmelk
- 3. Stimulerer sammentrekning av livmoren ved fødsel
- 4. Øker hjertets minuttvolum
- 5. Øker utskillelsen av kortisol fra binyrene
- 6. Reduserer blodglukose

## FASIT

### Oppgave 1

a)

De tradisjonelle endokrine organene: Hypothalamus, epifysen / corpus pineale, hypofysen, skjoldkirtelen / glandula thyreoidea, biskjoldkirtlene / glandulae parathyreoideae, binyrene / glandulae suprarenales, bukspyttkirtelen / pankreas, testikler / testes, eggstokker / ovarier. En rekke organer produserer hormoner uten å ha dette som sin primære funksjon. Eksempelvis thymus, nyrene, hjerte, lever, magesekk, tarmen med flere. Disse må også godkjennes

b)

Insulin reduserer glukosenivået.

Glukagon, adrenalin og kortisol øker glukosenivået.

### Oppgave 2

Her skal man fritt velge fire hormoner som skilles ut fra hypofysen og kort forklare funksjonen til disse. Man kan selv velge om man vil bruke hormonenes fulle navn eller forkortelser. Forskjellige læreverker beskriver funksjonene på noe forskjellige måter og tar med litt forskjellige momenter. Det må tas høyde for dette i vurderingen av besvarelsene, ved at man godtar noe forskjellige måter å beskrive funksjonene på.

Man kan velge blant følgende hormoner, og for eksempel beskrive funksjonene som følger:

□ Antidiuretisk hormon / ADH / vasopressin:

Øker reabsorpsjonen av vann i nyrene og reduserer dermed vannutskillelsen i urinen.

□ Oksytocin:

Stimulerer sammentrekning av uterus i forbindelse med fødsel. Stimulerer også melkesekresjon fra brystene ved amming.

□ Veksthormon / GH / somatotropin:

Stimulerer lengdevekst (via IGF-1). Øker blodsukkeret. Stimulerer proteinsyntese (og fettnedbryting).

□ Prolaktin / PRL: Stimulerer utvikling av melkekjertler og produksjon av melk.

□ Tyreoideastimulerende hormon / TSH / Tyrotropin:

Stimulerer produksjon/utskilling av tyreoideahormoner i skjoldkirtelen.

□ Adrenokortikotrop hormon / ACTH / Kortikotropin:

Stimulerer produksjon av kortisol (og androgener) i binyrebarken.

□ Follikelstimulerende hormon / FSH:

Stimulerer produksjon av kjønnshormoner. Påvirker spermieproduksjon og eggcellemodning.

□ Luteiniserende hormon / LH:

Stimulerer produksjon av kjønnshormoner. Påvirker eggceller og spermier.

b) Her skal man forklare prinsippet «negativ tilbakekopling» («negativ feedback»). Det må være rom for forskjellige måter å forklare dette på, men man bør få fram at dette prinsippet innebærer at en økt virkning av et hormon gir en hemmende virkning på utskillelsen av hormonet. Dersom man får fram dette prinsippet i forklaringen, er det ikke nødvendig å vise til eksempler for å få full uttelling. Alternativt kan man velge å forklare prinsippet gjennom bruk av et eksempel, og også dette bør gi full uttelling dersom eksemplet er riktig brukt. Det er her flere eksempler å velge mellom, for eksempel at økt mengde tyreoideahormoner i blodet gir redusert utskilling av TSH fra hypofysen, eller at økt kortisolutskilling gir redusert utskilling av ACTH, men også andre eksempler kan brukes.

### Oppgave 3

a) Signalstoff som skilles ut fra et endokrint organ til blodbanen for å utøve sin effekt et annet sted i kroppen, målceller ("klassisk" definisjon)

b) Insulin og glukagon produseres i pankreas, i de Langerhanske øyer. Insulin i betacellene, glukagon i alfacellene.

c) Insulin senker blodsukkeret (s-glukose), glukagon øker s-glukose

d) Hypotalamus ligger i diencefalon (mellomhjernen). Pensumbok b) skriver hjernestammen (som omfatter mellomhjernen, midthjernen, hjernebroen og den forlengede marg). Dette godkjennes også.

Hypotalamus har flere funksjoner (tilstrekkelig å beskrive tre av punktene under).

- bindeledd mellom nervesystemet og det endokrine systemet.
- produserer hormoner som enten stimulerer (releasing hormones) eller hemmer de endokrine cellene (inhibitoring hormones) i hypofysens forlapp
- ADH
- oksytocin
- regulering av kroppstemperatur
- tørsteregulering
- sult og appetittregulering
- seksualdrift
- hypotalamus og hjernestammen er de viktigste delene av hjernen for regulering av kroppens indre miljø (homøostasen)
- er overordnet, kontrollerende senter for det autonome nervesystemet

#### Oppgave 4

a) Binyrebarken (binyrene godkjennes også).

b) Studenten kan velge tre av følgende effekter:

- øker blodglukose (blodsukker)
- stimulerer nedbryting av proteiner
- hemmer DNA-syntese
- stimulerer nedbryting av fett
- hemmer immunsystemet

c) A5 – B1 – C4 – D2

Beskrivelse nummer 2 skal ikke brukes.

#### Oppgave 5

a) Forventer ett av følgende svar:

- Øker absorpsjonen av kalsium fra tarmen
- Øker plasmakonsentrasjonen av kalsium

Dersom noen skriver at vitamin D bidrar til mobilisering av kalsium fra beinvevet, så må dette også godkjennes.

b) Sensorveiledning:

- Vitamin D dannes i huden (fra kolesterol – må ikke være med i svaret for full uttelling) (1 poeng)
- Vitamin D kan inntas via kosten

c) Her skal studenten forklare prinsippet for «negativ feedback» («negativ tilbakekopling»). Det må være rom for forskjellige måter å forklare dette på.

En mulig måte å løse oppgaven på, er at studenten ved hjelp av et eksempel forklarer at en økt konsentrasjon av et hormon fra en endokrin kjertel gir en hemmende virkning på utskillelsen av det tilhørende regulerende hormonet fra hypofysen og/eller hypotalamus. Det er her flere eksempler å velge mellom, for eksempel at økt mengde tyreoidhormoner i blodet gir redusert utskilling av TSH fra hypofysen og tilhørende "releasing hormone" fra hypotalamus, men også andre eksempler kan

brukes. Det forventes ikke at studenten har med navn på hemmende eller stimulerende hormoner fra hypotalamus for å få full uttelling.

En annen mulig måte å løse oppgaven på, er at studenten ved hjelp av et eksempel forklarer at en endring i konsentrasjonen i plasma av et stoff som hormonet regulerer, medfører endret utskilling av hormonet. Et eksempel på denne formen for negativ feedback er at en økning av kalsiumkonsentrasjonen i plasma virker hemmende på utskillelsen av PTH (paratyreoideahormon) fra biskjoldkjertlene, fordi PTH øker plasmakonsentrasjonen av kalsium.

### **Oppgave 6**

a) Insulin frisettes når blodglukose øker. Glukagon frisettes når blodglukose er lav.

b) Tre av følgende funksjoner til insulin skal beskrives – 1 poeng pr rett svar:

- senker blodglukose ved at insulinfølsomme celler (som muskel- og fettceller) tar opp glukose
- stimulerer til lagring av glukose som glykogen i lever og muskler
- stimulerer til økt proteinsyntese
- stimulerer syntesen av triglyserider fra glukose
- stimulerer opptak av fettsyrer til fettcellene og øker lagrene av fettstoffer

c) To av følgende funksjoner til glukagon skal beskrives – 1 poeng pr rett svar:

- stimulerer nedbryting av glykogen til glukose i lever, og øker dermed blodglukose
- stimulerer glukoneogenesen (dannelse av glukose fra aminosyrer, noe som øker blodglukose)
- stimulerer fettnedbrytningen

### **Oppgave 7**

A4 – B1 – C5 – D3 – E2

6 skal ikke brukes.