

FACIT: MÄNNISKOKROPPEN – DET ENDOKRINA SYSTEMET

1. Förklara vad det endokrina systemet är och ange några viktiga funktioner i kroppen.

Svar:

Det endokrina systemet är kroppens kemiska signalsystem som hjälper till att styra och samordna många viktiga funktioner. Systemet består av olika endokrina körtlar som producerar och frisätter hormoner (kemiska budbärare) direkt ut i blodet. Hormonerna transporteras med blodet genom hela kroppen och kan nå många olika organ. De påverkar dock bara de celler som har specifika receptorer för just det hormonet – dessa kallas målceller.

Exempel på funktioner:

- Reglerar blodsocker (insulin och glukagon från bukspottkörteln).
- Styr ämnesomsättning och energiförbrukning (hormoner från sköldkörteln).
- Hanterar stress och beredskap (adrenalin och kortisol från binjurarna).
- Påverkar tillväxt och utveckling (tillväxthormon från hypofysen).
- Styr puberteten och reproduktion (östrogen och testosteron från könskörtlar).
- Reglerar vätskebalans och blodtryck (ADH från hypofysen och aldosteron från binjurarna).

2. Varför behöver kroppen både nervsystemet och hormonsystemet?

Svar:

Nervsystemet – snabbt och exakt: Nervsystemet skickar signaler med hjälp av elektriska impulser. Det gör att kroppen kan reagera mycket snabbt och precist, till exempel när du drar bort handen från något varmt.

Begränsningar hos nervsystemet: Nervsignaler är kortvariga och påverkar oftast bara specifika celler via nerver. Det gör att nervsystemet är mindre lämpligt för processer som behöver pågå under längre tid eller påverka stora delar av kroppen samtidigt.

Det endokrina systemet – långsamt men långvarigt: Det endokrina systemet kompletterar nervsystemet genom att använda hormoner som transporteras med blodet. Hormoner verkar långsammare, men deras effekter varar ofta längre och kan påverka många olika organ samtidigt.

3. Redogör kortfattat för kroppens viktigaste endokrina körtlar. Ange varje körtels huvudsakliga funktion samt ge exempel på minst ett hormon som den producerar.

Svar:

1. **Tallkottkörteln (glandula pinealis):** Reglerar kroppens dygnsrytm och sömn genom hormonet melatonin.
2. **Hypofysen (hypophysis):** Kroppens överordnade endokrina körtel eftersom den frisätter hormoner (t.ex. TSH, ACTH, FSH och LH) som reglerar andra körtlar. Den frisätter även tillväxthormon (GH) som stimulerar kroppens tillväxt.

FACIT: MÄNNISKOKROPPEN – DET ENDOKRINA SYSTEMET

3. **Sköldkörteln (glandula thyroidea):** Reglerar ämnesomsättningen och kroppens energiförbrukning genom tyroxin (T4) och trijodtyronin (T3).
 4. **Brässen (thymus):** Viktig för immunförsvarets utveckling genom att hormonet tymosin stimulerar mognad och differentiering av T-lymfocyter (T-celler).
 5. **Binjurarna (glandulae suprarenales):** Styr stressreaktioner och saltbalans i kroppen via adrenalin och kortisol.
 6. **Bukspottkörteln (pancreas):** Reglerar blodsockernivån med insulin och glukagon.
 7. **Äggstockarna (ovarium):** Reglerar menscykel och kvinnliga könskaraktiska via östrogen och progesteron.
 8. **Testiklarna (testis):** Styr manliga könskaraktiska och spermieproduktion genom testosteron.
4. Beskriv översiktligt hur det endokrina systemet och hormoner fungerar.

Svar:

1. **Hormoner utsöndras:** Endokrina celler (hormonproducerande) i kroppens körtlar (t.ex. hypofysen och sköldkörteln) producerar hormoner och utsöndrar dem direkt till blodet.
2. **Hormoner transporteras i blodet:** Hormonerna transporteras med blodet runt i hela kroppen.
3. **Hormoner (nycklar) binder till receptorer (lås):** Hormonerna binder till specifika receptorer på eller i cellerna. Receptorerna kan liknas vid "lås" som endast passar en viss "nyckel". Ett hormon påverkar inte alla celler i kroppen, utan endast de celler som har rätt typ av receptor för just det hormonet. Dessa kallas målceller.
4. **Förändrad aktivitet i cellen:** Efter att ett hormon har bundit till sin receptor aktiveras receptorn och cellens aktivitet förändras på ett specifikt sätt. Det kan till exempel innebära att ett enzym aktiveras, att cellen börjar producera mer av ett visst protein, eller att upptaget av till exempel glukos från blodet ökar. På så sätt omvandlas den hormonella signalen till ett specifikt biologiskt svar.
5. **Hormonerna bryts ned:** Efter att hormonerna har påverkat sina målceller bryts de ned. Detta sker oftast i levern, men nedbrytning kan också ske lokalt i vävnader eller i själva målcellen. Vissa hormoner och deras nedbrytningsprodukter utsöndras därefter via njurarna i urinen.

FACIT: MÄNNISKOKROPPEN – DET ENDOKRINA SYSTEMET

5. Redogör för hur peptidhormoner respektive steroidhormoner reglerar cellers aktivitet, och förklara varför deras verkningsätt skiljer sig åt.

Svar:

Peptidhormoner och steroidhormoner reglerar cellers aktivitet på olika sätt eftersom de har olika kemiska egenskaper och därför verkar via olika mekanismer.

Peptidhormoner är vattenlösliga (hydrofila) och transporteras fritt i blodplasman. Eftersom de inte kan passera cellmembranet binder de i stället till receptorer på cellens yta. Detta aktiverar en signalkedja inne i cellen, så kallad signaltransduktion, där signalen förs vidare via olika signalproteiner. Kedjan leder ofta till att enzymer aktiveras genom fosforylering, vilket förändrar deras funktion. På så sätt kan cellens aktivitet snabbt regleras, till exempel genom att ämnesomsättning eller transportprocesser förändras. Ett exempel är insulin som ökar cellens upptag av glukos via GLUT4-transportörer.

Steroidhormoner är fettlösliga (lipofila) och transporteras i blodet bundna till transportproteiner. De kan passera cellmembranet och binder till receptorer inne i cellen, i cytoplasman eller cellkärnan. Hormon-receptor-komplexet påverkar sedan genuttrycket genom att binda till DNA och reglera transkriptionen. Detta leder till nybildning av proteiner som förändrar cellens funktion.

Skillnaden i verkningsätt beror alltså på att peptidhormoner inte kan ta sig in i cellen och därför använder membranreceptorer och snabba signalvägar, medan steroidhormoner kan gå in i cellen och direkt påverka genuttryck, vilket ger en långsammare men mer långvarig effekt.

6. Redogör för hur insulin påverkar upptaget av glukos i muskelceller och hur detta leder till sänkt blodsockernivå.

Svar:

Insulin binder till en specifik receptor på muskelcellens cellmembran. När hormonet binder aktiveras receptorn och en signalkedja startas inne i cellen. Denna signal gör att vesiklar som innehåller glukostransportören GLUT4 förflyttas till cellmembranet. Vesiklarna smälter sedan samman med membranet, vilket gör att GLUT4 infogas i cellens yta. När GLUT4 finns i cellmembranet kan glukos transporteras in i muskelcellen från blodet genom faciliterad diffusion. Detta ökar cellernas upptag av glukos, vilket leder till att blodsockernivån sjunker.