

Steroidhormoner. Bilden visar en modell över hur steroidhormoner påverkar cellen till produktion av proteiner, samt strukturformeln för testosteron som exempel på ett steroidhormon.

Hur hormonerna fungerar

Hormoner produceras i små mängder och har bara effekt på vissa celler. En förutsättning för att en cell ska reagera på ett hormon är att den har speciella mottagare, eller *receptorproteiner*, som hormonet kan binda till. Det finns två olika huvudmekanismer för hur hormoner påverkar andra celler. Den ena gäller hur steroidhormoner fungerar, den andra hur hormoner med aminosyror som byggstenar fungerar.

Steroidhormoner

Könshormonerna testosteron, östrogen och progesteron är exempel på *steroidhormoner*. De är fettlösliga och kan tränga igenom cellmembranet på mottagarcellen.

I cytoplasman binder hormonet till en receptor. Hormon-receptorkomplexet transporteras därefter till cellkärnan där det binder till DNA och sätter igång gentranskription (se s. 170 i Biologi 1). Det gör att ett eller flera proteiner bildas. Testosteron leder på det viset till spermieproduktion och till att muskler blir större, genom att aktin- och myosinfilament bildas.

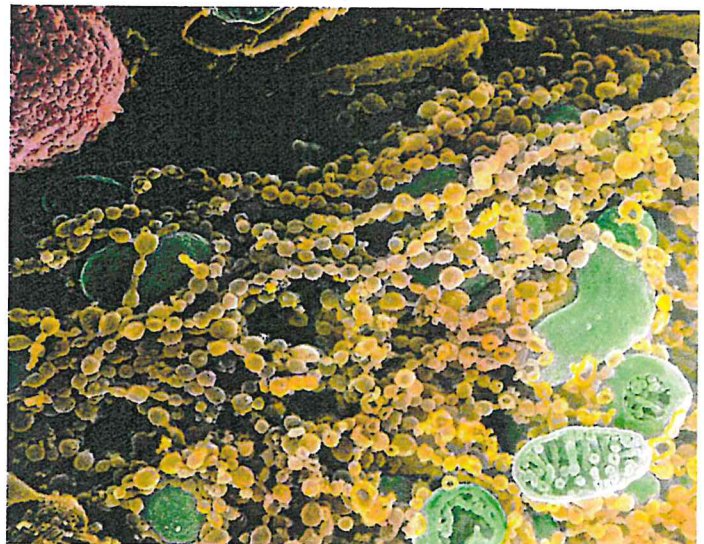
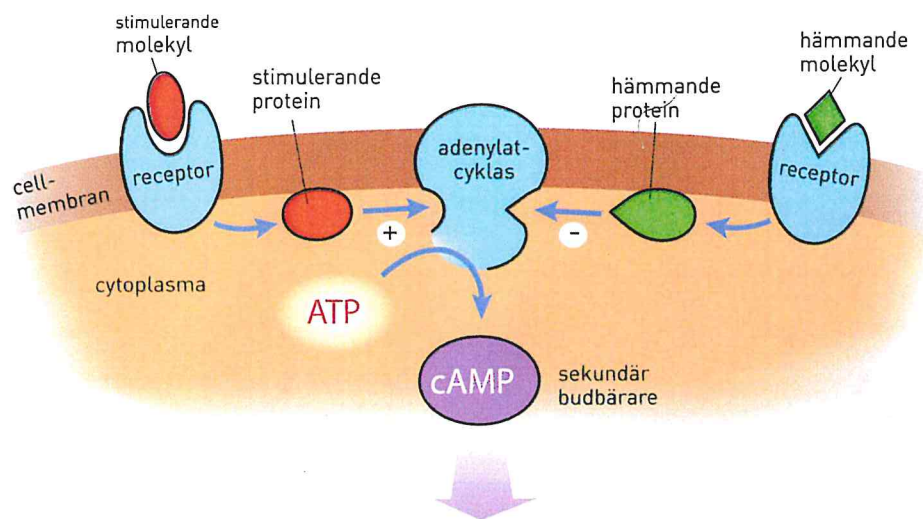


Foto från elektronmikroskopering av en cell i en äggstock. De gula "pärlbanden" är blåsor som utsöndrar steroidhormonet östrogen. På bilden syns också mitokondrier (gröna) och en del av cellkärnan (rosa).

receptor lat
recepere = ta emot

Verkan av hormoner med aminosyror som ursprung. Två olika slags hormoner binder till sina respektive receptorer i cellmembranet. I det ena fallet bildas en sekundär budbärare (cAMP) som startar en kedjereaktion inne i cellen. Slutresultatet blir att glykogen omvandlas till socker som sedan kan frisättas till blodet. I det andra fallet hämmas istället produktionen av cAMP.



Hormoner som aktiverar en sekundär budbärare

Andra hormoner bildas med aminosyror som byggstenar. De kan inte tränga igenom cellmembranet i mottagarcellen, utan binder till receptorer på utsidan av cellmembranet. Receptorerna går ofta tvärs igenom membranet och "flaggar" med ett bindningsställe på utsidan. Cellens aktivitet påverkas sedan genom att en sekundär budbärare, till exempel cykliskt AMP (cAMP), aktiveras inuti cellen.

Adrenalin, som påverkar sockermetabolismen i en cell, kan tas som exempel. När adrenalin binder till receptorn på cellens yta aktiveras ett annat protein i membranet, som i sin tur omvandlar ATP till cAMP, som alltså är en sekundär budbärare. Mängden cAMP som bildas beror på hur många hormonmolekyler som har bundit till receptorerna. Det finns omkring 10 000 sådana receptorer på ytan av en typisk mottagarcell. Cykliskt AMP sätter igång en kedjereaktion i cellen genom att aktivera ett enzym som i sin tur aktiverar ett annat, och så vidare. Slutresultatet i denna kedjereaktion är att det bildas ett enzym som omvandlar glykogen till socker. Sockret frisätts sedan från cellerna till blodet.

Reaktionen ger en förstärkningseffekt. Det innebär att de första enzymerna som bildas kan aktivera ett större antal enzymer i nästa steg, som i sin tur kan aktivera ännu flera en-

zymer i nästa steg. En reaktionskedja av den här typen gör att en ganska liten mängd cAMP behövs från början för att ge stora effekter i slutet av kedjan.

Steroidhormoner leder generellt till långsammare och mer varaktiga effekter, medan hormonerna med aminosyror som ursprung har snabba och kortvariga effekter. Testosteron, till exempel, påverkar vävnader under en period av flera år. Adrenalin, däremot, har snabb effekt men bryts ned av bland annat levern efter bara några minuter.

Jämvikt i den inre miljön – ett par exempel

Sockerbilans med insulin – glukagon

Ett exempel på hur hormoner reglerar kroppens inre miljö är hur sockerkoncentrationen i blodet balanseras. I bukspottkörteln producerar en del celler *insulin*, som är ett snabbverkande peptidhormon. Om blodets sockerhalt ökar produceras insulin, som frisätts till blodet. Insulinet gör så att cellerna tar in mer socker. Det stimulerar också till proteinsyntes, lagring av fett och att glukos görs om till glykogen i lever- och muskelceller.

Om blodsockerhalten sjunker under en viss nivå producerar andra celler i bukspottkörteln