

Insulin og glukagon

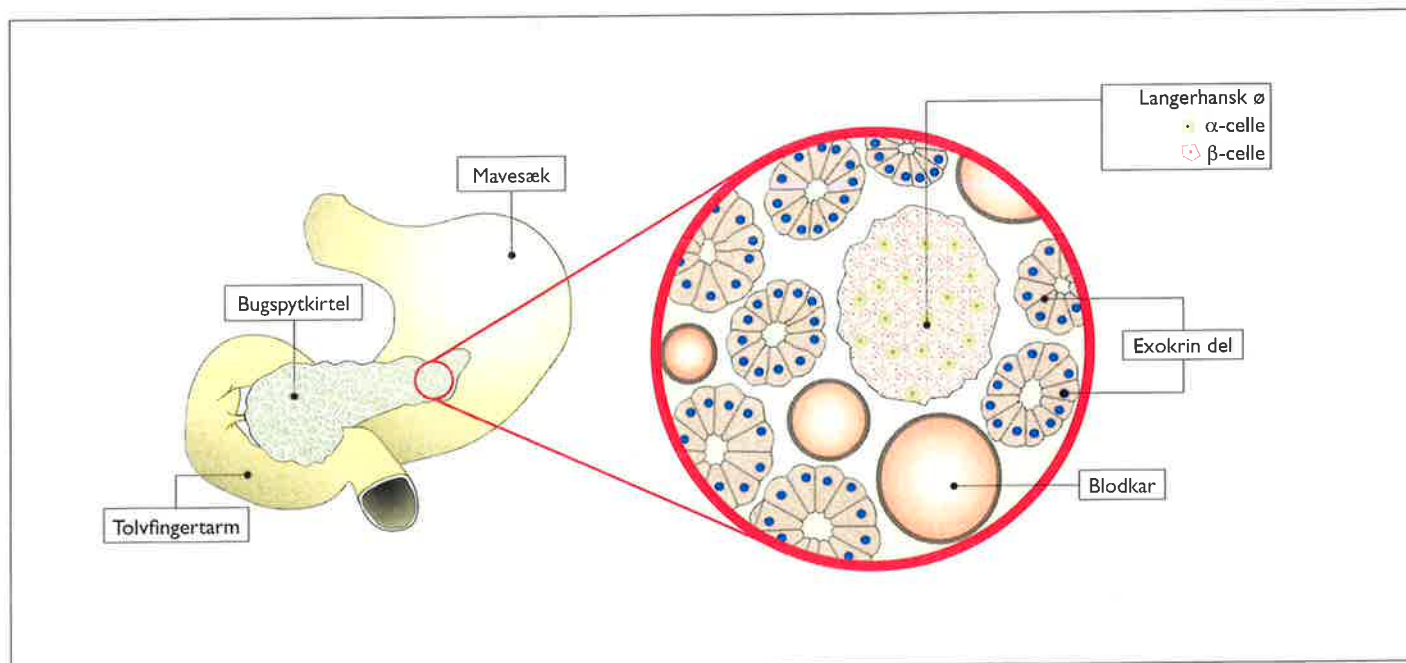
Bugspytkirtlen producerer andet end enzymer og baser til fordøjelsessystemet, den producerer også hormoner. De hormonproducerende celler ligger mellem de såkaldte Langerhanske øer, som tilsammen udgør ca. 2% af bugspytkirtlens vægt.

De Langerhanske øer, som er tæt forbundet med små blodkar, er opbygget af forskellige typer celler. α -celler producerer hormonet glukagon, og β -celler producerer hormonet insulin. Begge hormoner er peptidhormoner, opbygget af aminosyrer. Hormonerne spiller en afgørende rolle i reguleringen af, hvad der sker med kulhydraterne efter optagelsen i tarmen.

Efter et måltid stiger blodsukkerkoncentrationen pga. glukoseoptagelsen i tyndtarmen. Når glukosekoncentrationen stiger i β -cellerne, vil de insulinholdige vesikler i β -cellerne smelte sammen med cellemembranen, hvorved insulinet frigives til blodet.

Der findes insulinreceptorer mange steder i kroppen, dog ikke på de røde blodlegemer og i hjernen. Insulinreceptorerne findes meget udbredt på muskel- og fedtceller, hvor de hjælper til med at optage glukose fra blodet. Glukosemolekylerne er for store til at blive optaget ved diffusion. De bliver derimod fragtet ind gennem cellemembranen af transportproteiner. Når insulin bindes til receptorene, bliver der dannet flere transportproteiner i membranen. Dermed øges glukoseoptagelsen i cellerne. Insulinet vil også sætte gang i cellernes dannelse af glykogen, triglycerider og proteiner. I leverceller kan insulinet ikke hjælpe med optagelsen af glukose, men derimod kan det stimulere omdannelsen af glukose til glykogen. Dette sker særligt effektivt, fordi blodet fra de Langerhanske øer løber direkte ud i portåresystemet, som fører blodet til leveren. Det betyder, at insulinconcentrationen bliver højere i leveren end i resten af kroppen. Den samlede effekt af insulin er, at kulhydraterne fjernes fra blodbanen og deponeres efter et måltid. Dermed holdes

Fig. 3.30
Bugspytkirtlens Langerhanske øer.



blodets sukkerkoncentration på et forholdsvis stabilt niveau.

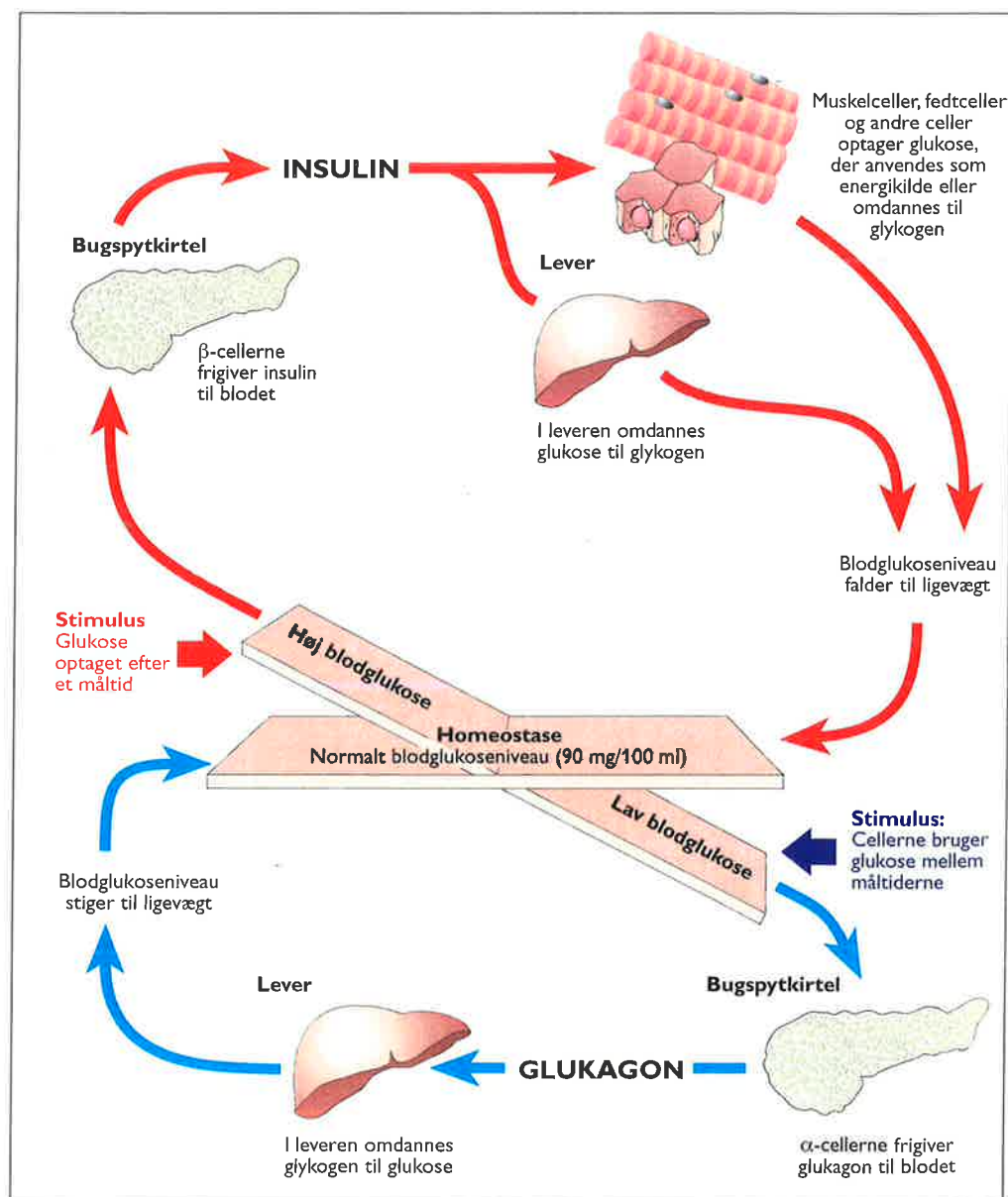
Mellem måltiderne vil der ske et fald i blodsukkerkoncentrationen. Det stimulerer α -cellerne til at frigive glukagon til blodet. Glukagon er rettet mod receptorer på lever- og fedtvævs-celler. Effekten af glukagon er den modsatte af insulins. Glukagon øger blodets koncentration af glukose og fedtsyrer, så kroppens celler hele tiden også mellem måltiderne får tilført kulhydrater. Det sker ved at sti-

mulere glykogen nedbrydningen i leveren og fedt nedbrydningen i fedtvæv.

Insulin og glukagon indgår i kroppens homeostatiske system, idet de sikrer at blodets glukosekoncentration er nogenlunde konstant, selvom måltiderne er spredt over tid. Hjerneceller kan hverken oplagre glukose eller forbrænde fedt, så de er afhængige af konstante glukosekoncentration i blodet. Hjernen forbrænder gennemsnitlig 100 gram glukose i døgnet.

Fig. 3.31

Homeostatisk kontrol af blodsukkerkoncentrationen.



Når man ser på de enkelte hormoner hver for sig, kunne man få det indtryk, at de endokrine kirtler fungerer isoleret og uafhængig af hinanden. Det er ikke tilfældet. Hvis man fx udsættes for en farlig situation, vil hormonet adrenalin sætte kroppen i alarmberedskab, herunder nedbryde glykogen i lever og muskler. Men samtidigt vil adrenalinet hæl-

me udskillelsen af insulin fra bugspytkirtlen. Dermed øges blodsukkerkoncentrationen. I afsnittet om sexologi ser man, hvordan hormonerne fra hypofysen meget fint spiller sammen med hormonerne fra æggestokkene. Endelig kan det endokrine system påvirkes af nervesystemet, som kan påvirke flere hormonproducerende kirtler samtidigt.

