

BARN- och UNGDOMSDIABETES

HUR DU BLIR EXPERT PÅ DIN EGEN DIABETES

Författare: Ragnar Hanås.

Serieteckningar är återgivna med tillstånd av Bull's Presstjänst, PIB och Nitka. Bilder ur artiklar är återgivna med tillstånd av respektive författare/förlag som har copyright till bilderna. Intervjuer och citat ur tidningen Diabetes är återgivna med tillstånd.

Actrapid, Insulatard, Monotard, Mixtard, Ultratard, Penset och Velosulin insuliner tillverkas av Novo Nordisk A/S.

Humulin Regular, Humulin NPH, Humulin Mix och Humutard insuliner tillverkas av Eli-Lilly & Co.

Isuhuman Infusat, Isuhuman Rapid, Isuhuman Basal och Isuhuman Comb insuliner tillverkas av Hoechst AG.

Injektionshjälpmedlet Insuflon tillverkas av Pharma-Plast A/S, Danmark och saluförs i Sverige av Dartec AB.

Mångfaldigande av innehållet i denna bok, helt eller delvis, är enligt lag om upphovsrätt av den 30 december 1960 förbjudet utan medgivande av Ragnar Hanås. Förbudet avser såväl text som illustrationer och gäller varje form av mångfaldigande genom tryckning, duplicering, stencilering, bandinspelning, etc.

Du kan beställa boken genom att sätta in 210 kr (inkl. moms, porto och hanteringsavgifter) på pg 554471-3, Förlagsverksamheten, Becton Dickinson AB, Box 32054, 126 11 Stockholm, tel 08-77 55 100. Märk talongen "Barn- och ungdomsdiabetes, namn, adress och tel. nr".

Hör gärna av dig med tips och synpunkter så kan vi hjälpas åt att göra boken bättre.

Ragnar Hanås

Barn- och Ungdomskliniken
Uddevalla Sjukhus
451 80 Uddevalla

Tel 0522-92000
Fax 0522-93149

ISBN 91-630-3198-1

Printed in Sweden

Studentlitteratur AB, Lund, 1995.

Producerad med stöd av Becton Dickinson Sverige AB.

Förord

”Själv är bäste dräng” är ett gammalt svenskt ordspråk. Men man måste ju också veta hur man ska göra. Jantelagen är väl förankrad i Sverige, man får inte vara duktig själv. Men har man diabetes i familjen måste man vara duktig själv för att det ska fungera. Diabetes är, som alla vet som har den på nära håll, en sjukdom som man lever med 24 timmar om dygnet.



”Själv är bäste dräng” är en genomgående tråd i denna bok. Det är bara du själv som är med dig 24 timmar om dygnet och bara du själv kan så småningom bli expert på din egen diabetes. Precis som med allt som man ska lära sig så är man ”barn i början” och gör sina misstag. Men det är misstagen man lär sig på och man kan faktiskt (nästan) bara lära sig på sina egna misstag. Egna misstag blir till egna erfarenheter och så sakteliga upptäcker man att man faktiskt kan en hel del.

Förr var det doktorn som bestämde och man tog så mycket insulin som doktorn sagt, varken mer eller mindre. Jag har nu drygt 10 års erfarenhet av att göra tvärtom, dvs att vi lär ut grunderna i början när man får sin diabetes och att diabetikern sedan själv tar över en allt större del av ansvaret. Det brukar ta ungefär ett år innan man upplevt de flesta situationer i vardagslivet som påverkas av diabetes. Sedan

börjar man göra egna nya erfarenheter och upptäckter som vi på sjukhuset kan lära oss av. Ofta tycker jag att vi fungerar som en slags sambandscentral där vi för tips och lärdomar vidare från den ena familjen till den andra. Och kunskapen förändras ju också med tiden. Det som var olämpligt för 5 eller 10 år sedan går bra att göra nu och tvärtom. Förr hände det ofta när jag berättade om något nytt att familjen sa ”men så har vi alltid gjort, vi har bara inte vågat berätta det”. Idag utbyter vi istället kunskaper och lär av varandra.



Ofta fungerar vi på barndiabetesmottagningen som ”sambandscentral” när vi tar emot bra idéer från en familj och för vidare till nästa.

Rutinerna som jag beskriver är de vi använder på Barn- och Ungdomskliniken i Uddevalla. På andra ställen i landet gör man ibland lite annorlunda. Det finns många vägar till målet som är att just din diabetes ska fungera bra.

Boken handlar om insulinbehandlad diabetes (kallas även typ 1 diabetes) hos barn och ungdomar. Det mesta stämmer in även på vuxna med insulinbehandlad diabetes. Behandlingen av åldersdiabetes (typ 2 diabetes) berör jag inte alls.

Jag har skrivit den här boken framför allt med tanke på familjer med en nyinsjuknad diabetiker. Om du har diabetes sedan tidigare känner du redan igen en

hel del av texten. Men läs inte alltihop i sträck utan ta en bit i taget allt eftersom vi går igenom det på avdelningen. Använd boken som en uppslagsbok, inte för att lära en utantilläxa. Siffrorna inom parentes hänvisar till referenser längst bak i boken för den som vill läsa vidare i ämnet. Jag har tagit med många latinska termer för den som är vetgirig men även för att medicinsk personal lättare ska förstå exakt vad jag menar. Du behöver inte lära dig termerna för att förstå innehållet.

Kom ihåg att man lär sig på många olika sätt. Vi brukar ”schemalägga” ett par timmar i veckan för mer systematisk genomgång och följer då i stort det som står i det här kompendiet. Men det spontana samtalet med sköterskan, sköterskans tonfall, hennes mimik, ögonkast, detta är också information. Under de schemalagda 45 minuterna då och då sägs vissa saker, det officiella budskapet enligt läroplanen. Men det som också gäller är den inofficiella läroplanen som barnsköterskan, biträdet, medpatienterna och sjuksköterskan visar med sitt kroppsspråk, med sina pauser, med vad som sägs och inte sägs. Även doktorerna informerar på det viset, vid sidan av de 45 minuterna. I valet mellan ord och kroppsspråk står sig ofta orden slätt, och i valet mellan information och inofficiellt budskap är det ofta det inofficiella budskapet som gäller (141).

Om någon i familjen kommit i kontakt med diabetes tidigare, kanske genom jobbet eller släkten, har man ofta en bild av hur diabetes är eller blir. Det är viktigt att komma ihåg att det inte alls är samma förutsättningar som gäller för dig/för ditt barn som just fått diabetes som för den som redan haft diabetes i 10-tals år.



Ofta tänker man i början mest på allt hemskt som kan hända i framtiden. Vi kommer att vara ärliga och öppet berätta om vilka skador man kan få i framtiden, varför skadorna uppkommer och hur de ska kunna undgås eller åtminstone uppskjutas. Vår policy är att berätta det som finns att berätta, dvs att lägga alla korten på bordet. Ibland vet vi helt enkelt inte hur eller varför och då får ni reda på det också.

Under 2 - 3 veckor på avdelningen vill vi att ni i familjen ska lära känna ert barn på nytt. Barnet har nu diabetes och till en början känns allting svårt osäkert och ibland farligt eftersom man inte vet hur man ska ta hand om olika situationer. Men ni kommer rätt så snart att lära känna ert barn igen i denna nya situation och så småningom känna trygghet i livets alla situationer precis som tidigare.



”Det är dags att ersätta de gamla misstagen med mer tidsenliga.”

Grönköpings Veckoblad

”Förmågan att idag tänka annorlunda än igår skiljer den vise från den enwise.”

John Steinbeck

Man bör ha en ödmjuk inställning inför att det vi idag betraktar som vedertagen kunskap i en framtid kan visa sig vara på ett annat sätt.

Introduktion

Diabetes eller diabetes mellitus, som sjukdomen egentligen heter, är en sjukdom som varit känd sedan urminnes tider. Diabetes betyder "rinna igenom" och mellitus "honungssöt". Man brukar dela in diabetes i typ 1 och typ 2 (se nedan). På egyptiska hieroglyfer från år 1500 före Kristus har man funnit målningar som beskriver symtomen vid diabetes. Det finns en del data (31) som talar för att det var typ 2 diabetes som fanns då och att typ 1 diabetes är en relativt ny sjukdom som funnits bara under de sista två århundradena.

Diagnosen ställdes genom att man smakade på urinen men det fanns egentligen inte någon behandling förutom alkohol som sänkte blodsockret. Innan insulinet upptäcktes var diabetes en dödlig sjukdom. Den första människa som behandlades med insulin var en 14-årig pojke i Kanada år 1922. I Sverige gavs det första insulinet 1923, bland andra till en 5-årig pojke i Göteborg som sedan levde i närmare 70 år med sin diabetes. Från början kom insulinet som ett pulver eller tabletter som fick blandas till före injektion.

Typ 1 diabetes (barn- och ungdomsdiabetes)

Typ 1 diabetes kallas också barn- och ungdomsdiabetes eftersom sjukdomen i regel debuterar före 35 års ålder. Typ 1 diabetes är insulinberoende, dvs man måste behandlas med insulin redan från början. Vid typ 1 diabetes förstörs bukspottkörtelns insulinproducerande betaceller. Följden blir brist på insulin och så småningom helt upphävd insulinproduktion. Detta medför att glukos (druvsocker) får svårt att komma in i cellerna och stannar kvar i blodbanan. Blodsockernivån stiger, framför allt i samband med måltiderna, och socker utsöndras i urinen.

Typ 2 diabetes (åldersdiabetes)

Typ 2 diabetes uppkommer nästan alltid efter 35 - 40 års ålder och kallas därför också vuxen- eller

åldersdiabetes. Vid typ 2 diabetes är förmågan att producera insulin inte helt upphävd. Kroppen har en ökad "motståndskraft" mot insulin som kan påverkas med tabletter (t ex vid fetma som medför ett ökat insulinbehov). Oftast behövs inte insulinbehandling. Tabletterna ökar insulinproduktionen i kroppen men innehåller däremot inte insulin. Typ 2 diabetes kallas ofta för "icke insulinberoende diabetes" men ca 10 % av typ 2 diabetikerna behandlas med insulin på samma sätt som typ 1 diabetes.

Hos barn och ungdomar finns en sällsynt form av typ 2 diabetes (MODY) som kännetecknas av mycket lågt insulinbehov och stark ärftlighet för diabetes.

Övervikt gör att man lättare får typ 2 diabetes eftersom kroppen på sikt inte klarar av att tillverka de stora mängder insulin som behövs till det starkt ökade matintaget. Japanska sumobrottare har med sin kroppsvikt på 200 - 260 kg en ökad risk för typ 2 diabetes när de slutat med sin intensiva träning.

Hur vanlig är diabetes?

Hur många som har diabetes varierar kraftigt från land till land. I Europa och USA beräknas ungefär 50 milj människor ha typ 1 eller typ 2 diabetes (164). I Sverige antar man att knappt 3 % av befolkningen (ca 220.000 personer) har diabetes. Av dessa har 10 - 15 % typ 1 diabetes (194). I åldersgruppen 0 - 14 år har cirka 0,15 % av befolkningen diabetes (cirka 2.700 barn och ungdomar totalt). Vid 35 års ålder har 0,7 % av männen och 0,6 % av kvinnorna i Sverige typ 1 diabetes (194). I 45 - 65-års åldern har omkring 2 % diabetes och i åldersgruppen 65 - 75 år knappt 5 %. Cirka 60.000 personer behandlas med insulin i Sverige.

I de nordiska länderna är risken för ett barn att insjukna i typ 1 diabetes före vuxen ålder omkring 0,3 - 0,5 %, vilket innebär att typ 1 diabetes är den näst vanligaste kroniska sjukdomen hos barn och ungdomar efter astma (119).

De nordiska länderna har mest barn- och ungdomsdiabetes i världen. Trots att Japan har 15 gånger så stor befolkning som Sverige så finns det inte fler barn och ungdomar med diabetes än i Sverige.

insjuknar ca 300 personer per år i diabetes varav dubbelt så många är män. Finland har mest barn- och ungdomsdiabetes i världen och Sverige kommer på andra plats. I Japan är barn- och ungdomsdiabetes mycket ovanlig. Trots att man där har 120 miljoner invånare har man inte fler barn och ungdomar med diabetes totalt än i Sverige. Vi vet inte säkert varför det är så stor skillnad mellan olika delar i världen. Se även ”Varför får man diabetes?” på sidan 164.

Smittar diabetes?

Diabetes smittar inte. För den vuxne kanske svaret är självklart. Barnets kamrater funderar dock alltid över detta. Det är därför mycket viktigt att berätta detta för kamraterna både hemma och i skolan. Det bästa är att samla hela klassen så snart barnet har kommit tillbaka till skolan och berätta om vad diabetes är och visa hur injektioner och blodprov går till. Berätta också om symtom på lågt blodsocker och vad kamraterna kan göra. Speciellt viktigt är det för tonåringen att så snart som möjligt berätta om sin diabetes i klassen. Om man dröjer med det är det risk att det inte blir av. Att våga berätta för andra att man har diabetes är en mycket viktig del i accepterandet av diabetessjukdomen.

Fick jag diabetes för att jag åt för mycket godis?

Nej, mängden godis som du ätit påverkar inte insjuknandet i barn- och ungdomsdiabetes. Kom ihåg att berätta detta för barnets kamrater eftersom de ofta funderar på om de också kan drabbas av diabetes. Insjuknandet i åldersdiabetes kan däremot påverkas av att man äter för mycket sött.

Ofta tänker man: ”Hade vi bara gjort så eller så hade nog inte vårt barn fått diabetes”. Så är det inte - det finns inget som ni i familjen hade kunnat göra eller undvika så att ert barn hade sluppit få diabetes.

Kartan över Europa visar hur många av 1.000 nyfödda barn som kommer att insjukna i diabetes före 15 års ålder (87).

I Sverige insjuknar årligen 350 - 400 barn och ungdomar i åldern 0 - 14 år i diabetes (48). Siffran har ökat något, cirka 6 % per år under åren 1978 - 1984 varefter en stabilisering har skett (50). I Sverige insjuknar ungefär lika många pojkar som flickor i diabetes medan det är en liten övervikt för pojkar i andra nordiska länder (165). I åldrarna 15 - 34 år

Den första tiden

Behandlingen av diabetes innebär livslång insulinbehandling men också en livslång anpassning av din livsstil för att du ska må väl.

Diabetesvården handlar lika mycket om utbildning som om sjukvård. Vi vill att både patienter och deras föräldrar ska känna att de har både ansvar och möjlighet att påverka diabetes-sjukdomen. När den blir hanterlig blir också livet i familjen hanterligt igen.

På sjukhuset

När diabetessjukdomen upptäcks brukar man vara inlagd 2 - 3 veckor på avdelningen. Till att börja med ger vi insulinet intravenöst (se sidan 49) för att få en så snabb och effektiv normalisering av blodsockret som möjligt. Undersökningar (140,198) har visat att detta kan spara betacellernas förmåga att tillverka insulin under åren som kommer (se "Remission" på sidan 43).

Nästa steg är att börja med insulin givet i underhudsfettet (kallas subcutan injektion). Insulinbehovet ändras varje dag och det blir till en början täta ändringar av doser. Man brukar märka att barnet blir mycket piggare och får stor aptit. Det är naturligt om man tänker på att de flesta haft brist på insulin i några veckors tid och gått ner några kilo i vikt. Vi brukar låta barnen äta sig mätta och reglerar istället storleken på insulindoserna efter aptiten. Aptiten brukar återgå till det normala efter några veckor.

Till en början brukar det ofta kännas oöverskådligt och kaotiskt, man har inte ens hunnit fatta att man själv eller ens barn har fått diabetes. Man bör få tid att känna efter och hinna vänja sig vid den helt nya situation som uppstått för hela familjen. I början lyssnar vi mest och svarar på frågor, sedan börjar vi med undervisning om hur diabetes fungerar. Det brukar kännas svårt och nytt men efterhand klarnar bilden. Under andra veckan brukar man ha fått en viss känsla för hur insulin och blodsocker hänger ihop.

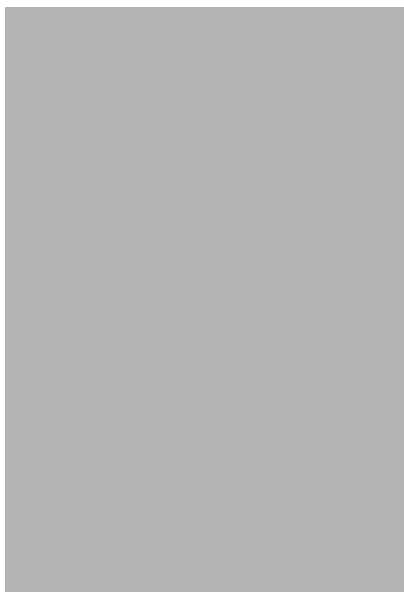
Vi vill att du ska känna dig så hemma som det någonsin går under tiden på sjukhuset. Kom gärna med synpunkter och önskemål om hur uppläggningsen passar er i familjen bäst.

Ofta kommer man som föräldrar lite i otakt, den ena föräldern har varit med lite mer på avdelningen och hänger med lite mer på diskussionerna. Detta kan kännas jobbigt och det är viktigt att bägge föräldrarna kan vara med så mycket som möjligt på avdelningen. Vi brukar därför föreslå att bägge föräldrarna får tillfällig föräldrapenning, en möjlighet som infördes för några år sedan just med tanke på sådana här situationer.

Första helgen brukar man vara mogen för dagpermissioner för att börja känna sig för några timmar på egen hand. För att känna sig trygg i detta bör ni i familjen veta vad ni ska göra om blodsockret är lågt (se "Behandling av lågt blodsocker" på sidan 41). Oftast blir blodsockret lågt ibland under behandlingens gång. Om barnet inte spontant fått en känning med lågt blodsocker brukar vi provocera fram symptomen genom att ta insulinet som vanligt före en måltid men vänta med maten tills blodsockret blivit så lågt att barnet känner av det.

Oftast går det mycket lättare hemma än vad man tror och barnet/tonåringen brukar tycka att det är mycket skönt att vara hemma en stund igen.

Andra helgen brukar det vara dags för nattpermission och sedan blir det oftast så att man bor mest



Äntligen hemma igen! Berätta för dina kamrater både hemma och i skolan att du fått diabetes så vet dom det och behöver inte undra när du gör något som de inte förstår, t ex tar ett blodsocker. Även om man är orolig inför att berätta det så brukar det kännas skönt när det är gjort.

hemma och är på avdelningen mest när det är dags för samtal eller andra aktiviteter. Det är förstås mycket individuellt hur man känner för att göra och hur snabbt och hur mycket man vill vara hemma. Det finns inga givna regler, det viktiga är att det känns rätt för er i familjen, sedan kan det bli en eller fyra veckor på sjukhus.

Under tiden på avdelningen ska ni också hinna med att prata med dietisten om kosten och med kuratorn om vårdbidrag (se sidan 144). Diabetes är en sjukdom som kan sätta ”många käppar i hjulet” i en normal familj och en normal barnuppfostran. Vi brukar därför också låta vår barnpsykolog träffa alla familjer under tiden på avdelningen. Om man skulle få problem längre fram är det lättare att ta kontakt om man redan känner varandra.

Med yngre diabetesbarn riktas undervisningen av naturliga skäl mest mot föräldrarna eftersom barnet har svårt att förstå alla detaljer. Det är viktigt att barnet får tillfälle att lära sig och ta allt större del i sin diabetes när det blir äldre, t ex på ett diabetesläger. Barn i pubertet eller förpubertet bör däremot ta en aktiv del i undervisningen redan från början.

Målet för alla barn med diabetes (oberoende av hur gamla de är när de insjuknar) är att de ska kunna ta ett självständigt ansvar för sin diabetes innan det går in i puberteten. Barnet identifierar då diabetes-

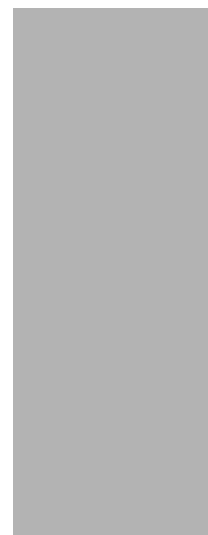
sjukdomen som sin egen sjukdom (inte mammas eller pappas) och förhoppningsvis kan tonårsfrigörelsen ske på andra områden (se även sidan 180).

Hemma

I början kommer du till mottagningen med en och sedan två till tre veckors mellanrum. Vi glesar ut tiden mellan återbesöken efterhand till ett besök var tredje månad. Vid återbesöken var 3:e månad tar vi ett sk långtidsprov (HbA_{1c}, se sidan 65), ett mått på hur blodsockerinställningen varit de sista 2 - 3 månaderna. Det är viktigt att ni redan från början vet att blodsockret långt ifrån alltid kommer att vara perfekt. Alla barn och ungdomar med diabetes har högt blodsocker ibland och det går inte med dagens insulinbehandling att undvika det. Det viktiga är att medelblodsockret hålls på en lagom nivå. Mer om detta skriver jag längre fram i boken.

Äldre tonåringar kommer ofta ensamma eller tillsammans med en kamrat vid en del av återbesöken. Dietisten är ofta med på återbesöken men du kan också ta direktkontakt med henne per telefon eller med ett besök. En gång/år gör vi en lite noggrannare hälsokontroll med läkarundersökning (årskontroll). Det är bl a mycket viktigt att se var du befinner dig i din kroppsliga utveckling. I puberteten behöver din kropp mycket mer insulin (se sidan 43) och det är viktigt att se när det är dags att höja insulinet. Vi tar också en del blodprover vid årskontrollen (se sidan 153).

Vi väger dig och mäter din längd vid varje återbesök. Tanken med det är att du ska fortsätta att växa som innan du fick diabetes och bli lika lång som din längdkurva pekar på. Om du får för lite insulin så går du ner i vikt och kan också tappa en del i längd. Om du får för mycket insulin (och mat) så går du istället upp i vikt.



Kan jag fortsätta att leva som förut?

Diabetes är en kronisk sjukdom som kommer att påverka varje dag under hela livet framöver. Det är lättare att få diabetessjukdomen att fungera bra om man har ett liv med regelbundna vanor och tider. Den som är van sedan tidigare vid ett liv med mycket improvisationer och utan fasta regler eller vanor kommer att upptäcka att den typen av livsföring kan vara betydligt svårare att kombinera med diabetes.

Det gäller att bli vän med sin diabetes eftersom man inte kan fly från den och vi idag inte känner till något sätt att bota diabetes.

Det är mycket viktigt att du redan tidigt bestämmer dig för att du fortsätter att leva ditt liv som du själv vill. Låt inte diabetessjukdomen bestämma över ditt liv.

Det blir lätt att man tänker: "Det eller det som jag gjorde förut kan jag inte göra nu när jag har diabetes". Det mesta är inte bara tillåtet, det går också bra att göra. Egentligen finns det inget som är helt förbjudet men du måste tänka dig för mer än tidigare i vissa situationer. Det är viktigt att prova sig fram och experimentera. Om du väljer det liv du vill leva så är det vårt jobb på diabetesmottagningen att hitta en fungerande insulinbehandling till dig.



Skriv upp dina frågor på en lista så kommer du lättare ihåg dem när du kommer till oss på diabetesmottagningen.



Det är mycket lättare att ha en bestämd åsikt, om man inte känner till alla fakta!

Du och hela familjen kommer att upptäcka att många människor i er omgivning tror sig veta en hel del om diabetes. Ofta stämmer det inte alls med vad som gäller diabetes idag med modern behandling. Var alltid lite ifrågasättande när du hör svepande påståenden om diabetes från omgivningen, speciellt i början innan du har egen kunskap att falla tillbaka på.

Hur fungerar den friska kroppen?

Det är väsentligt att förstå funktionen av den friska kroppen för att sedan förstå hur den fungerar när man har diabetes. Om du inte är medicinkunnig eller extra intresserad så kan du hoppa över facktermerna som står inom parentes. Du behöver inte kunna dem för att förstå innehållet.

All mat består av de tre beståndsdelarna kolhydrater (sockerarter), fett och protein (äggviteämnen). När vi äter mat börjar nedbrytningen av stärkelse (långa sockerkedjor) redan i munnen med hjälp av ett speciellt enzym (amylas). Ett enzym är ett ämne som delar kemiska bindningar. Maten samlas sedan i magsäcken där den blandas och bryts ner av den sura magsaften. Magsäcken tömmer små portioner i taget till tolvfingertarmen (duodenum, den första delen av tunntarmen) genom den nedre magmunnen (pylorus, se bild på sidan 19).

Först när födan kommit ut i tunntarmen blandas den med matsmältningsenzymer från bukspottkörteln och galla från levern. Socker som du äter (t ex om du har en känning med lågt blodsocker, se sidan 41) kan tas upp till blodet först när det kommit ner i tunntarmen. Sockret kan inte tas upp från munslemhinnan (88) eller magsäcken. På så vis får tömningen av magsäcken stor betydelse för hur snabbt det socker du äter når blodet och kan höja ditt blodsocker (se sidan 99).



Redan när vi ser maten vattnas det i munnen och kroppen förbereder nedbrytningen av maten.

Olika faser i sockeromsättningen

- ① **Upplagring vid måltider:**
Under en måltid och de följande 2 - 3 timmarna används glukos från måltiden som bränsle i cellerna. Samtidigt byggs förråden av glykogen (glukos i långa kedjor, se bild på sidan 99), fett och äggvita upp.
- ② **Fasta mellan måltider:**
Efter 3 - 5 timmar är måltidens innehåll av kolhydrater förbrukat och blodsockret börjar sjunka. Sockerförrådet (glykogenförrådet) i levern börjar då brytas ner för att hålla blodsockret konstant. Den glukos som bildas går i första hand till hjärnan medan kroppen främst använder fria fettsyror från fettväven som bränsle.

De kolhydrater (sockerarter) som vi får i oss via födan bryts ned till de enkla sockerarterna glukos (druvsocker), fruktos (fruktsocker) och galaktos (svensk namn saknas). Fruktos påverkar inte blodsockret direkt utan måste först omvandlas till glukos i levern. Proteinerna i födan bryts ned till enkla äggviteämnen (aminosyror) och fett till små kulor (sk chylomikroner bestående av triglycerider). De enkla sockerarterna och äggviteämnena tas upp direkt till blodet medan fettkulorna sugts upp i tarmens lymfsystem och kommer sedan via lymfkärlen ut i blodet.

Blodet från mag-tarmkanalen passerar först levern innan det kommer ut i resten av kroppen. I levern tas en stor del av sockret upp (med hjälp av insulin) och lagras som ett reservförråd för kommande behov (i form av glykogen, se sidan 30). Dessa förråd kan sedan användas mellan måltiderna, på natten och vid svält. Bara det socker som inte tas upp i levern kommer ut i blodomloppet och kan ge en förhöjning av sockerhalten övriga kroppen.

Även musklerna kan lagra en viss mängd socker. Leverförrådet av socker kan användas till att höja

Insulinets funktioner i kroppen

- ① Öppnar "dörren" för att socker ska komma in i cellerna
- ② Stimulerar upplagringen av socker i levern (glykogenförråd).
- ③ Stimulerar uppbyggnad av fett från överskottskolhydrater.
- ④ Stimulerar uppbyggnad av kroppens äggviteämnen.

blodsockret medan muskelförrådet bara kan användas vid muskelarbete. Förmågan att lagra socker är mycket begränsad i kroppen. Förråden (av glykogen) räcker bara till ca 24 timmars fasta hos en vuxen och 12 timmars fasta hos ett barn (200).

Blodet innehåller en förvånansvärt konstant mängd glukos dygnet runt hos en frisk person, cirka 5 - 6 mmol/l. Detta motsvarar hos en frisk vuxen bara cirka 2 sockerbitar. Om man tänker på att det inte är mer socker i blodet normalt så är det lätt att förstå att rätt så lite socker, t ex i form av ett par kolor, kan störa sockerbalansen.

Kroppens minsta byggstenar kallas för celler. För att cellen skall kunna fungera behövs det druvsocker (glukos) som tillsammans med syre bryts ned och bildar koldioxid, vatten samt energi (se "En frisk cell" på sidan 20).



Alla organ i kroppen är uppbyggda av celler, ungefär som tegelstenarna i ett hus. Varje organ har speciella celler beroende på sin funktion, t ex njurceller, leverceller eller muskelceller.

Många av kroppens funktioner sköts av olika hormoner. Hormoner fungerar som nycklar och "öppnar dörrar" för olika funktioner i kroppen. Hormo-

net insulin tillverkas i bukspottkörteln i en speciell sorts celler som kallas för betaceller. Bukspottkörtelns viktigaste funktion i övrigt är att bilda enzymer som hjälper till vid nedbrytningen av maten. Denna del fungerar helt normalt även hos en person som har diabetes. Betacellerna finns i något som kallas för Langerhanska cellöar. I dessa finns också sk alfaceller som bildar hormonet glukagon (se bild på sidan 20).



Man brukar säga att insulinet är nyckeln som "öppnar dörren" för att glukos skall komma in i cellerna. Redan när du ser eller känner lukten av mat så går det signaler till betacellerna att öka insulinproduktionen (77). När maten kommit ned till magsäcken och tarmen så går det ytterligare signaler till betacellerna om ökad insulinproduktion via speciella hormoner.

I betacellerna finns en "blodsockermätare" som känner av när blodsockret stiger och insöndrar en lagom mängd insulin till blodet. När man äter stiger insulinhalten i blodet snabbt hos en frisk person för att den glukos som kommer via födan skall kunna transporteras in i cellerna.

Insulinet följer med blodet till cellerna i kroppen och fastnar på cellytan på sk insulinreceptorer. Cellväggen blir därmed genomsläpplig för glukos. Det fungerar ungefär som ett pendeltåg. Insulinet stimulerar vissa äggviteämnen i cellerna som kommer ut till cellytan, hämtar glukos och avlämnar sedan glukos inne i cellen. Blodsockret hålls på detta sätt på en konstant nivå.

Vissa celler i kroppen behöver inte insulin för att kunna transportera in socker. I dessa celler tas sockret istället upp helt i proportion till blodsockernivån. Det gäller t ex hjärnans celler och nervtrådarna, näthinnan, njurarna, binjurarna, cellerna i blodkärlens väggar och de röda blodkropparna. Det kan verka ologiskt att vissa celler kan ta upp socker utan insulin. I en situation när det är ont om socker i kroppen blir det dock så att insulinproduktionen stryps och därmed kan sockret reserveras för de viktigaste organen i kroppen.

Om man har diabetes med högt blodsocker så tar de celler som inte behöver insulin upp stora mängder socker. På lång sikt skadar det höga sockerupptaget cellerna. Det är i huvudsak från dessa organ som man ser komplikationer efter lång tids diabetes.



Kroppen behöver en liten mängd insulin även mellan måltiderna och även på natten för att det socker som kommer från leverförrådet (se "Levern" på sidan 30) ska kunna komma in i cellerna. Överskottet av sockerarter från en måltid omvandlas till fett och lagras upp i fettväven. Även överskottet av fett från måltiden lagras på samma sätt. Kroppens förmåga att lagra fett är nästan obegränsad. Äggviteämnena från måltiden används i kroppens vävnader. Det finns ingen speciell lagringsform i kroppen för äggviteämnen. All nedbrytning av äggviteämnen (t ex för att tillverka socker vid långvarig svält) innebär därför en nedbrytning av kroppens vävnader.

Kroppen tänker alltid som om den var frisk!

När du läser om hur kroppen fungerar med diabetes så tänk på att kroppen alltid "tänker" och reagerar som om den vore frisk, dvs som om insulinproduktionen fungerade precis som förut. Din kropp kan inte inse att det ofta blir tokiga reaktioner, t ex vid insulinbrist. Din hjärna kan däremot hjälpa dig att tänka ut hur det blir i kroppen när insulinproduktionen inte fungerar längre. Det är därför mycket viktigt att du tänker efter hur och varför kroppen reagerar som den gör i vissa situationer och hur du kan påverka det.

Insulindoserna som du tar varierar från dag till dag. Det beror på att vi sällan lever samma liv varje dag. Tidigare skötte betacellerna detta automatiskt men nu får du själv försöka tänka ut hur dagarna är olika och hur mycket insulin som går åt i olika situationer.



En frisk kropp fungerar automatiskt som den ska. Tidigare skötte din bukspottkörtel insulinet utan att du behövde tänka. Nu måste du själv lyssna av din kropp och dosera insulinet på ett sätt som passar bra i livets olika situationer.

20 Hur fungerar den friska kroppen?