

# Insulinbehandling



Målet för all insulinbehandling är att efterlikna den friska bukspottkörtelns sätt att insöndra insulin till blodet. Normalt insöndras en liten konstant mängd insulin under dygnets alla timmar. Efter måltider insöndras också en ökad mängd insulin för att ta hand om sockret i maten. Se kurvor på sidan 19.

Tidigare användes i Sverige insulin från nötkreatur och senare svin. Sedan 1989 används fr a humaninsulin, dvs insulin som kemiskt är exakt likadant sammansatt som det kroppsegna insulinet. Idag tillverkas humaninsulinet med genteknisk metod (med sk hybrid-DNA). Detta innebär att man "klistrar in" mänskliga gener för tillverkning av insulin på en jäst-cell eller bakterie. På så vis "lurar" man jäst-cellerna eller bakterierna att tillverka insulin istället för sina egna äggviteämnen.

Snabb- och direktverkande insulin är rent insulin utan tillsatser och är en klar vätska. De behöver inte vändas eller blandas innan användning. Man använder olika tillsatser för att göra insulinet mera långverkande och insulinet blir då grumligt. Det grumliga sjunker till botten och ampullen eller flaskan måste därför vändas (men ej skakas) 20 gånger för att blanda insulinet



innan du använder det.<sup>433</sup> De nya basinsulinerna Lantus och Levemir är bägge klara lösningar. Den långverkande effekten orsakas inte av tillsatser till insulinet utan av en förändring i molekylstrukturen.

Intravenöst insulin är vanligtvis snabbverkande insulin som man ger direkt i blodet. Detta är den bästa behandlingen av ketonförgiftning (ketoacidosis). Det ges bara på sjukhus och i en sk motorspruta eller dropp. Eftersom halveringstiden är mycket kort, bara ca 4 min<sup>288</sup>, stiger blodsockret snabbt om insulinet i motorsprutan stängs av. När man använder intravenöst insulin måste

## Tillverkning av humaninsulin

- ① **Semisyntetisk metod:**

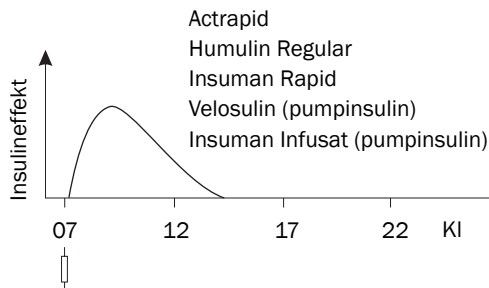
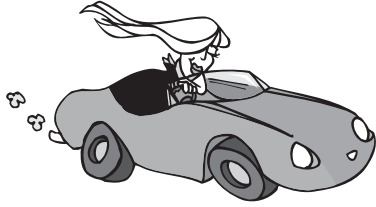
Svininsulin omvandlas med hjälp av enzymer	Äldre metod som inte används idag
--	-----------------------------------
- ② **Biosyntetisk metod (DNA-teknologi)**

Tillverkning från bagerijäst	Novo-Nordisk insulin
Tillverkning från coli-bakterier	Eli-Lilly insulin Sanofi-Aventis insulin

## Hur gör man insulinet långverkande?

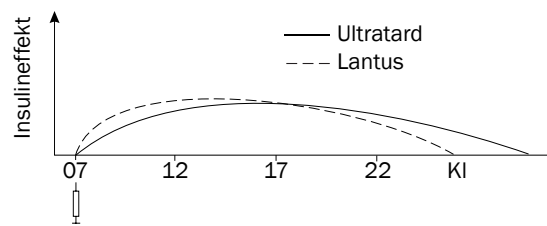
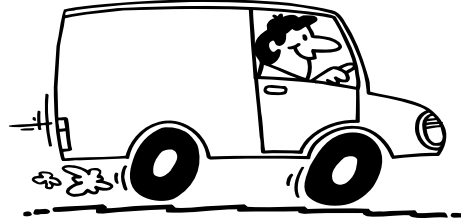
- ① NPH-insulin Binds till ett äggviteämne från lax (protamin)
- ② Lente-insulin Överskott av fritt zink
- ③ Lantus Klar lösning vid injektion men precipiterar (blir grumligt) i vävnaden pga en förändring i pH.
- ④ Levemir Binds till äggviteämne i blodet (albumin).

### Snabbverkande insulin



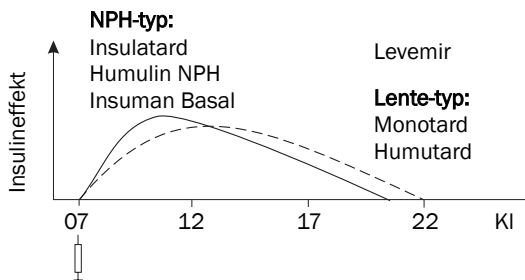
Snabbverkande insulin ger effekt under ca 3 - 5 timmar. Innan de direktverkande insulinerna blev tillgängliga användes snabbverkande insulin som måltidsinsulin.

### Långverkande insulin



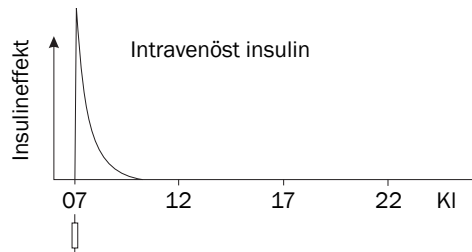
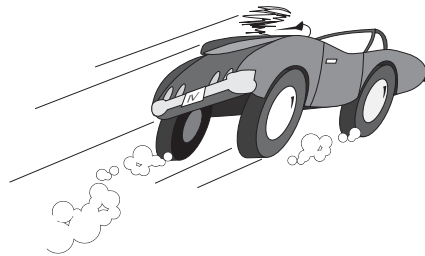
Långverkande insulin ger effekt i upp till 24 timmar. Ultratard brukar ges 2 gånger dagligen för att täcka behovet av basinsulin mellan måltiderna och på natten. Lantus som är en nytt långverkande insulin ger en jämnare insulineffekt och tas en eller två gånger/dag.

### Medellångverkande insulin



Medellångverkande insulin används som basinsulin vid flerdosbehandling och vid 2-dos behandling. De har något olika profiler: NPH-insulin (—) och lente-insulin (- - -). Det nya basinsulinet Levemir har ungefär samma verkningsprofil som (- - -) men med en mindre dag till dag variation.

### Intravenöst insulin



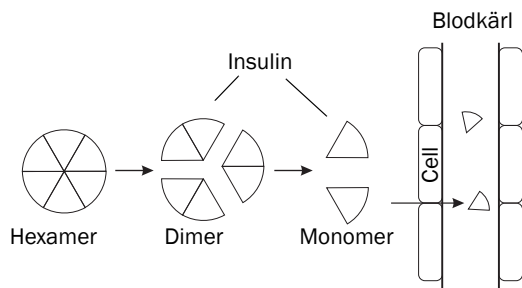
Snabbverkande insulin som ges intravenöst är extremt kortverkande med en halveringstid på bara ca 3 - 5 minuter.<sup>783</sup>

man kontrollera blodsockret varje timme (även på natten) för att kunna ställa in rätt insulin dos. Det är ingen fördel med att ge direktverkande insulin intravenöst eftersom effekten inte är snabbare än med snabbverkande insulin.<sup>779</sup>

Vi använder oftast denna typ av insulinbehandling till barn och ungdomar vid insjuknandet i diabetes eftersom det är ett praktiskt sätt att ge insulinet de första dygnet. Dessutom finns det data som skulle kunna tala för att en tidig och intensiv insulinbehandling kan förlänga ”smekmånadsfasen” och på sikt kanske bibehålla en del av den egna insulinproduktionen.<sup>537,744</sup> Intravenös insulinbehandling används även vid t ex en besvärlig magsjuka med kräkningar eller vid operationer. Det är också ett bra sätt att ta reda på en persons totala insulinbehov/dygn (t ex inför behandling med en insulinpump) eftersom vi kan utläsa antal givna enheter/dygn i pumpen.

## Direktverkande insulin

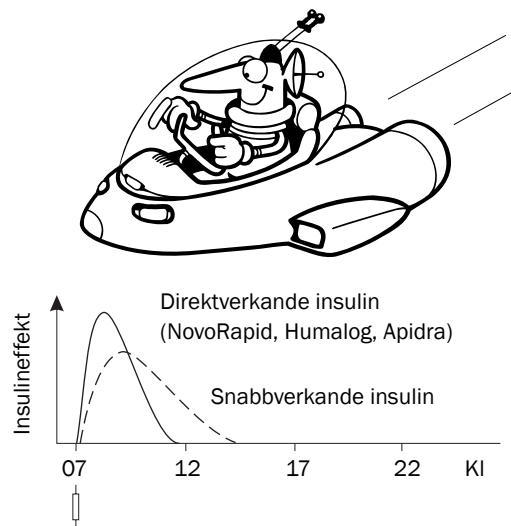
Normalt sitter insulinmolekylerna ihop sex och sex (sk hexamer, se bild). Innan insulinet kan tas upp till blodet måste dessa bindningar delas upp. Om man kunde spruta in insulinmoleky-



Insulin är alltid i sk hexamer form när det injiceras. Det måste sedan brytas ner till dimerer och monomerer innan det kan passera mellan blodkärllets celler in i blodbanan. De nya insulinanalogerna bryts ner mycket lättare än det äldre snabbverkande insulinet (ex. Actrapid) och får därför en mycket mer omedelbar effekt.<sup>421</sup> Massage av injektionsstället kan också öka nedbrytningen till monomerer och därmed påskynda upptaget av insulin till blodet.<sup>522</sup> Tillsats av zink stabiliserar hexamererna och gör att upptaget till blodet blir långsammare.

lerna i en lösning en och en (sk monomert insulin) skulle det verka betydligt snabbare. Den snabba effekten medför att det är möjligt att uppnå mer normala insulin-nivåer mellan måltiderna.<sup>272</sup> Snabbverkande insulin (ex. Actrapid) är egentligen lite för långsamt. Man får för låg insulin-koncentration i blodet just när man äter och istället för hög koncentration några timmar senare, vilket gör att man måste äta mellanmål då.

Genom att ändra proteinerna i insulinmolekylen har man minskat problemet med hexamerer. Det direktverkande insulinet (lispro, Humalog) som introducerades 1996 ger en mycket snabb insulineffekt<sup>421</sup> och används idag av många personer med diabetes, både barn och vuxna. NPL är ett medellångverkande insulin som tillverkas av Humalog. Man har fått fram den långsamma effekten genom att tillsätta protamin på samma sätt som med vanligt NPH-insulin (t ex Insulatard). Fördelen är att NPL är hållbart i blandning med Humalog i 1 år. NPL har samma verkningsprofil som vanligt NPH-insulin.<sup>432</sup> Ännu ett



De direktverkande insulin-analogerna NovoRapid och Humalog har en snabbare effekt än det äldre snabbverkande insulinet. Du kan ta insulinet precis före maten och ändå få en bra insulineffekt när sockret från måltiden kommer ut i blodet. Däremot avtar insulineffekten efter 2 - 3 timmar<sup>404</sup> och blodsockret kan därför stiga igen innan nästa måltid. För att motverka detta ges vanligen ett basinsulin som har effekt under dagen (se sidan 118).

direktverkande insulin som används både av vuxna<sup>409,523</sup> och barn<sup>592</sup> introducerades 1999 (aspart, NovoRapid). En dubbel-blind studie på personer med typ 1 diabetes visade att de bägge direktverkande insulinerna NovoRapid och Humalog gav mycket lika nivåer av insulin i blodet och hade identiska effekter på blodsockernivåerna.<sup>654</sup> En tredje insulinanalog som kallas Apidra (glulisin) har nyligen introducerats. Effekten är likadan som med Humalog,<sup>128</sup> och är samma hos barn och ungdomar som hos vuxna.<sup>193</sup>

## Basinsulin

I en frisk kropp finns det alltid en låg nivå av insulin tillgänglig mellan måltiderna och även på natten (se figurer på sidan 19). En frisk bukspottkörtel utsöndrar insulin under hela dygnet för att ta hand om det socker som frisätts från förrådet i levern (glykogen-förrådet). Denna låga nivå av insulin kallas för basinsulin. Basinsulin som injiceras är antingen medellångverkande eller långverkande.

## Nya basinsuliner

En injektion av dagens medellång- eller långverkande insulin ger hos de flesta personer med diabetes inte en tillfredsställande basnivå av insulin under dygnet.<sup>699</sup> Den långverkande insulinanalogen Lantus (glargin) introducerades år 2000. Genom en ändring i insulinmolekylen har man fått fram ett insulin som ger en jämn effekt under upp till 24 timmar vilket liknar den basala insulininsöndringen hos en frisk person. Upptaget från underhuds fettet är mer stabilt från dag till dag med Lantus jämfört med medellångverkande insulin (Insulatard).<sup>512</sup>

En nackdel för barn kan vara att en del personer upplever att det svider när man injicerar Lantus.<sup>673</sup> Vi har dock den erfarenheten att bara något enstaka barn har problem med detta.

Levemir (detemir) är ett nytt basinsulin som introduceras 2004. En sexmånaders studie på vuxna med NovoRapid som måltidsinsulin visade att Levemir gav samma HbA<sub>1c</sub> som Insulatard men en lägre risk för känningar, speciellt nattetid.<sup>836</sup> Natliga blodsockerprofiler var jäm-

### Forskning: Lantus

- ♠ Lantus har givit jämförbara nivåer av basalin-insulin över dygnet som med en insulinpump.<sup>512</sup>
- ♠ Man fick i en studie både lägre morgonblodsocker och färre nattliga känningar.<sup>651</sup>
- ♠ I en studie på vuxna personer jämförde man Lantus givet en gång/dag till natten med NPH-insulin (ex. Insulatard, Humulin NPH) givet en eller två gånger dagligen.<sup>698</sup> Fasteblodsockret var 2,2 mmol/l lägre när de använde Lantus.
- ♠ I gruppen som tog NPH-insulin en gång dagligen var Lantus-dosen lika stor men i gruppen som tidigare tog NPH-insulin två gånger/dag var Lantusdosen ca 6 - 7 enheter lägre än den totala NPH-dosen.
- ♠ Även om Lantus kan ha effekt i upp till 24 timmar eller längre så finns det inget som talar för att effekten av insulinet kan öka när det ges flera dagar i rad.<sup>374</sup>

### Forskning: Levemir

- ♠ I en undersökning på vuxna med det nya basinsulinet Levemir visade att effekten av insulinet varade mellan 6 och 23 timmar när doser mellan 0,1E/kg och 0,8 E/kg gavs.<sup>654</sup>
- ♠ I en annan studie var skillnaden i insulineffekt från dag till dag lägre med Levemir jämfört med både Insulatard och Lantus.<sup>375</sup>
- ♠ Levemir har en likartad verkningsprofil hos barn, ungdomar och vuxna.<sup>192</sup>
- ♠ Användningen av Levemir medför mindre viktökning än NPH-insulin enligt flera studier.<sup>502,688,701</sup>
- ♠ En tänkbar förklaring till detta är att Levemir pga sin kemiska struktur har större effekt på levern än konventionella insuliner.<sup>413</sup> Detta kan ge en ökad glykogen-depå och påverka hunger-signaler.

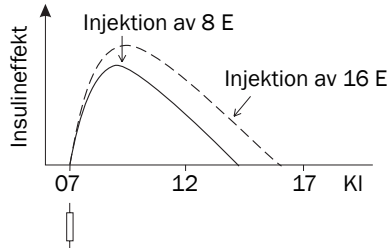
nare med Levemir och vikten efter sex månader var lägre i Levemir-gruppen.

## Färdigblandat Insulin

Det finns färdiga blandningar för insulinpennor med olika proportioner av direktverkande insulin och medellångverkande insulin av NPH-typ (NovoMix, Humalog Mix) och även kombinationer med snabbverkande insulin (Mixtard, Humulin Mix och Insuman Comb). Vi använder inte dessa så ofta eftersom man då är låst till en viss blandning. När du ändrar dosen så får du mer eller mindre av båda sorternas insulin även om du bara t ex skulle behöva mera måltidsinsulin. Ibland kan man ha nytta av den förlängda effekten av den medellångverkande delen, t ex i en mix med 50 % direktverkande, om det är lång tid mellan lunch och middag.

## Hur länge varar insulinet?

En större insulindos ger inte bara större insulin-effekt. Den varar också under längre tid.<sup>368,506</sup> Ett undantag är de direktverkande insulinerna NovoRapid<sup>613</sup> och Humalog<sup>883</sup> som verkar under ungefär samma tid även när dosen ökas.



En större insulindos (streckad linje) ger både starkare och längre insulineffekt!

## Enheter och koncentration

Insulin doseras i enheter, förkortat E (U, units, på engelska). En enhet definierades tidigare som den mängd insulin som sänker blodsockret hos en 2 kilos frisk kanin som fastat 24 timmar till 2,5 mmol/l inom 2,5 timmar.<sup>833</sup> Något krånglig

definition, eller hur? Med bättre analysmetoder har en enhet fastställts till 6 nmol eller 29 mg insulin.<sup>408</sup> Se även "Hur mycket sänks blodsockret av insulinet?" på sidan 117.

I Sverige använder vi sedan 1987 koncentrationen 100 E/ml vilket också är den vanligaste koncentrationen utomlands. I vissa länder används dock andra koncentrationer, oftast 40 E/ml som vi tidigare använde i Sverige.

En del pennor för 100 E/ml kan användas för att dosera i halva enheter och det finns även pennor med ½-enheters gradering (NovoPen<sup>®</sup> Junior, NovoPen<sup>®</sup> 3 Demi). Till de yngre barnen kan man använda 40 E/ml eller 50 E/ml när de behöver mycket små doser (under 2 - 3 enheter). Alla barnkliniker i Sverige har en generell licens på att kunna skriva ut och använda insulin med styrkan 40E/ml. Det finns en insulinpenna för 40 enheters insulin med doseringsmöjligheter för ½ enheter (Disetronic<sup>®</sup> Pen 12,5). Det finns dock inga färdigfyllda ampuller till den utan man får dra upp insulinet. Apoteket kan tillhandahålla 0,5 ml sprutor för 40 E/ml. Man kan späda insulinet till 10E/ml till de yngsta barnen för att kunna göra små justeringar i insulindoserna.

Det kan vara lättare att använda engångssprutor om man vill kunna göra mycket små justeringar av insulindoserna. Med insulinsprutor för 30 enheter (100 E/ml) kunde man i en studie dra upp doser med en noggrannhet på ± 0,25 enheter med doser på 2,5 - 3,5 enheter.<sup>750</sup> De kan dock vara svåra att ge mycket små doser med (½ - 1 enhet). I en annan studie fann man ca 10 % fel i given mängd när man gav doser under 5 enheter med spruta.<sup>535</sup> Felet var bara 5 % när dosen gavs med en insulinpenna. I en studie där föräldrar skulle ge 1 enhet insulin varierade de verkliga doserna mellan 0,6 och 1,3 enheter.<sup>139</sup> Skillnaderna var ännu större när doserna gavs av barnsjuksköterskor. Sprutor graderade i 100-enheters insulin får inte användas för 40-enheters insulin eftersom dosen då blir 2,5 gånger för liten.

Enheter räknas på samma sätt oavsett koncentrationen på insulinet. Ett svagare insulin ger ett snabbare upptag av insulinet.<sup>299</sup> Insulin med styrkan 40 E/ml ger ca 20 % högre insulinnivåer

i blodet 30 - 45 minuter efter injektion jämfört med samma antal enheter av 100 E/ml.<sup>752</sup> I praktiken bör man vara beredd på att insulineffekten sätter in snabbare om man byter från 100 E/ml till 40 E/ml.

## 2-dos behandling

Tidigare användes 2-dosbehandling till alla personer med typ 1 diabetes i Sverige. Det kan fortfarande vara aktuellt när man har ett mycket lågt totalt insulinbehov (t ex under den sk smekmånadsfasen i början av diabetesjukdomen) eller om man har svårt att ta flera insulindoser per dag. Ett 2-dos system ger dock vanligtvis en mindre flexibilitet vid måltidsplaneringen. Det är svårare att få eftermiddagsdosen av medellångverkande insulin att räcka under natten och ända fram till morgonen. Man får även en högre insulinnivå mellan måltider vilket ökar behovet av mellanmål.

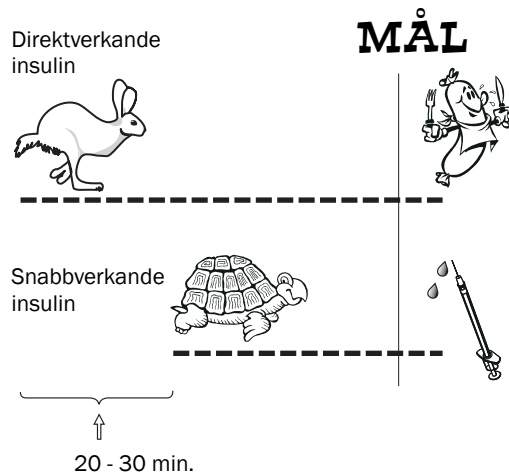
## 3-dos behandling

Det kan vara problem att få insulinet till middagen med en 2-dos behandling att räcka ända fram till morgonen. Man tar då bara det direkt- eller snabbverkande insulinet till middagen och skjuter fram den medellångverkande delen (ex Insulatard, Humutard eller Monotard) till en sen kvällsinjektion vilket minskar risken för känningar på natten.

## Flerdosbehandling

Flerdosbehandling innebär direktverkande insulin (NovoRapid, Humalog) eller snabbverkande (ex Actrapid, Humulin Regular) till varje huvudmåltid och en eller två doser medellångverkande (ex Insulatard, Humutard) eller långverkande insulin (Lantus, Ultratard) för att täcka behovet av insulin mellan måltiderna och på natten (se även sidan 117 och 118).

Flerdosbehandling började användas i Sverige omkring 1984 och den första insulinpennan



Eftersom det tar 20 - 30 minuter för snabbverkande måltidsinsulin (Actrapid, Humulin Regular) att börja verka ordentligt måste du ge insulinet ett försprång framför maten, annars blir det en mycket ojämn kapplöpning.<sup>710</sup> Kolhydraterna från maten hinner ut i blodet först och ger dig högt blodsocker. Insulinet kommer dit först senare när maten i magen börjar ta slut. Resultatet blir då att du istället kommer lågt i blodsocker till mellanmålet och före nästa måltid. Detta är speciellt viktigt till frukost men du bör vänta 20 - 30 minuter även vid övriga måltider om du känner igen dessa problem. Med direktverkande insulin (NovoRapid eller Humalog, se sidan 63 och 310) som verkar mycket snabbare kan du injicera precis före måltiden.

kom 1985. Studier på både barn<sup>731,819</sup> och vuxna<sup>201,364,728</sup> har visat att man kan förbättra blodsockerkontrollen med detta system för insulinbehandling. Patienter som använder flerdosbehandling får inte alltid ett bättre HbA<sub>1c</sub>,<sup>234,418</sup> men man ser däremot ofta positiva psykosociala effekter<sup>419</sup> och patienterna uppskattar möjligheten till en friare livsstil med större flexibilitet i måltidsrutiner.<sup>795</sup>

I en fransk studie på 5 - 19-åringar upplevde 77 % en förbättrad livskvalité men man fann ingen skillnad i HbA<sub>1c</sub> i gruppen som helhet.<sup>819</sup> Däremot hade de med högt HbA<sub>1c</sub> minskat sitt HbA<sub>1c</sub>-värde betydligt. En tidigt insatt intensiv insulinbehandling med flerdos eller pump bevarar den egna insulinproduktionen bättre och minskar därmed risken både för svåra känningar

och för utvecklingen av diabeteskomplikationer.<sup>209</sup>



I studier har man funnit att mer än 90 % av patienterna gärna accepterar penn-behandling.<sup>420</sup> 1987 ställde vi om alla våra patienter från 2-dos med spruta till flerdosbehandling med insulinpenna. Bara en enda patient var missnöjd och bytte tillbaka till 2 doser/dag.

Numera använder vi flerdosbehandling redan från diabetesinsjuknandet vilket innebär 5 - 6 injektioner/dag. Vi ger direktverkande insulin till måltider och basinsulin (medellångverkande eller långverkande) på morgonen och till kvällen/natten. Detta liknar kroppens eget sätt att dosera insulin hos en frisk person (se kurvorna på sidan 19, 117 och 118).

Flerdosbehandlingen gör det också lättare för personen med diabetes och familjen att avgöra vilken insulindos som påverkar vad under dygnet. Vi tycker detta är mycket väsentligt eftersom målet för vår diabetesundervisning är att personen med diabetes och familjen successivt tar över allt större del av behandlingsansvaret och så småningom blir experter på sin egen diabetes.



## Måltidsinsulin

Direktverkande och snabbverkande insulin kallas också måltidsinsulin. Effekten av direktverkande insulin (NovoRapid, Humalog) börjar efter ca 15 minuter och verkar maximalt redan efter ca 1 timme. Med direktverkande insulin behöver du inte vara lika noga med tiderna om du tar basinsulin även på morgonen (se sidan 127). Effekten av snabbverkande insulin (t ex Actrapid, Humulin Regular) börjar cirka 20 - 30

### Kan jag skjuta på måltiderna?



Det brukar gå bra att förskjuta måltiderna och insulindoserna en timme framåt eller bakåt. Om du använder direktverkande insulin (NovoRapid eller Humalog) behöver du inte vara lika noga med tiderna om du tar basinsulin som täcker ditt behov av insulin mellan måltiderna. Tänk på att inte överskrida 5 timmar mellan måltiderna och injektionerna med snabbverkande insulin (ex Actrapid). Risken är att du då råkar ut för insulinbrist eftersom insulinet tagit slut i kroppen.

min efter en injektion i underhuds fettet och verkar maximalt efter ca 1½ - 2 timmar. Den blodsockersänkande effekten varar cirka 5 timmar efter en injektion med snabbverkande insulin. Du bör därför inte vänta mer än 5 timmar mellan huvudmåltiderna (och injektionerna av snabbverkande insulin). Det brukar vara svårt att få en flerdosbehandling att fungera utan insulin till kvällsmaten. Man får då lätt en insulinbrist sent på kvällen.

En stor skillnad mellan direkt- och snabbverkande insulin som flerdosbehandling är att man med direktverkande insulin oftast behöver ta en liten insulindos till ett mellanmål, t ex smörgås, om du inte är mycket fysiskt aktiv samtidigt. Med snabbverkande insulin är förhållandet det motsatta, dvs du måste äta mellanmål mellan huvudmåltiderna för att undvika känningar. Mät ditt blodsocker för att kunna avgöra vad som fungerar bäst för dig.

**När ska man ta måltidsinsulinet?**

(vid injektion i magen)

Måltid	Direktverkande insulin*	Snabbverkande insulin
Frukost	Precis före	30 min före
Övriga måltider	Precis före	0 - 30 min före (se texten)
Känning före maten	Efter maten	Precis före
Högt blodsocker före maten	Vänta 15 - 30 min	Vänta 30 - 60 min

\*NovoRapid, Humalog, Apidra

Om man av olika skäl bara vill ta 4 injektioner/dag är det bästa att ta en kombination av direkt- eller snabbverkande insulin och medellångverkande nattinsulin till kvällsmaten. Det är inte idealiskt att ge dessa i samma spruta eller som en färdig blandning eftersom om du ger den i benet så är det risk för känningar på förnatten av den snabbverkande delen och om du ger den i magen så är det risk att det medellångverkande insulinet inte räcker fram till morgonen.

**När ska jag ta måltidsinsulinet?**

Vanligen ger man måltidsinsulinet i magen (se sidan 103). Se tabell på sidan 126 med rekommendation om tider för injektion av frukostinsulinet.

**Direktverkande insulin**

Direktverkande insulin ger en snabbare effekt än det äldre snabbverkande insulinet. Med direktverkande insulin kan du ta insulinet precis före maten och ändå få en bra insulineffekt när sockret från maten når blodet. NovoRapid och Humalog kan ges strax före frukost om blod-

sockret inte är högt. Om blodsockret är högt kan du prova med att vänta med maten 15 - 30 minuter.<sup>671</sup> Om det är lågt kan du prova med att ge insulinet efter maten. NovoRapid<sup>124,191</sup> och Humalog<sup>725,215</sup> kan även ges efter maten med god effekt om du inte är säker på hur mycket du kommer att äta när du börjar äta. NovoRapid eller Humalog ges i kombination med 1 eller 2 injektioner av basinsulin/dag (medellångverkande eller långverkande insulin, se sidan 127).

För yngre barn som får sitt nattinsulin när de sover blir det ofta ett längre intervall eftersom de lägger sig tidigt. Det kan då vara en bra idé att ge snabbverkande insulin (Actrapid, Humulin Regular, Insuman Rapid) till kvällsmaten istället för direktverkande insulin, så att insulineffekten varar ända fram tills nattinsulinet kan ta över. Om barnet får sin sista dos medellångverkande insulin till middagen gäller inte ovanstående resonemang.

**Snabbverkande insulin**

Det är ingen skillnad i effekt mellan olika preparat av snabbverkande insulin. Vi rekommenderar att man ger snabbverkande måltidsinsulin (t ex Actrapid, Humulin Regular) minst 30 minuter före frukost eftersom nattinsulinet tagit slut på morgonen och man då behöver fylla på insulindepåerna i kroppen. Däremot bör du ge insulinet strax före frukosten om blodsockret är lågt på morgonen. Om du tar snabbverkande insulin i benet (eller skinkan) behöver du förmodligen lägga till 15 - 30 minuter på tiderna.

Med tanke på att snabbverkande insulin inte ger omedelbar effekt på blodsockret är det idealiska att ge insulinet 20 - 30 minuter före övriga måltider.<sup>725</sup> Till lunch har man kvar lite snabbverkande insulin från frukosten och detsamma gäller vid övriga måltider. Det är därför inte lika viktigt att ta insulinet en tid före maten till övriga måltider som det är till frukost.

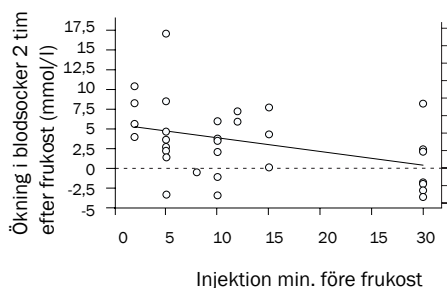
Barn med små doser och tunt underhuds fett tar dock upp insulinet snabbare och bör därför inte vänta så länge som 30 minuter innan de äter<sup>540</sup> (förutsatt att blodsockret före maten inte är högt). Det kan även bli ett svårt schema för fr a

Yngre barn med många hålltider om man skall ge insulin 30 minuter före maten till alla måltider. Vi rekommenderar därför mindre barn att ge insulin strax före maten till alla måltider utom frukost. En del barn tar dock upp insulinet långsammare och det är därför viktigt att individualisera råden. Större barn och tonåringar klarar oftast att ta insulinet ½ timme före maten.

Om man ger snabbverkande insulin strax före maten är det extra viktigt att maten inte tas upp alltför snabbt i tarmen så att blodsockret hinner höja sig innan insulinet kommit ut i blodet. Om måltiden innehåller fett så töms magsäcken också långsammare. En mjölkglass (vanlig glass) ger t ex betydligt långsammare blodsockerstegring än en saftglass (isglass). Se vidare kostkapitlet på sidan 183.

Blodsockervärdet före maten avgör också när det är lämpligt att ta insulinet. Om blodsockret är högt kan man om det passar barnet vänta med maten till 45 - 60 minuter efter injektionen medan man om det är lågt bör ge injektionen strax innan eller upp till 15 minuter före maten. Se även tabellen på sidan 123.

Tänk på att eftersom det tar minst 2 timmar innan nattinsulin (av NPH-typ) börjar verka ordentligt så bör det inte gå mer än 3 - 4 timmar mellan kvällsmaten och nattinjektionen. Om man använder direktverkande insulin (NovoRa-



Om du använder snabbverkande insulin (ex. Actrapid) är det viktigt att ta det 30 minuter före frukost. I denna undersökning steg blodsockret i genomsnitt ca 5 mmol/l hos de barn som tog insulinet strax före frukost men under 1 mmol/l hos de som tog insulinet 30 min före maten.<sup>710</sup>

pid, Humalog) bör intervallet vara kortare eftersom man riskerar en ökning i blodsocker och ketoner om intervallet är längre än 2 - 3 timmar.<sup>13</sup>

## Insulinpump

Med en insulinpump ger man sig måltidsdoser med hjälp av några knappar på pumpen. Pumpen ger dessutom en liten mängd insulin kontinuerligt under hela dygnet för att täcka kroppens behov av en låg nivå insulin mellan måltider och på natten. Se vidare pumpkapitlet på sidan 146.

## Kan jag hoppa över en måltid?

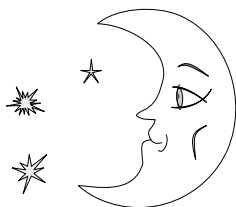
Det behövs en liten mängd insulin i blodet även mellan måltiderna för att ta hand om sockret som kommer från leverns glykogenförråd. Om du använder direktverkande insulin och tar basinsulin även till frukost eller långverkande insulin (Lantus, Ultratard) en gång/dag, kan du prova med att hoppa över både måltiden och måltidsdosen. Om blodsockret är högt kan du behöva ta några extra enheter direktverkande insulin. Öka NovoRapid- eller Humalogdosen något när du äter nästa gång om det behövs.

Om blodsockret ligger över 15 mmol/l och du vill hoppa över måltiden behöver du ändå ta lite insulin för att få ner blodsockret. Ta då istället ett lite rejälare mellanmål när insulinet börjat få effekt och blodsockret sjunkit eller ät lite mer till nästa ordinarie måltid (se även "Om jag äter mer eller mindre än vanligt?" på sidan 121).

Om du använder snabbverkande insulin (Actrapid, Humulin Regular) måste du därför ta insulin även om du hoppar över en måltid eftersom måltidsdosen av snabbverkande insulin även täcker behovet av basinsulin mellan måltiderna. Halva den ordinarie insulindosen brukar vara lagom men du får prova dig fram. Det bör inte gå mer än 5 timmar mellan injektionerna av snabbverkande insulin. Lyssna till dina hungerkänslor. Det fungerar inte att både hoppa över en måltid och att strunta i mellanmålet några

timmar senare. Om blodsockret ligger lågt måste du naturligtvis äta något.

## Nattinsulin



Det är svårast att åstadkomma en bra insulin dosering på natten. Trots att vi inte äter något så behövs det en låg nivå av insulin hela natten för att sockret som kommer från levers glykogenföråd ska komma in i kroppens celler. Tidigare var ett medellångverkande insulin av NPH-typ (t ex Insulatard) till natten vanligast. Numera används alltmer av Lantus som har en jämnare och längre effekt och som har fungerat mycket bra även till yngre barn. Ett annat alternativ är det nya basinsulinet Levemir.

Eftersom natten är lång så är nattinsulinet den insulin dos på dygnet som påverkar ditt HbA<sub>1c</sub> mest. Höga värden på natten kan ge dig ett högt HbA<sub>1c</sub> även om dina prover på dagen ser normala ut.

### När ska man ta nattinsulinet (av NPH-typ och Levemir)?

Det är viktigt att ta nattinsulinet (t ex Insulatard) samma tid varje dag på vardagkvällar. Om man ändrar tiden från dag till dag är det svårare att se något mönster i blodsockerproverna. Eftersom problemet oftast är att få insulinet att räckta fram till morgonen (se kurvor på sidan 137) så är det bra att ta insulinet så sent som möjligt på kvällen. Ta insulinet strax innan du brukar gå till sängs i vanliga fall. Även om det är bra att ta insulinet sent så ska man inte sitta uppe och vänta på att det är dags att ta insulinet. Kl 23 kan vara en bra tid för vuxna medan kl 22 brukar vara en praktisk tid för äldre barn. Yngre barn får ta insulinet tidigare. Ett bättre alternativ är att ge nattinsulinet när barnet sover vilket

ofta går att göra utan att de vaknar, speciellt om barnet använder Insuflon.

Den dos NPH-insulin (t ex Insulatard) som du tar på kvällen ger god effekt efter 2 - 4 timmar och brukar vara lagom för en 8 - 9 timmars natt. Lente-insulin (t ex Monotard) är något mer långverkande och ger maximal effekt först efter 4 - 5 timmar. Det är viktigt att komma ihåg att mindre doser insulin inte bara ger mindre insulin-effekt utan också kortare verkningsstid.

Det är viktigt att vända ampullen minst 20 gånger innan du injicerar för att det grumliga insulinet ska blandas ordentligt.<sup>433</sup> Pennampullen med NPH-insulin innehåller en glas- eller stålkula som blandar insulinet.

Det nya basinsulinet Levemir har en längre verkningsstid än NPH-insulin, men vanligen inte tillräckligt lång för att kunna ges bara en gång per dag. I praktiken får de flesta barn och ungdomar en dos på morgonen och till kvällen, dvs i stort sett samma tider som med NPH-insulin.

### När ska man ta det långverkande insulinet?

Det långverkande insulinet Lantus kan ges på morgonen, till kvällsmaten eller när man går och lägger sig. Effekten kommer igång ordentligt efter 3-4 timmar så om man behöver mer insulin-effekt på förnatten är det bättre att ta det till kvällsmaten ca kl 19-20. För de flesta personer fungerar det att ge Lantus en gång per dag men ibland kan man behöva ge en del av dygnsdosen på morgonen (se sidan 140).

Eftersom långverkande insulin varar i upp till ett dygn, ibland ännu längre, är det viktigt att inte ändra dosen för ofta, inte oftare än 2 (-3) gånger per vecka.

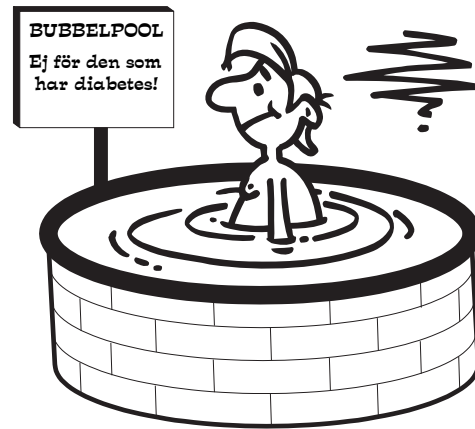
Lente-insulin av typ Ultratard blir mycket långverkande eftersom insulinet sitter ihop i stora kristaller och det finns ett överskott av fritt zink. Det börjar ge effekt efter 2 - 4 timmar, är kraftigast efter 6 - 12 timmar och kan ge viss effekt även efter 24 timmar.<sup>296</sup> Du bör därför ta det

tidigare på kvällen, t ex till kvällsmaten eller ofta redan till middagen. Man får pröva sig fram till en lämplig tidpunkt så att det blir önskvärd insulineffekt på natten. Du bör ta minst 30 - 40 % av den totala dygnsdosen som Ultratard för att det ska fungera som basinsulin (40 - 50 % om du använder direktverkande insulin). Tänk på att du får en tydlig insulineffekt även under dagen med ett så långverkande insulin. Med höga doser långverkande insulin (Ultratard) kan man lämpligen dela dosen och ta halva på morgonen och halva till middagen eller kvällsmaten. Om du använder direktverkande insulin (NovoRapid, Humalog) som måltidsinsulin så bör du dela upp det långverkande insulinet i 2 doser.

Lente-insuliner finns inte i ampuller till insulinpenna. Det beror på att insulinet är i kristallform och kristallerna går sönder om man skakar med en kula i ampullen. Lantus som är en klar lösning ges oftast med insulinpenna men kan också ges med spruta.

## Blandning av insuliner

Det går bra att blanda insulin av NPH-typ med både direktverkande NovoRapid<sup>342</sup> och Humalog<sup>449</sup> och snabbverkande insulin.<sup>372</sup> Om man däremot blandar insulin av Lente-typ (ex Ultratard, Monotard, Humutard) med snabbverkande insulin så förlorar man en del av den snabbverkande effekten beroende på att över-skottet av zink i Lente-insulinet binder det snabbverkande insulinet och gör det mer långverkande.<sup>77,372</sup> Det kan fungera bättre om du tar ut flaskorna ur kylskåpet, blandar insulin och injicerar det omedelbart.<sup>638</sup> Ultratard och Actrapid som en del patienter använder måste därför tas som separata injektioner. Det är inte heller bra att använda Insuflon till Ultratard av samma orsak. Direktverkande insulin verkar vara ett undantag till denna regel. I en undersökning verkade Humalog lika snabbt när det blandades med Ultratard och injicerades inom 5 minuter.<sup>57</sup> Även om man inte rekommenderar att det långverkande insulinet Lantus blandas med något annat insulin,<sup>109</sup> så visar en studie att det kan



Man blir både ledsen och besviken när man ser en sådan här skylt. Det är lätt att känna sig pestsmittad. Bakgrunden till påståendet är att insulinet tas upp snabbare genom att huden värms i det varma vattnet och man riskerar därmed att lättare få känningar. Om du vet om detta och har förutsett effekten så kan du lugnt bada i bubbelpoolen. Med direktverkande insulin (NovoRapid, Humalog) blir det mindre påverkan på insulinupptaget av att huden värms upp.

En person med diabetes som har sår på fötterna eller nervskada bör ta upp saken med sin läkare eller fotterapeut innan de badar bubbelpool eftersom det varma vattnet luckrar upp huden på fötterna och ökar risken för infektioner.

blandas med både NovoRapid och Humalog utan några negativa effekter på blodsockret.<sup>454</sup>

## Depå-effekten

Om man använder enbart medellång- eller långverkande insulin bildas en insulindepå i fettväven motsvarande cirka ett dygns insulinbehov.<sup>84</sup> Ju mindre andel basinsulin du använder, desto mindre depå får du. Med flerdosbehandling använder du en mindre andel medellång- eller långverkande insulin och depån motsvarar då bara ca ½ dygns insulinbehov.<sup>84</sup> Det är storleken på insulindepån i kroppen som gör att du måste vänta 2 - 3 dagar innan du åter uppnår jämvikt efter en ändring av nattinsulinet och kan se vilket effekt ändringen haft (se "Grundregler" på sidan 124).

**Faktorer som påverkar insulineffekten**

- ① **Genomblödningen i underhuds fett**  
(ökad genomblödning ger snabbare upptag av insulinet)
 

Ökas av	Värme, t ex het dusch eller varmt bad, bastubad, bubbelpool eller feber. <sup>68,368,812</sup>
Minskas av	Kyla, t ex ett kallt bad <sup>68</sup> . Rökning (gör att blodkärlen drar ihop sig). <sup>476,480</sup> Vätskebrist <sup>368</sup>
- ② **Injektionsdjup** Snabbare upptag av insulin vid injektion i muskeln.<sup>299</sup>
- ③ **Injektionsplats**  
Se sidan 103 En injektion i magen tas upp snabbare än en injektion i låret. Skinkans upptag är långsammare än magen men något snabbare än låret.
- ④ **Insulinantikroppar** Kan binda insulinet så att effekten kommer senare och mer oregelbundet.
- ⑤ **Motion** Ökar upptaget av snabbverkande insulin givet i låret även efter avslutad motion, speciellt om injektionen givits i muskeln.<sup>297,480</sup>
- ⑥ **Massage av injektionsstället** Ökat upptag, troligen genom snabbare nedbrytning av insulinet.<sup>522</sup>
- ⑦ **Tjocklek på underhuds fett** Ett tjockare lager med underhuds fett ger ett långsammare upptag av insulin.<sup>388,752</sup>
- ⑧ **Injektion i fett-kuddar (lipohypertrofier)** Långsammare upptag av insulinet.<sup>894</sup>
- ⑨ **Koncentrationen på insulinet** 40 E/ml (som ibland används till små barn) tas upp snabbare än 100 E/ml.<sup>299</sup>

Med de nya insulinanalogerna påverkas insulinupptaget i mindre omfattning av ovanstående faktorer.

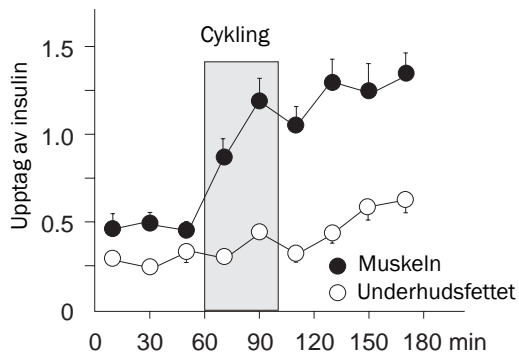
Nackdelen med en stor insulindepå är att den kan ge lite olika insulineffekt från dag till dag. Nackdelen med en liten insulindepå är att du inte har något reservinsulin i kroppen. Depån fungerar som en "reservtank" genom att det extra insulin som finns lagrat där kan användas när det blir brist på insulin i kroppen, t ex om du glömmer en injektion. Om insulinbehovet stiger (t ex vid en infektion) eller om du glömmer en insulindos så får du lättare symptom på insulinbrist (ketoner i urinen, illamående eller kräkningar). Vid pumpbehandling använder man enbart direkt- eller snabbverkande insulin och får då nästan ingen insulindepå alls. Om insulin-tillförseln avbryts av någon orsak får man symptom på insulinbrist redan efter 4 - 6 timmar (se sidan 156).

**Hur exakt är insulindosen?**

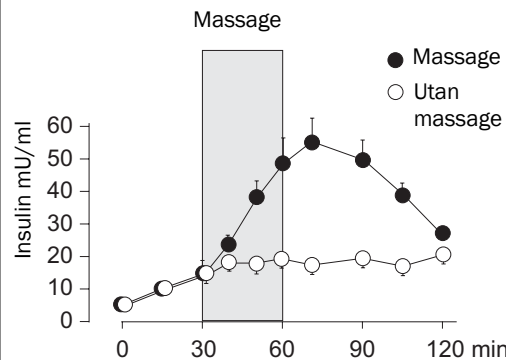
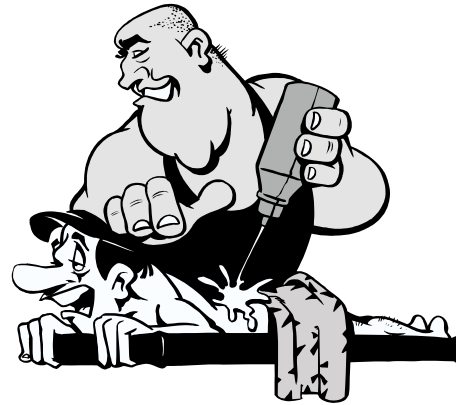
En insulinpenna doserar mycket exakt med en felmarginal på bara några få procent. Men effekten av en given insulindos beror på en hel rad andra faktorer. Det skiljer ofta upp till 25 % i insulineffekt av samma dos given på samma plats vid 2 olika tillfällen och upp till 50 % i effekt av samma dos hos två olika individer.<sup>368,394</sup> Detta är förklaringen till det ofta mycket frustrerande situationen att man kan äta samma saker, göra samma saker och ge samma insulindoser 2 dagar i rad men ändå blir blodsockret helt olika.

**Insulinupptag**

Upptaget (absorptionen) av insulin från injektionsstället kan påverkas av en rad olika faktorer. Värme ökar upptaget från injektionsstället. Om rumstemperaturen ökar från 20° till 35° så ökar upptaget av snabbverkande insulin med 50 - 60 %.<sup>480</sup> Bastubad i 85° ökar upptaget med hela 110 %! Med andra ord så är det risk för en känning om du tagit ditt snabbverkande insulin strax innan bastubadet. En het dusch eller ett varmt bad (42°), t ex i en bubbelpool, kan öka insulinnivån i blodet till den dubbla medan ett kallt bad (22°) gör att insulinet tas upp långsammare.<sup>68</sup> Massage av injektionsstället (i 30 min)



Efter en injektion av insulinet i lårmuskeln ökar upptaget kraftigt när du använder benmusklerna. Snabbverkande insulin (10 E) gavs vid 0 min. Det blir även en liten ökning av upptaget efter en injektion i underhudsfettet, sannolikt beroende på att när muskeln rör sig blir det en "massage" av insulinet i underhudsfettet.<sup>298</sup>



Massage av injektionsstället ger ett kraftigt ökat upptag av insulinet.<sup>522</sup> Snabbverkande insulin (10 E) gavs vid 0 min. Du kan använda dig av detta om du vill ha en särskilt snabb insulineffekt av ditt snabbverkande insulin, t ex om du har högt blodsocker och ökade nivåer av ketoner i blod eller urin. Massera injektionsstället ordentligt med tummen under 15 - 30 min så märker du en tydlig skillnad.

gav högre insulinnivåer och lägre blodsocker både med snabbverkande<sup>522</sup> och långverkande insulin.<sup>68</sup>

Hudens temperatur har också betydelse. Vid 37° hudtemperatur gav samma insulindos dubbelt så hög insulinkoncentration i blodet efter 45 minuter som när hudtemperaturen var 30° trots samma rumstemperatur.<sup>752</sup> I samma undersökning fick personer med tjockare lager underhudsfett (10 mm) lägre insulinkoncentrationer än de med tunt underhudsfett (2 mm). Se även "Var ger jag insulinet?" på sidan 101.

## Om barnet inte äter upp...?

Oftast vet man som förälder rätt så bra hur mycket barnet äter av en viss maträtt. Det kan vara en bra idé att gå igenom skolmatsedeln i förväg och diskutera med barnet vad han/hon inte tycker om och vad man då kan äta istället. Speciellt med mindre barn kan det ibland vara svårt att i förväg (dvs när insulinet ska ges) veta hur mycket barnet kommer att äta. Om barnet äter mindre än vad man tänkt sig är det risk för



Ibland kan det vara svårt att veta om ett litet barn kommer att äta upp maten. Det kan då vara bättre att ge en mindre insulindos före maten för att inte hamna i en situation där du givit full insulindos och barnet sedan inte vill äta. Ett annat alternativ (speciellt om du använder direktverkande måltidsinsulin) kan vara att ge injektionen efter maten. Om barnet har pump eller Insuflon är det lätt att ge halva insulindosen före maten och sedan ge lite till efter maten beroende på hur mycket barnet äter.

lågt blodsocker. Det är inte idealiskt att ge insulin efter maten men i den här situationen kan det vara den bästa utvägen när du använder direktverkande insulin (NovoRapid<sup>191</sup> eller Humalog<sup>215</sup>). Man kan också prova med att ge insulin motsvarande en liten måltid först och sedan ge resten av insulindosen om barnet trots allt äter en normal portion. Använder barnet pump eller Insuflon så är den extra dosen inga problem.

Om blodsockret är välinställt känner man ofta självt hur mycket eller lite som man behöver äta. Är blodsockret högt så är barnet ofta inte lika hungrigt och behöver inte heller äta lika mycket mat som vanligt (se ”Mätt eller hungrigt?” på sidan 197). Vuxna känner sig ofta mer mätta när blodsockret är högt.<sup>443</sup>

En bra regel är att alltid ställa fram bröd och pålägg efter maten så att barnet kan äta sig mätt även om han/hon inte tyckt om maten. För en del familjer kan detta kännas fel ur uppfostringsynpunkt gentemot syskonen. Det är dock såpass viktigt att barnet med diabetes verkligen

får i sig måltiden att man måste kunna motivera detta.

Man kan justera med hjälp av mellanmålen om barnet ätit mer eller mindre än vanligt vid en huvudmåltid. Om barnet ätit lite till lunch lägger man mellanmålet lite tidigare och ökar matmängden lite (kanske något extra gott om aptiten varit dålig). Om du använder direktverkande insulin (NovoRapid, Humalog) kan du behöva ge lite extra insulin om mellanmålet är större än vanligt.

Vid 2-dos behandling fungerar det ofta bra att ge samma dos medellångverkande insulin (t ex Insulatard, Monotard) även om barnet äter mindre. Minska istället dosen direktverkande (NovoRapid, Humalog) eller snabbverkande (Actrapid, Humulin Regular) insulin.

### Vad gör jag om jag glömt att ta insulinet?

Du kan prova nedanstående förslag om du har haft diabetes en längre tid och är väl förtrogen med hur insulinet fungerar. *Är du det minsta osäker bör du ta kontakt med sjukhuset eller diabetesmottagningen!*

#### **Glömt måltidsdosen (flerdosbehandling)**

Ta samma dos eller minska den någon enhet om du kommer på det direkt efter maten. Om du kommer på det efter någon timme kan du prova med att ta ca halva dosen. Om det gått längre tid så mät blodsockret och lägg till någon eller några enheter till nästa måltid.

#### **Glömt nattinsulinet (flerdosbehandling)**

Om du vaknar före kl 02 kan du fortfarande ta nattinsulinet (ex. Insulatard) men minska dosen med ca 25 - 30 % eller 1 - 2 enheter för varje timme som gått sedan du skulle tagit nattinsulinet. Om det är 5 timmar eller mindre tills du ska vakna är det bättre att mäta blodsockret och ta snabbverkande insulin (Actrapid) om du har det.

Halva det antal enheter som du skulle tagit som nattinsulin kan vara lagom att prova med. Ge dock aldrig mer än 0,1 enheter/kg kroppsvikt. NovoRapid eller Humalog har för kort verkningsstid i denna situation men du kan istället ge ca en tredjedel eller fjärdedel av naddosen och vb upprepa den efter 3 - 4 timmar.

Om du glömt din dos Lantus på kvällen kan du ta den när du kommer på det om det bara gått ett par timmar. Du kan behöva ta en liten dos NovoRapid eller Humalog om blodsockret hunnit stiga. Om du kommer på det på morgonen så prova med att ta ca hälften av den Lantus-dos du skulle tagit på kvällen.

Om du har högt blodsocker, mår illa och har ökade nivåer av ketoner (syror) i blod eller urin är det symtom på insulinbrist. Ta 0,1 enheter/kg kroppsvikt av direktverkande insulin (NovoRapid eller Humalog) och mät blodsockret igen efter 1 - 2 timmar. Ta ytterligare en dos på ca 0,1 enheter/kg kroppsvikt om blodsockret inte har börjat sjunka efter 2 timmar. **Om du fortfarande mår illa eller kräks bör du kontakta sjukhuset.**

### ***Glömt insulinet med 2-dos behandling***

Om du t ex glömt frukostdosen men kommer på det direkt efter maten, kan du ta samma dos eller minska den direkt- eller snabbverkande delen med någon enhet. Om du kommer på det efter någon timme kan du prova med att minska den snabb- eller direktverkande delen med ca hälften och den medellångverkande med ca 25 %. Om det gått längre tid så mät blodsockret och ta enbart snabb- eller direktverkande insulin till nästa måltid. Om du använder färdigblandat insulin kan du inte minska bara den ena delen. Då får du ta en mindre dos när du kommer ihåg det eller använda bara snabb- eller direktverkande insulin tills det är dags att ta den ordinarie eftermiddagsdosen.

Om du glömt eftermiddagsdosen och kommer på det på kvällen så måste du ta en mindre dos medellångverkande insulin till natten. Drygt halva dosen kan vara lagom men du får prova dig fram. Du behöver troligen också ta en dos direkt- eller snabbverkande insulin till kvällsma-

ten. Prova med ungefärligen samma dos (eller något mindre) som den direkt- eller snabbverkande delen på eftermiddagsdosen. Du bör kontrollera blodsockret på natten så att det inte blir för lågt.

## **Vad gör jag om jag tagit fel insulin!?**

### ***Nattinsulin***

Det är inte så ovanligt att man råkar ta måltidsinsulin istället för nattinsulin när man ska lägga sig. Långverkande Lantus är en klar lösning och om man ger sig allt insulin med sprutor är det en risk för förväxling med snabb- eller direktverkande insulin.<sup>8</sup>

Ta det lugnt, det är ingen katastrof. Du får problem med lågt blodsocker under några timmars tid och måste räkna med en uppesittarnatt med täta blodsockerkontroller. Se till att du inte är ensam hemma över natten utan att någon finns hos dig som kan hjälpa dig. Har du ingen som kan se till dig så måste du åka in till sjukhuset.

Du måste ha druvsocker och mat nära till hands. Kontrollera blodsockret varje timma i början (varje halvtimma när blodsockret är under 6 mmol/l). Ät ett eller flera extra kvällsmål/nattmål. Ät mat med mycket kolhydrater men så lite fett som möjligt (eftersom fett fördröjer tömningen av magsäcken). Om du behöver ta druvsocker pga lågt blodsocker tar det betydligt längre tid innan blodsockret höjs om du redan har en fettrik måltid i magsäcken. Om du råkar ta en stor dos NovoRapid eller Humalog i stället för nattinsulin kan du räkna med en mycket snabb insulineffekt. Det är då ännu viktigare att det du äter innehåller mycket kolhydrater och lite fett.

Riktigt farligt blir det bara om du tar direkt- eller snabbverkande insulin till natten utan att du upptäcker det. Det kan inträffa om dina penor för dag- och nattinsulin är mycket lika. Om du dessutom är van att ligga lågt i blodsocker så varnar inte din kropp med symtom på känningar förrän blodsockret är farligt lågt (se

”Omedvetna känningar” på sidan 43). Se även sidan 50.

Tänk på att effekten av det direktverkande insulinet oftast är slut efter 4 - 5 timmar (senare om du tagit en stor dos, mer än ca 10 enheter). Snabbverkande insulin varar lite längre. Du behöver därför även ta en dos av ditt nattinsulin men vänta ett par timmar och tag sedan en lägre dos än vanligt. På morgonen kan du börja med dina ordinarie doser igen. Mät blodsockret före frukost och justera vid behov frukostdosen.

### Daginsulin

Om du råkar ta medellångverkande istället för direkt- eller snabbverkande insulin på dagen så kan du räkna med att det insulinet inte verkar så bra just då men däremot desto bättre några timmar senare. Om du t ex tagit fel till frukosten så kan du prova med att omedelbart ta en liten dos måltidsinsulin (förslagsvis halva den ordinarie dosen) så får du bättre insulineffekt till maten. Mät ditt blodsocker före lunch och ta då halva din ordinarie lunchdos om det är högt (mer än ca 10 mmol/l).



### Kan jag sova längre på helgerna?

Visst kan du sova lite längre på helgerna. En timme extra är inga problem och oftast går det bra med två timmar också. För en del personer med diabetes som har problem med högt morgonblodsocker (se sidan 140) kan det vara svårt att sova längre eftersom blodsockret snabbt skjuter i höjden på morgonen. En del har löst det så att föräldern ger en tidig morgoninjektion och barnet/tonåringen sover sedan vidare en timma i väntan på att blodsockret ska hinna sjunka en del till frukost.



Om du är ute och dansar så tänk på att det också är motion. Glöm inte att äta extra någon gång under kvällen. Däremot behöver du förmodligen inte någon extra insulindos på kvällen om du inte är uppe alltför sent. Du kan också behöva minska nattinsulinet 2 - 4 enheter för att undvika känningar om du dansat intensivt.

Om du är uppe sent på kvällen och har tänkt sova länge nästa morgon så ska du ta nattinsulinet när du går och lägger dig. Då räcker insulinet bättre till fram på morgonen.

Om du däremot har tänkt att äta en tidig frukost så bör du minska natt-dosen eftersom natten då blir kortare än vanligt. Annars är det risk att du får en känning när frukost-insulinet börjar verka.

Om man äter frukost sent så blir lunchen också oftast lite senare eftersom man inte är hungrig vid sin normala lunchtid. På så vis förskjuts hela dygnet och det brukar gå bra att få måltiderna jämnt utspridda över de vakna timmarna. Tänk bara på att det inte bör gå mer än 5 timmar mellan injektionerna om du använder snabbverkande insulin (ex. Actrapid). Med direktverkande insuliner (NovoRapid och Humalog) är detta inte så viktigt eftersom insulinbehovet mellan måltiderna täcks av basinsulinet.

Med ett mer långverkande basinsulin (Lantus eller Ultratard) blir det lättare att ta en sovmorgon eftersom insulineffekten varar långt in på förmiddagen. Om du använder en insulinpump är det inga problem att ta en sovmorgon om du ställt in basaldosen så att den håller ditt blodsocker på samma nivå under förmiddagen även om du inte äter frukost (se sidan 168).



Du som är tonåring, tänk på att om du är uppe mycket sent (02 - 03) så behöver du en dos måltidsinsulin (och mat) en gång till sent på kvällen. Det bör inte gå mer än 5 timmar mellan injektionerna om du använder snabbverkande insulin (ex. Actrapid). Med direktverkande insulin (NovoRapid och Humalog) kan det gå längre mellan måltiderna om det basala insulinbehovet mellan måltider täcks av långverkande insulin (Lantus, Ultratard) eller två doser av medellångverkande insulin (Insulatard, Humulin NPH, Insuman Basal).

Vid övergång till sommartid/vintertid är det bara att ställa om klockan. Du behöver inte tänka på att justera mat- och insulintider gradvis.

## Om jag är uppe hela natten?

Att vara uppe hela natten hör ju inte till vanligheterna men ibland kan det av olika orsaker vara nödvändigt när man närmar sig vuxenåren. En 18-årig ung man med diabetes jobbade t ex som reseledare och skulle vara vaken i bussen på väg upp till fjällen. Vid långa flygresor blir det också aktuellt att vara uppe över natten och förskjuta dygnet (se även "Tidsförskjutning" på sidan 277).

Om du är uppe hela natten så bör du inte ta något nattinsulin. Ät istället en måltid var 4:e till 5:e timma och ta måltidsinsulin som motsvarar mängden mat du ätit (jämför kolhydratinnehållet med din vanliga middag eller kvällsmat).

Jämför dock inte med mängden insulin till frukost eftersom det normalt går åt lite mer insulin till frukost (se "Hur fördelas insulinet över dagen?" på sidan 116). Med direktverkande insulin (NovoRapid eller Humalog) kan du prova med att t ex halvera dosen nattinsulin och ta måltidsinsulin när du äter på natten under en lång flygresa. Om du använder långverkande basinsulin (Lantus, Ultratard) ger detta förmodligen tillräckligt med baseffekt under hela resan.

## Skiftarbete

Det kan vara svårt att kombinera skiftarbete och diabetes. När du kommer hem efter ett arbetspass på natten så måste du ta både måltidsinsulin och natt-/basinsulin som täcker insulinbehovet när du sover på dagen. Det fungerar förmodligen bättre om du använder NovoRapid eller Humalog som måltidsinsulin eftersom effekten av detta insulin i stort sett tagit slut innan nattinsulinet börjat verka. Med den äldre typen av snabbverkande insulin finns risken att insulineffekterna överlappar varandra och medför en känning efter 3 - 4 timmar. En insulinpump kan göra att du lite lättare kan växla mellan dag- och nattarbete genom att du kan anpassa basaldosen.



## Barnkalas

Det är mycket viktigt för ett barn med diabetes att kunna vara med på barnkalasen och festerna i skolan utan att bli utpekad för sin sjukdom. Jag tycker att man ska lära sig att hantera den kost som bjuds med hjälp av insulinet istället för att barnet får ta med sig en påse med "diabetesmat" till kalaset. Det kan vara en bra idé att ringa före kalaset och ordna med light-dricka eller light-saft (gärna till alla barnen så att diabe-

tesbarnet inte behöver känna sig annorlunda) och att det inte blir alltför mycket sött att äta. På de flesta kalas får man godispåsen sist och tar med den hem vilket passar bra för ett diabetesbarn.

Det serveras idag oftast inte så mycket söt mat på barnkalasen som tidigare var brukligt. Ofta blir det bara tårta eller glass och sedan kanske varm korv eller hamburgare. En liten bit gräddtårta (ca 55 g) innehåller ungefär lika mycket kolhydrater som en smörgås. Prova med att ge en enhet insulin extra före tårtan till att börja med. Barnen rör sig en hel del på kalas så det är möjligt att barnet klarar sig bra utan extra insulin. Kontrollera blodsockret när barnet kommer hem och skriv upp resultatet i dagboken så vet ni bättre hur ni ska göra på nästa kalas.

Kalas på dagis har man lämpligen när det är dags för mellanmål. Prata med personalen så att man har light-dricka till diabetesbarnet. Personalen brukar oftast vara mycket tillmötesgående för de små extra arrangemang som kan behövas för att det ska fungera bra för diabetesbarnet. Eventuellt kan man behöva ge någon enhet insulin extra om det serveras tårta eller annat bakverk.

Vid ”äldre-kalas” serveras det oftast flera sorters kakor, tårta och annat sött och då behövs det oftast extra insulin om barnet ska kunna äta av allt. Försök att hitta någon slags medelväg med detta, t ex bara några kakor och en liten bit tårta (och vid behov någon enhet insulin extra). Det fungerar inte bra om man äter mycket av allting på ett kalas. Tala om för farmor eller mormor (som förstås bara menar väl) att sk ”sockerfria” kakor eller ”diabeteskakor” inte är något alternativ att bjuda på. De är inte alls fria från socker och många barn tycker att de smakar pyton.

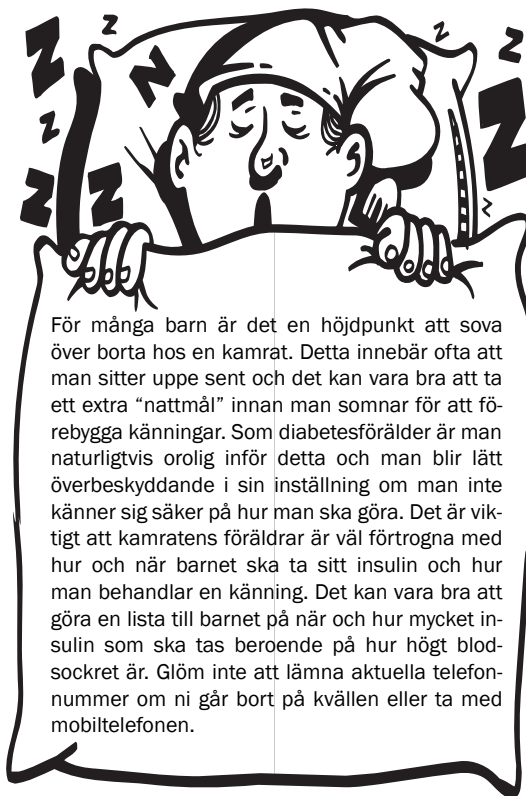
Det beror förstås också på hur ofta man är på kalas. Enstaka gånger kan man mycket väl göra ”undantag” och ta något gott man blir bjuden på. Men blir det ”undantag” varje vecka så är

det inte undantag längre utan det är risk för att både din vikt och ditt HbA<sub>1c</sub> påverkas.

## Insulin i skolan och på dagis

Det kan ibland vara svårt att få hjälp med att ge insulin på dagis eller att läraren påminner barnet att ta sitt insulin i skolan. Personalen har ingen formell skyldighet att hjälpa till med injektioner men oftast brukar man kunna finna en lärare eller personal i bespisningen som kan hjälpa till. På en del större skolor kan någon i bespisningen (oftast husmor) fungera som träffpunkt där alla som har diabetes på skolan samlas på lunchen och får hjälp vid behov. Se även sidan 260.

## Att sova borta



För många barn är det en höjdpunkt att sova över borta hos en kamrat. Detta innebär ofta att man sitter uppe sent och det kan vara bra att ta ett extra "nattmål" innan man somnar för att förebygga känningar. Som diabetesförälder är man naturligtvis orolig inför detta och man blir lätt överbeskyddande i sin inställning om man inte känner sig säker på hur man ska göra. Det är viktigt att kamratens föräldrar är väl förtrogna med hur och när barnet ska ta sitt insulin och hur man behandlar en känning. Det kan vara bra att göra en lista till barnet på när och hur mycket insulin som ska tas beroende på hur högt blodsockret är. Glöm inte att lämna aktuella telefonnummer om ni går bort på kvällen eller ta med mobiltelefonen.