

# Insulinpump

# 16

Vår målsättning är att kunna erbjuda alla personer med diabetes den insulinbehandling som fungerar bäst för dem. Ibland fungerar det av olika skäl inte tillfredsställande med insulinpenna och flerdosbehandling, även om man provat med direktverkande insulin till måltider och de långverkande insulinerna Lantus och Levemir som basinsulin. Vi brukar då föreslå att man provar en insulinpump. Pumpen levererar insulin till din kropp på ett sätt som liknar den friska bukspottkörtelns sätt att utsöndra insulin. Många av våra barn och tonåringar med svårbehandlad diabetes mår mycket bättre när de använder insulinpump. År 2012 använde ca 10.000 personer (varav 3.000 barn) med diabetes i Sverige insulinpump. Ca 46 % av barn och ungdomar under 18 år med diabetes använder pump. Insulinpumpar är fr o m 1997 kostnadsfria på samma sätt som sprutor och insulinpennor. Tillbehören skrevs tidigare ut på hjälpmedelskort men rutinerna för detta är nu olika i olika landsting.

Vid behandling med insulinpump (kallas också CSII, continuous subcutaneous insulin infusion) använder man enbart direktverkande eller snabb-



"Hur ska man ha pumpen på natten?" är en av de första frågor vi får av den som funderar på att börja med pump. Du kommer att bli förvånad hur snabbt man vänjer sig vid att ha pumpen påkopplad när man sover.



verkande insulin. Idag startas så gott som alla insulinpumpar med direktverkande insulin (NovoRapid,<sup>118</sup> Humalog,<sup>1214</sup> och Apidra,<sup>465,561</sup> se sidan 204). I en sk meta-analys på vuxna fann man 3 mmol/mol lägre HbA<sub>1c</sub> med direktverkande insulin jämfört med snabbverkande insulin.<sup>208</sup> I Australien hade pumppatienterna ca 30 % lägre andel ögon- och nervskador trots samma HbA<sub>1c</sub> som dock var ganska högt (70 mmol/mol).<sup>1209</sup> En svensk studie fann under 7 års uppföljning en lägre risk för död i hjärtsjukdom (35 % risk) och död av alla orsaker (50% risk) hos pump-användare jämfört med pennanvändare.<sup>1058</sup> En studie som jämförde NovoRapid och Humalog i pumpar fann ingen skillnad i effekt på blodsockernivåer eller HbA<sub>1c</sub> hos barn<sup>1175</sup> eller vuxna.<sup>119</sup> Det var heller ingen skillnad i någon av studierna i antalet låga blodsocker eller i antalet stopp och tilltäppningar i katetrarna. Direktverkande insulin kan spädas med speciell spädningsvätska till 50E/ml eller 10E/ml och lagras i en månad för användning till spädbarn och små barn med pump.<sup>609,1066</sup> Tidigare användes ofta en speciell sorts snabbverkande insulin (Velosulin, Insuman Infusat)

för att undvika stopp i slangen. Effekten av detta insulin var likadant som för annat snabbverkande insulin.

Insulinpumpen pumpar in en basdos (kallas basaldos) av insulin under hela dygnet och ersätter därmed det långverkande insulinet. Basaldosen kan ställas på olika nivåer med en eller ett par timmars intervaller med de flesta pumpar som används idag. Man ger dessutom extra insulin i samband med måltider genom att trycka på en knapp på pumpen (kallas bolusdoser). Insulinet pumpas ut via en tunn slang (kateeter) som är ansluten till en plast- eller metallnål i underhudsfattet. En annan typ av pump (som t ex Omnipod<sup>®</sup>) har nålen rakt under plåstret, och använder ingen slang.<sup>1217</sup> Denna typ av pump kallas för "patch pump".

Ett vanligt problem när man använder penna eller spruta är att insulinet inte ger riktigt samma effekt från gång till gång även om dosen är densamma. Med insulinpump kommer insulinet på samma plats under flera dagar i följd och upptaget blir därför jämnare.<sup>687</sup> Insulinupptaget från en måltidsdos är konstant under åtminstone 4 dygns tid förutsatt att du sätter nålen i ett område fritt från fettkuddar.<sup>861</sup>

Det totala insulinbehovet/dygn brukar minska med ca 15 - 20 % när man börjar med pumpbehandling.<sup>116,230,831,715</sup> I en amerikansk studie på vuxna minskade insulindoserna med 26 %, mest hos de som använde Humalog i pumpen och hos de med högre insulindoser innan de började med pump.<sup>117</sup> I en barnstudie var det små förändringar i doserna hos de yngre barnen medan de som var i puberteten minskade doserna med i genomsnitt 18 % / dygn.<sup>211</sup> Basaldosen var ca 40 % lägre med pump jämfört med medellång- eller långverkande insulin vid flerdosbehandling. Vi fann i en undersökning att andelen basalinsulin minskade med ca 20 % hos barn och ungdomar som började med insulinpump.<sup>831</sup> Måltidsdoserna minskade med ca 25 % hos de som hade högt HbA<sub>1c</sub> innan de började med pump och ca 15 % hos de som började med pump av andra orsaker.

### Fördelar med insulinpump

- Basaldosen ger dig tillräckligt med insulin på efternatten för att undvika höga morgonblodsocker (gryningsfenomen).
- Vissa individer behöver en högre nivå av insulin i blodet även mellan måltiderna vilket basaldosen tillgodoser effektivt.
- Den kontinuerliga tillförseln av insulin i basaldosen gör att du inte är lika beroende av ett intervall på högst 5 timmar mellan måltider och insulindoser som vid flerdosbehandling med snabbverkande insulin (Actrapid, Humalog Regular eller Insuman Basal).
- Du har alltid insulinet med dig.
- Det är lättare att ta en måltidsdos med pumpen än med en penna, speciellt om du inte tycker om att injicera dig när andra tittar på.
- Måltidsdosen kan justeras med 0,05-0,1 enheter.
- Pumpen kan programmeras till olika basalnivåer under dygnet vilket ger möjlighet till finjustering motsvarande olika behov av basinsulin under dygnet.
- Pumpen använder bara direkt- eller snabbverkande insulin som ger en mer förutsägbar insulineffekt än medellång- eller långverkande insulin.
- Risken för svåra känningar minskar vanligen med insulinpump.
- En liten insulindepå minskar risken för oförutsedd frisättning av insulin vid motion.
- Man kan ställa in en tillfälligt lägre basaldos under och efter motion.
- Lätt att anpassa behandlingen när man reser över tidszoner

Diabetesinställningen blir oftast bättre med lägre HbA<sub>1c</sub>,<sup>116,230,478</sup> även hos små barn.<sup>715,1173</sup> När pump användes redan från debuten av diabetes så fann man ingen skillnad i HbA<sub>1c</sub> jämfört med kontrollgruppen som använde flerdosbehandling.<sup>1039</sup> Däremot skattade barnen

### Nackdelar med insulinpump

- ▣ En liten insulindepå gör att du blir mycket mer känslig för avbrott i insulintillförseln och snabbt riskerar utveckling av ketoacidosis (ketonförgiftning).
- ▣ Du måste ta fler prover än med vanlig insulinbehandling.
- ▣ Insulinpumpen finns där 24 timmar om dygnet. En del personer kan uppleva att detta gör att man blir mer bunden vid sin diabetes.
- ▣ Pumpen syns tydligt, t ex på badhuset, och gör att diabetesjukdomen inte längre kan vara en dold sjukdom. Detta kan ge upphov till nyfikna frågor och kan upplevas svårt av den som inte accepterat sin sjukdom.
- ▣ Pumpen krånglar ibland och du kan behöva avbryta din vanliga verksamhet för att byta nål eller slang till pumpen.

och tonåringarna som använde pump högre på "Diabetes treatment satisfaction", dvs de trivdes bättre med diabetesbehandlingen. En del patienter (speciellt tonårsflickor) går upp i vikt när de börjar med insulinpump om de inte samtidigt minskar matintaget beroende på att diabetesinställningen blir bättre. Det socker som tidigare rann ut i urinen stannar nu kvar i kroppen och blir till fett istället.

Risken för svåra känningar minskar vanligen med pumpbehandling<sup>114,230,728</sup> även hos små barn (yngre än 6 - 7 år).<sup>715,1119,1173</sup> Risken för ketonförgiftning (ketoacidosis) ökar enligt vissa undersökningar<sup>230,477</sup> men minskar enligt andra.<sup>114,715</sup> Risken för ketoacidosis var ungefär dubbelt så stor vid pumpanvändning jämfört med flerdosbehandling i en svensk undersökning.<sup>477</sup> Ketoacidosis kan inträffa strax efter pumpstart innan man är van vid den nya metoden för insulinbehandling.<sup>477,784</sup>

Hos tonåringar som ofta är inlagda pga ketoacidosis orsakad av bristande insulintillförsel kan man drastiskt minska antalet episoder med ketonförgiftning eftersom insulinpumpen möjliggör en kontinuerlig insulintillförsel.<sup>106,1059</sup>

### Anledningar att börja med en insulinpump

- ▣ Högt HbA<sub>1c</sub>
- ▣ Begynnande diabetes-komplikationer
- ▣ Höga blodsockernivåer under natten eller på morgonen (gryningsfenomen)
- ▣ Stora svängningar i blodsockret
- ▣ HbA<sub>1c</sub> är bra men det är för mycket arbete med flerdosbehandling
- ▣ Missade injektioner
- ▣ Smärta av insulinet eller sticken
- ▣ Problem med svåra känningar
- ▣ Omedvetna känningar
- ▣ Möjlighet att få sovmornar
- ▣ Behov av mer flexibla tider för och storlek på måltider
- ▣ Kunna fungera optimalt vid idrott
- ▣ Oregelbundna arbetstider
- ▣ Livskvalité-frågor
- ▣ Pump från diabetesdebuten hos förskolebarn<sup>869</sup>

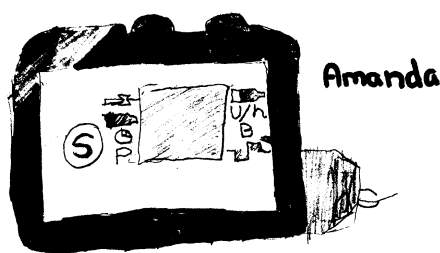
Under tidigare år startade vi de flesta pumpar pga strikt medicinska orsaker men när pumpanvändandet blir mer utbrett blir livskvalitéfrågor alltmer viktiga. Vi har nu som rutin att starta förskolebarn på pump inom ett par veckor efter diabetesdebuten och det har fungerat mycket bra.<sup>481</sup> Förskolebarn har ofta en mycket oregelbunden livsföring och tidigare erfarenheter av pump i denna åldersgrupp är goda.<sup>715,1119</sup>

### Start av pumpen

Vi startar pumparna på dagvården utom för de allra yngsta barnen (< ca 1 år) som läggs in 1 - 2 nätter på avdelningen. Patienterna deltar i en 3-dagars pumpskola på dagvården tillsammans med föräldrarna. Även de äldre tonåringarna bör ta med sig sina föräldrar till träffarna. Kvällen innan tar de som använder långverkande

### För att behandling med insulinpump ska fungera bra bör du: <sup>1090</sup>

- ▣ Trivas med pumpen som ständigt är kopplad till dig och förstå hur den fungerar.
- ▣ Regelbundet mäta blodsocker, minst 4 prover/dag (inkl. morgon och kväll), helst före varje måltid. CGM är bättre!
- ▣ Regelbundet kontrollera blodketoner vid sjukdom, illamående eller upprepade blodsockerprover som är högre än 14 mmol/l.
- ▣ Känna igen symtom på lågt blodsocker och alltid ha druvsocker med för att åtgärda det.
- ▣ Känna igen symtom på begynnande ketoacidosis (ketonförgiftning) och alltid ha reservinsulin med för att kunna åtgärda det.
- ▣ Ha en god och nära kontakt med en diabetesmottagning.
- ▣ Personer som bor själva bör ha god och tät kontakt med en nära vän eller anhörig.



insulin en gång/dag (Levemir, Lantus) halva den ordinarie dosen. På morgonen tas inget långverkande eller medellångverkande insulin (Insulatard, Humulin NPH, Insuman Basal), bara frukostdosen av måltidsinsulinet. Pumpnålen sätts in efter att huden bedövats med EMLA-krem och desinficerats. Den första måltidsdosen i pumpen ges till lunch. Idag startar vi alla pumppar med direktverkande insulin.

Du kommer förmodligen att få rätt så låga blodsockervärden inom några dagar trots att doserna minskades när pumpen startades. Om så är fallet är det mycket viktigt att du minskar pumpdoserna ytterligare för att undvika känningar. Anledningen till detta är att när blodsockervär-

### Basaldosen på natten

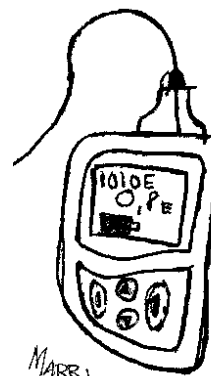
Testa blodsockret en vanlig natt då du känt dig pigg på dagen och inte har motionerat på eftermiddagen eller kvällen dagen innan. Anpassa måltidsdosen till kvällsmaten så att blodsockret kl 22 - 23 är ca 7 - 8 mmol/l.<sup>132</sup>

#### Blodsocker Åtgärd kl 03 och på morgonen

< 5 mmol/l	Minska basaldosen under för- resp efternatten med 0,025 - 0,05E/tim. om < 0,3E/tim. 0,5 - 0,1 E/tim. om < 1 E/tim. 0,1 - 0,2 E/tim. om > 1 E/tim.
> 8 mmol/l	Öka basaldosen under för- resp efternatten med 0,025 - 0,05E/tim. om < 0,3E/tim. 0,5 - 0,1 E/tim. om < 1 E/tim. 0,1 - 0,2 E/tim. om > 1 E/tim.

Tonåringar har ofta ett högre behov av basinsulin timmarna innan de vaknar på morgonen (gryningsfenomen, se sidan 63) medan förskolebarn ofta har dygnets högsta basaldos timmarna före midnatt (omvänt gryningsfenomen).

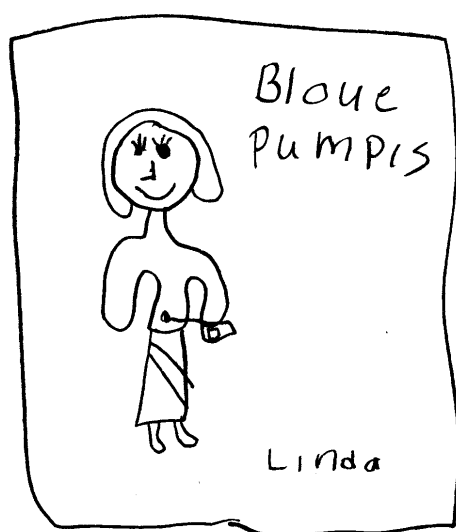
När du just börjat med insulinpump bör du bara ändra basaldosen efter samråd med din läkare eller diabetessköterska. Sedan vill vi dock gärna att du själv också ändrar vid behov.



dena sjunker efter pumpstart så sjunker också den sk insulinresistensen i kroppen (insulinkänsligheten ökar, se sidan 211). Detta medför att en viss insulindos kommer att sänka ditt blodsocker mer än vad samma dos gjorde bara ett par dagar tidigare.

### Basaldosen

De små mängder insulin som pumpen automatiskt ger dig varje timme kallas basaldosen. En



För många blir pumpen en pålitlig vän som man använder under många år.

väl inställd basaldos håller blodsockret på en lagom nivå när du inte äter, dvs mellan måltiderna och på natten. När vi startar en pump brukar vi ställa in 5 basalprofiler: förnatten, efternatten, förmiddagen, eftermiddagen och kvällen (en profil för varje huvudmåltid under dagen). Se kurvor på sidan 180. Det är viktigt att understryka att start-doserna bara är en god uppskattning och att det krävs noggrann provtagning under de första veckorna för att komma fram till korrekta basaldoser och måltidsdoser. När basaldoserna är korrekt justerade brukar pumpanvändaren kunna skjuta på eller hoppa över en måltid utan att blodsockret ändras alltför mycket, eller ta en sovmorgon när man känner för det.

Man brukar ge 40 - 50 % av dygnsbehovet som basaldos och resten som måltidsdoser<sup>537</sup> motsvarande ca 1 E/tim (hos en vuxen person). Äldre barn och tonåringar kan behöva öka upp till 60 % som basaldos med direktverkande insulin (50 % om snabbverkande insulin används i pumpen),<sup>631</sup> vilket oftast beror på missade måltidsdoser.<sup>854</sup> Yngre barn behöver ofta en lägre andel av dygnsdosen som basalinulin. I en amerikansk barnstudie hade småbarnen 41 % som basinsulin och tonåringarna 46 %.<sup>211</sup> En lägre andel basinsulin ger större möjligheter att justera fortlöpande genom små korrektionsdoser

## Basaldosen på dagen

Anvisningarna gäller pumpar som du kan programmera till olika nivåer på basaldosen. Ändra bara basaldosen efter samråd med din läkare eller diabetessköterska innan du fått egen erfarenhet av hur det fungerar för dig.

Ofta är det praktiskt att dela in dygnet i ett par olika nivåer på basaldosen som vardera innehåller en huvudmåltid. Mät blodsockret före måltiderna ett par dagar i rad. Ändra basaldosen som infaller före den aktuella måltiden.

### Blodsocker Åtgärd före måltid

< 5 mmol/l	Minska basaldosen med 0,025 - 0,05E/tim. om < 0,3E/tim. 0,5 - 0,1 E/tim. om < 1 E/tim. 0,1 - 0,2 E/tim. om > 1 E/tim.
> 8 mmol/l	Öka basaldosen med 0,025 - 0,05E/tim. om < 0,3E/tim. 0,5 - 0,1 E/tim. om < 1 E/tim. 0,1 - 0,2 E/tim. om > 1 E/tim.

Ett annat sätt att programmera basaldosen som rekommenderas i amerikansk litteratur<sup>115</sup> är att hoppa över frukosten (och frukostdosen). Man justerar sedan basaldosen så att blodsockret hålls konstant till lunch. Upprepa proceduren med övriga måltider. Hos barn kan detta vara svårt att genomföra men man kan prova att ge något att äta som bara innehåller grönsaker utan kolhydrater. Ett bra sätt att testa detta kan vara när man tar en sovmorgon. Om föräldern tar ett blodsocker när han/hon vaknar och sedan följer det under förmiddagen och när barnet/tonåringen fram till att vaknar så får man en bra uppfattning av basaldosens inställning.

Många pumpar har möjligheten att ställa in olika program för basaldoser som du kan använda t ex på vardagar och helger eller när du sportar.

under dagen beroende på hur blodsockret ändras.

Efter en ändring i basaldosen tar det 2 - 3 timmar innan ändringen påverkar blodsockret med snabbverkande insulin<sup>529</sup> och ca 1 - 2 timmar

med direktverkande insulin.<sup>504</sup> Insulinet från basaldosen kan tas upp dubbelt så snabbt hos en person med tunt underhudsfett (< 10 mm i ett upplyft hudveck) jämfört med ett tjockare underhudsfett (> 20 mm).<sup>531</sup>

Insulinbehovet hos vuxna är ofta ca 20 % lägre mellan kl 01 - 03 jämfört med kl 05 - 07.<sup>132</sup> Om man har problem med nattliga känningar kan man prova med en lägre basaldos från kl 23 - 24 till kl 03 för att undvika detta.<sup>132</sup> Om man har problem med höga morgonblodsocker kan man prova med att höja basaldosen något (prova med 0,1 - 0,2 E/tim till att börja med) från kl 03 till ca kl 07.

Yngre barn behöver ofta dygnets högsta basaldos under senare delen av kvällen (kl 21 - 24)<sup>128,211,831</sup> och det är inte ovanligt att de behöver en högre basaldos under förnatten (00 - 03) än under efternatten (03 - 07).<sup>475,1121</sup> Orsaken till detta kan vara att nivåerna av tillväxthormon stiger tidigt, strax efter att barnet har somnat<sup>211</sup> eller att barnets magsäck töms då.

Gör inte för stora ändringar i basaldosen. Det brukar vara lagom att ändra med 0,05 E/tim. om basaldosen är < 0,3E/tim., 0,1 E/tim. om den är 0,3 - 1 E/tim. och 0,2 E/tim. om dosen > 1 E/tim. Du bör inte ändra basaldosen oftare än 2 gånger/vecka eftersom det då kan vara svårt att se vad som orsakar vad i ändringarna. För att undvika känningar bör man därför vara beredd att sänka basaldosen (från på natten) när blodsockerproverna börjar bli låga.

Råden om basaldos i det här kapitlet är skrivna för den som har en pump som man kan ställa basaldosen på några olika nivåer under dygnet. Det finns pumpar som man kan ändra basaldosen på varje timme och andra som man kan ställa in upp till 12 olika profiler på dygnet.

## Tillfällig ändring av basaldosen

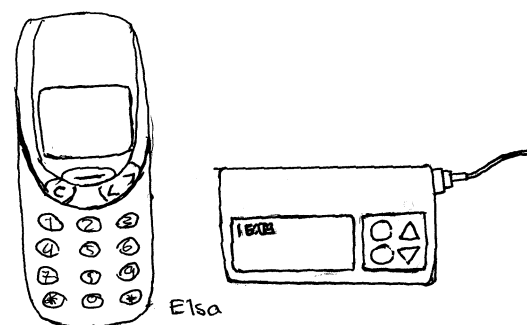
På de flesta pumpar kan man tillfälligt ändra basaldosen under en eller flera timmar. Det kan vara bra om du t ex ligger lågt i blodsocker och fortsätter att ha känningar under flera timmars

### När ska basaldosen ändras?

Man bör inte ändra sin grundinställning av basaldosen för ofta. Gör justeringar efter dygnskurvor någon gång/månad när du vant dig vid pumpen. Ändra istället måltidsdoserna för att justera för tillfälliga ändringar i kost eller blodsockervärden eller använd funktionen för temporär ändring i basaldosen. Det kan vara aktuellt att ändra grundinställningen av basaldosen i följande situationer:<sup>115</sup>

- ▣ Sjukdom med feber och ökat insulinbehov.
- ▣ Byte av arbete eller skola med nya tider eller annorlunda fysisk aktivitetsgrad.
- ▣ Förändring i kroppsvikten med 5 - 10 % eller mer.
- ▣ Graviditet.
- ▣ Kvinnor med olika insulinbehov under olika delar av menscykeln (se sidan 305).
- ▣ Behandling med mediciner som höjer blodsockret (t ex kortison).
- ▣ Långvarig motion (½ - 1 dygn i sträck eller längre).

tid trots att du äter extra. Sänk basaldosen eller stoppa pumpen helt under någon timme så brukar det bli bättre. Om blodsockret är högt när du går och lägger dig kan du tillfälligt öka basal-



En modern insulinpump är liten och behändig. Man lär sig snabbt hur de olika knapparna på den ska skötas. Många tonåringar med svårinställd diabetes fungerar mycket bättre med insulinpump. Idag är det rutin att starta pumpar snart efter debut för alla förskolebarn, och detta rekommenderas även internationellt.<sup>1078</sup>

## Temporär ändring av basaldosen

När man använder långverkande insulininjektioner som basinsulin blir det alltid ett aktivt ställningstagande om dosen ska ändras innan den ges. Men eftersom basaldosen på pumpen går in automatiskt, blir det inte samma eftertanke om en ev. dosändring av sig självt. Alltför ofta blir det den ordinarie basaldosen eftersom man glömmar bort att ta ställning till en ev. ändring. En av pumpens stora fördelar är just att basaldosen kan ändras allteftersom graden av aktivitet ändras under dagen. Men injektioner av basinsulin kan man inte ändra sig efteråt eftersom insulinet redan är insprutat, dvs "lagt kort ligger".

- ▣ Utnyttja pumpens möjligheter till ändring av basaldosen både på dagen och natten!

### Temporär höjning av basaldosen vid ex.

- ▣ Sjukdom med ökat insulinbehov: Öka med 20 - 30 %, ofta upp till 50 % under remissionsfasen (smekmånadsfasen). Ibland ännu mer, ända upp till 100 %, eftersom den egna insulinproduktionen snabbt minskar när blodsockret blir högt vid en feber-infektion.
- ▣ Minskad fysisk aktivitet, ex om det regnar och barnet leker stilla inomhus, en längre resa med bil, buss eller flyg eller inställd fotbollsträning.

### Temporär sänkning av basaldosen vid ex.

- ▣ Ökad fysisk aktivitet, ex idrottsdag i skolan, pulkaåkning i snön, hoppa studsatta eller skidåkning i fjällen.
- ▣ Om aktiviteten sker på eftermiddagen eller kvällen bör basaldosen under natten sänkas med 10 - 20 %. Förrådet av socker i levern (glykogenförrådet) används för att fylla på musklernas förråd av socker efter en fysisk aktivitet, och detta gör att blodsockret lätt sjunker under natten.
- ▣ Om blodsockret är åt det låga hållet när barnet ska somna kan det vara bra att använda temporär sänkning några timmar, ex 20 %. Prova dig fram och titta hur mycket aktivt insulin det finns kvar (se sidan 186) som kan påverka blodsockret de närmsta timmarna.
- ▣ Du kan med fördel använda sänkning med temporär basaldos om du upptäcker ett blodsocker åt det låga hållet (< ca 5 - 6 mmol/l) och känner att det är på väg ner. Det är mycket lättare än att väcka barnet och försöka få i det något sött.
- ▣ Om blodsockret är < ca 4 mmol/l kan du prova att använda temporär basal och sätta basaldosen på 0 % i 1 - 2 tim istället för att väcka barnet.

## När du ändrar basaldosen

Eftersom det tar ca 1-2 timmar<sup>504</sup> med NovoRapid, Humalog och Apidra innan en ändring i basaldosen slår igenom (1 tim för basaldoser < 0,5 E/tim, 2 tim om den är 0,5 - 1,0 E/tim och ≥ 3 tim om den är > 1,0 E/tim<sup>646</sup>) måste du tänka dig för när du vill ha en ändrad effekt av basaldosen. Det beror på att när du ökar basaldosen så blir en del av insulinet kvar i underhudsfettet i form av en ökad insulindepå. När du minskar basaldosen så fortsätter insulinet från depån att tas upp till blodet i ca 1-2 timmar innan depån har minskat i storlek igen.

- ① Ändra dosen 1 timme innan du har tänkt att den ska slå igenom, t ex öka från kl 03 om du vill ha en ökad insulineffekt från kl 05.
- ② Om du snabbt vill öka effekten av basaldosen (t ex om du är sjuk med feber) så ska du ge en extrados motsvarande 2 timmars basaldos innan du ökar basaldosen. Du bygger då snabbt upp insulindepån så att det sedan blir ett ökat upptag till blodet.
- ③ Om du snabbt vill minska effekten av basaldosen (t ex om du ska motionera) så ska du stoppa basaldosen i 2 timmar och sedan starta den igen på den lägre nivån. Insulindepån minskar då i storlek och ändringen i basaldos märks snabbare.
- ④ Hos vuxna rekommenderar en del att man ställer in basaldosen genom att hoppa över måltider.<sup>1161</sup> Basaldosen ska då hålla blodsockret stabilt fram till nästa måltid. Man har rekommenderat att göra detta genom att hoppa över en måltid per dag; börja med kvällsmaten, ta sedan middagen nästa dag, lunchen dagen efter och frukosten sista dagen.<sup>646</sup>

Upprepa schemat om du inte uppnår målen för blodsockervärdena, dvs att blodsockret stiger eller sjunker när du inte äter och inte tar en måltidsdos. Det fungerar inte att äta mat med lite (< 10 %) eller inga kolhydrater istället för att hoppa över måltiden helt eftersom blodsockret stiger i alla fall när levern tillverkar socker från innehållet i den kolhydratfria eller kolhydratsnåla måltiden.

dosen med 10 - 20 % (ca 0,1 - 0,2 E/tim) under några timmar. Om blodsockret är lågt till natten

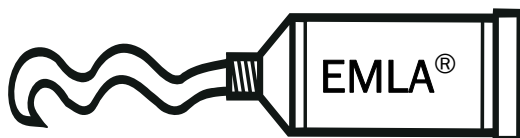
kan du göra tvärtom, dvs tillfälligt sänka basaldosen med 10 - 20 % (ca 0,1 - 0,2 E/tim) under några timmar. Den tillfälliga basaldosen fungerar mycket bra vid långvarig motion. Du kan t ex prova med att minska basaldosen med 50 % om du ska ut på en 5 timmars cykeltur. Om du motionerat ordentligt på eftermiddagen eller kvällen bör du använda möjligheten att sätta basaldosen 10 - 20 % (ca 0,1 - 0,2 E/tim) lägre under hela natten.

Om du arbetar skift kan det vara bra att ställa om basaldosen tillfälligt de nätter som du arbetar eller använda ett andra program för basaldos-profiler om din pump har den funktionen. Många finner att de behöver öka basaldosen frammot efternatten eftersom det blir en stress-effekt av att man oftast har svårare att hålla sig vaken då.

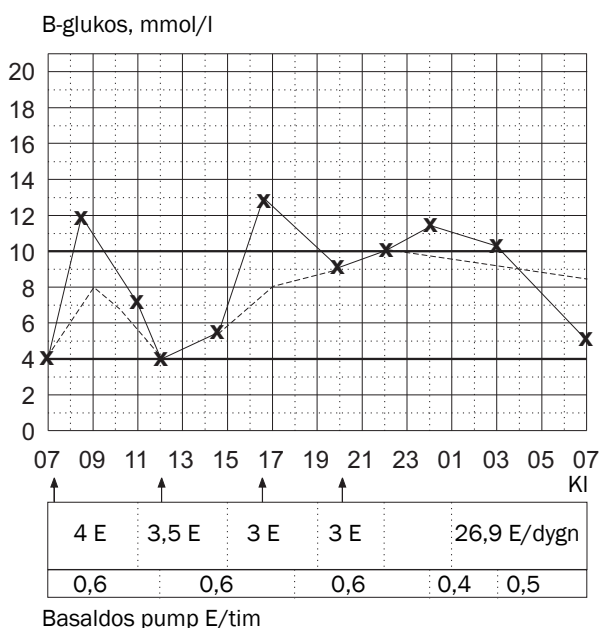
## Måltidsdoser (bolusdoser)

Det är viktigt att ta en bolusdos varje gång du äter någonting för att försöka härma hur en frisk bukspottkörtel utsöndrar insulin. I en europeisk studie med 1041 barn och ungdomar så laddade man ner minnet i pumparna. De som tog mer än 5 bolus-doser/dag hade ett lägre HbA<sub>1c</sub>.<sup>255</sup>

Du bör ta måltidsdosen strax före maten om du använder direktverkande insulin och 30 minuter före måltiden med snabbverkande pumpinsulin. Tidpunkten beror också på hur högt ditt blodsocker är (se sidan 147 och 152). Du justerar doserna upp och ner på samma vis som tidigare när du använde insulinpenna. Se figur på sidan 156 angående justering av direktverkande insu-



Använd alltid EMLA®-kräm i början när de yngre barnen byter nålen. Låt krämen sitta på 1½ - 2 timmar för att den ska få full verkan. Om smärtan inte är så besvärlig kan det räcka att bedöva huden med en isbit.



**Bedömning av dygnskurvan** (flicka 30 kg, kolh. kvot frukost 8, övriga måltider 10)

Se föregående kurva för allmänna synpunkter på tolkning.

**Kvällsmat:** Inga ändringar av dosen före maten. Yngre barn behöver oftast sin högsta basaldos före midnatt. Blodsockerstegringen före midnatt talar för att man kan öka basaldosen med 0,1 E/tim.

**Natt:** Blodsockret ändras inte så mycket mellan kl 01 och 03. Däremot sjunker det lite väl mycket på efternatten så en minskning till 0,4 E/tim kan vara bra. Yngre barn behöver ofta minst insulin under dessa timmar och därför kan man behöva sänka dosen ytterligare till 0,3 E/tim.

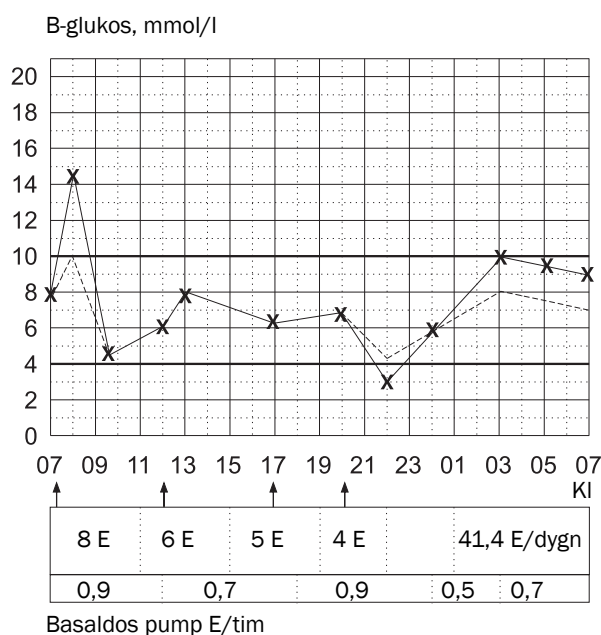
**Frukost:** Blodsockret stiger snabbt efter frukost så kvoten kunde sänkas till 7. Till lunch är blodsockret nere igen så basaldosen är lagom eller kanske måste sänkas till 0,5 E/tim när frukostdosen höjs.

**Lunch:** Blodsockret en timme efter lunch är bara obetydligt högre så måltidskvoten tycks vara lagom. Däremot stiger blodsockret sedan till nästa måltid så basaldosen kunde höjas till 0,7 E/tim.

**Middag:** Inga ändringar.







**Bedömning av dygnskurvan** (pojke 40 kg, kolh. kvot 5 till frukost, 8 övriga måltider)

Bäst är att ta prover/titta på CGM ett par dagar i rad så att du vet att denna dagen inte var ett undantag utan att det ser ungefär likadant ut från dag till dag. Börja med att titta på kvällsmaten eftersom det är den som påverkar vilket blodsocker du får när du börjar natten. Den streckade linjen visar vad blodsockret skulle kunna bli med föreslagna ändringar.

**Kvällsmat:** Lite för lågt blodsocker efter kvällsmaten. Höj kvoten med 1 till 9, senare möjligen 10. Justera dosen så att du får ett blodsocker på ca 6 - 8 mmol/l när du sovar.

**Natt:** På förnatten kunde man kanske höja basaldosen något till 0,6 E/tim eftersom blodsockret stiger fram till kl 03. Blodsockret kl 03 blir förmodligen ännu högre när man minskat dosen till kvällsmaten. Blodsockret sjunker sedan mycket lite så 0,7 E/tim verkar vara lagom på efternatten.

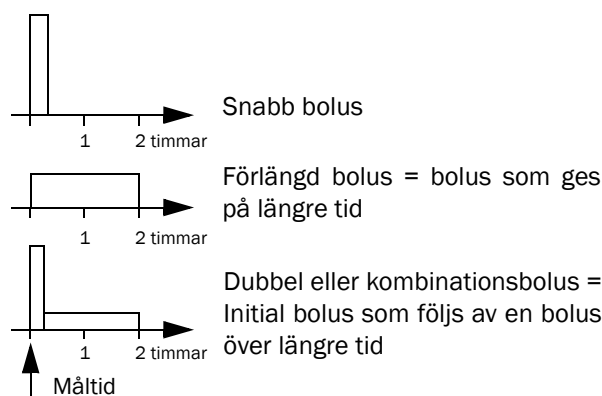
**Frukost:** Blodsockret stiger mycket snabbt efter frukost. Prova med att sänka frukostkvoten till 4 och eventuellt minska basaldosen på förmiddagen till 0,8 E/tim.

**Lunch och middag:** Inga ändringar.

Sätt dig ner när du har en lugn stund och tänk igenom alla insulin doserna för nästa dag. Ändra inte alla doser på en gång - det kan bli svårt att se vilken ändring som orsakade vad. Låt det gå några dagar innan du ändrar igen så du ser du lättare om det är samma mönster i blodsocker kurvorna från dag till dag. Läs av pumpen och skriv upp den totala mängden insulin du fått i dig varje dag i din dagbok.

lin. Frukostdosen brukar vara lite större (lägre kolhydratkvot) än övriga måltidsdoser precis som när du använder insulinpenna. Oftast får frukostdosen bättre effekt om du ger den 15 - 20 min. innan frukosten, speciellt om blodsockret är lite högt. På de flesta pumpar kan du ändra måltidsdosen mellan att ge dosen omedelbart (vanlig bolus), ge den över längre tid (förlängd bolus) eller en kombination av bägge (dubbel eller kombinationsbolus).

Du kan räkna ut hur mycket insulin som behövs till en viss mängd kolhydrater i en måltid genom att dela den totala mängden kolhydrater du äter under dagen med mängden insulin som du tar i måltidsdoser.<sup>259</sup> Vanligen hamnar man på en enhet till 10 - 15 g kolhydrat, dvs om du tar en extra glass som innehåller 26 g kolhydrater så kan 2 enheter extra insulin vara lagom. Moderna "smarta" pumpar kan kalkylera din bolusdos till måltiden om du knappar in mängden kolhydrater i maten. Du kan också korrigera för högt eller lågt blodsocker med hjälp av den sk korrektionsfaktorn (se sidan 146).<sup>1220</sup> Se sidan 229 för mer anvisningar om kolhydraträkning och kolhydratkvot och sidan 186 angående detaljer om boluskalkylatorn. Om du använder kontinuerlig glukosmätning kan du även ha



Typen av bolusdos kan varieras på de flesta pumpar. En förlängd eller dubbel bolusdos kan fungera bättre för ett större mål, t ex pizza, till en måltid med lågt sk glykemiskt index (se sidan 227) eller när man sitter till bords en längre tid på en festmiddag. Det kan också fungera bra om man har problem med långsam magsäckstömning (se sidan 350). I en studie där försökspersonerna åt en måltid med högt innehåll av kolhydrater, energi och fett så gav den förlängda dosen (hela dosen över 2 timmar) och dubbla dosen (70 % som omedelbar bolus och 30 % över 2 timmar) de lägsta blodsockernivåerna under 4 timmar.<sup>195</sup>

nytta av trendpilarna för att justera måltidsdosen (se sidan 107).

När man använde kolhydraträkning och korri- gerade för blodsockret behövdes färre extrado- ser för att få ner blodsockret efter maten och det var mindre extra-ätande för att bota känningar efter måltiderna.<sup>447</sup> I en svensk studie på barn och ungdomar blev det fler blodsockervärden inom målområdet 4 - 8 mmol/l efter måltiderna när boluskalkylatorn i pumpen användes.<sup>343</sup> När man jämförde vuxna pumpanvändare hade de som använde boluskalkylatorn lägre blodsocker efter måltider, men det var ingen skillnad i HbA<sub>1c</sub>.<sup>650</sup>

Med insulinpump är du inte lika bunden som tidigare vid att hålla på ett regelbundet intervall mellan måltiderna. Basaldosen gör att du kan prova med 6 - 7 timmar mellan måltiderna om du behöver det, vilket kan vara en fördel om du har ett oregelbundet schema.

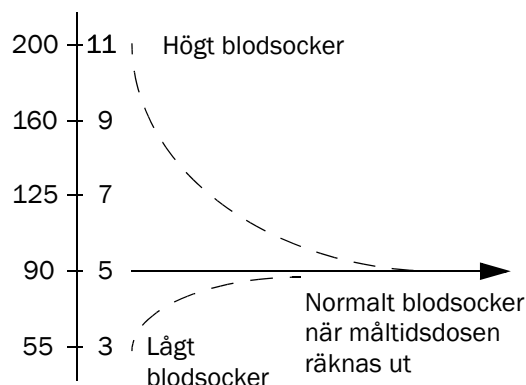
## Byte av insticksställe

Vanligen sätter man nålen i magen. På små barn kan man med fördel även använda skinkan för att minska risken för att få fettkuddar (lipohy- pertrofier). Man kan också använda låret eller överarmen men risken är då att upptaget av insulin ökar vid fysisk aktivitet. Det är också lättare att nålen fastnar i kläderna och rycks ut.



Med pumpen kan du justera insulin dosen så att den överensstämmer med kolhydratinnehållet i måltiden. Fru- kosten innehåller oftast en hög andel kolhydrater. Det är inte ovanligt att en enhet insulin till frukost tar hand om lite mindre mängd kolhydrater till frukost jämfört med övriga måltider. Se sidan 229 för mer information om kol- hydraträkning.

## Balansera på ett normalt blodsocker inför måltider



Det är svårt för ett barn att få en uppfattning om hur mycket insulin en viss måltid behöver. Föräldrar kan använda boluskalkylatorn i pumpen för att räkna ut en dos genom att mata in mängden kolhydrat och blodsockret, men ett barn har svårt att förstå dessa räkneoperationer. Ett sätt att försäkra sig om att barnet alltid uppskattar insulin dosen vid ett normalt blodsocker är att göra detta i 2 steg:

### 1) Korrigera ett högt blodsocker:

Använd korrektionsfaktorn om blodsockret är högt (se sidan 186), och ge en separat dos först (utan att ange några kolhydrater i boluskalkylatorn). Om det finns tid och barnet kan vänta utan problem kan man skjuta på måltiden tills blodsockret blivit lägre. Detta blir förstås enklare om du tar blodprovet ca 30 minuter före maten.

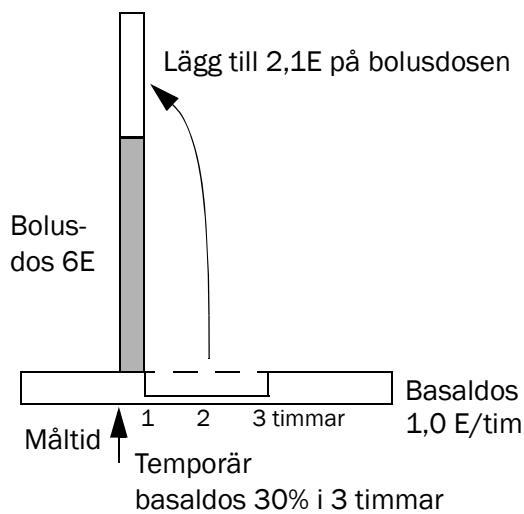
Ett exempel: Ett barn som väger 30 kg och använder 25 enheter/dag har en korrektionsfaktor på 1E/4 mmol/l. Målvärdet är 5 mmol/l. Om blodsockret är 11 mmol/l så blir korrektionsdosen  $1,5E$  ( $11-5=6$  mmol/l och  $6/4=1,5E$ ).

### Korrigera ett lågt blodsocker:

Använd inte boluskalkylatorn till detta, dvs mata inte in det låga blodsockret i pumpen. Prova istället med att ge lagom med druvsocker för att få upp blodsockret till ett normalt värde, dvs 4-5 mmol/l. 3 gram glukos per 10kg kroppsvikt höjer blodsockret med ca 3-4 mmol/l (se sidan 71). Samma barn som väger 30 kg skulle behöva 2 druvsockertabletter á 3 g för att höja blodsockret från 3 till ca 5 mmol/l.

2) Om du justerar blodsockret enligt ovan, kan du alltid beräkna måltidsdosen utefter ett normalt blodsocker på 5-6 mmol/l. Barnet lär sig då mycket snabbare hur stor insulin dos en viss måltid behöver.

### Superbolus när du äter mycket kolhydrater



Det kan vara svårt att dosera insulin till en måltid som innehåller mycket kolhydrater, till exempel frukost. Det blir ofta en blodsockertopp 1 - 2 timmar efter frukost, och om du ökar dosen så blir blodsockret för lågt före lunch. Ett sätt är att prova med att ge dosen 15 - 20 min. före måltiden. Ett annat sätt är att ge en superbolus, en kombination av temporär basaldos och en ökad måltidsbolus utan att öka den totala insulinmängd som ges före lunch.<sup>1161</sup>

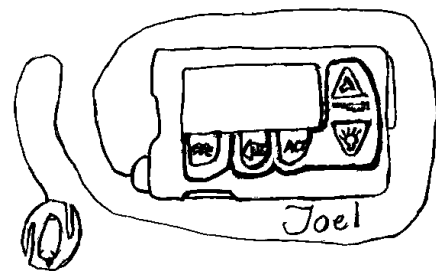
- ① Sätt en temporär basaldos på 3 timmar till 30 % Om din basaldos är 1,0 E/tim så får du då  $0,7 \times 3 = 2,1$  E mindre.
- ② Använd boluskalkylatorn i pumpen för att räkna ut dosen som du behöver. Eller använd ögonmätet om du är van vid det.
- ③ Lägg till minskningen av basaldosen till bolusdosen, och ge allt som en dos. Om din bolus för denna frukost blir 6,5 E så ska du ge  $6,5 + 2,1 = 7,6$  E.

Simulatorstudier har visat att det blir mycket svårt att dosera tillräckligt mycket insulin utan att sänka basal-dosen om måltiden innehåller 60 g kolhydrater eller mer.<sup>136</sup>

Det är mycket individuellt hur ofta man behöver byta nål. Vi brukar rekommendera användandet av en mjuk plastnål till att börja med men många föredrar en kort stål-nål. Ofta går det bra att låta en nål sitta inne i 3, max 4 dygn. Det kan vara en bra rutin att byta 2 gånger i veckan på bestämda dagar. En del personer (speciellt min-

### När kan det vara bra med en förlängd eller kombinerad måltidsdos?

- När man äter pasta som ger en långsam-mare blodsockerstegring
- När man äter en måltid som innehåller mycket fett eller protein, t ex en pizza
- När man äter en större måltid än vanligt
- När man äter en måltid som tar längre tid än vanligt, t ex en tre rätters middag
- När man äter flera små mål med korta mellanrum, t ex på ett barnkalas
- När man äter långsamt, t ex popcorn eller chips när man ser på en film
- Yngre barn behöver ofta en kombinerad dos till kvällsmaten för att förhindra att blodsockret stiger sedan de somnat.
- När föräldrarna inte vet hur mycket barnet kommer att äta. Om du startar kombidosen före måltiden och sätter den på 30 - 60 min. så kan du stänga av den när barnet slutar äta.
- Om man har problem med långsam tömning av magsäcken (se sidan 350)



"Att inte äta upp är att lura pumpen" Lily, 5 år

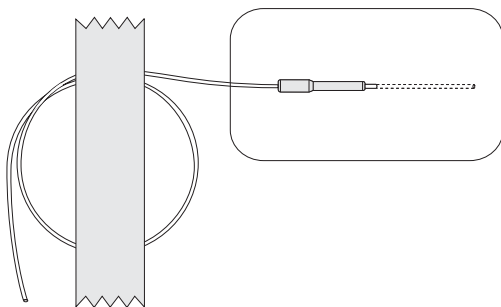
dre barn) behöver ofta byta varannan dag. Ju längre tid som insulinet sprutas in på samma ställe desto större risk är det för utvecklandet av fettkuddar (lipohypertrofier, se sidan 206) och infektioner. En stål-nål behöver inte bytas oftare än en plastnål.<sup>873</sup> Om du får problem med rodnader eller fettkuddar så bör du byta nålen oftare.

Använd klorhexidinsprit (på recept) till hudtvätt. Undvik att sätta nålen i hudveck på

magen, nära naveln eller under byxlinningen (se bild på sidan 135). Sträck på dig innan du sätter dit plåstret så stramar det mindre sedan. Sätt den nya nålen minst 4 - 6 cm ifrån den gamla för att minska risken för fettkuddar.

Vissa nålar och slangar behöver fyllas med insulin innan du sticker in nålen medan med andra behöver man ge en liten mängd insulin (ca ½ - 1 E) efter insättandet för att ersätta luften i nålen (kallas dead space). Även om du har fyllt slangen hela vägen genom att trycka på kolven till insulinbehållaren så måste du ge en dos med prime-funktionen med pumpen så att det kommer ut insulin genom spetsen på nålen för att bygga upp trycket i slangen.

Man bör alltid kontrollera blodsockret ca 3 timmar efter ett nålbyte för att försäkra sig om att insulintillförseln fungerar. Det är ingen bra idé att byta insticksställe på kvällen innan du sovar. Eftersom basaldosen går långsamt på natten kan det dröja flera timmar innan larmet utlöses om det skulle vara något fel med det nya insticksstället. För många passar det bäst att göra de planerade bytena när man kommer hem från skolan eller jobbet. Då har du fortfarande gott om tid att upptäcka om något skulle bli fel med det nya insticksstället. Byt nålen strax innan en du tar en måltidsdos så spolas nålen ren från eventuella vävnadresten när du ger måltidsdosen.



Lägg slangen i en slinga och tejpa fast den så är det mindre risk att nålen lossnar om det blir ett ryck i slangen, t ex om du tappar pumpen.

### Hur ofta ska jag byta delarna?

Plast-nål	Börja med att byta 2 - 3 gånger i veckan. Om det inte blir några problem kan den få sitta i upp till 4 - 5 dagar innan byte. En del personer, speciellt små barn, kan behöva byta varannan dag.
Stålnål	Standard-rådet har varit att byta varannan dag, oftare vid tecken på irritation. En studie har dock visat att stålnålar i själva verket varar längre än teflon, <sup>873</sup> så du kan sträcka ut tiden mellan byten till 3 - 4 dagar om det fungerar bra för dig.
Slang	Byt slang varannan gång du byter nål och när du byter behållare.
Insulin-behållare	Om din pump har 3 ml behållare kan det vara enklare att fylla från 3 ml penn-ampuller än 10 ml flaskor. Återanvänd inte behållarna eftersom silikoniseringen på kolven slits och det då lätt blir larm för stopp.

### Problem med att nålen lossnar?

Skin-Prep™ lämnar en klistrig hinna när det torkar för att plåstret ska fästa bättre. Andra desinfektionsmedel (t ex Mediswab™ och Hibiscrub™) innehåller mjukgörande medel för huden som gör att plåstret fäster sämre. Förstärk med extra tejp (ex. Omniplast™) redan när nålen sätts. Tejpen behöver sättas om när den börjar lossna.

Om ditt barn ska sova över hos en kamrat och ännu inte lärt sig att sätta pump-nålen på egen hand kan det vara en bra idé att sätta en extra nål innan barnet går hemifrån. Om något händer med nålen som barnet använder är det lätt att flytta över slangen till den nya nålen.

### Problem med torr hud eller eksem?

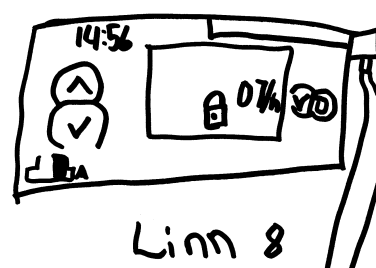
Plåstret som man fäster nålen med kan ibland orsaka rodnad eller klåda. Prova en annan sorts plåster eller en annan nål. En lösning är att sätta ett tunt genomskinligt plåster (t ex Tegaderm™, Polyskin™ eller Mepitelfilm™) och sedan sticka in nålen genom detta plåster. På så vis får plåstret ingen kontakt med huden. Ett tjockare plåster av stomi-typ (t ex Duoderm™) hjälper ofta bra om det är extra besvärligt. Man måste klippa ett litet hål innan katetern sticks genom ett plåster av den här typen. EMLA kan irritera huden, och det är då bättre att prova att bedöva huden med en isbit strax innan nålsättningen. Tvätta med vatten efter att du torkat bort EMLA-krämen.

Använd inte sprit för att tvätta huden eftersom det lätt torkar ut den. Använd istället en mild tvål (ex. Aco mild tvål™) och vatten och låt huden torka ordentligt (ca 10 min). Ett bra tips är att byta nålen strax efter en dusch när både händer och stickstället är ordentligt rena. Riv inte bort häftan från en använd nål eftersom då följer det yttersta hudlagret med och huden blir mer sårbar. Dränk in plåstret med barnolja och lossa det försiktigt genom att dra från sidan när klistret lösts upp. Om du använder Remove™ så tvätta noga med tvål och vatten efteråt.

Plåstret över nålen bör inte täcka över märkena efter tidigare nålar innan dessa är helt läkta. Bäst är att växla sida på magen (höger-vänster) varje gång du byter nål. Smörj med en kortison-salva direkt när du tagit bort det gamla plåstret om du lätt får eksem. Hydrokortisonkräm är receptfritt, men ibland kan det behövas starkare kortisonkräm som du kan få på recept. Smörj platsen du kommer att sätta nästa nål på i förebyggande syfte med mjukgörande Essex-kräm eller en kräm som innehåller karbamid som binder vatten till huden (ex. Fenuril®) 2 gånger dagligen för att ge ett bra skydd speciellt vintertid. En torr hud är känslig och blir lätt irriterad. Se även hudtrappan på sidan 109.

### Hur mycket prover ska jag ta när jag använder insulinpump?

- ▄▄▄ Blodsockerprov minst 4 gånger dagligen (inkl. morgon och kväll), helst före varje måltid och innan du somnar.
- ▄▄▄ Dygnskurva med prov före och 1 ½ - 2 timmar efter maten och på natten något dygn varje eller varannan vecka.
- ▄▄▄ Före varje måltid och 2 timmar efter när du är sjuk eller mår dåligt på annat vis.
- ▄▄▄ Ketoner när blodsockret är högt (> 14 mmol/l) och inte går ner efter en extrados, när du mår illa eller är sjuk.



### Problem med infektion av stickstället?

Sätt in den nya nålen innan du tar bort den gamla. Om du gör tvärtom är risken stor att du får bakterier från den gamla nålen på händerna som du för över till det nya insticksstället.

Om rodnaden i huden inte snabbt försvinner när du bytt nålen kan du påskynda läkningen genom att lägga på en kompress med varmt såpvatten under 20 minuter 4 gånger dagligen. Man kan smörja ett infekterat stick-ställe med lokal antibiotika-kräm (receptbelagt) eller väteperoxid (Microcid®, receptfritt) för att hejda spridningen av infektionen om det påbörjas tidigt. Om rodnaden blir större eller börjar göra ont så kan du behöva antibiotika-behandling. Ta kontakt med din diabetesmottagning eller närmaste akutmottagning om detta inträffar. Om du ofta får problem med infekterade stickställen kan det vara bra att ta med antibiotika (Heracillin®) om du reser utomlands.

## Smarta pumpar: Inställningar med bolusguiden

De flesta pumpar har flera inbyggda funktioner som kan göra det lättare att räkna ut rätt insulindos före måltider och korrektion av ett högt blodsocker.

### ▶▶▶ Kolhydrat kvoten:

Denna anger hur många gram kolhydrater en enhet insulin tar hand om. Ett enkelt sätt att få en ungefärlig siffra att utgå ifrån är 500-regeln. Dela siffran 500 med din totala dagliga insulindos (kallas TDD): lägg ihop både måltidsinsulin och bas/nattinsulin eller basaldos i pumpen). Svaret ger dig det antal gram kolhydrater som en enhet direktverkande insulin tar hand om av. Se "Kolhydraträkning" på sidan 229 för mer detaljerade anvisningar.

### ▶▶▶ Korrektionsfaktorn:

Denna anger hur många mmol/l som en enhet insulin sänker ditt blodsocker under ca. 4 - 5 timmar framåt. Dela 100 med din TDD (se ovan). Se tabellen på sidan 146. Kom ihåg att detta bara är en grov uppskattning, dvs något att börja med. Om du motionerar så sänks blodsockret mer, om du är sjuk med feber så sänks det mindre.

### ▶▶▶ Tid för insulinets effekt:

Detta är den tid som insulinet arbetar aktivt i din kropp, dvs den tid som det fortfarande har någon effekt på blodsockret. Denna sätts med fördel till 2 - 3 timmar hos barn,<sup>481</sup> ca 4 - 6 hos vuxna.<sup>1161</sup>

### ▶▶▶ Aktivt insulin:

Kallas också "bolus i kroppen" eller "insulin i kroppen" eftersom det anger hur mycket insulin som du fortfarande har kvar i kroppen som kan sänka blodsockret. Basaldosen räknas inte med i "insulin i kroppen". Pumpen räknar ut detta med hjälp av den tid för insulineffekt som du ställt in.

### ▶▶▶ Blodsockermål:

Detta är den blodsockernivå som du vill komma till när du använder korrektionsfaktorn. Du kan ställa in den som ett intervall, men de flesta pumpar använder då medelvärdet i uträkningarna (Medtronic använder det övre värdet). Ofta börjar vi med 6 mmol/l för att sedan sänka till 5 efter ett tag.

100 och 500 reglerna gjordes från början för vuxna,<sup>259</sup> men kan även användas som utgångsvärden för barn och ungdomar.<sup>343</sup> Dessa inställningar är mycket individuella och du bör diskutera med din läkare och ditt diabetesteam. Se referens <sup>1161</sup> för mer detaljerade råd om insulinpumpar (på engelska).

Problem med irritation eller infektion av nålen kan förebyggas med god handhygien, sprittvätt av insticksstället och byte av nålen varannan till var tredje dag. Använd vid behov Hibiscrub<sup>TM</sup> till handtvätt. Vid återkommande problem med infekterade nålar trots god hygien vid bytena kan bakterierna komma från armvecken eller nashålan. Prova med att tvätta även armhålorna med klorhexidinsprit. Om odling visar att det finns bakterier (stafylokokker) i nashålan kan man duscha och använda Hibiscrub som schampo till hela kroppen i 2 veckor. Man ger då även ge en antibiotikasalva (t ex Bactroban Nasal<sup>®</sup>) till natten under 2 veckor eller behandlar med en antibiotikakur.

## Fler prover

Eftersom det är större risk för insulinbrist med pump måste du vara beredd att ta fler blodprover än tidigare. Fyra prover dagligen (inkl morgon och kväll) är ett minimum. Helst bör du mäta blodsockret före varje måltid. Du måste också vara noga med att kontrollera ketoner om blodsockret är högt och när du mår dåligt (ketoner är ett tecken på insulinbrist). Det är bra att ha stickor för ketoner i blodet hemma eftersom du tydligare kan se effekten av givna extra insulindoser vid högt blodsocker (se sidan 113). En dygnskurva med blodsockerprover före och 1½-2 timmar efter maten behövs var eller varannan vecka för att kunna ställa in doserna rätt. Du bör även ta prov på natten (vid 02 - 03-tiden och vid behov även vid 05-tiden) när du gör en dygnskurva.

## Pumpar och sensorer

En del pumpar kan kopplas till en sensor och visar då glukoskurvan på pumpen. Användningen av en pump och sensor tillsammans kallas Sensor Augmented Pump therapy (SAP). Man kan sätta larmgränser för låga och höga värden. En pump (MiniMed Veo) kan stänga av basaldosen i 2 timmar om blodsockret blir för lågt (kallas Low Glucose Suspend, LGS). Du måste använda en sensor tillsammans med pumpen och kan själv bestämma vid vilken glu-

## Smarta pumpar: några saker att tänka på

► När du börjar använda boluskalkylatorn kan du förmodligen dina doser bättre än vad kalkylatorn klarar. Då är det frestande att inte ta den rekommenderade dosen. Men om du verkligen vill att pumpen ska bli smart så behöver du lära den hur du tänker. Det är därför bättre att ta exakt den dos som pumpen föreslår, och se i vilken riktning felet pekar, dvs om blodsockret blev för högt eller för lågt. Du kan sedan själv ändra inställningarna i pumpen så att den räknar bättre.

### ► Kolhydratkvot:

Prova att experimentera med kombinerade måltidsdoser (se sidan 183). Om innehållet av kolhydrater i maten bestämmer insulindosens storlek, så lågt glykemiskt index (se sidan 233) bestämmer över hur lång tid du ska ge dosen. Tiden behöver vara längre om måltiden innehåller mycket kolhydrater. Fett gör att magsäcken töms långsamt, så en måltid som innehåller mycket fett behöver också en längre tid för dosen. Vuxna behövde 2 timmars förlängning för en pizza-måltid i en studie (givet som 70/30 %),<sup>194</sup> upp till 8 timmar i en annan (givet som 50/50 %).<sup>605</sup> En Big Mac behövde en måltidsdos som varade i över 3 timmar när insulinet gavs intravenöst.<sup>1151</sup>

### ► Korrektionsfaktor:

Använd olika inställningar för olika tider på dagen. Vi börjar oftast med dubbelt så stor faktor på natten (ger hälften så mycket insulin) från kl 22 hos äldre barn och tonåringar. Yngre barn behöver däremot ofta ha samma korrektionsfaktor som på dagen fram till midnatt. Det fungerar oftast bäst att inte ge en korrektionsdos förrän tidigast 2 timmar efter en måltid.

► Hoppa över att ställa in blodsockret i bolusguiden om det gått < 2 timmar sedan din senaste måltids- eller korrektionsdos om du vill ta en ny måltidsdos. Det finns fortfarande mycket insulin aktivt, så bolusguiden kan ge ett felaktigt råd om du lägger in aktuellt blodsocker när insulinet har sin max-effekt.

### ► Aktivt insulin:

När du har ställt in korrektionsfaktorn korrekt så är nästa steg att se om det är någon skillnad om det finns aktivt insulin kvar. En vanlig kommentar är: "Ja, pumpen föreslår rätt mängd insulin, men inte när det finns aktivt insulin kvar!" Barn behöver ofta en kortare inställning för aktivt insulin pga deras små doser. Prova med att minska tiden för aktivt insulin med 0,5 - 1 timme, och kontrollera

korrektionsfaktorn igen. Enligt vår erfarenhet fungerar 2-3 timmar oftast bäst.<sup>481</sup> En del pumpar går även att ställa på 2,5 timmar. En författare föreslår 3 timmar om genomsnittlig bolusdos är 2 E, 5 tim. om den är 10 E och 7 tim. om den är 20 E.<sup>646</sup>

En del pumpar (Medtronic, Animas, Roche) in-tecknar insulinet som är givet till måltider när du har matat in kolhydrater, och det är då inte tillgängligt som aktivt insulin när du tar en senare dos för måltid eller korrigerig. Detta är korrekt eftersom insulinet kommer att användas för att täcka kolhydraterna som absorberas från tarmen efter den tidigare måltiden. Bara insulin som givits som korrektionsdos kommer att räknas som aktivt insulin. Men alla insulindoser kommer att räknas som aktivt insulin och subtraheras från ekvationerna om du inte matar in några kolhydrater när du tar en måltidsdos. Det kan då vara bättre att inte använda beräkningen för korrektionsdos när pumpen anger att det fortfarande finns aktivt insulin i displayen. Medtronic och Animas visar insulin från måltider och korrektion i displayen medan Roche och Omnipod bara visar insulin givet som korrektion som aktivt insulin

Andra pumpar (Dana, Cozmo) räknar alla typer av bolusdoser som aktivt insulin, även de som givits efter att kolhydraterna matats in i pumpen. En del personer ställer ner aktivt insulin till 2 timmar för att komma runt detta problem.

Det kan behövas mer druvsocker för att häva en känning om du har aktivt insulin kvar.

### ► Aktivt insulin när du går och lägger dig:

Kontrollera aktivt insulin innan du går till sängs. Om blodsockret är lägre än 6 - 7 mmol/l finns det en viss risk för nattlig känning om det fortfarande finns aktivt insulin kvar. Istället för att äta kan du använda temporär sänkning av basaldosen under ett par timmar. Du kan t o m sätta den till noll om blodsockret är lågt (och ta lite druvsocker), men den ska inte vara noll i mer än 2 timmar. Annars riskerar du att blodsockret stiger och blir högt senare.

### ► Använd en App

Det finns flera appar som kan hjälpa dig att uppskatta mängden kolhydrater i maten. Många innehåller listor över livsmedel och en del har t o m bilder på olika stora portioner (ex. Carbs & Cals). En del pumpar innehåller också listor på kolhydrater i olika livsmedel.

### Nålbyte

- ▣ Byt nålen strax innan en du tar en måltidsdos så spolas nålen ren från eventuella vävnadsrester när du ger måltidsdosen.
- ▣ Undvik att byta nålen sent på kvällen eftersom du bör vara vaken ett par timmar för att se att den nya nålen fungerar bra.
- ▣ Börja med att tvätta händerna med tvål och vatten.
- ▣ Välj ett insticksställe som inte sitter under byxlinningen.
- ▣ Tvätta huden med klorhexidinsprit på en yta som är lite större än plåstret som du ska sätta på. Skin-Prep™ gör att plåstret fäster lite bättre. Tvätta även händerna med Klorhexidinsprit eller Hibiscrub™ om du har problem med infektioner i huden. Se sidan 185 för råd om du har problem med känslig hud.
- ▣ Fyll slangen med insulin. Se till att det droppar insulin från spetsen innan insättning om du använder en stål nål.
- ▣ Var noga med att inte vidröra den sterila nålen. För att undvika kontamination bör du inte andas eller blåsa direkt på nålen.
- ▣ Lyft ett hudveck och stick in nålen i 45° vinkel (se bild på sidan 136) eller enligt instruktionerna om du har en annan typ av nål. De flesta nålar har idag 90° vinkel och sätts med en inserter.
- ▣ Sätt på plåstret försiktigt och värm med handen i ca en halv minut. Om plåstret fastnat snett så låt det sitta så. Risken är stor att du drar ut nålen om du försöker flytta plåstret.
- ▣ Teflon-nålar fylls med 0,3-0,6 enheter insulin (100 E/ml) efter att de satts in för att fylla den sk dödvolyten.
- ▣ Ta ut den gamla nålen efter insättandet av den nya. Dra från den ändan på plåstret där spetsen på slangen sitter så går det lättare. Om du tar bort den gamla nålen först är det stor risk att du förorenar fingrarna med bakterier som det alltid finns gott om i stickkanalen efter några dagar.
- ▣ Simma eller bada inte de första timmarna efter byte eftersom plåstret kan då lättare lossna.
- ▣ Använd medicinsk bensin, barnolja eller speciell "remover" för att få bort rester av klistret.

### Högt blodsocker och ketoner?

Om blodsockret är högre än 14 mmol/l och du har ketoner (syror) i blodet (>0,5 mmol/l) eller urinen (++ eller +++) kan det ha blivit stopp i insulintillförseln eller så har du fått ett ökat insulinbehov t ex pga en infektion.

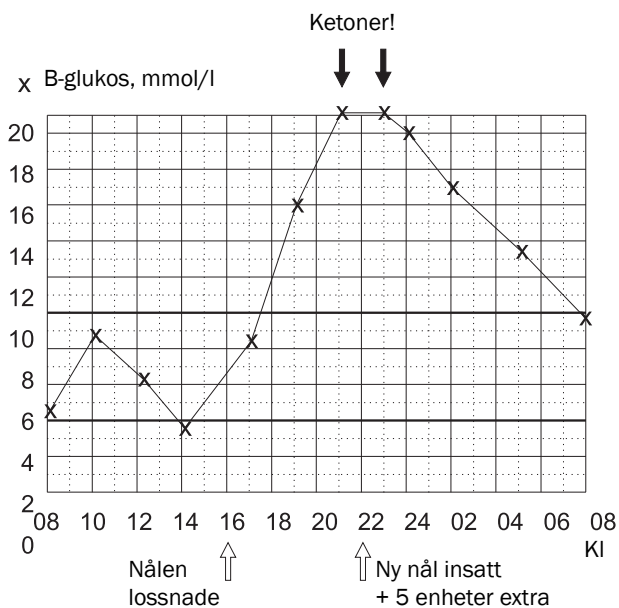
- ① Ta 0,1 enheter/kg kroppsvikt **med penna eller spruta**, helst direktverkande insulin (NovoRapid, Humalog eller Apidra). **Ta inte dosen med pumpen** eftersom du inte är säker på om den fungerar.
- ② Mät blodsockret varje timma. Om det inte sjunker kan du upprepa dosen 0,1 enheter/kg (varannan timme med direktverkande insulin, var 2 - 3 timme med snabbverkande insulin). Mät också ketoner i blodet om du har sådana stickor hemma (se sidan 113). Första timmen kan nivån stiga men sedan bör den stadigt sjunka under de nästkommande timmarna.
- ③ Kontrollera pumpen genom att koppla isär slangen och nålen. Tryck fram en måltidsdos på pumpen och se om det kommer något insulin. Det bör omedelbart komma ut insulin ur slangen. Om det kommer långsamt bör du ge ytterligare en måltidsdos. Om även denna dos kommer långsamt är det ett ökat motstånd i slangen som kan bero på att den delvis är tilltäppt, t ex pga koagulerat blod eller kristalliserat insulin. Byt slang och nål.
- ④ Kontrollera nålen om slangen fungerar bra. Byt om det är en rodnad i huden (infektion?) eller om det är fuktigt runt insticksstället (insulinläckage?).
- ⑤ Se till att dricka stora mängder sockerfri vätska. Om ditt blodsocker är ca 10 - 11 mmol/l eller lägre och du fortfarande har höga ketonnivåer i blodet, bör du dricka något som innehåller socker och upprepa den extra insulindosen.

kosnivå den ska stänga av sig. Pumpen startar sedan automatiskt, men stänger av sig igen efter 4 timmar om glukosnivån fortfarande är för låg. I en studie kunde man helt undvika svåra känningar med medvetlöshet eller kramp med användning av denna funktion.<sup>739</sup> När denna pump användes hos barn och ungdomar så minskade tiden med lågt sockervärde (< 4,2 mmol/l) med 40% utan att det påverkade genomsnittligt sockervärde under studien. Detta



## Tips och tricks med pumpen

- ☛ Kontrollera hur mycket "Insulin i kroppen" du har innan sängdags. Det ger dig en anvisning om du kan behöva äta något innan du somnar eller sänka basaldosen temporärt för att undvika en känning på natten.
- ☛ Ibland vill man äta något med ett mycket högt GI (se sidan 227) som höjer blodsockret mycket snabbt. Då måste du förmodligen ta en så stor dos insulin för att undvika en blodsockerstegring att du riskerar en känning efteråt. Du kan prova med att sänka den temporära basaldosen till 0 - 30% under 2 - 3 timmar för att undvika känningen (se bild på sidan 183). Denna typ av dos har kallats för "superbolus" av John Walsh,<sup>1161</sup> och funktionen har bekräftats i en vetenskaplig studie med en simulator.<sup>136</sup>
- ☛ Fyll pumpen från 3 ml ampuller istället för 10 ml flaskor. De kostar bara marginellt mer, och du kan då använda samma ampuller till din reservpenna som till pumpen. När du haft ampullen i pennan 3 veckor kan du fylla pumpen från den, och sätta in en ny i pennan. På så vis går inget insulin till spillo.
- ☛ Ett annat praktiskt sätt att se till att du aldrig är utan reservinsulin om det blir problem med pumpen är att använda engångssprutor. De är små och du kan placera några i blodsockerfodralet, i skolan, i handskfacket på bilen och andra platser där de kan vara bra att ha. Om det krånglar kan du dra upp insulin ur pumpens reservoar och sedan ge dig med engångssprutan. Be diabetes-sköterskan visa dig de nya mini-sprutorna som inte är mer än några cm långa.
- ☛ För yngre barn kan det vara en bra idé att emellanåt ge en injektion med penna eller spruta så att barnet vet hur det ska göras om det blir problem med pumpen.
- ☛ En stålnål kan verka besvärlig att använda, men många barn och ungdomar föredrar dem när de väl vågat prova. De kan fungera speciellt bra för aktiva barn, eftersom nålen snabbt glider tillbaka igen även om den dragits ut något vid lek eller annan fysisk aktivitet. En plastkateter hade förmodligen knickat sig i denna situation.
- ☛ Om > 10 - 20 % av din totala dagliga dos består av korrektionsdoser bör du fundera på om du ska ändra basaldosen eller inställningarna för kolhydratkvoten och/eller korrektionsfaktorn.
- ☛ Många yngre barn behöver extra insulin till sin kvällsmat för att täcka timmarna fram till midnatt. Detta kan göras på flera olika sätt:  
**1)** Ge först en normal bolus på ex. 3,5 E först, och sedan en förändrad bolus under 3 - 4 timmar. Denna kan vara en fast dos (ex. 1,5 E) eller till ex. 40 % av måltidsdosen. Behåll den normala kvoten för kvällsmaten i detta exempel.  
**2)** Ge en kombinerad bolus med en viss kvot, ex. 5 E som 70/30 % på 3 timmar. Kolhydratkvoten behöver då sänkas så att det blir samma storlek på dosen till själva måltiden (multiplitera kvoten med 0,7 (70 %) i detta exempel).  
**3)** Ge en kombinerad bolus med en fast mängd som förlängd del. Knappa in ex. 5 E och ändra sedan procenten på den förlängda delen så att den motsvarar det du vill ge. Du kan t ex sänka procenten som ges som förlängd dos så att den blir 1,0 E om detta är vad du vill ge på 3 timmar. Kolh. kvoten behöver sänkas som i exempel 2).
- ☛ När du äter en sen frukost på helgen kanske klockan blivit så mycket att du kommit över i en högre kolhydratkvot som är tänkt till lunch på vardagarna. På många pumpar kan du dock manuellt ställa in kvoten innan du tar dosen så att du får mer insulin som till en vanlig frukost.
- ☛ Planera aldrig ett byte av nålen efter dagens sista måltid. En måltidsdos spolar rent nålen och ger ett larm om det är stopp. Den låga basaldosen triggas däremot kanske inte larmet förrän nästa morgon när både blodsocker och ketoner är höga. Om du måste byta nålen på kvällen bör du kontrollera blodsocker på natten för att se att den nya nålen fungerar bra.
- ☛ Tyngd-lagen kan påverka din pump genom en hävert-effekt. Om pumpen placeras högre än nålen så kan basaldosen öka något, och om pumpen placeras lägre än nålen så kan den minska något.<sup>1219</sup> Detta kan ha en klinisk betydelse ex. om du ibland använder en bh-hållare eller en lå- eller vadhållare för pumpen. Det bör inte påverka pumpens funktion om du alltid har den placerad i samma nivå som nålen är insatt.
- ☛ Pumparna behåller ett inmatat blodsocker i minnet en kort stund (ex. Medtronic 12 min.) Om du ger en andra dos inom denna tid (ex. ett litet barn som vill ha mera mat) så tänk på att pumpen kommer att räkna med samma blodsocker igen om du inte tar bort det eller skriver ett normalvärde (ex. 5,0 mmol/l).



Det räcker med några timmars avbrott av insulintillförsel för att blodsockret ska stiga snabbt. Blodsockret stiger även om man inte äter något pga att levern tillverkar socker när det är brist på insulin (se sidan 41). När blodsockret var högt på kvällen mådde denna tonåring illa. Han kontrollerade ketonerna och förstod att något var fel. När han kontrollerade nålen hade den glidit ur och insulinet kom inte in i kroppen. När han bytt nål, tagit 5 enheter extra med penna (0,1 E/kg) och kopplat in pumpen igen sjönk blodsockret under natten.

Om blodsockret stiger så här bör du ta ut nålen. Ge en måltidsdos och se om det kommer ut insulin ur nålen. Böj katetern på nålen och ge en måltidsdos igen. Pumpen bör nu larma för stopp. Kontrollera slang och kopplingar för läckage. Byt nål och se om sockret börjar sjunka igen. Ta en extrados (med penna för säkerhets skull) på ca 0,1 E/kg om du har förhöjda nivåer av ketoner och mät ditt blodsocker igen efter 1 - 2 timmar. Upprepa dosen vb.

förklaras av att det också var färre höga sockervärden.<sup>256</sup>

Nästa version (MiniMed 640G) kan stänga av basaldosen redan när glukosnivån förespås bli låg (kallas Predictive Low Glucose management, PLGM) och startar igen när glukosnivån stigit en bit. Denna egenskap gjorde att det gick att undvika 74 % of förväntade låga episoder dagtid och 77 % nattetid.<sup>1213</sup> I en 6-månaders studie på barn och ungdomar minskades andelen låga blodsocker till ungefär hälften.<sup>2</sup> Pumpen har använts av barn som inte kommit in i puberteten

### Orsaker till ketonförgiftning

- ▀▀▀ Avbrott i insulintillförseln, t ex att nålen lossnat eller slangen gått sönder.
- ▀▀▀ Ökat insulinbehov pga annan sjukdom utan att insulindosen ökats, t ex förkylning med feber.
- ▀▀▀ Inflammation eller infektion runt nålen (rodnad eller var).
- ▀▀▀ Dåligt insulinupptag, t ex om du satt nålen i en fettkudde.
- ▀▀▀ Dålig effekt av insulinet, t ex om det frusit eller varit utsatt för värme eller solljus.
- ▀▀▀ Om du dricker alkohol kan ketoacidosis (ketonförgiftning) utvecklas mycket snabbare.<sup>1012</sup>

med ett genomsnittlig HbA<sub>1c</sub> på 48 mmol/mol och 7 % av glukosvärdena under 4 mmol/l utan några svåra känningar.<sup>485</sup> Nästa version 670G som även kan höja basaldosen automatiskt när blodsockret stiger för högt introducerades i USA under 2017.<sup>416</sup> I en analys av 31 unga personer (14 - 26 år) användes Auto Mode ca 75% av tiden vilket resulterade i att 70% av glukosvärdena var inom 4 - 10 mmol/l och HbA<sub>1c</sub>sänktes från 62 till 56 mmol/mol.<sup>790</sup> En annan pump som kan stänga av basaldosen vid låga glukosvärden är Tandem Basal-IQ som används tillsammans med Dexcom G6. I en studie på barn och vuxna minskade tiden under 3,9 mmol/l med 31% med denna pump.<sup>380</sup>

Föräldrar vill gärna se sina barns glukoskurvor i mobilen. Tyvärr är detta idag inte möjligt med system där glukossensorn är kopplad till pumpen, utan bara som fristående system (Dexcom G5<sup>®</sup>, Medtronic Guardian Connect<sup>®</sup> och Abbott Freestyle Libre<sup>®</sup>). Föräldrar har dock skapat en grupp som kallas "We are not waiting", och delar lösningar på nätet på hur man kan åstadkomma detta (kallas Nightscout). De har till och med publicerat algoritmer på hur man kan kontrollera basaldosen på pumpen automatiskt (kallas OpenAPS, Loop eller AAPS). Dessa system är inte godkända för

### Tips för användning av MiniMed 640G

- ▶ Du måste lita på systemet, annars kommer det inte att fungera bra.
- ▶ Sensorns precision är sämre i de låga områdena. Basaldosen stängs dock av vid högre glukos-värden där sensorn är mer tillförlitlig.
- ▶ Pumpen kan stänga av sig om du tar dosen till frukost 15 - 20 minuter före måltiden som det är rekommenderat och glukosvärdet börjar sjunka lite. Du kan stänga av "stopp före lågt" under frukost-timmarna för att förhindra detta. En annan lösning är att ta en kombi-dos: 50 % av dosen direkt och 50 % över 30 minuter.
- ▶ Eftersom basaldosen stängs av vid ett förväntat lågt glukosvärde brukar de flesta höja basdosen något för att den ska kunna passa även till dagar med högre glukosvärden.
- ▶ Basaldosen är ofta stoppad 2 - 3, ibland 4 timmar per dag vid välkontrollerad diabetes.<sup>485</sup>
- ▶ Om sensorn slutar fungera behöver du minska basaldoserna med 20 - 30% genom att använda temp basal.
- ▶ Om du använder en kombinerad måltidsdos så kommer den förlängda delen att försvinna om pumpen stoppas. Den kommer inte att återupptas även om du startar pumpen manuellt. Det kan vara en användbar funktion för ett litet barn som ibland vägrar äta upp maten.
- ▶ När pumpen startar igen återstartas dock en temp basal till den tid du från början satte den på.
- ▶ Du kan stänga av alla larm på natten och låta pumpen stoppa basalen i bakgrunden. Den återstartar dock alltid efter 2 timmar. Om glukosnivån inte gått upp tillräckligt då kommer den att larma. Detta larm går inte att stänga av eftersom det är bra att veta om du behöver ge druvsocker för att få upp glukosnivån lite till.
- ▶ Ett vanligt klagomål är att pumpen återstartar basalen för sent, vilket gör att blodsockret stiger. Denna algoritm kan inte ändras, utan enda sättet är i så fall att sänka nivån när den stänger av sig. En del personer lägger till ett larm vid återstart för att se om det kanske behövs en liten bolus för att undvika att glukosnivån stiger för högt.
- ▶ Om stoppet inträffar timmarna före frukost behöver man ofta öka frukostdosen lite, ex 10 eller ev. 20 %.
- ▶ Sensorn slutar ibland att fungera för tidigt, och pumpen ger då rådet att byta. Men du kan först prova med att stänga av sensorn och koppla ifrån sändaren. Vänta 10 min. innan du kopplar in den igen och startar om den.

användning av europeiska eller amerikanska myndigheter.

## Insulindepån med pump

Nackdelen med insulinpump är att man får en mycket liten insulindepå eftersom man inte använder något långverkande insulin. Detta har betydelse både om det blir stopp i pumpen och om du själv stänger av den, t ex när du sportar eller badar. Om insulintillförseln blockeras kan du snabbt få symtom på insulinbrist som högt blodsocker, illamående och kräkningar (se "Depå-effekten" på sidan 90).

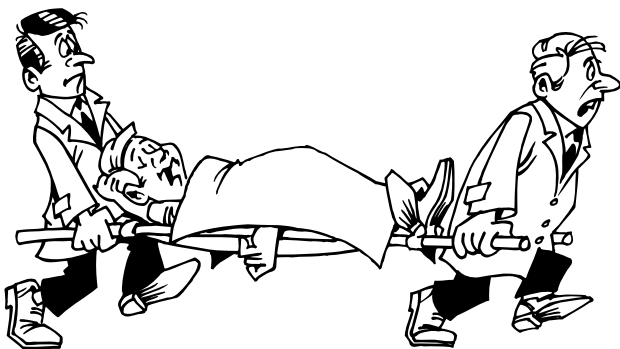
Med tjockare underhudsfett får man en större depå av insulin från basaldosen i underhudsfettet. I en undersökning använde man en basaldos på 1 E/tim av snabbverkande insulin. Insulindepån hos personer med 40 mm underhudsfett var ca 6 enheter medan de med < 10 mm underhudsfett hade bara drygt 1 enhet i insulindepå.<sup>531</sup> Magra personer blir alltså känsligare för ett avbrott i basaldosen eftersom insulindepån är mindre.

### Orsaker till bristande insulintillförsel

- ▣ Knickad teflon-kateter
- ▣ Kopplingen mellan slang och spruta kan spricka. Känn med fingrarna längs slangen. Det kan lukta insulin även om du inte ser något läckage.
- ▣ Håll på slangen. En katt bet håll på insulinslangen för en tonårsflicka med ketonförgiftning som följd.
- ▣ Luft i slangen. Ofarligt men ger för lite insulin.
- ▣ Veck eller tryck på slangen, t ex från bältet eller tajta jeans. Det tar några timmar innan pumpen larmar för stopp i systemet.
- ▣ Kanylen är blockerad. Om det är totalt stopp bildas det snabbt ketoner. Men om det bara delvis är stopp stiger blodsockret högt utan att det blir ketoner ("tyst stopp"). Om du kopplar isär slangen från nålen kommer det ut en droppe från slangen som tecken på ökat tryck.

## Ketoner och ketonförgiftning (ketoacidosis)

Den lilla insulindepån gör att du lättare får symptom på insulinbrist om det blir fel på pumpen



Pumpanvändare har en ökad risk för ketonförgiftning (ketoacidosis) om det blir ett avbrott i insulintillförseln eftersom insulindepån är så liten. Ketoacidosis måste behandlas på sjukhus med intravenöst insulin och vätska. För att undvika ketoacidosis ska du **alltid ta extra insulin med en penna eller spruta** när du har högt blodsocker och ketoner i blodet eller urinen.

### KETONER!!

När du använder insulinpump har du en större risk att utveckla ketonförgiftning (ketoacidosis) eftersom du har en mycket liten insulindepå. Ketoner är ett tecken på utebliven tillförsel av insulinet och talar för att något är fel på pumpen, slangen eller nålen.

Kontrollera alltid blodsocker och ketoner när du inte mår bra! Mät ketonerna i dessa situationer:

- ▣ När du vaknar eller ska gå och lägga dig med ett blodsocker som är högre än 14 mmol/l.
- ▣ När blodsockret har varit högre än 14 mmol/l under mer än ett par timmars tid.
- ▣ Vid akut sjukdom, t ex förkylning med feber.
- ▣ Vid symptom på insulinbrist (illamående, kräkningar, ont i magen, ökad andningsfrekvens, andedräkten luktar aceton).

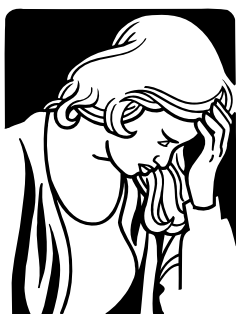
Om mängden ketoner ökar betyder det att insulinbristen ökar. Du måste då ta kontakt med sjukhuset för att diskutera hur du ska göra!

Observera att vid insulinbrist och ökad produktion av ketoner syns detta som en ökande mängd ketoner i urinen inom ett par timmar. Ett blodprov visar förhöjda ketonvärden ännu tidigare. Om du ger extra insulin så upphör produktionen av ketoner och nivån i blodet minskar inom 1-2 timmar (ibland kan den öka första timmen men sedan ska den sjunka igen). Utsöndringen i urinen fortsätter dock under många timmar framöver men du ser att mängden minskar efterhand.

Om du är osäker eller inte får tag på någon på telefon som förstår hur behandling med insulinpumpar fungerar bör du åka in till sjukhuset.

**Ta alltid med dig reservinsulin som du kan ge med en penna eller spruta även om du bara ska vara borta hemifrån några timmar!!** Engångssprutorna som rymmer 30 enheter är så små att de går ner i fodralet för blodsockermätaren. Om du alltid har några liggandes där så kan du dra upp insulin från ampullen i pumpen om det skulle bli problem med stigande blodsockervärden och ketoner.

- ▣ Den generella rekommendationen är att ge 0,1 E/kg som extrasos vid högt blodsocker och höga ketoner. Om du har erfarenhet av att ditt barn behöver en större dos i en sådan situation så kan du ge denna dos direkt, ex. 0,15 E/kg. Se även sidan 115 angående extrasos.



Kom ihåg att alltid testa för ketoner i blod eller urin när du mår dåligt!

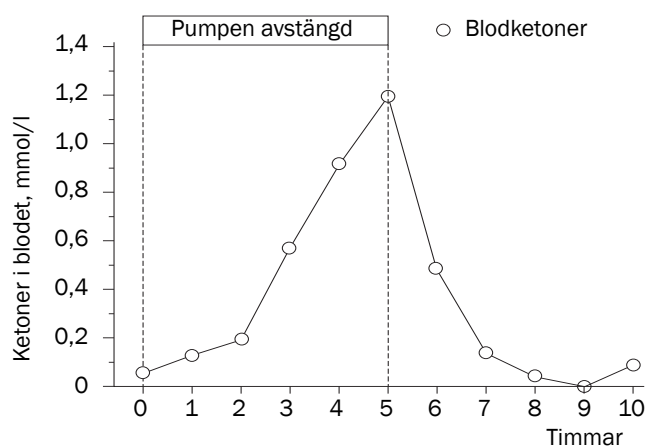
eller slangen. Blodsockret stiger till höga värden inom 2 - 4 timmar efter ett avbrott i insulintillförseln (se figur på sidan 195). Det kan räcka med en natts avbrott i insulintillförseln för att man på morgonen ska må illa och kräkas som symtom på insulinbrist och begynnande ketonförgiftning (ketoacidosis). Var därför extra noga med att kontrollera blodsocker och ketoner när du på något vis mår dåligt.

Det är mycket viktigt att tidigt kunna känna igen symtom på insulinbrist (illamående, kräkningar, ont i magen, ökad andningsfrekvens, andedräkten luktar aceton). För att undvika insjuknande i ketonförgiftning brukar vi ibland lägga in patienterna på dagvården och stoppa pumpen i 6 - 8 timmar när man använt pumpen i några veckor (utom för de yngsta barnen).<sup>479</sup> Se kurvan på sidan 190. Pumpanvändaren och familjen lär sig känna igen sina individuella symtom när det fattas insulin och kan träna på att ta extra insulin med en spruta eller penna under säkra förhållanden. Ingen av patienterna som har gjort ett pumpstopp har blivit mer än lite illamående med ketonnivåer i blodet på upp till 2 mmol/l (men normalt pH). 6 - 8 timmar motsvarar en normal natt och det är viktigt att man klarar denna tid utan att må alltför dåligt om det skulle bli stopp i pumpen på kvällen utan att man märker det. Planerat pumpstopp har även rekommenderats för vuxna pumpanvändare.<sup>943</sup>

Om ditt blodsocker är över 14 mmol/l och du har ketoner i blod eller urin bör du ta en extra dos (0,1 enhet/kg kroppsvikt) direktverkande insulin. Dosen kan vid behov upprepas efter 2 timmar (2 - 3 med snabbverkande insulin, t ex Actrapid, Humalog Regular eller Insuman Basal). Ta kontakt med sjukhuset om du kräks eller mår så illa att du inte kan dricka. Om du

ofta har problem med förhöjd nivå av ketoner eller ketoacidosis kan det vara en bra idé att ta en injektion med långverkande insulin till kvällen för att förhindra att det uppstår insulinbrist. Vi har haft god erfarenhet av att byta ut omkring 30 % av basaldosen i pumpen mot injektioner av långverkande basinsulin<sup>20</sup>, (2 doser med Levemir eller Lantus, 1 med Tresiba) i sådana situationer (du behöver sänka basaldosen i pumpen motsvarande mängd). Tresiba är ett extremt långverkande insulin, så se sidan 194 för ett förslag hur du kan göra bytet.

Använd en dagbok där basaldosen kan skrivas in på ett tydligt sätt. Bäst är att använda en dagbok med bara blodsockerkurvor där du på ett överskådligare sätt kan se mönster i blodsockervärdena (se kurvorna på sidan 181). Ta för vana att läsa av på pumpen hur många enheter insulin du fått varje dygn och för in det i dagboken.



I denna vuxenstudie stängdes pumpen av i 5 timmar.<sup>452</sup> Nivåerna av blodketoner (beta-hydroxismörsyra) steg snabbt till ca 1,2 mmol/l. När pumpen åter startades gavs måltidsdos till maten och 1 - 4 enheter extra, vilket gjorde att nivåerna av ketoner snabbt sjönk igen. Att testa ketoner i blodet (se sidan 113) är en säker metod för att mäta graden av insulinbrist när man har problem med pumpen. Nivåerna av ketoner i denna studie är jämförbara med de vi funnit hos barn och ungdomar (se sidan 195).

### Byta delar av basaldosen mot Tresiba

➤ Tresiba är ett extremt långverkande insulin, så det kan vara en bra idé att sänka basaldosen i pumpen successivt över 3 dagar. Se exempel nedan när du byter ut 30 % av basaldosen (totalt 30 E/dygn i basaldos i exemplet, 30 % = 9 E):

Dag	Pump	Tresiba
0	100%	0E
1	Temp basal -10% i 24 t. (=90%)	9E
2	Temp basal -20% i 24 t. (=80%)	9E
3	Minska basalen med 30% (=70%)	9E

### Urkoppling av pumpen

Ibland vill man koppla ur pumpen av olika orsaker, t. ex. om du sportar, tränar aerobics eller simmar. De flesta nål-set tillåter att man kopplar isär mellan nål och slang genom att ett silikonmembran på nålen fungerar som backventil.

### Bad och dusch

Pumpen tål en del vatten men vi brukar rekommendera att koppla ifrån den när du badar eller duschar. Du bör även koppla ifrån pumpen om du badar bastu eftersom insulinet inte klarar värmen. Dessutom tas insulinet upp mycket snabbare pga värmen i bastun (se sidan 91).

### Pumpen larmar

Det blir sällan fel på insulinpumpar. I så fall stannar den och ger ett larm. Det är aldrig risk att den "skenar" och ger dig alldeles för mycket insulin. Pumpen larmar när det är något som inte fungerar, t ex om det är stopp i slangen, slut på insulin eller batterierna har tagit slut. Pumpen kan däremot inte upptäcka om insulinet rinner ut någonstans, t ex om nålen glidit ut, kopplingarna lossnat eller det gått hål på slangen (husdjur kan bita hål på den). Se efter i

### Orsaker till oförklarligt högt blodsocker

(modifierad efter <sup>1054</sup>)

- **Pumpen**  
För låg basaldos  
Pumpen har larmat och stängt av sig  
Annat fel på pumpen
- **Insulinbehållaren**  
Felaktigt läge i pumpen  
Tom spruta eller kärvande kolv  
Läckage i kopplingen mot slangen
- **Slang och nål**  
Glömt att fylla slangen vid byte  
Läckage i kopplingar eller hål på slangen  
(känn på slangen och lukta på fingrarna)  
Nålen och/eller plåstret har lossnat  
Luft eller blod i slangen  
Nålen har suttit inne för länge  
Slangen bytt på kvällen utan att ge måltidsdos som byggt upp trycket i slangen  
Slangen har knickat sig  
Stopp i nålen eller slangen
- **Insticksstället**  
Rodnad, irritation eller infektion  
Fettkudde på insticksstället  
Placering nära byxlinningen
- **Insulinet**  
Grumligt insulin  
Passerat utgångsdatum  
Utsatt för värme, solljus eller frost

pumpens bruksanvisning vad de olika larmen betyder och åtgärda felet.

De flesta pumpar har ett larm som utlöses om du inte tryckt på någon av knapparna under ett visst antal timmar. Det kan bli en tidig väckning på morgonen av larmet om du inte tar något insulin till kvällsmaten och inte kommer ihåg att trycka på någon knapp innan du går och lägger dig. Vi rekommenderar därför ofta att man sätter detta alarm på 14 - 16 timmar.

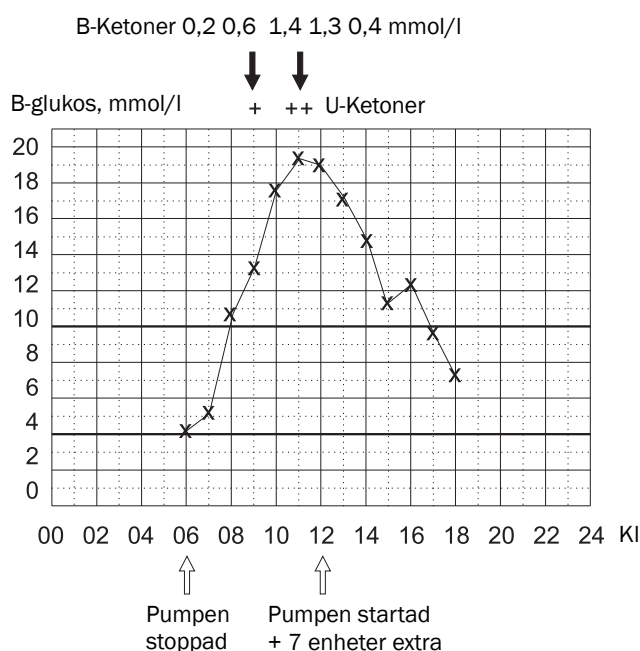


Pumpen larmar om det är ett stopp i nålen eller slangen. Larmet triggas av det ökade trycket i slangen. Om trycket däremot sjunker, t ex om det blir läckage i kopplingarna, nålen lossnar eller det går hål på slangen, kommer larmet inte att gå igång. Denna typ av pumpfel kan du bara upptäcka genom regelbunden testning av blodsocker och ketoner. Om du misstänker läckage kan du känna längs slangen och lukta på fingrarna - insulin har en mycket typisk lukt. **Om du får ett alarm och har högt blodsocker och ketoner bör du först ta extra insulin med en penna eller spruta och sedan undersöka orsaken till larmet.**

## Stopp i nål eller slang

Om pumpen känner av ett motstånd när den försöker pumpa in insulin så larmar den. Den kan inte avgöra var i systemet stoppet är. Det kan vara slut på insulinet, kolven i behållaren kan kärva eller det kan vara stopp i slangen eller nålen. Slangen kan ha vikt sig eller vara klämd av t ex ett bältesspanne. Om larmet för stopp visas så börja med att kontrollera slangen. Ge sedan resterande del av måltidsdosen. Om larmet inte går denna gång är allt OK och du har fått i dig insulinet. Om larmet går igen så är nästa steg att sträcka på sig och försiktigt massera katetern under huden (fungerar inte om kanylen går vinkelrätt in). Om du inte har kopplat ifrån slangen så behöver du inte ta något extra insulin förutom resterande måltidsdos om pumpen nu fungerar utan att larma (om inte blodsockret är högt).

Om det blir stopp i slangen eller nålen kan det ta flera timmar innan trycket har ökat så mycket att larmet utlöses. Under tiden har du inte fått något insulin. Du måste därför ta extra insulin när du ser detta larm. Ta reda på hur mycket det behövs för just din pump. Det beror också på vilken slang du har och hur lång den är. Prova med att sticka in metallnålen i en gummikork



Det är mycket viktigt att vara förtrogen med symtom på insulinbrist (illamående, kräkningar, ont i magen, ökad andningsfrekvens, andedräkten luktar aceton) och vi planerar därför ibland ett "pumpstopp" några veckor efter att man börjat med insulinpump. Kurvan är tagen på vår dagvårdsavdelning vid ett planerat pumpstopp (se sidan 193). Den här 15-åriga pojken stoppade sin pump med Humalog kl 06 på morgonen. Han var utan insulin i 6 timmar och mådde lite illa när blodsockret steg och ketonerna ökade. När vi kopplade på pumpen igen kl 12 åt han lunch och tog 7 enheter extra utöver sin vanliga måltidsdos. Nivån av blodketoner brukar stiga till ca 1,5-2,0 mmol/l (ca 0,2 mmol/l/timme som pumpen varit stoppad) och blodsocker till ca 20 mmol/l vid ett sådant pumpstopp hos barn och ungdomar.<sup>479</sup> Personer som har kvar lite av den egna insulinproduktionen stiger inte alls lika mycket,<sup>601</sup> vanligen ca 0,1 mmol/l per timme i blodketoner.<sup>479</sup> Någon enstaka patient har mått lite illa men ingen har fått ketonförgiftning (pH har aldrig varit påverkat).

Om blodsockret stiger så här och du har ökade nivåer av ketoner (syror) bör du ta en extrados på ca 0,1 E/kg. Ge alltid dosen med penna eller spruta för säkerhets skull! Ta sedan ut nålen och ge en måltidsdos. Se efter om det kommer ut insulin ur nålen. Böj katetern på nålen och ge en måltidsdos igen. Pumpen bör nu larma för stopp. Kontrollera slangen och kopplingar för läckage (lukta på fingrarna). Byt nål och se om sockret börjar sjunka igen. Mät ditt blodsocker igen efter 1 - 2 timmar och upprepa insulindosen vb.

eller klämma till änden på kanylen. Ge sedan en måltidsdos. Då ser du hur många enheter som går in innan den larmar.

**Problem med pumpen?**

Problem	Åtgärd
Rodnad i huden	Tyder på infektion. Byt nål och sätt in den på ett friskt ställe.
Infektion eller irritation i instickshållet	Tvätta huden och händerna med klorhexidinsprit före byte. Byt nål oftare.
Stopp i nålen	Kan bero på koagulation i nålen eller att den vikt sig. Byt nål.
Stopp i slangen	Kan bero på utfällning av insulin. Koppla isär nålen från slangen och ge en primedosis. Byt om det fortfarande är stopp.
Blod i slangen	Byt nål och slang
Luft i slangen	Inget insulin kommer in. Se texten på sidan 197.
Fläckar på slangen	Det är två lager plast i slangarna som delar sig lite. Påverkar inte funktionen.
Läckage av insulin vid insticksstället	Har katetern glidit ut eller vikt sig? Byt nål!
Fukt under plåstret	Tyder på insulinläckage. Byt nål!

Om din pump t ex har givit 4,3 enheter av måltidsdosen när den larmar och du vet att det behövs 2,6 enheter för att bygga upp trycket innan den larmar så har du bara fått i dig  $4,3 - 2,6 = 1,7$  enheter av måltidsdosen. Till små barn använder vi ibland insulin med 50 E/ml, och 10 E/ml till spädbarn. Tänk då på att det behövs färre enheter innan det blir stopp eftersom vätskevolymen är större. Om det t ex blir stopp efter 2 enheter med 100 E/ml så blir det stopp efter 1 enhet i samma slang med 50 E/ml.

Ibland får man larm för stopp i slangen även när man bytt både slang och nål. Ta då ut insulinampullen ur pumpen och starta sedan pumpen igen.

**Problem med pumpen, forts.**

Problem	Åtgärd
Plåstret lossnar	Tvätta bort krämen ordentligt om du använder EMLA <sup>®</sup> . Desinficera huden med Skin-Prep <sup>®</sup> som lämnar en klistrig hinna när det torkar. Låt huden lufttorka innan du sätter på plåstret. Värm plåstret med handen någon minut när du satt på det. Sätt på extra tejp vid behov.
Klåda, eksem av plåstret	Smörj med Hydrokortisonkräm (receptfri). Prova Compeed <sup>®</sup> -plåster.
Klisterrester efter plåstret	Torka bort med medicinsk bensin (finns på apoteket) eller speciell "remover".
Skavsår av plåsten på nålen	Sätt en bit tejp under de hårda plast-delarna.
Ärr i huden efter nålarna	Syns tydligare på mörk hud. Byt nål oftare. Prova stålånl.
Ingenting fungerar	Försök att köra pumpen utan både insulin och slang.

Om den fortfarande larmar så är det ett internt fel, t ex motorn som kärvar. Om pumpen fungerar bra utan behållare kan orsaken vara att du återanvänt denna. Silikoniseringen på kolven slits då bort och ett stopplarm kan utlösas.

**Läckage av insulin**

Pumpen kan inte larma om det blir läckage av insulin. Den larmar bara om det blir trögt att pumpa in insulinet. Det kan läcka insulin vid insticksstället t ex om katetern glidit ut. Ofta syns detta bara när du tar en måltidsdos. När basaldosen går är det så små mängder som läcker att det snabbt torkar.



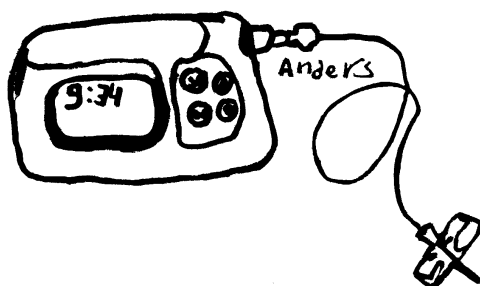
## Urkopplad pump

Tid som pumpen varit urkopplad	Åtgärd
< ½ - 1 timme	Inget extra insulin behövs.*
1 - 2 timmar	Ta den dos du gått miste om när du sätter in pumpen igen.
2 - 4 timmar	Ta en extrados innan du kopplar ur pumpen motsvarande det som du skulle ha fått i basaldos under 1 - 2 timmar. Kontrollera blodsockret när du sätter in pumpen igen och ta vid behov en extrados motsvarande basaldosen under 1 - 2 timmar.
> 4 timmar	Extrados innan pumpen kopplas ur som ovan. Ta med dig en insulinpenna och ge dig extra insulin var 3:e - 4:e timme motsvarande den uteblivna basaldosen. Ta en måltidsdos med pennan om du äter något.

Om du kopplar ifrån pumpen när du ska motionera behöver du förmodligen lägre doser än de som anges ovan. Du får prova dig fram till vad som passar för dig. Låt pumpen vara igång när den bara är fränkopplad kortare stunder eftersom det annars är en risk att du glömmer att sätta igång den när du kopplat in den igen.

Kontrollera att det inte är luft i slangen innan du kopplar ihop den igen. Fyll på lite insulin om det behövs. Lägg inte pumpen lägre än insticksstället när du kopplar in den igen (t ex på golvet i omklädningsrummet). Om du gör det, är det risk att tyngdlagen drar in lite luft i slangen.

\*I en studie på vuxna fann man att blodsockret fortsatte att stiga sakta (ca 1 mmol/15 minuters stopp) under ca 1 timme efter ett 30 min. pumpstopp. Totalt steg blodsockret med 1,7 mmol/l innan det stabiliserades igen efter inkoppling.<sup>1218</sup>



## Larm för stopp?

- ① Kontrollera slangen. Har den vikt sig eller trycker något mot den, t ex bältesspannet? Sträck på dig och försök med en försiktig massage av "knappen" och slangen under huden. Om larmet gick när du tog en måltidsdos så ta den återstående delen.  
  
Inget larm → OK, inga problem  
Larm ↓
- ② Koppla isär nål och slang. Starta en prime-dos med pumpen.  
  
Inget larm → Byt nål/kanyl  
Larm ↓
- ③ Koppla isär slangen från behållaren i pumpen. Ge en prime-dos med pumpen.  
  
Inget larm → Byt slangen  
Larm ↓
- ④ Ta ut insulinet ur pumpen och starta en prime-dos.  
  
Inget larm → Byt behållaren  
Larm ↓
- ⑤ Något är fel på pumpen. Kontakta företaget som levererat den.

Slangens fäste mot pumpen kan spricka och orsaka läckage. Det kan bero på att du varit alltför hårdhänt när du satte på slangen. Känn efter med fingrarna på infästningen och lukta sedan på dem. Ofta luktar det insulin om det läcker i kopplingen. Ibland kan en hund eller katt upptäcka att det läcker insulin eftersom de oftast tycker om lukten av insulin.

## Luft i slangen?

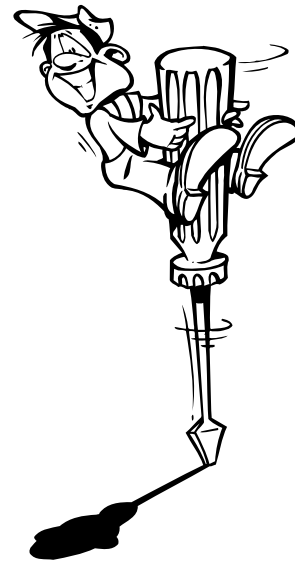
Det är lätt hänt att det kommer in lite luft i slangen när man kopplar ihop den med pumpen, särskilt om man fyller den med kallt insulin. Luft frigörs ur insulinet när det värms upp. Se därför alltid till att den flaska du ska fylla på pumpen med är uppvärmd till rumstemperatur. Det är inte skadligt att få in lite luft under huden

### Insulinpump och febersjukdom

- ▣▣▣▣ Fortsätt med dina vanliga måltidsdoser även om du äter mindre, och ge extra insulin enligt korrektionsfaktor om blodsockret är högt. Kolhydraträkning med dina vanliga kvoter ger för lite insulin, så prova med att sänka kvoterna med 10 - 20% (se sidan 152) för att få mer insulin. Om familjen doserar efter ögonmättet, så höja måltidsdoserna vid behov med 1 E (2 E om dosen är > 10 E, 0,5 E om dosen är < 3 E).
- ▣▣▣▣ Höj basaldosen om du har feber. Höj den med 10 - 20 % (0,1 - 0,2 E/tim., 0,2 - 0,4 E/tim. om basaldosen är > 1 E/tim.) eller mer om blodsockret fortsätter att vara högt.
- ▣▣▣▣ Kontrollera blodsocker varannan till var 4:e timma under dygnet. Kontrollera ketoner i blodet några gånger/dag eller i urinen varje gång du går på toaletten. Skriv upp och notera förändringar.
- ▣▣▣▣ Ta extra insulin (0,1 enhet/kg kroppsvikt) om blodsockret är högt och du har ketoner. Ge ytterligare 0,1 enhet/kg varannan timme tills blodsockret är under 10 mmol/l och nivån av ketoner minskar.
- ▣▣▣▣ Ge allt extra insulin med penna eller spruta om blodsockret stigit hastigt eller inte går ner efter en extrados med pumpen. Det kan vara ett fel på insulintillförseln i pumpen som givit upphov till det höga blodsockret.
- ▣▣▣▣ Rikligt med dryck ökar utsöndringen av ketoner och motverkar risken för uttorkning. Så länge det finns socker i urinen så förlorar du extra vätska. Drink sockerfria drycker när blodsockret är över 10 - 12 mmol/l och byt till något som innehåller socker när blodsockret blir lägre. Drink ofta men små mängder (högst ½ - 1 dl åt gången) om du mår illa.
- ▣▣▣▣ Försök dricka något sött om du skulle få problem med låga blodsocker. Minska eventuellt basaldosen men stäng aldrig av den helt.

#### Ring sjukhuset eller diabetesteamet om

- ▣▣▣▣ Det är första gången du blir sjuk med insulinpump.
- ▣▣▣▣ Du mår så illa att du inte kan äta under längre tid än 6 - 8 timmar.
- ▣▣▣▣ Du kräks mer än en gång under 4 - 6 timmar.
- ▣▣▣▣ Blodsockret inte sjunker eller ketonerna inte minskat efter 2 extra doser med insulin.
- ▣▣▣▣ Allmäntillståndet försämras.
- ▣▣▣▣ Du är det minsta tveksam om hur du ska göra.



Det är en del pyssel med en insulinpump, t ex slangar och batterier som ska bytas. Ibland larmar pumpen för stopp i slangen och då måste man veta vad man ska göra. Du blir "förste pumpskötare" och märker förmodligen snart att du snabbt lär dig hur du ska ta hand om de praktiska detaljerna.

men du missar motsvarande mängd insulin vilket inte är bra. Pumpen kommer inte att larma eftersom den inte kan känna skillnad på insulin och luft i slangen.

Om du ser luft i slangen när du ska ta en måltidsdos kan du ta någon enhet extra. 5 - 7 cm luft i slangen motsvarar oftast ca en enhet insulin. Prova ut hur mycket det är på din pump när du fyller slangen med insulin genom att trycka fram en primedosa på 1 enhet i taget. Markera med en tuschpenna hur långt insulinet kommer per enhet.

Om du ser luft motsvarande mer än ½ - 1 enhet (eller mindre för ett litet barn) i slangen när basaldosen går (dvs mellan två måltider) är det bäst att koppla ifrån slangen vid nålen. Tryck fram en extra primedosa "i luften" så att slangen fylls helt igen.

## Sjukdom och feber

När du är sjuk med feber så ökar kroppens behov av insulin (se sidan 284). Ofta ökar insulinbehovet upp till 25 % för varje grads feber. Febern finns där hela tiden och det är bättre att möta den med en ökad basaldos än med ökade måltidsdoser. Börja med att öka basaldosen 10 - 20 % när du märker att blodsockerproverna stiger. Öka sedan vid behov även måltidsdoserna efter blodsockerprover. Det är viktigt att du tar prov före varje måltid och gärna även 1½ - 2 timma efter måltiderna när du är sjuk. Ofta behöver du också kontrollera ditt blodsocker på natten.

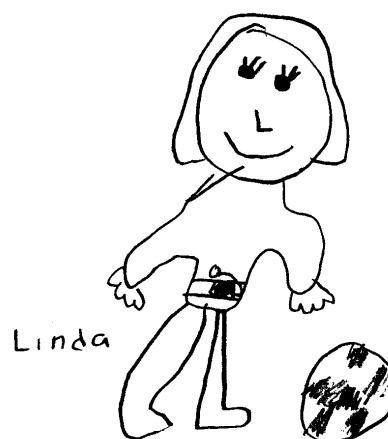
## Inlagd på sjukhus

Om du blir akut inlagd på sjukhus så råkar du ofta ut för att det inte finns någon personal som vet hur pumpen fungerar. Om det är något fel på pumpen så är det bäst att börja med insulin i penna eller spruta igen i väntan på att den ordinarie personalen kommer. Om du kräks eller har tecken på begynnande ketonförgiftning (ketoacidosis), t ex pga pumpstopp, är det bäst att behandlas med intravenöst insulin (se sidan 79).

## Motion

Prova med att bära pumpen i ett fodral som sitter på ett starkt elastiskt midjeband när du motionerar. Vid kontaktsporter, ex fotbollsträning, kan du koppla ur pumpen under 1 - 2 timmar utan att ta något extra insulin. Om du motionerar under en längre tid är det förmodligen bäst att ha kvar pumpen och sänka basaldosen temporärt. Prova med halva basaldosen under den tid du motionerar och eventuellt även under några timmar därefter. Du kan behöva sänka basaldosen ännu mer - enda sättet att veta är att prova sig fram. Ett annat alternativ är att koppla på pumpen igen efter halva motionen (t ex halvtid i en match) och ge en liten extradosis.

Om du har problem med känningar tidigt under motionspasset måste du stänga av pumpen minst 2 timmar innan du börjar för att få en minskning av insulinivån i blodet i tid.<sup>403</sup> Enligt en



Många personer med diabetes är framgångsrika elitidrottare. Andra, som de flesta barn, spelar mest för att det är roligt. I vilket fall hjälper pumpen dig att hålla blodsockret i schack både under och efter motionen.

undersökning var det ingen skillnad i risken för lågt blodsocker under motion (40 - 45 cykling på testcykel, ca 60% av  $VO_2$  max) mellan att koppla från pumpen och ha den kvar med basaldosen sänkt till 50%.<sup>10</sup> Lågt blodsocker 2,5 - 12 timmar efter motionen var dock vanligare än under motionen och särskilt när pumpen inte kopplades bort.

Om blodsockret stiger efter ett träningspass när du kopplat bort pumpen så kan du prova med att ta en liten dos (börja med 1 - 2 E) direkt efter träningen (dvs innan duschen) för att motverka detta (se även sidan 274). Om du använder kolhydraträkning så kan det vara bra att knappa in några kolhydrater till denna dos även om du inte äter något. Annars kommer pumpen att räkna denna extradosis som aktivt insulin (se page 186) och dra ifrån den när du tar nästa måltidsdos (om inte måltiden infaller efter att det aktiva insulinet tagit slut).

Med direktverkande insulin kan blodsockret sjunka rätt så kraftigt om du motionerar kort tid efter måltidsdosen om du inte minskar denna. Se kurvor på sidan 272. Du kan prova med att halvera eller möjligen hoppa över måltidsdosen om det är kraftig motion (se tabell på sidan 273). Låt i så fall pumpen sitta kvar så att du får din ordinarie basaldos under hela motionspasset.<sup>1158</sup>

### När bör pumpen kopplas ifrån?

- ▣▶ När du badar
- ▣▶ I bastun eller i en bubbelpool
- ▣▶ Vid röntgen-undersökningar

De flesta pumpar är vattentäta när de lämnar fabriken, men om det blir en liten spricka i höljet eller displayen kan det komma in vatten. Du kan då få en ny pump på garantin, men vi tycker det enklaste rådet är att koppla bort pumpen när du badar om det inte blir långa stunder i våt miljö, ex. för den som vindsurfar. Om du är utomlands på badsemester kan det vara svårt att få en ny pump skickad till dig, och då är det bäst att ta det säkra före det osäkra och inte ha på dig pumpen i vattnet.

När du åker på läger, t ex ett idrotts- eller diabetesläger kommer du att röra på dig mer än vanligt flera dagar i rad. Prova då med att sänka basaldosen 10 - 20 % (0,1 - 0,2 E/tim) när läget börjar och justera sedan enligt blodsockerprover.

Glöm inte att fylla på dina sockerförråd efter motion (se sidan 269). Efter kraftig motion (t ex en fotbollsmatch eller skidtur) måste du sänka basaldosen på natten med 0,1 - 0,2 E/timme eller ännu mer för att undvika känningar. Prova dig fram och skriv upp i dagboken så minns du hur du gjorde till nästa gång!

Ett annat sätt att sänka basaleffekten om du har en hel dags motion (ex. en fotbollscup) är att koppla ur pumpen på morgonen efter frukost och ta en injektion långverkande insulin (Levemir eller Lantus). Prova med att ta ca en tredjedel av din totala dygnsdos av basinsulin till att börja med. Koppla in pumpen tillfälligt för att ta måltidsdoser när du äter, och koppla sedan in basaldosen igen när du motionerat färdigt.

Om du idrottar regelbundet och ofta har behov av att koppla ur pumpen kan du också ersätta en del av basaldosen med långverkande insulin (Lantus, Levemir eller Tresiba) som du tar på morgonen. Tresiba är ett extremt långverkande

insulin; se sidan 194 för ett förslag hur du kan göra bytet. Detta kan vara ett bra alternativ t ex. för den som tränar mycket simning. Prova med ca 30 % av basaldosen som en dos till kvällen till att börja med och justera sedan efter blodsockervärden.<sup>20</sup> Effekten ska bli lagom de dagar du motionerar så att du kan koppla bort pumpen flera timmar utan att riskera att få högt blodsocker. Pumpen kopplar du in tillfälligt när du äter och sedan när du motionerat färdigt för dagen. Den kan då gå på en relativt låg basaldos under kvällen och natten eftersom det långverkande insulinet fortfarande har en viss basaleffekt.

Under dagen (när pumpen är bortkopplad) kan du ha den ställd på 0,1 E/tim så hålls slangen öppen och det är lätt att koppla in den igen. Dagar eller perioder när du inte motionerar (men fortsätter med det långverkande insulinet) så får du lägga på en basaldos i pumpen som motsvarar ditt behov av basalinsulin utan motion. Prova med ca 0,1 - 0,2 E/kg under 24 timmar till att börja med. Alternativt får du göra uppehåll med injektionen av långverkande insulin och sätta pumpen på en full basaldos under perioden utan motion.

### Pump bara på natten?

Ibland kan man tycka att pumpens fördelar överväger fr a på natten men att pennan är bättre på dagen, t ex om barnet har svårt att klara pumpen på egen hand och inte har tillsyn av en vuxen person hela tiden. Pump till natten kan vara ett bra alternativ för barn som använder medellångverkande insulin (t ex Insulatard, Humulin NPH) till natten och har problem med nattliga känningar eller högt blodsocker på morgonen.<sup>632</sup> Praktiskt sett är det inget som hindrar att du kopplar in pumpen på kvällen, låter den vara på under natten, tar ut den nästa morgon och använder en insulinpenna till måltidsdoserna under dagen. Prata med din läkare eller sköterska om du tycker det verkar intressant.

I en studie använde man pumpen till måltidsdosen vid middagen och kvällsmaten och på natten på barn i åldrarna 7 - 10 år.<sup>632</sup> Medellångver-

## Insulindoser med penna

Ibland kan man vara tvungen att använda insulinpenna en kortare eller längre tid, t ex om det blir fel på pumpen. Det är mycket viktigt att du alltid har direktverkande insulin och penna eller sprutor med dig i reserv om pumpen inte skulle fungera. Se till att insulinet inte har passerat hållbarhetsdatum.

### ▣ Måltidsinsulin:

Ge samma doser till måltiderna av motsvarande insulinort med penna som du tidigare tog med pumpen. Kolhydraträkna på samma sätt som med pumpen.

### ▣ Basalinsulin:

Alla patienter med insulinpump ska ha ett basinsulin för penna i reserv och doser uppskrivna hemma. Det totala antalet enheter som basaldosen ger per dygn kan oftast avläsas direkt på pumpen. Den ska ersättas med ett basinsulin med penna. Insulin av NPH-typ (Insulatard, Insuman Basal eller Humulin NPH) fungerar bra vid kortare pumpstopp. Reservinsulinet måste slängas när det gått ut och eftersom du sällan kommer att behöva använda det så är NPH-insulin det bästa alternativet eftersom det är billigast. Men om du kolhydraträknar så ger morgondosen av NPH-insulin en viss måltidseffekt till lunch, och då stämmer dina kvoter inte så bra.

### ▣ Lantus eller Levemir:

Ersätt basdosen med samma antal enheter Lantus eller Levemir uppdelat på 2 doser (morgon och kväll), och öka vid behov. Med större doser Lantus kan du använda samma dos som basaldosen i pumpen och ta hela dosen vid ett tillfälle per dag.<sup>120</sup>

### ▣ Insulatard, Insuman Basal eller Humulin NPH:

En person som inte kolhydraträknar kan använda Insulatard som basinsulin. Man ger då 1/3 av basdosen med pump till frukosten och 2/3 kl 22. Observera att detta är utgångsdoser, patienten får sedan justera sig fram till vad som fungerar. För den som nyligen börjat med insulinpump kan man lämpligen gå tillbaka till de pennadoser man hade innan pumpen.

kande insulin på morgonen och måltidsdoser på dagen gavs som injektioner. Blodsockervärdena var lägre med nattpump jämfört med när nattinsulinet togs som en injektion av medellångverkande insulin. I en studie med nattpump på

vuxna fick man jämnare blodsocker på morgonen och även färre känningar dagtid.<sup>618</sup>

Nattpump kan vara ett bra alternativ när man är på badsemester. Koppla ifrån pumpen på morgonen och ta måltidsdoserna med en penna. Koppla sedan in pumpen igen när du kommer tillbaka till hotellet. Eftersom du förmodligen rör på dig mer än vanligt så har du mindre behov av basinsulin, men du behöver troligen ta en injektion med basinsulin på morgonen. Du kan prova med att ge ca hälften till två tredjedelar av basaldosen under den tid pumpen är urkopplad som ett medellångverkande insulin (ex. Insulatard) eller ett långverkande (Levemir eller Lantus).

## Är pumpen i vägen?

Insulinpumpen måste du bära med dig 24 timmar om dygnet. ”Hur sover man med den?” undrar många i början. Man vänjer sig förvånansvärt fort vid att ha pumpen med sig på natten. En del som ligger stilla i sängen lägger pumpen bredvid sig på huvudkudden och vaknar med den på samma plats på morgonen. Andra som rör sig mer under sömnen tycker det är bättre att ha den i ett mjukt bälte eller i en ficka i pyjamasen.

I sällsynta fall har några personer tagit måltidsdoser i sömnen. Det kan nog vara så att de drömt att de äter och är så vana vid pumpen att de tar en måltidsdos utan att vakna. Om du har en oväntad känning på morgonen bör du kontrollera pumpminnet för att se om du tagit en måltidsdos i sömnen. Om så är fallet bör du ha pumpen i en väska på natten så att det blir svårare att trycka på knapparna. En annan lösning är att låsa pumpen eller använda en fjärrkontroll och se till att förvara den långt från sängen på natten.

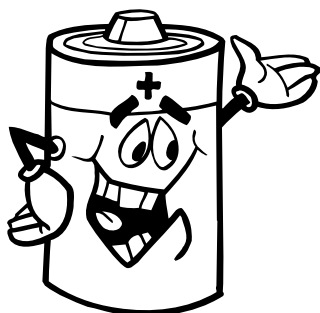
”Hur gör man med pumpen när man älskar?” var det första kompisarna frågade, berättade en 18-åring. Det är enkelt att koppla ifrån pumpen en stund om den är i vägen. Att älska är också motion och du kan behöva lite mindre insulin en stund. Glöm bara inte bort att koppla in den igen efteråt!

## Går jag upp i vikt när jag börjar med insulinpump?

Om du har ett förhöjt HbA<sub>1c</sub> när du börjar med pump så finns en risk att du går upp i vikt när ditt blodsocker blir lägre eftersom du förlorar mindre socker i urinen. Om du får många känningar i början är det risk att det extra du måste äta ger en viktökning. Om du börjar ta dig extra ”friheter” med t ex godis och chips så ökar du också i vikt. Prata med dietisten om hur du ska komma till rätta med dessa problem. Det kan vara lättare att gå ner i vikt utan att HbA<sub>1c</sub> stiger om man har insulinpump genom att du kan minska på maten och måltidsdoserna men ändå ha kvar basaldosen som täcker ditt basala insulinbehov.

## Sovmorgon

Med insulinpump är det lättare att sova längre på morgonen eftersom du får ditt basinsulin automatiskt. Du kan prova dig fram till en lämplig basdos som håller blodsockret lagom jämnt på förmiddagen genom att låta bli att äta frukost (ta ingen måltidsdos heller) och mäta blodsockret fram till lunch. Innan man lärt sig hur det fungerar kan det vara en bra idé att en förälder eller anhörig tar ett blodsockerprov vid 07-08-tiden och justerar basdosen tillfälligt beroende på om blodsockret är högt eller lågt.



Kom ihåg att ta med extra batterier och andra delar till pumpen när du är borta hemifrån mer än ett par timmar. Om du flyger bör du ha alla batterier i handbagaget eftersom många flygbolag inte tillåter litium-batterier i incheckat bagage. Ta också med penna eller sprutor och direktverkande insulin så att du kan ta extra insulin om det skulle bli problem med pumpen.



På vintern när det är kallt är det viktigt att ha pumpen nära kroppen. Slangen är mycket tunn. Ingen del får sticka ut från kläderna eftersom den då fryser mycket lätt. Det kan visserligen bli lite besvärligt att plocka fram pumpen för att ta måltidsdosen men eftersom insulinet inte tål att frysas måste du skydda det mot låga temperaturer.

Detsamma gäller solsken och extrem värme, dvs att slangen bör vara under ett klädesplagg. Om det är mycket varmt ute kyls slangen om den ligger mot huden. Om du misstänker att insulinet i slangen utsatts för frost, solsken eller stark värme så är det bästa att fylla slangen med fräscht insulin när du kommer inomhus.

Om det är < 3,5 - 4,0 mmol/l kan det vara enklare att bara stänga av pumpen någon timme än att väcka barnet/tonåringen och ge frukost.

På sommarlovet blir det lätt en förskjutning av dygnet med någon eller några timmar. Ett problem är att frukostkvoten är inställd för skoltid, och med sen frukost på lovet hamnar den på lunchkvoten istället vilket medför för liten insulinindos. Man kan då ändra klockslaget för frukostkvoten till lite senare. Ett annat tips är att ställa om klockan i pumpen, dvs ställa tillbaka den 2 - 3 timmar beroende på hur länge sovmorgonen brukar vara. Om klockan ställs in för en viss tidszon kan man ställa den på Island (minus 2 timmar) eller Grönland (minus 4 timmar). Man måste dock komma ihåg tidsförskjutningen när man tittar på nedladdade data från pumpen.

## Resetips

Glöm inte att ställa om klockan på pumpen om du reser över tidszoner. Ställ in den nya tiden när

du kommer fram till ditt resmål. Eftersom du kommer att sitta still på planet kan det vara en god idé att öka basaldosen något under en lång resa. Ta med insulinpenna och både måltidsinsulin och basinsulin i reserv samt intyg till tullen om att du använder insulinpump. Pumpen ger oftast inte utslag i metalldetektorn så du behöver inte förvarna om att den finns där. En del pumpföretag kan låna ut en reservpump som du kan ha med på resan om det blir något fel på din pump. Luftbubblor kan lösas ut i insulinreservoaren pga det sänkta trycket i flygkabinen. Detta kan orsaka att lite insulin trycks ut genom slangen (se sidan 331).<sup>644</sup>

Om du reser i ett hett klimat kan insulinet förlora effekt och du kan därför behöva byta insulinet varje eller varannan dag. Om du fyller reservoarerna själv så fyll inte mer insulin än du använder under denna tid. Förvara om möjligt ditt förråd av insulin i kylskåp. Se sidan 326 för utförligare resetips.

## Pump till småbarn

Insulinpump kan användas till barn i alla åldrar, t o m spädbarn som bara är några dagar gamla. I Sverige rekommenderas det att förskolebarn får en insulinpump redan vid debuten av diabetes eller inom några veckor. I en amerikansk studie på småbarn i åldrarna 2 - 5 år minskade HbA<sub>1c</sub> från 80 till 63 mmol/mol och antalet svåra känningar minskade från ca en varannan månad till ca en var tionde månad när de använde insulinpump.<sup>715</sup> Man kan behöva insulin spätt till 10 E/ml till spädbarn med mycket små basaldoser. Mindre barn kan ofta behöva en lägre andel av dygnsdosen som basaldos (ned till ca 30-40%). De har ofta den högsta basaldosen sent på kvällen, kl 21 - 24.<sup>211,831</sup> En del yngre barn får lätt ketoner när det blir problem med nålen. Det hjälper då ofta att använda en stål nål som inte kan knickas. Man kan också prova att byta ut en del av basaldosen mot en injektion med långverkande insulin. Se sidan 192.

Det underlättar att kunna ge barn som äter oregebundet och olika mycket från gång till gång små måltidsdoser som stämmer med deras mat-



Pumpbehandling passar lika bra för barn som för vuxna - inget barn är för litet för att kunna prova pump. T o m bebisar som bara varit några veckor gamla har fungerat bra med pump. Om ditt barn har oförutsägbara matvanor är det praktiskt att kunna ge små doser varje gång barnet äter. För små barn är det oftast bäst att använda skinkorna som insticksställe för nålen.

vanor. Dubbel eller förlängd måltidsdos kan vara mycket praktiskt om man är osäker på hur mycket barnet kommer att äta eftersom dosen kan stängas av bolusdosen när barnet ätit färdigt. Man kan placera pumpen i en sele på ryggen så att den kommer utom räckhåll. Barn från 4 - 5 års ålder kan ofta bära pumpen på samma sätt som äldre barn. Enligt vår erfarenhet lär de sig mycket snabbt att inte trycka på knapparna. Om man är tveksam kan man använda barnsäkerhetslåset på pumpen.

Vi använder ofta skinkorna för att sätta pumpnålen eftersom den då är utom synhåll för det lilla barnet. Om barnet använder blöjor måste man tänka på att sätta nålen tillräckligt högt upp för att inte den ska sölas ner av innehållet i blöjorna.

## Graviditet

Insulinpump kan vara ett utmärkt alternativ för att kunna uppnå blodsockervärden som är nära de som personer utan diabetes har.<sup>610</sup> Med ett nära normalt blodsocker minskar risken för komplikationer under graviditeten till samma nivåer som för friska kvinnor (se sidan 301). Under graviditet brukar basaldosen behöva sän-

kas till ca 40 % av dygnsdosen.<sup>312</sup> Insulinbehovet ökar successivt under graviditeten men minskar oftast drastiskt efter förlossningen (se sidan 304). Under senare delen av graviditeten kan det vara svårt att ha pump-nålen på magen. Man kan då försöka med skinkan, övre delen av låret eller överarmen.

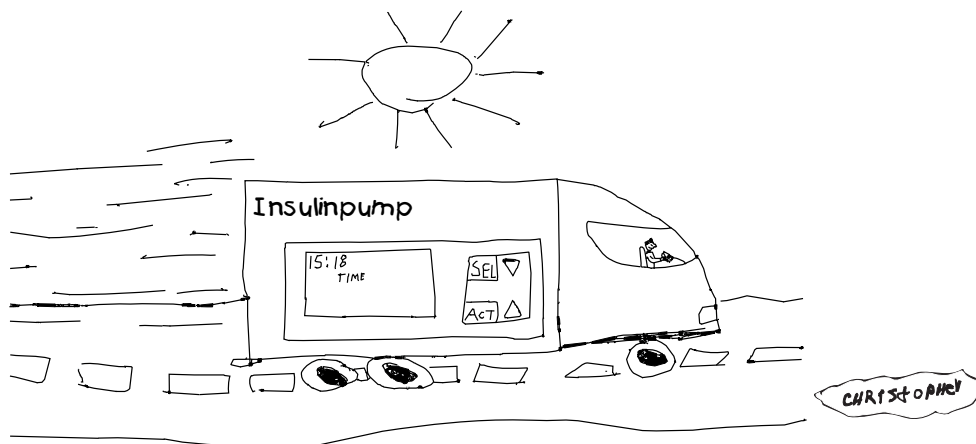
Pga den ökade risken för ketonförgiftning (ketoacidosis) under graviditet bör man kontrollera blodsocker oftare och även byta slang och nål oftare (varje dag med metall-nål, varannan med plast-kateter). Ta omedelbart kontakt med sjukhuset om blodsockret är förhöjt och du har ketoner i blod eller urin. Genom att ge en liten dos (ca 0,2 E/kg) medellångverkande insulin (t ex Insulatard) till natten som ersättning för en del av den ordinarie basaldosen har man lyckats minska risken för ketoacidosis betydligt.<sup>757</sup>

## Vilken typ av behandling föredrar personal som jobbar med diabetes?

I en amerikansk studie tillfrågades medlemmar i AADE (American Academy of Diabetes Educa-

tors) och ADA (American Diabetes Association), fr a diabetessköterskor, doktorer och dietister, hur de behandlade sin egen diabetes.<sup>437</sup> Resultaten visade att så många som 60 % av AADE medlemmarna med diabetes och 52 % av ADA medlemmarna med diabetes använde insulinpumpar (ca 10% av patienterna med diabetes använde pumpar när studien gjordes). Bara 3 - 4 % använde 1 - 2 injektioner/dag och de övriga använde flerdos-behandling med 3 - 4 doser/dag. Genomsnittligt HbA<sub>1c</sub> för pump-användare var 50 mmol/mol och 55 med flerdosbehandling. En intressant observation var att diabetes (typ 1) var 13 gånger mera vanlig bland AADE och ADA medlemmarna än i den vanliga befolkningen. Förklaringen till detta kan vara att eftersom diabetes vanligen utvecklas relativt tidigt i livet kan sjukdomen påverka personerna att välja en karriär som har med diabetes att göra.

För den som vill läsa vidare om pumpanvändning rekommenderas "Pumping Insulin" av John Walsh och Ruth Roberts (Torrey Pines Press, San Diego, USA).



En insulinpump ger dig fler möjligheter till fininställning av insulindoser och "mer hästkrafter under huven" för att ta hand om din diabetes. Men precis som med en starkare och snabbare bil så kräver den större kunskaper och uppmärksamhet för att den ska fungera bra för dig. Rätt använd är en insulinpump ett mycket bra redskap och ett kraftfullt hjälpmedel på din långa diabetesresa.