

Insulinpump

16

Vår målsättning är att kunna erbjuda alla personer med diabetes den insulinbehandling som fungerar bäst för dem. Vi har tidigare rekommenderat pump snart efter debuten av diabetes till förskolebarn men med de nya sk. AID-pumparna rekommenderar vi det till alla åldrar (se sidan 171 och 183). Det är dock fortfarande viktigt att veta hur insulinpenna och flerdosbehandling fungerar och vilka doser man ska ta till om det blir problem med pumpen. Pumpen levererar insulin till din kropp på ett sätt som liknar den friska bukspottkörtelns sätt att utsöndra insulin. År 2025 använder drygt 7.000 (87%) av barn och ungdomar upp till 18 år i Sverige insulinpump. 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 insulin (NovoRapid,¹²² Humalog,¹²⁴⁵ och Apidra,^{473,562} se sidan 208). Ofta används ultrasnabbverkande Fiasp men det kan eventuellt bli problem i en pump med en annan typ av insulinbehållare



"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.



(Tandem) och Fiasp är inte godkänt för användning i denna pump. I Australien hade pumppatienterna ca 30 % lägre andel ögon- och nervskador trots samma HbA_{1c} som dock var ganska högt (70 mmol/mol).¹²³⁶ 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 penn-användare.¹⁰⁸¹ En studie som jämförde NovoRapid och Humalog i pumpar fann ingen skillnad i effekt på blodsockernivåer eller HbA_{1c} hos barn¹¹⁹⁶ eller vuxna.¹²⁴ Det var heller ingen skillnad i någon av studierna i antalet låga blodsocker eller i antalet stopp och tilltappningar 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.^{617,1088}

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. Man ger dessutom extra insulin i samband med måltider genom att

trycka på en knapp på pumpen (kallas bolusdosser). Insulinet pumpas ut via en tunn slang (kater) som är ansluten till en plast- eller metallnål i underhuds fett. En annan typ av pump (som t ex Omnipod®) har nålen rakt under plåstret, och använder ingen slang.¹²⁴⁷ 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.⁶⁹⁵ Insulinupptaget från en måltidsdos är konstant under åtminstone 4 dygns tid förutsatt att du sätter nålen i ett område fritt från fettkuddar.⁸⁸³

Det totala insulinbehovet/dygn brukar minska med ca 15–20 % när man börjar med pumpbehandling.^{243,857,721} 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.¹²¹ 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.²²⁵ 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.⁸⁵⁷ Måltidsdoserna minskade med ca 25 % hos de som hade högt HbA_{1c} innan de började med pump och ca 15 % hos de som började med pump av andra orsaker.

Diabetesinställningen blir oftast bättre med lägre HbA_{1c},^{168,484} även hos små barn.^{721,1194} När pump användes redan från debuten av diabetes så fann man ingen skillnad i HbA_{1c} jämfört med kontrollgruppen som använde flerdosbehandling.¹⁰⁵⁸ Däremot skattade barnen 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 diabetesin-

Fördelar med insulinpump

- AID-pumpar (Artificial Insulin Delivery) kan stoppa insulintillförseln vid lågt blodsocker och även öka den om blodsockret blir högt (se sidan 183).
- Basaldosen ger dig tillräckligt med insulin på efternatten för att undvika höga morgonblodsocker (gryningsfenomen) eller höga blodsocker före midnatt (omvänt 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 det är mindre viktigt med regelbundna måltider.
- 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 ultrasnabbverkande insulin som ger en mer förutsägbar insulineffekt än 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.
- Bättre sömn för hela familjen med en AID-pump.

ställningen blir bättre. Det socker som tidigare rann ut i urinen stannar nu kvar i kroppen och blir till fett istället.

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 kontrollera ditt blodsocker och ketoner oftare 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.

Risken för svåra känningar minskar vanligen med pumpbehandling^{243,736} även hos små barn (yngre än 6–7 år).^{721,1194} Risken för ketonförgiftning (ketoacidosis) ökar enligt vissa undersökningar^{243,483} men minskar enligt andra.⁷²¹ Risken för lättare ketoacidosis var vanligare vid pumpanvändning hos barn och ungdomar jämfört med flerdosbehandling i en svensk undersökning.¹²⁰¹ Ketoacidosis kan inträffa strax efter pumpstart innan man är van vid den nya metoden för insulinbehandling.^{483,799}

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.^{114,1080}

AID-pumpar

En AID-pump (Artificial Insulin Delivery) läser av blodsockret via CGM och doserar basinsulinet i förhållande till aktuellt värde. Olika modeller har olika algoritmer för att åstadkomma ett så jämnt blodsocker som möjligt. Basaldosen sköts av pumpen men man måste vara lika nog-

Anledningar att börja med en insulinpump

- ➡ AID-pumpar har algoritmer för att både öka och minska insulindoseringen.
- ➡ Högt HbA_{1c}
- ➡ Pump från diabetesdebuten hos förskolebarn¹¹⁰¹
- ➡ Höga blodsockernivåer under natten eller på morgonen (gryningsfenomen)
- ➡ Höga blodsocker före midnatt (omvänt gryningsfenomen). Detta ses fr a hos yngre barn men kan finnas fram till puberteten.⁶²⁸
- ➡ Stora svängningar i blodsockret
- ➡ HbA_{1c} 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 sovnomnar
- ➡ Behov av mer flexibla tider för och storlek på måltider
- ➡ Kunna fungera optimalt vid idrott
- ➡ Oregelbundna arbetstider
- ➡ Livskvalité-frågor
- ➡ Bättre sömn med en AID-pump
- ➡ Begynnande diabetes-komplikationer

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.⁴⁸⁷ Förskolebarn har ofta en mycket oregelbunden livsföring och tidigare erfarenheter av pump i denna åldersgrupp är goda.⁷²¹ Även äldre barn och ungdomar startar med pump relativt tidigt efter debuten nu när vi har AID-pumpar.

grann med kolhydraträkning och kolhydratkvoter som vid all typ av insulinbehandling. Algoritmen kan ge extra insulin när blodsockret stiger (genom autodoser eller ökning av basaldosen)

Ändring av insulindoser med pump

① Måltidsdoser

Måltidsdoser justeras på samma sätt som när man använder flerdosbehandling med penna, dvs ändringar av dosen med kolhydraträkning beroende på hur mycket du äter och vad ditt blodsocker är eller ändring med (0,5-) 1–2 enheter om du använder ögonmått. Pumpen innehåller en bolusguide som kan föreslå doser i förhållande till kolhydratmängden och aktuellt blodsocker.

② Basaldoser

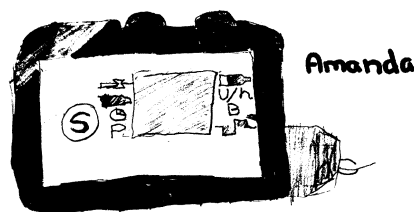
Det kan kännas lite mer besvärligt att ändra basaldoserna. Om du behöver ändra basaldosen, ex. vid en infektion med feber eller har motionerat, så brukar man börja med att ställa in en temporär ändring av basaldosen, dvs en ökning eller minskning av basaldosen uttryckt i % av den vanliga basaldosen. Det kan vara lämpligt att prova en ökning av basaldosen med 20–30% om du har feber eller en minskning med 10–20% om du har tränat eller har magsjuka (se sidan 297). Vi vill gärna att du ska känna dig trygg med att ändra basalprofilerna på samma sätt som du ändrade ditt långverkande insulin med penna i olika situationer. AID-pumparna reglerar basaldosen, men denna kan påverkas mer eller mindre beroende på vilken pump du använder. Se sidan 185.

och minska insulindoseringen när det sjukner. Systemen bygger på att man skriver in kolhydratmängder varje gång man äter så att pumpen kan dosera korrekt mängd insulin till maten. Det är viktigt att förstå att pumpen inte är helautomatisk utan man måste som användare veta hur den fungerar och vilka möjligheter man har med olika inställningar för att resultat ska bli så utmärkt som vi önskar, dvs en bra livskvalité, god nattsömn för både barn och föräldrar, inga svårare känningar och ett HbA_{1c} som är 48 mmol/mol eller lägre.

Man måste se till infusionsnålar och insulintillförseln på samma noggranna sätt som med manuella pumpar för att inte råka ut för ketoner eller ketoacidosis. Algoritmerna förstår inte om blodsockret stiger för att insulintillförseln

För att behandling med insulinpump ska fungera bra bör du: ¹¹¹⁵

- ▀ Trivas med pumpen som ständigt är kopplad till dig och förstå hur den fungerar.
- ▀ Se till att din CGM fungerar och sensorn ger tillförlitliga värden
- ▀ Känna igen symtom på lågt blodsocker och alltid ha druvsocker med för att åtgärda det.
- ▀ Kontrollera blodsocker om du är tveksam till sensorvärdena eller om höga värden inte går ner efter extradoser med pumpen
- ▀ Regelbundet kontrollera blodketoner vid sjukdom, illamående eller upprepade blodsockerprover som är högre än 14 mmol/l.
- ▀ Känna igen symtom på begynnande ketoacidosis (ketonförgiftning) och alltid ha reservinsulin med för att kunna åtgärda det.
- ▀ Unga personer behöver en förälder som följare. Personer som bor själva bör ha god och tät kontakt med en nära vän eller anhörig som kan vara följare
- ▀ Ha en god och nära kontakt med en diabetesmottagning.



avbrutits på något sätt utan kommer att öka basaldosen som dock inte gör någon nytta i detta läge. Det är därför mycket viktigt att du som användare av en AID-pump förstår de allmänna tankegångarna och principerna för pumpbehandling. Läs mer om de olika AID-systemen på sidan 183.

Start av pumpen

Idag startas i stort sett alla insulinpumpar med en algoritm för basinsulinet och möjlighet att

Basaldosen på dagen

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 profiler på basaldosen som vardera innehåller en huvudmåltid och en till för- respektive efternatt. 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. 0,05–0,1 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. 0,05–0,1 E/tim. om < 1 E/tim. 0,1–0,2 E/tim. om > 1 E/tim.

Ett bra sätt att testa basaldosen kan vara när man tar en sovorgon. Genom att följa CGM 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. AID-pumparna reglerar basaldosen, men denna kan påverkas mer eller mindre beroende på vilken pump du använder. Se sidan 185.

öka eller minska insulintillförseln vid behov. De kallas hybridpumpar eller AID-pumpar (Artificial Insulin Delivery) och drivs av AI (Artificiell Intelligens). Vid start av pumpbehandling ställer man dock in alla parametrar som behövs för manuell pumpbehandling först och går sedan över i det automatiska läget efter kortare eller längre tid beroende på vilken pump man använder. Se detaljer om dessa pumpar på sidan 183.

Vi startar pumparna på mottagningen tillsammans med föräldrarna och oftast en representant från det företag vars pump ska användas. Även de äldre tonåringarna bör ta med sig sina föräld-

Basaldosen på natten

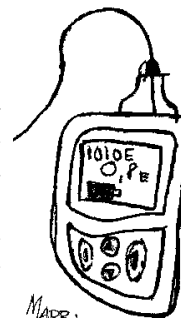
Använd CGM-kurvan från en vanlig natt då du känt dig pigg på dagen och inte har motionerat på eftermiddagen eller kvällen dagen innan. Anpassa måltidsdosen till kvällsmaten så att blodsockret kl 22–23 är ca 4–7 mmol/l.⁸⁵⁴

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. 0,05–0,1 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. 0,05–0,1 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 67) medan förskolebarn ofta har dygnets högsta basaldos timmarna före midnatt (omvänt gryningsfenomen, se sidan 67).

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. Se sidan 185 för AID-pumpar.



rar till träffarna. Kvällen innan tar de som använder långverkande insulin en gång/dag (Lantus/Abasaglar) halva den ordinarie dosen. På morgonen tas inget långverkande, bara frukostdosen av måltidsinsulinet. Pumpnålen sätts in efter att huden bedövats med EMLA-kräm och desinficerats. Den första måltidsdosen i pumpen ges till lunch. Idag startar vi alla pumpar med direktverkande eller ultrasnabbverkande insulin.

Hur gör jag med basinsulinet vid pumpstart?

- 2-dos: Lantus/Abasaglar:
Ta dosen som vanligt kvällen före
Ta ingen morgondos
- 1-dos: Lantus/Abasaglar:
Ta ½ dosen till middagen dagen före
(hela om < 5E)
Ta ingen morgondos
- 1-dos Tresiba/Toujeo:
Gå över till Lantus/Abasaglar veckan före,
alt. sätt ut Tresiba 3 dagar före
- 2 exempel med 12 E Tresiba på kvällen

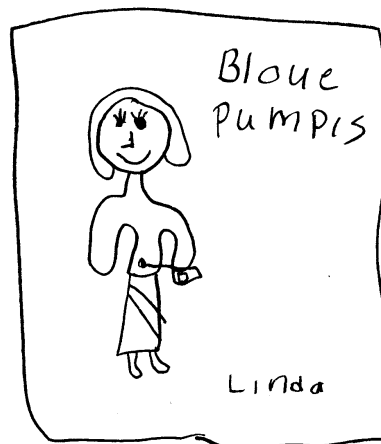
Dag	Pump	Tresiba	Abasaglar
-5	0	12E	0E
-4	0	0E	0E
-3	0	0E	6E
-2	0	0E	6+6E
-1	0	0E	6+0E
0	Pumpstart	0E	0E

Dag	Pump	Tresiba
-2	2 dagar innan start	12E
-1	Dagen innan start	0E
0	Pumpstart - temp basal 0% i 24 tim.	0E
1	Temp basal 30% i 24 tim.	0E
2	Temp basal 60% i 24 tim.	0E
3	Ingen temp basal	0E

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 blodsockervärdena sjunker efter pumpstart så sjunker också den sk insulinresistensen i kroppen (insulinkänsligheten ökar, se sidan 215). 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 ger dig varje timme kallas basaldosen. En väl inställd



För många blir pumpen en pålitlig vän som man använder under många år. Linda har givit sin pump namnet "Bloue pumpis".

basaldos håller blodsockret på en lagom nivå när du inte äter, dvs mellan måltiderna och på natten. Basaldosen regleras av algoritmen i en AID-pump. När vi startar en pump manuellt brukar vi ställa in 5 basalprofiler: förnatten, efternatten, förmiddagen, eftermiddagen och kvällen (en profil för varje huvudmåltid under dagen). Se kurvor på sidan 183. Det är viktigt att understryka att start-doserna bara är en god uppskattning och att det krävs noggrann värdering av CGM-kurvor 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 måltidsdoser⁵³⁹ motsvarande ca 1 E/tim (hos en vuxen person). Äldre barn och tonåringar kan behöva öka upp till 60 % som basaldos med direktverkande insulin, vilket oftast beror på missade måltidsdoser.⁸⁷⁷ Yngre barn behöver ofta en lägre andel av dygnsdosen som basalinsulin. I en amerikansk barnstudie hade småbarnen 41 % som basinsulin och tonåringarna 46 %.²²⁵ En lägre andel basinsulin ger större möjligheter att justera fort-

När ska basaldosen ändras?

Man bör inte ändra sin grundinställning av basaldosen för ofta. När du vant dig vid pumpen kan det vara praktiskt att se över och vid behov ändra basaldoserna en gång i veckan beroende på hur CGM-kurvorna ser ut. Använd kolhydratkvoter och korrektionsdoser 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:¹²⁰

- ➡ 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 316).
- ➡ Behandling med mediciner som höjer blodsockret (t ex kortison eller prednisolon).
- ➡ Långvarig motion eller mer som ex. en vandring eller cykeltur som varar 12–24 timmar eller längre.
- ➡ En AID-pump reglerar själv basaldosen men du kan påverka i olika omfattning beroende på vilken pump du använder. Se sidan 188 och 189.

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.

Gör inte för stora ändringar i basaldosen. Det brukar vara lagom att ändra med 0,05 E/tim. om basaldosen är < 0,3 E/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.

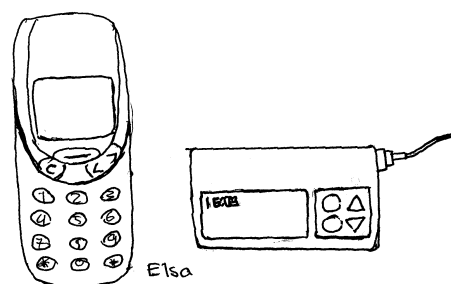
Omvänt gryningsfenomen

Yngre barn behöver ofta dygnets högsta basaldos under senare delen av kvällen (kl 21–24)^{132,225,857} och det är därför bra att dela upp kvällsprofilen i två pass (18–21 och 21–00). Det är inte ovanligt att det behövs en högre basaldos under förnatten (00–03) än under efternatten (03–07).¹¹⁴⁴ Orsaken till detta kan vara att nivåerna av tillväxthormon stiger tidigt, strax efter att barnet har somnat²²⁵ eller att barnets magsäck töms då. Aktiv lek mellan middagen och kvällsmaten kan göra att det blir mindre stegring före midnatt. Se sidan 190 om du använder en AID-pump.

löpande genom små korrektionsdoser under dagen beroende på hur blodsockret ändras.

Efter en ändring i basaldosen tar det 1–2 timmar innan ändringen påverkar blodsockret med direktverkande insulin.⁵¹⁵ 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).⁵³³

Insulinbehovet hos vuxna är ofta ca 20 % lägre mellan kl 01–03 jämfört med kl 05–07.¹³⁵ 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.¹³⁵ Om man har



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.¹¹⁰¹

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 alltid samma eftertanke om en ev. dosändring av. Allför 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". För AID-pumpar se sidan 186.

- ➡ 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 studsmatte 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 177) 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 timmar⁵¹⁵ 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/tim⁶⁵³) 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 60–90 minuter innan du har tänkt att den ska slå igenom, t ex öka från kl 03 om du vill ha en ökad insulineffekt från kl 04–05.
- 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.

Tillfällig ändring av basaldosen

Man kan tillfälligt ändra basaldosen under en eller flera timmar (kallas temp basal). Det kan vara bra om du t ex ligger lågt i blodsocker och fortsätter att ha känningar under flera timmars 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 basaldosen 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. Temp basal fungerar mycket bra vid långvarig motion. Du kan t ex prova med att minska basaldosen med 50 % om du ska ut på

Manuella 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 234 för mer detaljerade anvisningar och sidan 239 för kvoter i olika åldrar.

■ 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 och 239 för AID-pumpar. 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 (aktiv insulintid):

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,⁴⁸⁷ ca 4–6 hos vuxna i manuella pumpar.¹¹⁸¹ I flera AID-pumpar kan du inte själv ställa in detta.

■ 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. 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,²⁶⁴ men kan även användas som utgångsvärden för barn och ungdomar.³⁴⁵ Dessa inställningar är mycket individuella och du bör diskutera med din läkare och ditt diabetessteam. Se referens¹¹⁸¹ för mer detaljerade råd om insulinpumpar (på engelska).

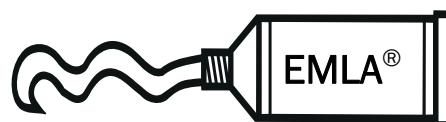
en 5 timmars cykeltur. Om du motionerat ordentligt på eftermiddagen eller kvällen bör du använda möjligheten att sätta basaldosen 10–20 % (ca 0,1–0,2 E/tim) lägre under hela natten.

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 framemot efternatten eftersom det blir en stress-effekt av att man oftast har svårare att hålla sig vaken då.

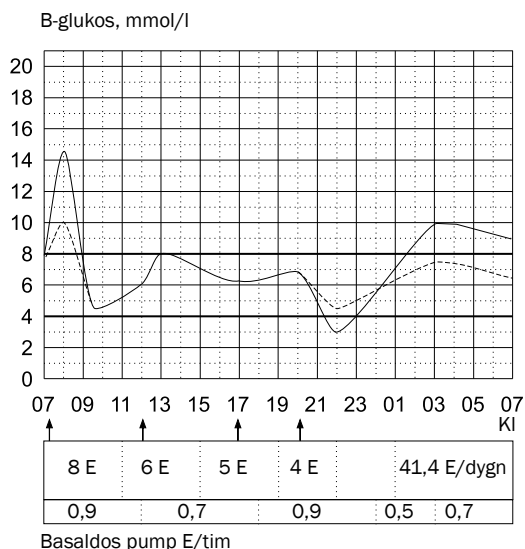
Måltidsdoser (bolusdoser)

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_{1c}.²⁶⁰

Du bör ta måltidsdosen strax före maten om du använder direktverkande insulin. Tidpunkten beror också på hur högt ditt blodsocker är. Om det är högre är det bra att ta insulinet en stund innan maten (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 insulinet. Frukostdosen brukar vara lite större (lägre kolhydratkvot) än övriga måltidsdoser precis som när du använder insulinpenna. Frukostdosen får bättre effekt om du ger den 15–20 min. innan frukosten, speciellt om blodsockret är lite högt. Ge dosen redan på sängkanten när du vaknat så hinner dosen börja verka innan du kommer ned till



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

(pojke 40 kg, kolh. kvot 5 till frukost, 8 övriga måltider)

Det är bäst att 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 4–7 mmol/l när du sover.

Natt: Blodsockret som stiger fram till kl 03 kan vara en rekyleffekt men det ser du först när dosen till kvällsmaten är sänkt. Om det fortfarande stiger på förmiddagen kan man höja basaldosen något till 0,6 E/tim. Blodsockret sjunker sedan mycket lite så 0,7 E/tim verkar vara lagom på efternatten.

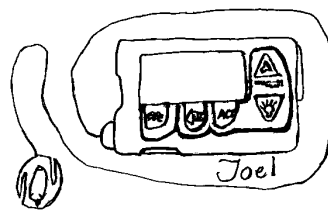
Frukost: Blodsockret stiger mycket snabbt efter frukost. Prova med att sänka frukostkvoten till 4 och eventuellt minska basaldosen på förmiddagen till 0,8 E/tim. Är dosen given 15–20 min före frukost?

Lunch och middag: Inga ändringar.

Sätt dig ner när du har en lugn stund och tänk igenom alla insulindoserna 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 blodsockerkurvorna från dag till dag. Läs av pumpen och skriv upp den totala mängden insulin du fått i dig varje dag i din dagbok.

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

- När man äter pasta som ger en långsamare 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 sover.
- 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 (gastropares, se sidan 360)
- Se sidan 183 angående AID-pumpar. De kan inte ge kombinerade doser. Bara Tandem kan ge en förlängd dos.



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

matbordet. 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).

Pumpen kan kalkylera din bolusdos till måltiden om du knappar in mängden kolhydrater i

Manuella 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 dig 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 178). Om innehållet av kolhydrater i maten bestämmer insulindosens storlek, så låt glykemiskt index (se sidan 234) bestämma 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 %),²⁰⁴ upp till 8 timmar i en annan (givet som 50/50 %).⁶¹³ En Big Mac behövde en måltidsdos som varade i över 3 timmar när insulinet gavs intravenöst.¹¹⁷²

► Korrektionsfaktor:

Använd olika inställningar för olika tider på dygnet. 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 lägga 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.⁴⁸⁷ En författare föreslår 3 timmar för vuxna personer om genomsnittlig bolusdos är 2 E, 5 tim. om den är 10 E och 7 tim. om den är 20 E.⁶⁵³

En del pumpar intecknar 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 korrektion. 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. En del pumpar visar insulin från måltider och korrektion i displayen medan andra bara visar insulin givet som korrektion som aktivt insulin.

Andra pumpar 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:

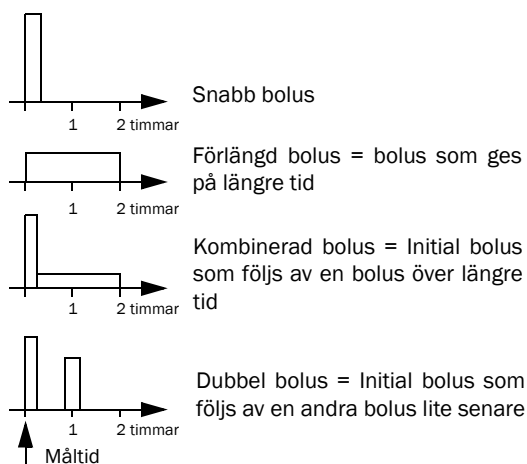
Kontrollera aktivt insulin innan du går till sängs. Om blodsockret är lägre än 6–7 mmol/l finns det en viss risk för nattlig känning om det fortfarande finns aktivt insulin kvar. Istället för att äta kan du använda temporär sänkning av basaldosen under ett par timmar. Du kan t o m sätta den till noll 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

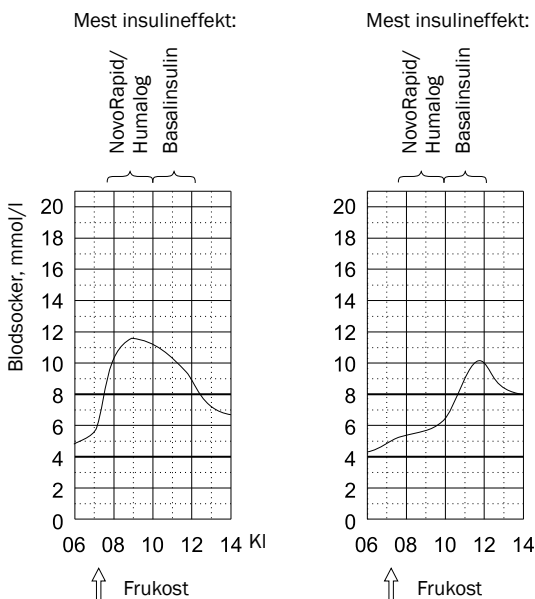
Det finns flera appar som kan hjälpa dig att uppskatta mängden kolhydrater i maten. Många innehåller listor över livsmedel och en del har t o m bilder på olika stora portioner (ex. Carbs & Cals). En del pumpar innehåller också listor på kolhydrater i olika livsmedel.

maten. Du kan också korrigera för högt eller lågt blodsocker med hjälp av den sk korrektionsfaktorn (se sidan 146).¹²⁵⁰ Se sidan 234 för mer anvisningar om kolhydraträkning och kolhydratkvot och sidan 177 angående detaljer om boluskalkylatorn. Om du använder CGM kan du även ha nytta av trendpilarna för att justera måltidsdosen (se sidan 113).

När man använde kolhydraträkning och korrigerade för blodsockret behövdes färre extradoser för att få ner blodsockret efter maten och det var mindre extra-ätande för att bota känningar efter måltiderna.⁴⁵⁰ 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.³⁴⁵ När man jämförde vuxna pumpanvändare hade de



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 233) eller när man sitter till bords en längre tid på en festmiddag. Det kan också fungera bra om man har problem med långsam magsäckstömning (gastropares, se sidan 360). 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.²⁰⁵ AID-pumparna (se sidan 183) kan kompensera för ovanstående med hjälp av sina algoritmer. Förlängd och kombinerad måltidsdos kan bara ges med en Tandem AID-pump. Men man kan ge en dubbel måltidsdos med alla AID-pumparna.



När du ställer in måltidsdoserna är det en bra idé att titta på blodsockret före och 2 timmar efter maten. Om blodsockret ser ut som kurvan till vänster så kan du prova med att sänka kolhydratkvoten. AID-pumpen tar hand om basaldosen så att blodsockret går ned framemot lunch.

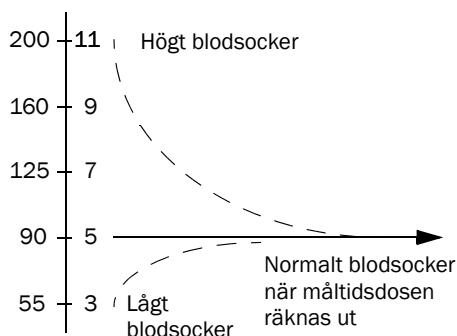
På kurvan till höger har blodsockret inte ändrats så mycket efter 2 timmar men ökar sedan fram till lunch. Frukostdosen av direktverkande insulin är lagom men basaldosen efter frukost behöver ökas lite, något som en AID-pump oftast klarar av. Om det upprepas så se över vilka möjligheter det finns att påverka basalen och ev. autokorrekationer på din pump.



som använde boluskalkylatorn lägre blodsocker efter måltider, men det var ingen skillnad i HbA_{1c}.⁶⁵⁷

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.

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 (det fungerar till viss del även för AID-pumpar):

1) Korrigera ett högt blodsocker:

Använd korrektionsfaktorn om blodsockret är högt (se sidan 177), 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 kollar blodsockret ca 30 minuter före maten.

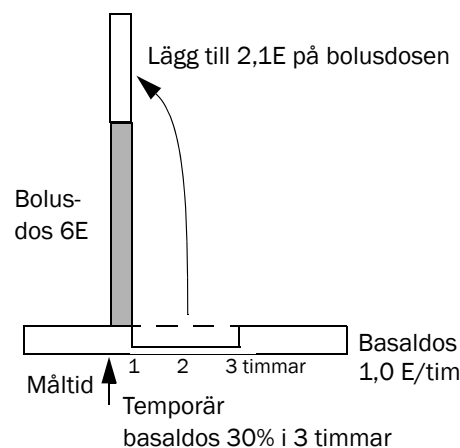
Ett exempel: Ett barn som väger 30 kg och använder 25 enheter/dag har en korrektionsfaktor på 1E/4 mmol/l. Målvärdet är 5 mmol/l. Om blodsockret är 11 mmol/l så blir korrektionsdosen 1,5E ($11 - 5 = 6$ mmol/l och $6 / 4 = 1,5$ E).

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 74). Samma barn som väger 30 kg skulle behöva 2 druvsockertabletter å 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:¹¹⁸¹

- 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 $6,5 + 2,1 = 8,6$ E.

Simulatorstudier har visat att det blir mycket svårt att dosera tillräckligt mycket insulin utan att sänka basaldosen om måltiden innehåller 60 g kolhydrater eller mer.¹³⁹

Med en AID pump kan man sänka kolhydratkvoten lite mer så att pumpen stänger av basen under 2-3 timmar efter måltiden, dvs i praktiken en superbolus.

Tips och tricks med pumpen (mycket stämmer även på AID-pumpar)

- 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 233) 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 181). Denna typ av dos har kallats för "superbolus" av John Walsh,¹¹⁸¹ och funktionen har bekräftats i en vetenskaplig studie med en simulator.¹³⁹
- Fyll pumpen från 3 ml ampuller istället för 10 ml flaskor. De kostar bara marginellt mer per enhet insulin, och du kan då använda samma ampuller till din reservpenna som till pumpen. När du haft ampullen i penna 3 veckor kan du fylla pumpen från den, och sätta in en ny i penna. 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.
- 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 stånål 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 snällt 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, och sedan en förlängd 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 (multiplicera 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 några pumpar kan du dock manuellt ställa in kvoten innan du tar dosen så att du får mer insulin som till en vanlig frukost. Bäst är om du kan ställa in tiden så att frukostkvoten täcker in en helgfrukost men inte lunchen på vardagen.
- 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 trigger 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.¹²⁴⁹ Detta kan ha en klinisk betydelse ex. om du ibland inte använder en bh-hållare eller en lår- 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. 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).

Små barn i åldrarna 1–7 år förbättrade sitt HbA_{1c} med 4 mmol/mol till 50 mmol/mol när de använde CamAPS FX systemet i upp till 18 månader.¹¹⁸⁶ Detta system har även framgångsrikt använts med insulin som späts till 10 E/ml (U10) hos mycket små barn som varit < 6 år med en total daglig dos (TDD) på 2–11 enheter.³⁷² Det yngsta barnet med en vikt på bara 2,2 kg när AID-pumpen startades använde 5E/ml (U5) de första 3 månaderna och sedan U10 insulin. En resumé om spätt insulin har publicerats i referens⁸⁵⁶. CamAPS har valet med förenklad måltidsdosering: mellanmål, medelstor och stor måltid där mängden kolhydrater definieras i förväg. Användandet av detta system för bolusdosering resulterade inte i lägre TIR.⁶⁸¹ CamAPS Liberty har 2026 godkänts i Europa och är en uppdatering av algoritmen till full closed loop, dvs användaren behöver inte ta några måltidsdoser.

Patchpumpen Omnipod 5 kan koppla upp sig mot Dexcom eller Libre i ett AID pumpsystem system. Barn och unga vuxna i åldrarna 2 till 25 år förbättrade HbA_{1c} från 58 mmol/mol vid start av studien till 54 mmol/mol efter 12 månaders användning av Omnipod 5.¹⁰¹

I en europeisk registerstudie som inkluderade alla typer av AID pumpar frekvensen svåra hypoglykemier med medvetslöshet/koma lägre med AID-pumpar (0,62 vs. 0,09% risk per år) medan ketoacidosis-frekvensen var högre, speciellt hos patienter med HbA_{1c} som var 69 mmol/mol eller högre (5,25 % risk mot 1,53% med vanliga pumpar utan AID).⁶³⁰ 89% av vuxna AID-användare i USA hade upplevt ≥ 1 och 66% ≥ 2 episoder med oförklarligt högt blodsocker ≥ 14 mmol/l, men bara 3% fick ett ocklusionslarm.⁸¹⁰ När setet eller poden byttes så fick 71% ned blodsockret till < 10 mmol/l inom 3 timmar.

Föräldrar vill ha möjlighet att följa sina barns blodsocker på telefonen. Detta finns till Dexcom och Abbott Freestyle Libre[®] sensorer. Minimed 780G systemet kan även spegla pump doserna i följarappen. Detta kommer framöver att bli möjligt med en Tandempump. Omnipod 5 kontrolleras med en handenheter och CamAPS FX

Hur klarar AID-pumparna en måltid som innehåller mest fett och protein?

Om du äter en måltid som består huvudsakligen av protein och/eller fett kan du prova att räkna med FPU-metoden (fat protein units) för att komma fram till en rimlig måltidsdos (se sidan 239):

- Ta samma insulindos till 100 g kött eller fet fisk som till 10 g kolhydrater, ½ dosen till 100 g vit fisk och skaldjur.^{675,897}
- Prova till måltider med mycket fett och protein (> 100 g kött/fet fisk, > 200 g vit fisk/skaldjur (utan skal) med liten andel kolhydrater (< 20 g).
- Ge extradosen för fett och protein som en förlängd dos på 3 tim. för en måltid som innehåller 1 AFPU (=100 g kött eller fet fisk), 4 tim. för 2 AFPU (=200 g), 5 tim. för 3 AFPU (=300 g).
- CamAPS: Ge FPU-dosen som långsam måltid
- MiniMed 780G och Omnipod 5: Förlängd dos kan bara ges i manuellt läge. Prova med att ge FPU-dosen som en andra måltidsdos efter ca 1-2 tim.
- Tandem Control-IQ: Det går bra att ge en förlängd dos på 2 timmar (8 tim. inkl. kombinationsdos med IQ+).

AFPU = Agnetas FPU (Agneta Olsson, dietist)

systemet använder en app på en Android eller iOS telefon.

Do it Yourself (DIY) är en grupp som publicerat algoritmer på nätet hur man kan kontrollera pumpen automatiskt på samma sätt som AID-pumparna. De använder NightScout för nedladdning av data. Exempel på algoritmer är OpenAPS, Loop och AndroidAPS). HbA_{1c} sänktes med 6 mmol/mol efter 3 månaders användning av AndroidAPS utan en ökning av antalet hypoglykemier.⁴¹⁷ Ett av dessa system (Tidepool loop) godkändes 2023 för användning av amerikanska myndigheter (FDA)³¹⁶ men är ännu inte godkänt i Europa. En internationell konsensus från 2022, som stöds av ISPAD bland andra organisationer, kom till slutsatsen att det finns vetenskapliga bevis från real-world data som stödjer att system för open-source (=DIY) automatiserad insulin tillförsel (AID) är ett säkert och effektivt behandlingsalternativ för personer med

Hur skiljer sig AID-pumparna åt?

	CamAPS YpsoPump	MiniMed 780G	Omnipod 5	Tandem Control-IQ+
Godkänd ålder, TDD, vikt	1 år, 5E, 10 kg	2 år, 6E, ej viktgräns	2 år, 5E, ej viktgräns	2 år, 5E, 9 kg
Antal E i reservoaren	160	300	200	300
Sensor	Dexcom G7 (10 d.), Libre 3+ (15 dagar)	Simplera Sync (7 dagar)	Dexcom G7 (10 d.) Libre 2+ (3+ 2026)	Dexcom G7 (10 d.) Libre 3+ (2026)
Målvärde glukos mmol/l	4,4 – 11,0 i 48 tidssegment (standard ^a 5,8)	5,5, 6,1 och 6,7 (standard ^a 5,5)	6,1 – 8,3 i 8 tidssegment (standard ^a 5,8)	6,2-8,9, bestäms av algoritmen. Målvärde för korrektion 6,1
Målvärde motion (motionsläge, träningsprofil)	Ease off ökar inställt målvärde med 2,5	8,3 (temp mål) upp till 24 tim. Inga autokorr.	8,3 (aktivitetsfunktion) upp till 24 tim.	7,8-8,9 upp till 24 t och personlig aktivitetsprofil
Autokorrektion	Ges som förlängda bolusdoser via basalen	Max 12 ggr/h och max 8% av TDD under 45 min	Ges var 5:e min. via adaptiv basal som kan öka 4 ggr	60% av dosen enligt ISF kan ges varje tim. Basalen kan ökas x 4
Bolushastighet	0,7 E/min	Standard 1,5 E/min Snabb 15 E/min	1,5 E/min	1,43-2,97 E/min
Bolussteg	0,1 E	0,1, 0,05, 0,025 E	0,05 E	0,01 E
Lägst basal dos / steg Hur ofta ges insulin	0,02 E/h. / 0,01 0,02 E → 2 doser/h.	0,025 E/h. / 0,025 0,025 E → 1 dos/h.	0,05 E/h. / 0,05 0,05 E → 1 dos/h.	0,1 E/h. / 0,001 0,008 E var 5:e min.
Aktivt insulin (IOB, insulin on board) inkluderar	Allt insulin	Bolus och autobolus	Bolus och ↑ delen av adaptiv basal	Bolus, autobolus och extra basal.
IOB från kolhydratbolus (kh-bolus)	Algoritmen beräknar IOB	Dras inte ifrån tidigare kh-bolus. Påverkar autobolus	Dras bara ifrån korrektionsbolus, inte kh-bolus	IOB från tidigare kh-bolus dras ifrån
IOB från korrektionsdos/autosdos	Algoritmen beräknar IOB	Dras ifrån kh-bolus. Påverkar autobolus	Dras ifrån både måltids- och korr. bolus	IOB fr. autobolus dras inte ifrån kh-bolus
Korrektion vid måltid och ↑ glukosvärde, dvs lägger till insulin	Ja, men bara inom algoritmen, dvs ökad basal	Ja, men bara inom algoritmen, dvs ökad måltidsdos.	≤ 30% av dos enl. inställd ISF om glukosvärdet förs över.** Dosen kan ändras.	Ja, använd bock (✓) så ökas måltidsdosen. Inställd ISF påverkar dosen.
Korrektion vid måltid och ↓ glukosvärde (neg. korrektion, dvs drar ifrån insulin)	Ja, men bara inom algoritmen. Nivå för neg. korrektion kan ↓ till 2,8 mmol/l ↑ kh för mer insulin	Ja, men bara inom algoritmen, dvs minskad måltidsdos. ↑ kh för mer insulin	↓ enligt inställd ISF, vb ner till 0. Neg. korr. ges ej om glukosvärdet inte förs över.** Omvänd korrektion kan stängas av.	Ja, minskad måltidsdos men om kryss (X) används så tas inte glukosvärdet med i beräkningen
Mer insulin behövs, ex. sjukdom*	Boost, ↓ målvärdet 1-1,5 mmol/l. Ge bolus utan kh. Går bra att ↑ dosen. IOB fr. tidigare kh-bolus dras ifrån.	Ge bolus utan kh. Ev. manuell basal. ↑ g kolhydrater eller ge "tomma" kh. Ge manuell bolus	Ge bolus utan kh. Går bra att öka dosen. ↓ målvärdet.	Byt till sjukprofil med ↑ basaldoser, ↓ ISF och ↓ kh-kvoter. Ge bolus utan kh. Går bra att öka dosen.
Mindre insulin behövs (se även målvärde motion ovan)	Ease off ↑ målvärdet Går bra att minska bolusdosen	↓ g kolhydrater ↑ målvärdet	Går bra att minska bolusdosen ↑ målvärdet	Byt till träningsprofil med lägre basaldoser. Går bra att minska bolusdosen

TDD = Total Daglig Dos, ISF = Insulin Sensitivity Factor (korrektionsfaktor), IOB = insulin on board, kh = kolhydrater

*Vid sjukdom och feber ger en del föräldrar extra Abasaglar under några dagar. ^aStandard = föreslaget värde att börja med.

** Vid korrektionsdos dras IOB från både måltid och tidigare korrektion av. Glukosvärdet förs över genom "Använd sensor"

Tips för användning av AID-pumpar

- Du måste lita på systemet, annars kommer det inte att fungera bra.
- **Högt blodsocker:**
Pumpen ökar doseringen genom extra bolusdoser och/eller en ökad basal. Om du tycker att det inte räcker så lägg in blodsockret och fråga pumpen om den vill ge extra insulin. Om detta inte hjälper så fråga på diabetesmottagningen om några grundinställningar kan ändras.
- Ge en extra korrektion om blodsockret går över 10-12 mmol/l. Med 780G kan man prova i autoläge först men gå över i manuellt läge vb.
- OBS! Om pumpen ökat basalen samt gett auto-korrekationer samtidigt som blodsockret är högt/stiger misstänk fel på nålen/tillförseln av insulin. Testa blodketoner!
- **Högt blodsocker**, ex. sjukdom med feber, smärta pga fraktur, stress vid datorspel. Pumpen kommer att öka basinsulinet och även ge extra korrekationer beroende på typ av pump. Kolhydratkvoterna behöver sänkas manuellt utom på Tandempumpen som kan ställas om till sjukprofil för ↑ basaldoser, ↓ korrektionsfaktorer och kolhydratkvoter. Boost finns på CamAPS.
- Manuell basal kan fungera bra om man snabbt vill höja basalen, ex. vid feber. En del föräldrar föredrar att ge extra insulin som Abasaglar 2 gånger/dag istället för att inte störa den vardag som pumpen hunnit lära in. Man anpassar då enheterna efter hur stort det extra insulinbehovet är och tar bort Abasaglar när blodsockret gått ner till normala nivåer igen.
- **Bolus:**
Du måste räkna kolhydrater för att få tillräckligt med insulin till måltiderna. Kolhydratkvoterna behöver ofta sänkas (mer insulin) jämfört med en manuell pump. Stäm av med reglerna på sidan 239. Ofta kan man sänka ännu mer med AID-pumparna eftersom de stänger av basaldosen när blodsockret blir lågt.
- Om du är osäker på mängden kolhydrater i måltiden så är det bättre att lägga in lite i underkant eftersom auto-korrektionen kan ta hand om lite blodsockerstegring.
- **Missad måltid:** Pumpen klarar inte att kompensera för en missad måltidsbolus men ökad basaldos och auto-korrekationer kommer att försöka hjälpa till. Om du lägger in alla kolhydrater du ätit en stund efter maten finns det risk att du blir låg då pumpen troligen redan gett en del insulin för att kompensera blodsockerstegringen.
- Prova detta schema:
Kommer ihåg inom 30 min: ta full dos men lägg inte till någon korrektion.
Kommer ihåg inom 30-60 min: Ta halv dos (lägg in hälften av kolhydraterna) men lägg inte till någon korrektion.
Kommer ihåg efter 1 tim.: Ta bara en korrektionsdos.
- Titta om pumpen brukar ge basal efter en måltidsbolus. Om den gör det kan du behöva sänka kolhydratskvoten. Målet är att pumpen ska ge så kallade "superbolusar" vilket innebär att man ger tillräckligt med måltidsinsulin för att kapa stegring av blodsocker efter en måltid och att basalen istället pausar under kommande 1-3 timmar

OBS! Stäm alltid av med diabetesteamet och läs manualen för att ta reda på mer exakt hur din pump fungerar

efter måltiden för att undvika ett lågt blodsocker (se sidan 181).

■ **Lågt blodsocker:**

Eftersom blodsockret automatiskt förs över från sensorn (utom för Omnipod 5 och CamAPS) är det risk att pumpen drar av måltidsinsulin om du haft lågt blodsocker. Det kallas negativ korrektion. Om du äter och tar insulin inom 10-15 min. efter att du tagit dextrosol kommer ditt sensorvärde fortfarande att vara lågt (men ett prov i fingret är högre). Du kan prova med att addera kolhydraterna i dextrosolen till måltiden för att undvika ett rekylfenomen med högt blodsocker efter maten. Diskutera med diabetesteamet hur du kan komma runt detta.

- Om det ofta blir ett lite högre blodsocker efter att du behandlat ett lågt värde och pumpen sedan ökar doseringen för att sänka blodsockret kan det åter skapa ett lågt blodsocker. Testa att ge mindre dextrosol för att undvika ett högt värde så pumpen behöver korrigera.¹⁰⁶ Det kan minska "berg och dalbanan". **Ofta är halva mängden dextrosol lagom jämfört med innan du fick en AID-pump.**

■ **Motion:**

Motionsläge (Ease off med CamAPS) kan med fördel startas 60-90 min. före fysisk aktivitet.

- Ta inte för mycket mellanmål innan motionen eftersom pumpen kommer då att känna av blodsockerstegringen och öka doseringen. Bättre att fylla på lite i taget under motionen (se bild på sidan 285), gärna saft.
- Stoppa pumpen när den tas av vid bad och motion. Pumpen vet inte att den är borta från kroppen och det blir fel i beräkningarna om den givit basinsulin när den är bortkopplad.

■ **Sensorn:**

Automaten är beroende av att pumpen har kontakt med sensorn. Om den slutar fungera går pumpen över i begränsat eller manuellt läge beroende på pumpmodell. Du kan då behöva minska basaldoserna med 20-30% genom att använda temp basal.

- Sensorvärdet förs över automatiskt till måltidsberäkningar om det är < 22 mmol/l. Med Omnipod 5 och CamAPS måste man bekräfta överföringen manuellt. CamAPS ger en ev. korrektion via basalen så därför inverkar aktuellt glukosvärde inte på bolusdosens storlek.

- Bär pumpen/podden och sensorn på samma sida av kroppen om det är problem med kontakt med sensorn.

■ **Basalen:**

Pumpen reglerar basalen men om man förväntar sig ↑ blodsocker (ex. frukost, rekyl när blodsockret är lågt eller på kvällen när barnet somnat) så blir det mindre ↑ om det finns lite basinsulin igång. Det kan man åstadkomma genom att höja måltidskvoten till kvällsmaten något så att pumpen fortfarande ger insulin när blodsockret börjar stiga. Målvärdet kan sänkas några tim. med CamAPS och Omnipod. Man kan prova med att gå över till manuell basal om pumpen stängt av auto-basalen. Med Mini med 780G måste man ev. stänga av "stopp före lågt".

diabetes.¹⁵² Det finns ingen kommersiell teknisk support, men det finns omfattande support från gruppen online-användare för DIY system. I en turkisk studie på 50 barn i åldrarna 2-18 år använde man Omnipod DASH med Loop OS-AID algoritmen.¹¹⁵³ HbA_{1c} gick ned från 53 till 49 mmol/mol efter 6 månader och andelen med TIR > 70% ökade från 46% till 66%.

Alla AID-pumpar kräver fortfarande att man lägger in kolhydrater för att få insulin till alla måltider om man vill få en glukoskontroll nära målområdet. I en amerikansk studie där deltagarna som var upp till 22 år tog i genomsnitt 2,2 doser/dag var uppskattat HbA_{1c} (GMI, se sidan 109) 60 mmol/mol för användare av Tandem Control-IQ och 66 mmol/mol för Omnipod.²⁰⁷

Byte av insticksställe

Vanligen sätter man nålen i magen. Undvik att sätta den under bältet närmare naveln än ca 5 cm (se bild på sidan 137). På små barn kan man med fördel även använda skinkan för att minska risken för att få fettkuddar (lipohypertrofier, se sidan 209). 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.

Det är mycket individuellt hur ofta man behöver byta nål. Vi har gått över till att rekommendera användandet av en kort stålnål vid pumpstart eftersom den mjuka plastnålen ofta knicker sig. Vi börjar med att byta nål efter 3 dagar men hos en del barn kan det fungera att byta 2 gånger i veckan på bestämda dagar. Ofta går det bra att låta en nål sitta inne i 3, max 4 dygn. En del personer (speciellt mindre 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 209) och infektioner. En stålnål behöver inte bytas oftare än en plastnål.⁸⁹⁶ 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

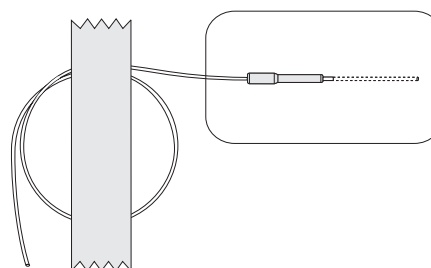
bild på sidan 137). Sträck på dig innan du sätter dit plåstret så stramar det mindre sedan. Sätt den nya nålen minst 4–6 cm ifrån den gamla för att minska risken för fettkuddar.

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 sover. 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 vävnadrester när du ger måltidsdosen.

Problem med att nålen lossnar?

Skin-PrepTM lämnar en klistrig hinna när det torkar för att plåstret ska fästa bättre. Andra desin-



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.

Specifika tips för de olika AID-pumparna

CamAPS med YpsoPump

- ➡ **Inställningar som påverkar insulintillförseln:**
Kolhydratkvot
Total daglig dos (TDD) vid start
Vikt (uppdateras var 3:e månad)
Målglukosvärdet: standard 5,8 mmol/l
Korrektionsfaktor (enbart extradoser)
- ➡ Algoritmen finns i en app i i smart-telefonen
- ➡ **Boost ↑** insulintillförseln ~35%, stängs av när målvärdet nås. Bra ex. vid bilåkning, lördagsgodis, barnkalas, före/vid mens, förkylning, feber,
- ➡ **Ease off ↓** insulintillförseln ~20-30% och **↑** målvärdet med 2,5 mmol/l men stoppar om > 8-9 mmol/l. Bra ex. hypoglykemi, varmt väder, 60-90 min. före träning,
- ➡ Pumpen kan lära sig olika insulinkänslighet olika tider på dygnet. Perioder när Boost eller Ease off är aktivt tas dock inte med i inläringen, dvs använd dessa funktioner bara vid speciella tillfällen.
- ➡ Inläringen består av 3 delar: TDD sista dygnet, olika blodsockervärden olika tider på dygnet och blodsockersvar efter måltider.
- ➡ "Lägg till måltid" kan användas för hypodos (inget insulin ges) och vid behovsdos (mellanmål max 20g), dvs insulin ges via basalen bara om blodsockret stiger. "Långsam måltid" ger insulin under 3-4 tim som svar på det stigande glukosvärdet, ex. om mkt fett el. protein men ge då 60% av bolus 10-15 min. före måltiden.
- ➡ Extra insulin läggs inte på måltidsdoser vid högt blodsocker (korrektion), utan detta åtgärdas genom förhöjd basal (syns om man vrider på skärmen).
- ➡ Om man klickar på blodsockret eller lägger in ett värde från stick i fingret vid måltidsberäkning kommer den dock att lägga på enligt korrektionsfaktorn. Detta gäller även egna extradoser med Og kolhydrater.
- ➡ Det fungerar bra att späda insulinet till 10E/ml till små barn med TDD under 5E. Novorapid 10/ml finns som extempore-recept på apoteket APL. Även Fiasp finns spätt till 10/ml APL.
- ➡ Basaldosen kan sättas till 0 men pumpen ger fortfarande 0,04E/90 min för att undvika stopp i slangen.
- ➡ Bolus ges via app i telefonen, dvs man behöver inte plocka fram barnets pump. Det går att ge bolusdoser via pumpen om man glömt telefonen.
- ➡ Nivån för negativ korrektion (när pumpen ↓ dosen pga lågt blodsocker) kan sänkas till 2,8 mmol/l.
- ➡ Följarappen Companion speglar pumpen, dvs även insulindoser syns. Automatisk uppladdning till Glooko och Companion i realtid.
- ➡ Omvänt gryningsfenomen (högt blodsocker före midnatt): Ge en manuell extrados så fort blodsockret börjar stiga när barnet somnat och prova dig fram till vilken dos som är effektiv. Målvärdet kan sänkas ned mot 5 mmol/l. Prova att ge kvällsmaten som en långsam måltid och använd ev. Boost.

OBS! En del råd är inte förstahandsförslag från företagen men föräldrar har provat och givit feedback på vad de funnit fungerar.

MiniMed 780G

- ➡ **Inställningar som påverkar insulintillförseln:**
Kolhydratkvot
Aktiv insulintid: *standard 2 tim
Målnivå: *standard 5,5 mmol/l
Bolussteg: *standard 0,025E
- ➡ 2 dygn i manuellt läge innan SmartGuard startas (räknas från midnatt)
- ➡ Funktionen "stopp före lågt" bör aktiveras så att basaldosen stängs av även i manuellt läge om blodsockret blir lågt. Manuellt läge blir då "halv-automatiskt".
- ➡ Målvärde för autokorrekationer är 6,7 mmol/l. Dessa kan ges var 5:e min. Inga autokorrekationer ges när motionsläge är (temp mål) är inställt.
- ➡ Om blodsockret inte går ned trots upprepade autokorrekationer kan de upphöra när max uppnåtts (8% av TDD under en 45-minutersperiod). För att få igång dem igen måste blodsockret komma ner, dvs ta en manuell korrektionsdos eller ge med penna.
- ➡ Samma insulinkänslighet under hela dygnet. Den uppdateras en gång/dygn vid midnatt.
- ➡ Om en måltid upptäcks som inte fått bolus blir pumpens autokorrekationer starkare. Om du tar en sen måltidsdosen kommer autodoserna att dras ifrån.
- ➡ Om sensorn slutar fungera går pumpen över i säker basal som ofta ger för lite insulin. Prova med att gå över i manuellt läge om blodsockret stiger.
- ➡ Sensorn Simplera Sync har 2 timmars överlappning, dvs du kan sätta in den nya sensorn 2 timmar innan den gamla går ut så hinner den värmas upp innan det är dags att koppla in den.
- ➡ Mängden kolhydrater kan behöva ökas så att du får den insulindos som behövs om pumpen drar av för mycket vid lågt blodsocker som behandlats med dextrosol.
- ➡ Om du vill ha en extrados så prova först med att ge en dos med 0 g kolhydrater. Om pumpen då ger för lite insulin så kan du lägga in kolhydrater utan att äta. Om man går över i halvautomatiskt läge så föreslår pumpen en extrados utifrån inställd korrektionsfaktor.
- ➡ Risken med att lägga in för många "tomma" kolhydrater är att TDD ökar så mycket att det blir låga värden på natten.
- ➡ Omvänt gryningsfenomen (högt blodsocker före midnatt): Om autokorrektionerna inte räcker kan man ge extrados enligt ovan eller använda manuell basal från kl 20-21 till midnatt.
- ➡ 8 basalprofiler kan ställas i manuellt läge. En manuell sjukprofil med högre basaldoser kan fungera bra eftersom stopp före lågt är aktivt, dvs i praktiken ett halvautomatiskt läge. Man kan koppla in denna profil vid andra tillfällen när man vill öka mängden basinsulin för att få ned blodsockret. Kontrollera ketoner först!
- ➡ Följarapp där även insulindoser syns. Automatisk uppladdning via appen till Carelink en gång/dag.

Specifika tips för de olika AID-pumparna

Omnipod 5

- ➡ **Inställningar som påverkar insulintillförseln:**
 Kolhydratkvot
 Målvärde för glukos i 8 tidssegment: *standard 6,1
 Vid bolusberäkning även:
 Korrektionsfaktor: (ISF) 0,06-22,2 *standard 90-regel
 men prova 80-regel om ej tillräcklig effekt (sidan 239)
 Korrigera över värde (upp till 11,1 mmol/l)
 Omvänd korrektion (↓ dosen vid lågt glukos):
 *standard av
 Aktiv insulintid: *standard 2 tim
 Minsta glukos för beräkning av måltidsdos: 2,8-3,9
 mmol/l *standard 3,5 mmol/l
- ➡ Algoritmen sitter i podden
- ➡ Inställningen för aktivt insulin påverkar bara måltids-
 och korrektionsdoser men används inte av algoritmen
 för automatisk dosering av basalen.
- ➡ Korrektionen blir mest aktiv om man ställer "korrigera
 över" till samma värde som "målvärde för glukos".
- ➡ Bolusdoser ges via handenheten. Det går inte att ge
 bolusdoser om man glömt handenheten.
- ➡ Sensorvärdet och trend förs över till boluskalkylatorn
 genom att trycka på "Använd Sensor".
- ➡ Minsta glukos för beräkning av måltidsdos är 2,8
 mmol/l. Negativ korrektion (när pumpen ↓ dosen pga
 lågt blodsocker) kan dock undvikas om man inte för
 över glukosvärdet från sensorn via "Använd Sensor".
- ➡ Den adaptiva basaldosen beräknas på nytt vid varje
 podbyte. Den kan ökas 4 ggr vid högt blodsocker.
- ➡ Följarapp via Dexcom och LibreLink Up.
- ➡ Funktionen "egna maträtter" i boluskalkylatorn ger
 möjlighet att förprogrammera kolhydratinnehåll i de
 vanligaste maträtterna (50 maträtter/livsmedel).
- ➡ Omvänt gryningsfenomen (högt blodsocker före mid-
 natt): Om autobasalen inte räcker kan man prova att
 sänka målvärdet, ge en extrados när barnet somnat
 eller använda manuell basal från kl 20-21 till midnatt.
- ➡ Begränsat läge kopplas in efter 20 min. om sensor-
 data saknas. Pumpen ger då den lägsta basaldosen av
 manuell och tidigare given automatisk basaldos för att
 minska risken för lågt blodsocker.
- ➡ Begränsat läge kopplas också in om blodsockret inte
 har gått ned trots maximal basaldos under viss tid
 (oftast 1-2 timmar). Man bör då kontrollera ketoner!
- ➡ Med doser > 65E/dag räcker inte insulinet i 3 dagar
 eftersom det bara går att fylla med 200E i podden.
 Man kan då använda Humalog Kwippen som finns
 med 200E/ml för den som har mycket stora insulin-
 doser. Man fyller insulin direkt från insulinpennan
 genom att sticka ner penn-nålen i podden.
 OBS - halvera alla basaldoser och dubbla kolhydratkvo-
 ter och korrektionsfaktorer/ISF!
 *standard = föreslaget värde att börja med

OBS! En del råd är inte förstahandsförslag från företagen men
 föräldrar har provat och givit feedback på vad de funnit fungerar.

Tandem Control-IQ+

- ➡ **Inställningar som påverkar insulintillförseln:**
 Kolhydratkvot, total daglig dos och vikt
 Korrektionsfaktor: *standard 90-regel (sidan 239)
 Basaldos (6 profiler möjliga) och temp basal 0-250%,
 Ställ basaldosen 10-25% högre än levererad dos.
- ➡ Uppdatera om vikt (≥5%) eller TDD (≥10-15%) ändras
- ➡ Bär pumpen med skärmen utåt
- ➡ Basaldosen kan automatiskt varieras från 0 till 4
 gånger den som är inställd på aktuell profil.
- ➡ Aktiv insulintid är ställd till 5 tim. i algoritmen
- ➡ Sömnsläge: Siktar på 6,25-6,7 mmol/l. Startas 2-3 tim
 efter kvällsmaten,¹⁰⁴⁶ kan fortsätta upp till 2 tim efter
 frukost.⁹²⁸ Inga auto-korrektioner ges men korrektions-
 faktorn påverkar även i sömnsläge. Den kan därför
 oftast ↓ ned till samma värde som på dagen.
- ➡ Uppladdningsbart batteri
- ➡ Vid måltider justeras dosen upp eller ned beroende på
 aktuellt blodsocker. Vill man undvika negativ korrek-
 tion (när pumpen ↓ dosen pga lågt blodsocker) kan
 man klicka på X istället för ✓.
- ➡ 6 personliga profiler kan ställas i autoläge där man
 även kan ha olika inställning på kolhydratkvoter och
 korrektionsfaktorer (ISF). Praktiskt att ex. ha en sjuk-
 profil (30-50% ↑ basal & ↓ kolh. kvot/korrektionsfak-
 torer) och en aktivitetsprofil som kan kombineras med
 motionsläge (20-30% ↓ basaldos & ↑ kolh. kvot/kor-
 rektionsfaktorer). Glöm inte att uppdatera dessa profiler
 när du ändrar normalprofilen.
- ➡ Pumpen går över i manuellt läge efter 20 min. utan
 sensorvärden. Då kan inställda korrektionsfaktorer bli
 för starka, dvs ge för mycket insulin vid manuell korrek-
 tion. Det kan vara bra att reservera en av profilerna till
 manuellt läge och då använda 100-regeln på dagen
 och 200-regeln på natten som korrektion.
- ➡ Förlängd/kombinerad bolus kan ges upp till 8 tim.
- ➡ Målvärde för korrektioner är 6,1 mmol/l. Pumpen ger
 60% av beräknad dos enligt inställd ISF som autobolus
 en gång i timmen efter en måltidsdos eller autobolus.
- ➡ Vid glömd måltidsdos kommer pumpen att ge en auto-
 bolus som dock inte dras av om du tar måltidsdosen
 strax efteråt, dvs du riskerar då att bli låg. Titta efter de
 öppna fyllnärarna i displayen på pumpen. Slutna fyll-
 närar är doser du tagit själv.
- ➡ Autokorrektion kan i praktiken stängas av 1 tim. fram-
 åt genom att ge en bolusdos på 0,05E, ex vid motion.
- ➡ Omvänt gryningsfenomen (högt blodsocker före mid-
 natt): ↑ basalen och ↓ ISF från kl 20-21 till midnatt.
 Använd förlängd/kombinerad dos till kvällsmaten och
 sömnsläge först från midnatt. Prova extradoser när barnet
 somnat.
- ➡ Följarapp för glukosvärde via Dexcom. Doser kan tas
 via Tandem t:slim mobile App som speglar pumpen.
 Automatisk uppladdning till analysverktyget Tandem
 Source men inte till Glooko.

Överväganden inför AID terapi (CARES-algoritmen från ISPADs guidelines)¹⁰⁶

- ➡ Hur KALKYLERAR systemet insulintillförseln?
- ➡ Hur kan användaren JUSTERA insulintillförseln?
- ➡ När kommer (bör) systemet ÅTERGÅ till manuell insulintillförsel?
- ➡ Vilka är de viktigaste faktorerna när det gäller UNDERVISNING om systemet och hur ställer vi rimliga FÖRVÄNTNINGAR?
- ➡ Vilka SENSORER kan systemet använda? Vilka möjligheter finns för FÖLJARE?

Från detta följer att vi behöver arbeta tillsammans med familjen för att komma fram till hur individen med diabetes kan få ut bäst möjliga funktion från sitt AID system, även om detta innebär att hitta individuella lösningar på vissa problem, som t ex det omvända gryningsfenomenet med stigande blodsocker före midnatt. Detta synesätt på användningen av AID-system delas av internationella experter.

fektionsmedel (t ex MediswabTM och HibiscrubTM) innehåller mjukgörande medel för huden som gör att plåstret fäster sämre. Förstärk med extra tejp (ex. OmniplastTM) 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 TegadermTM, PolyskinTM eller MepitelfilmTM) 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 DuodermTM) hjälper ofta

Omvänt gryningsfenomen med en AID-pump

Yngre barn får ofta ett stigande blodsocker när de somnat. Detta förekommer även hos äldre barn upp till puberteten. AID-pumparna (se sidan 183) kan påverka det ökande blodsockret med extra autodoser (Minimed och Tandem) eller stigande basaldos som kan ökas upp till ca 4 gånger (CamAPS, Omnipod och Tandem). Det är dock inte alltid som detta räcker till för att kunna ha ett normalt blodsocker under 8 mmol/l vid midnatt. Nedan är några saker som provats av föräldrar med varierande framgång:

- ➡ Optimera kolhydratkvoten till kvällsmaten. Man kan prova både med sänkt kvot för att få större måltidsdos och höjd kvot som ger mindre insulin men istället gör att AID-pumpen höjer basaldosen.
- ➡ Ge kvällsmaten som en förlängd eller kombinerad dos (finns på Tandem). Se sidan 180. Med CamAPS kan man ge hela eller en del av måltiden som "Långsam måltid".
- ➡ Sänk personligt målglukosvärde under kvällen (CamAPS och Omnipod) ned mot 5 mmol/l.
- ➡ Höja basalen på kvällen i profilen (gäller Tandem).
- ➡ Växla över till 2-4 gånger högre manuell basal några timmar (gäller Minimed och Omnipod).
- ➡ Ge en liten extra bolus när glukostrenden börjar stiga (ev. via manuellt läge med stopp före lågt för Minimed) och sätt larm för stigningshastighet.
- ➡ Motion mellan middagen och kvällsmaten (studs-matta kan fungera bra).
- ➡ Ät kvällsmaten senare eller somna utan kvällsmat, dvs äta middagen så pass sent att barnet inte har behov av kvällsmat
- ➡ Prova med mest snabba kolhydrater i kvällsmaten eftersom fett och protein ger långsammare tömning av magsäcken.
- ➡ Ge en dos Humulin Regular (tidigare Actrapid) till kvällsmaten med penna

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.

Vad händer om jag inte tar några måltidsoser alls?

Med en vanlig manuell pump blir det i stort sett omöjligt att få ordning på blodsockret som kommer att vara mellan 10 och 20 mmol/l under större delen av dygnet, och HbA_{1c} kommer att vara i storleksordningen 70-90 mmol/mol. Men med en AID-pump som kan korrigera rejält på egen hand kan det fungera hyfsat bra och det går för en del att komma ned till 50-60 mmol/mol i HbA_{1c} med väldigt få egna måltids- eller korrektionsdoser. Det går bättre om man:

- Är regelbunden i sina måltider
- Inte äter stora mängder kolhydrater till måltiderna, max 40-50g kolhydrater
- Inte dricker saft eller juice till maten
- Inte äter godis
- Absolut inte dricker söt läsk
- Med en Tandem Control-IQ-pump kan man sänka korrektionsfaktorn för att få större autokorrekationer. På natten bör man hålla sig till 90-regeln (se sidan 239) men på dagen kan man behöva gå ner mot 56-regel. Använd en profil med > 60% basaldos.¹⁰⁴⁶

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

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 dagar innan byte. En del personer, speciellt små barn, kan behöva byta varannan dag.
Stålnål	Standard-rådet har varit att byta stålnål varannan dag, oftare vid tecken på irritation. En studie har dock visat att stålnålar i själva verket fungerar längre än teflon, ⁸⁹⁶ 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.

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 råd om hudvård på sidan 112.

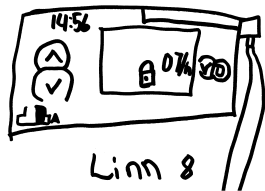
Problem med infektion av stickstället?

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.

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™ till handtvätt. Vid återkommande problem med

Hur mycket prover ska jag ta när jag använder insulinpump?

- ➡ Notera glukosvärdet på CGM före och 2 timmar efter varje måltid, i samband med fysisk aktivitet och innan du somnar.
- ➡ Titta på nedladdade kurvor över glukosvärdet och insulindoser varje eller minst vartannan vecka för att se på olika mönster och ta ställning till ändrade kvoter
- ➡ När du är sjuk eller mår dåligt på annat vis bör du kontrollera sensorn med stick i fingret några gånger per dag.
- ➡ Kontrollera ketoner när blodsockret är högt (> 14 mmol/l) och inte går ner efter en extradös, när du mår illa eller är sjuk.
- ➡ Kontrollera ketoner även om blodsockret är > 14 mmol/l på morgonen eller när du ska lägga dig. Då slipper du få problem med insulintillförseln i skolan eller på natten.



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[®]) till natten under 2 veckor eller behandlar med en antibiotikakur.

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) som kan 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 det går håll och kommer var, så försök klämma ut detta försiktigt. Du bör sedan få behandling med antibiotika. Om du ofta får problem med infekterade stickställen kan det vara bra att ta med antibiotika (Heracillin[®]) om du reser utomlands.

Mätning av glukos och ketoner

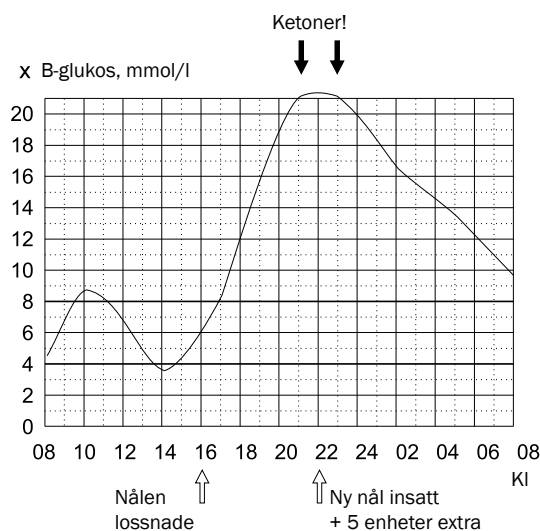
Det är viktigt att sensorn fungerar för att pumpen ska få rätt information och en fungerande sensor är en förutsättning för att automatiken i en AID-pump ska kunna fungera. Notera glukosvärdet på CGM före varje måltid och ta ställning till om insulindosen behöver ändras. Även om du har en AID-pump som själv räknar ut en eventuell ändring av dosen bör du ta ställning till om det kan behövas ytterligare någon manuell justering. De olika AID-pumparna har olika möjligheter för användaren att påverka måltidsdosen (se sidan 185). Ibland kan CGM-kurvan behöva kompletteras med blodiga prover, speciellt om du misstänker att sensorvärdet inte verkar stämma eller när värdet inte går ner trots extradoser med pumpen (se sidan 195).

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 116). Det finns en kombinerad CGM- och CKM-sensor (kontinuerlig ketonmätning) under utveckling (se sidan 119).

Du kan som förälder följa blodsocker i en app. Med en del pumpar kan du även se givna insulindoser i appen. För att detta ska fungera smidigt är det viktigt att du inte har "automatisk uppdatering" av operativsystemet inställt på din telefon. Uppdatera först när du kan se på Internet att din pump och ditt CGM-system kan hantera ett nyare operativsystem. Med nedladdning till Glooko eller Carelink kan du följa givna insulinmängder och inställningar som är gjorda i pumpen. En del pumpar laddar upp automatiskt medan andra måste laddas upp manuellt.

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 190 och 112 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 138) eller enligt instruktionerna om du har en annan typ av nål. De flesta nålar har idag 90° vinkel och sätts med en inserter.
- ➡ Ta bort skyddstejpen och sätt på plåstret försiktigt. Värm sedan 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.
- ➡ Ta bort insticksnålen från Teflon-nålen som sedan fylls med 0,3-0,6 E insulin (100 E/ml) efter att den satts in för att fylla den sk dödvoly-men.
- ➡ 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 stick-kanalen 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.



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 44). 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 eller spruta 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.

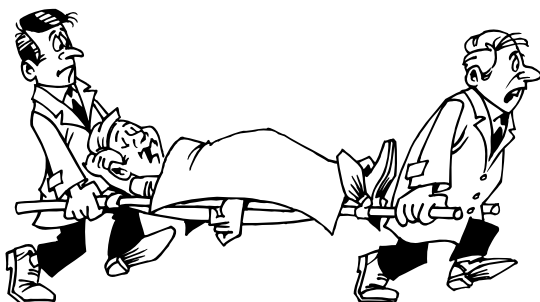
Insulindepån med pump

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 92).

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.¹⁰³⁵

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.⁵³³ Magra personer blir alltså känsligare för ett avbrott i basaldosen eftersom insulindepån är mindre.



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. Ökade ketoner är ett tecken på utebliven tillförsel av insulinet och talar för att något är fel på pumpen, slangen eller nålen. Gå över i manuellt läge om ketonerna är >0,5 mmol/l och du använder en AID-pump.

Kontrollera alltid blodsocker och ketoner när du inte mår bra! Du får en bättre bild av ketonutvecklingen om du har tillgång till kontinuerlig mätning av ketoner (CKM). 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 symtom på insulinbrist (illamående, kräkningar, ont i magen, ökad andningsfrekvens, andedräkten luktar aceton).

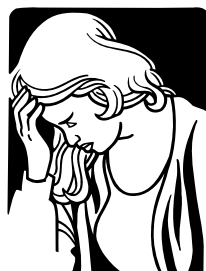
Om mängden ketoner ökar betyder det att insulinbristen ökar. Du måste då ta kontakt med sjukhuset för att diskutera hur du ska göra!

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 påtagligt). Utsöndringen i urinen fortsätter dock under många timmar framöver 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.

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



Ketoner och ketonförgiftning (ketoacidosis)

Den lilla insulindepån gör att du lättare får symptom på insulinbrist om det blir fel på pumpen eller slangen. Blodsockret stiger till höga värden inom 2–4 timmar efter ett avbrott i insulintillförseln (se figur på sidan 198). Det kan räcka med en natts avbrott i insulintillförseln för att man på morgonen ska må illa och kräkas som symptom 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 symptom på insulinbrist (illamående, kräkningar, ont i magen, ökad andningsfrekvens, andedräkten luktar acetone). När det direktverkande insulinet introducerades gjorde vi en utvärdering av risken för insjuknande i ketonförgiftning. Patienterna lades in på dagvården och stoppade pumpen i 6–8 timmar när de hade använt pumpen i några veckor.⁴⁸⁵ Se kurvan på sidan 193. Pumpanvändaren och familjen lärde sig känna igen sina individuella symptom när det fattas insulin och fick 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.⁹⁷²

Högt blodsocker och ketoner?

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

Om du använder en AID bör du koppla över den i manuellt läge eftersom algoritmerna är inte skrivna för att kunna hantera ketoner.

- ① Ta 0,1 enheter/kg kroppsvikt **med penna eller spruta. 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. Mät också ketoner i blodet (se sidan 116). Första timmen kan nivån stiga men sedan bör den sjunka påtagligt under de nästkommande timmarna om insulinet haft avsedd effekt.
- Den generella rekommendationen är att ge 0,1 E/kg som extrados 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 118 angående extradoser.
- 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.

Om ditt blodsocker är över 14 mmol/l och du har ketoner i blod $> 0,5$ mmol/l bör du ta en extra dos **med penna eller engångsspruta** (0,05–0,1 E/kg kroppsvikt, se sidan 118). Om du har

en AID-pump bör du koppla över den i manuellt läge. Dosen kan vid behov upprepas efter 2 timmar. Ta kontakt med sjukhuset om du kräks eller mår så illa att du inte kan dricka. Du kan koppla över till autoläge igen när ketonerna är $\leq 0,5$ mmol/l.

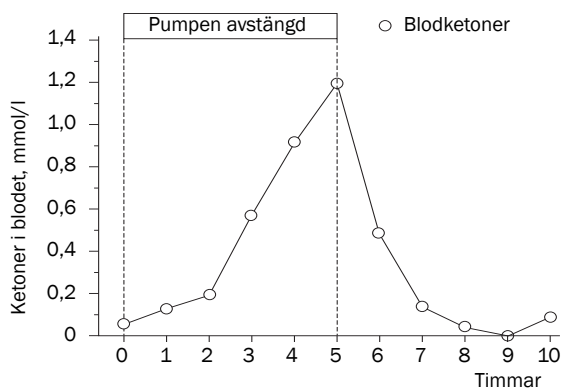
Detta är extra viktigt om du använder en AID-pump som har visats medföra en förhöjd risk för ketonförgiftning (ketoacidosis), speciellt för patienter med högt HbA_{1c}.⁶³⁰ Anledningen till den ökade risken är förmodligen att om insulintillförseln avbryts så kommer AID-pumpen att fortsätta att leverera en hög insulindos men till ingen nytta. Användaren kan lätt invaggas i en falsk säkerhet att pumpen är "automatisk" och pga detta inte dubbelkollar med blodprov för glukos och ketoner.

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 basinsulin²², (2 doser med Lantus/Abasaglar, 1 med Tresiba) i sådana situationer (du behöver sänka basaldosen i pumpen motsvarande mängd). Tresiba är ett extremt långverkande insulin, så se sidan 205 för ett förslag hur du kan göra bytet.

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. Se sidan 201 för ytterligare råd beroende på hur länge pumpen är urkopplad.

Det är inte pumpens fel om det blir ketoacidosis (ketonförgiftning). Alla användare ska veta vad man gör vid ett pumpstopp, dvs utebliven insulintillförsel!



I denna vuxenstudie stängdes pumpen av i 5 timmar.⁴⁵⁵ 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 116) 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 198).

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 93).

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 håll på slangen (husdjur kan bita håll på den). Se efter i pumpens bruksanvisning vad de olika larmen betyder och åtgärda felet.



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.**

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 om det ska användas.

Om du får ett larm om låg nivå av insulin i pumpen när du är borta från hemmet kan det vara en bra idé att ta måltidsdoser med penna så att det kvarvarande insulinet i pumpen räcker till basaldosen tills du har kommit hem igen.

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 bältesspänne. 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

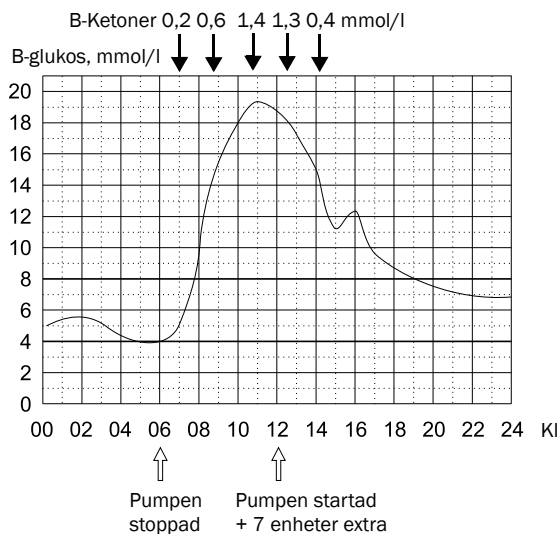
Orsaker till oförklarligt högt blodsocker

(modifierad efter ¹⁰⁷⁷)

- ➡ **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

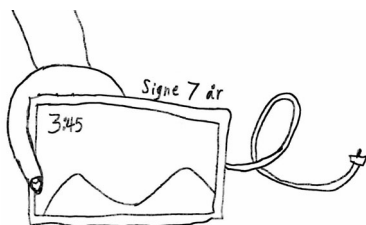
nästa steg att sträcka på sig och försiktigt massera katetern under huden (fungerar inte om kanylen går vinkelrätt in). Om du inte har kopplat ifrån slangen så behöver du inte ta något extra insulin förutom resterande måltidsdos om pumpen nu fungerar utan att larma (om inte blodsockret är högt).

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 innan stopplarmet löses ut. Det beror också på vilken slang du har och hur lång den är. Prova med att sticka in metallnålen i en gummikork eller klämma till



Det är mycket viktigt att vara förtrogen med symtom på insulinbrist (illamående, kräkningar, ont i magen, ökad andningsfrekvens, andedräkten luktar acetone). Kurvan är tagen på vår dagvårdsavdelning vid ett planerat pumpstopp (se sidan 195). 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.⁴⁸⁵ Personer som har kvar lite av den egna insulinproduktionen stiger inte alls lika mycket,⁶⁰⁸ vanligen ca 0,1 mmol/l per timme i blodketoner.⁴⁸⁵ 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 bör du ta en extrados på ca 0,1 E/kg. Ge alltid dosen med penna eller spruta för säkerhets skull! Dra 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 slangens 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 insulin-dosen vb.



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 instickshålet	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 slangens	Kan bero på utfällning av insulin. Koppla isär nålen från slangens och ge en primedosis. Byt om det fortfarande är stopp.
Blod i slangens	Byt nål och slang
Luft i slangens	Inget insulin kommer in. Se texten på sidan 200.
Fläckar på slangens	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!

ändan på kanylen. Ge sedan en måltidsdos. Då ser du hur många enheter som går in innan den larmar.

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 spädbarn använder vi ibland insulin med 10 E/ml. Tänk då på att det behövs färre enheter innan det blir stopp eftersom vätskevolymen är större. Om det t ex blir stopp efter 3 enheter med 100 E/ml så blir det stopp efter 0,3 enheter i samma slang med 10 E/ml.

Insulinpump och febersjukdom

- ➡ Fortsätt med dina vanliga måltidskvoter 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 höj måltidsdoserna vid behov med 1 E (2 E om dosen är > 10 E, 0,5 E om dosen är < 3 E).
- ➡ Höj basaldosen med temp basal 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.
- ➡ En AID-pump kommer att öka doseringen själv och det brukar fungera bra vid lindrigare åkommor. En del föräldrar väljer att komplettera med Abasaglar 2 gånger per dag och tycker att det blir lättare för pumpen att hitta vardagsrytmen igen när barnet blivit friskt.
- ➡ Med Tandem-pumpen kan man koppla över till en sjukprofil som ger mer insulin genom högre basaldoser och lägre kolhydratkvoter respektive korrektionsfaktorer.
- ➡ Med Minimed-pumpen kan man gå över i manuellt läge som blir halvautomatiskt eftersom stopp före lågt kommer att vara aktivt (om man slagit på det). Ställ då in en sjukprofil som ger ca 50% mer insulin och justera korrektionsfaktorerna. Efter 1-2 dygn med högre doser kan man gå tillbaka till autoläge och pumpen ger då mera insulin med en högre max. basaldos.
- ➡ Följ CGM men kontrollera även blodsocker med stick i fingret och ketoner i blodet några gånger per dygn. Skriv upp och notera förändringar. Om du har tillgång till kontinuerlig ketonmätning (CKM) så kommer du lättare att kunna se när ketonerna börjar stiga.
- ➡ Om ketonerna stiger till > 0,5 mmol/mol så bör man koppla över en AID-pump till manuellt läge och höja basaldosen med temp basal.
- ➡ Ta extra insulin (0,05-0,1 E/kg kroppsvikt, se sidan 118) om blodsockret är högt och du har ketoner. Ge ytterligare 0,1 E/kg varannan tim. tills blodsockret är under 10 mmol/l och nivån av ketoner minskar.
- ➡ Byt slang och nål, ta nytt insulin
- ➡ Ge allt **extra insulin med penna eller engångsspruta** 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. Drick sockerfria drycker när blodsockret är över 10–14 mmol/l och byt till något som innehåller socker när blodsockret blir lägre. Drick ofta men små mängder (högst ½–1 dl åt gången) om du mår illa.
- ➡ Du kan starta autoläge i AID-pumpen igen när ketonerna är < 0,6 mmol/l men vänta tills det har gått 2 timmar efter den sista penninjektionen eftersom pumpen inte kommer att veta att insulin har givits med en penna.

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. 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 stopp-larm 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.

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.

Problem med pumpen, forts.

Problem	Åtgärd
Plåstret lossnar	Tvätta bort krämen ordentligt om du använder EMLA [®] . Desinficera huden med Skin-Prep [®] 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 [®] -plåster.
Klisterrester efter plåstret	Torka bort med medicinsk bensin (finns på apoteket) eller speciell "remover".
Skavsår av plasten på nålen	Sätt en bit tejp under de hårda plast-delarna.
Ärr i huden efter nålarna	Syns tydligare på mörk hud. Bleknar med tiden. Byt nål oftare. Prova stålåål.
Ingenting fungerar	Försök att köra pumpen utan både insulin och slang.

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 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 och du inte får ut den kan du ta någon enhet extra. 5–7 cm luft i slangen motsvarar oftast ca en enhet insulin. Prova ut hur mycket

Larm för stopp?

- ① Kontrollera slangen. Har den vikt sig eller trycker något mot den, t ex bältesspännet? 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.

det är på din pump när du fyller slangen med insulin genom att trycka fram en primedos 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 prime-dos "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 293). 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 -

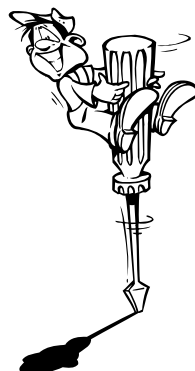
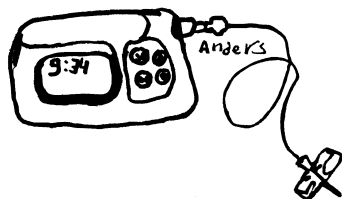
Urkopplad pump

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 eller enligt pumpens förslag.
> 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 frånkopplad kortare stunder eftersom det annars är en risk att du glömmer att sätta igång den när du kopplat in den igen. En AID-pump bör du däremot stänga av eftersom den annars räknar med att insulinet som givits när den är urkopplad har effekt på blodsockret.

Kontrollera att det inte är luft i slangen innan du kopplar ihop den igen. Fyll på lite insulin om det behövs. Lagg 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 tyngdslagen 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.¹²⁴⁸



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.

20 % med temp basal när du märker att blodsockerproverna stiger (se sidan 199). Ofta kan basalen behöva höjas med 30-50 %. Det är praktiskt att ha en sjukprofil inställd i pumpen som man kan växla över till vid behov. Öka sedan vid behov även måltidsdoserna efter blodsockerprover (sänkta kolhydratkvoter). Se sidan 185 angående hur AID-pumparna hanterar olika situationer. Det är viktigt att du följer CGM-värdena noggrant och kontrollerar ett stigande värde med blodprov för både glukos och ketoner, även 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 förmodligen bäst att behandlas med intravenöst insulin (se sidan 82).

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 förmodli-

Insulinpump och magsjuka

Misstänk magsjuka om barnet har både diarré och illamående eller kräkningar. Se sidan 296 för allmänna råd vid magsjuka.

- Testa för ketoner tidigt i sjukdomsförloppet. Om barnet mår illa eller kräks men ketonerna är < 0,6 mmol/l kan man i praktiken utesluta pumpstopp som orsak.
- Kolhydraträkning med dina vanliga kvoter kan ge för mycket insulin då insulinresistensen ofta sänks när blodsocker varit lågt ett tag (se sidan 215). Prova därför med att höja kvoterna med 10–20% (se sidan 152) för att få mindre insulin. Om familjen doserar efter ögonmättet, så sänk måltidsdoserna vid behov med 1 E (2 E om dosen är > 10 E, 0,5 E om dosen är < 3 E).
- Sänk basaldosen 10–20 % eller mer med temp basal (0,1–0,2 E/tim., 0,2–0,4 E/tim. om basaldosen är > 1 E/tim.) om det blir problem med låga blodsockervärden, men ställ aldrig ner den till noll eftersom då kommer det snabbt att bildas ketoner!
- En AID-pump kommer att minska insulintillförseln själv och det kan fungera vid lindrigare symptom. Med Tandem-pumpen kan man koppla över till en profil som ger mindre insulin genom lägre basaldoser och högre kolhydratkvoter respektive korrektionsfaktorer.
- Följ CGM men kontrollera även blodsocker med stick i fingret och ketoner i blodet några gånger per dygn. Skriv upp och notera förändringar.
- Om ketonerna stiger till > 0,5 mmol/l så bör man koppla över en AID-pump till manuellt läge. Risker med AID-pumpen är att den sänker insulintillförseln för mycket vid låga blodsockervärden.
- Risker med magsjuka är att man sänker insulinet för mycket när barnet mår illa och har svårt att äta eller dricka. Man kan då lätt glida över i insulinbrist som förvärrar illamående och kräkningar. Detta fångar man i tid med ketonmätningar.
- Vid stigande ketonvärden måste man först ge söt dryck i små portioner. Ge extra insulin så snart blodsockret gått upp, annars är det risk för utveckling av ketonförgiftning (ketoacidosis). Om detta inte fungerar måste man söka på akuten för bedömning och ev. glukosdropp över natten.
- Byt slang och nål. Det kan vara ett fel på insulintillförseln i pumpen som givit upphov till ketonerna.

När ska du kontakta sjukhuset eller ditt diabetesteam?

- 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 andra extradosen med insulin.
- Allmäntillståndet försämras.
- Du är det minsta tveksam om hur du ska göra.

gen 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. AID-pumparna har ett motionsläge där man tillfälligt höjer målnivån för glukos, oftast till 8,3 mmol/l. Ett annat alternativ är att koppla på pumpen igen efter halva motionen (t ex halvtid i en match) och ge en liten extrados.

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 insulinnivån i blodet i tid.⁴⁰¹ Ofta vill man äta lite extra innan motionen i förebyggande syfte. Med en AID-pump är det viktigt att inte äta så mycket att den börjar öka insulinet pga snabbt stigande blodsockervärden, vilket lätt kan orsaka en ny känning (jojo-liknande kurva på CGM).

Enligt en 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%.⁹ Lågt blodsocker 2,5–12 timmar efter motionen var dock vanligare än under motionen och särskilt när pumpen inte kopplades bort. Man kan prova en

AID-pumparna och motion (adapterad från ⁸²⁸)

Pump	Funktion
Ypsopump CamAPS FX	Justering av målvärde i inställningarna. Använd Ease Off
Minimed 780G	Temp mål 8,3 mmol/l. Inga auto-doser ges
Omnipod 5	Aktivitetläge med målvärde 8,3 mmol/l
Tandem Control-IQ	Träningsprofil 7,8-8,9 mmol/l. Blockera auto-doser under 1 tim. med 0,05 E bolus. Personlig aktivitetsprofil med lägre basaldos, högre kolhydratkvoter och högre korrektionsfaktorer.

Planerad aktivitet:

- ➡ Sträva efter en stabil glukoskurva innan aktiviteten.
- ➡ Ät inom 2 tim. innan aktiviteten och minska insulindosen upp till 25-33%, men inte så mycket att pumpen ökar insulintillförseln pga högt blodsocker. Bäst med låg nivå av aktivt insulin.
- ➡ Aktivera träningsläge/temp mål innan du äter, 60-120 min. innan aktivitet.
- ➡ Vid behov extra tejp eller linda på sensorn.
- ➡ Stäng av pumpen om du tar av den under passet - annars tror algoritmen att du fått allt insulin den givit när den varit bortkopplad.
- ➡ Drick saft under aktiviteten för att inte bli låg (se bild på sidan 285).
- ➡ Ta bara halva mängden druvsocker som du är van vid om du blir låg - pumpen har redan stoppat insulintillförseln om du har den på dig.
- ➡ Pumpen kommer att öka insulinet om du tar för mycket druvsocker med risk att bli låg igen

Oplanerad aktivitet

- ➡ Fråga barnet innan maten vad som är på gång direkt efter - sänk dosen om aktivitet.
- ➡ Aktivera träningsläge/temp mål direkt.
- ➡ Ge mer kolhydrater om det finns aktivt insulin.
- ➡ Saft under aktiviteten som ovan.



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.

10 sekunders spurt för att hindra blodsockret att sjunka mer (se sidan 271).

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 281). 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 extrados som aktivt insulin (se sidan 177) och dra ifrån den när du tar nästa måltidsdos (om inte måltiden infaller efter att det aktiva insulinet tagit slut).

Blodsockret sjunka rätt så kraftigt om du motionerar kort tid efter måltidsdosen om du inte minskar denna. Se kurvor på sidan 279. Du kan prova med att halvera eller möjligen hoppa över måltidsdosen om det är kraftig motion (se tabell på sidan 280). Låt i så fall pumpen sitta kvar så att du får din ordinarie basaldos under hela motionspasset.¹¹⁷⁸

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 ställa in motionsläge på AID-pumpen under 12-24 timmar i taget. Med en manuell pump kan du sänka basaldosen 10–20 % (0,1–0,2 E/tim) när lägret

börjar och justera sedan enligt blodsockerprover.

Glöm inte att fylla på dina sockerförråd efter motion (se sidan 275). 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. Använd motionsläge på en AID-pump. 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 (Lantus/Abasaglar). 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. Detta fungerar dock sämre med en AID-pump som behöver hålla koll på din totala insulindos (TDD) för att kunna räkna ut lämplig basaldos.

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 eller Tresiba) som du tar på morgonen. Tresiba är ett extremt långverkande insulin; se sidan 205 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.²² 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.

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?

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

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.

Radiologiska undersökningar

Typ	Åtgärd
Magnet-röntgen	Ta bort sensor (utom Freestyle) Ta bort pumpen
CT	CGM och pump skyddas med bly-förkläde
PET/CT	Inget bolusinsulin < 4 tim. före CGM och pump skyddas med bly-förkläde

Uppgifter från Jarl Hellman

Byta delar av basaldosen mot Tresiba

- ➡ Om du lätt får ketoner eller vill kunna vara utan pumpen flera timmar i sträck, ex. på långdistanslöpning, brukar det fungera bra att byta ut delar av basaldosen mot ett långverkande insulin.
- ➡ 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

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 långverkande insulin (Abasaglar/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 kon-

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. För den som nyligen börjat med insulinpump kan man lämpligen gå tillbaka till de penndoser man hade innan pumpen.

➡ Måltidsinsulin:

Ge samma doser till måltiderna av motsvarande insulinsort 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.

➡ Abasaglar (Lantus)

Ersätt basaldosen med samma antal enheter Abasaglar uppdelat på 2 doser (morgon och kväll), och öka vid behov. Med större doser Abasaglar kan du använda samma dos som basaldosen i pumpen och ta hela dosen vid ett tillfälle per dag,¹²⁵ men det är enklare att komma igång igen när pumpen fungerar om du doserar 2 gånger per dag med penna. Observera att detta är utgångsdoser, du får sedan justera sig fram till vad som fungerar.

trollera 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.

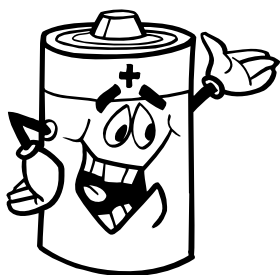
"Hur gör man med pumpen när man älskar?" var det första kompisarna frågade, berättade en 18-åring. Det är enkelt att koppla ifrån pumpen en stund om den är i vägen. Att älska är också motion och du kan behöva lite mindre insulin en stund. Glöm bara inte bort att koppla in den igen efteråt!

Går jag upp i vikt när jag börjar med insulinpump?

Om du har ett förhöjt HbA_{1c} 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_{1c} 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. En AID-pump klarar detta bra och det är vanligt att vakta med ett blodsocker inom målområdet även om du tar sovmorgon. Med en manuell pump kan du 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



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.

förälder eller anhörig tar del av blodsockervärdet vid 07 -08-tiden och justerar basdosen tillfälligt beroende på om blodsockret är högt eller lågt. Om det är $< 3,5\text{--}4,0$ 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. Det kan då bli problem med att frukostkvoten är inställd för skoltid, och med sen frukost på lovet hamnar den på lunchkvoten istället vilket medför för liten insulindos. 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. Då justeras även basaldoserna till sommarens tidsrytm. Om klockan är ställd på svensk 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. AID-pumpen kan oftast ta hand om detta utan extra justeringar. 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 341).⁶⁵¹

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



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 med prime-funktionen när du kommer inomhus.

ditt förråd av insulin i kylskåp. Se sidan 336 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_{1c} 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.⁷²¹ Man kan behöva insulin spätt till 10 E/ml till spädbarn med mycket små basaldoser (< 5E/dygn eller < 10kg). Både aspart (NovoRapid) och FiAsp kan skrivas på extempore-recept APL. 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 21–24.⁸⁵⁷ Se sidan



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.

175. Även AID-pumparna kan ha svårt att hantera detta fenomen även om de i övrigt brukar fungera mycket bra för små barn. 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 195.

Det underlättar att kunna ge barn som äter oregelbundet och olika mycket från gång till gång små måltidsdoser som stämmer med deras matvanor. 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

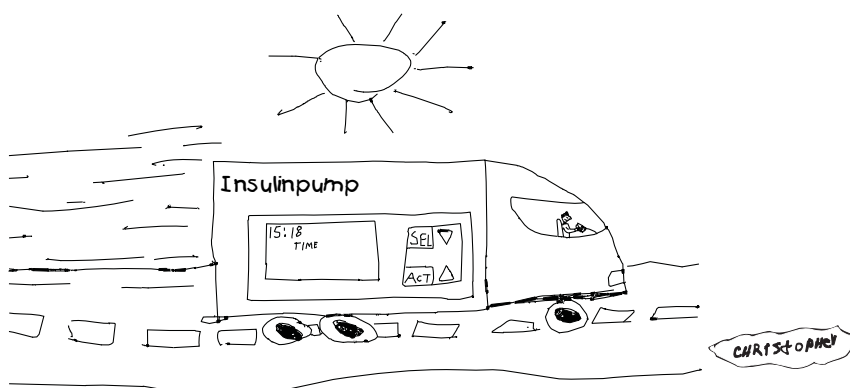
Insulinpump kan vara ett utmärkt alternativ för att kunna uppnå blodsockervärden som är nära de som personer utan diabetes har.⁶¹⁸ AID-pumpar används allt oftare till gravida kvinnor och rekommenderas nu under graviditeten.¹²²⁵ CamAPS FX är det enda AID-systemet som är godkänt för behandling under graviditet men andra pumpar används också.⁹⁰ Med ett nära normalt blodsocker minskar risken för komplikationer under graviditeten till samma nivåer som för friska kvinnor (se sidan 311). Under graviditet brukar basaldosen behöva sänkas successivt till ca 40 % av dygnsdosen.³¹³ Insulinbehovet ökar successivt under graviditeten men minskar oftast drastiskt efter förlossningen (se sidan 314). 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) långverkande insulin (t ex Abasaglar) till natten som ersättning för en del av den ordinarie basaldosen har man lyckats minska risken för ketoacidosis betydligt.⁷⁶⁸

Vilken typ av behandling föredrar personal som jobbar med diabetes?

I en amerikansk studie tillfrågades medlemmar i AADE (American Academy of Diabetes Educators) och ADA (American Diabetes Association), fr a diabetessköterskor, doktorer och dietister, hur de behandlade sin egen diabetes.⁴⁴¹ 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_{1c} 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.