

Konsten att träna med sin diabetes

Fysisk aktivitet är viktigt för alla med typ 1-diabetes. Men att reglera blodsockret kan vara besvärligt. Dosen insulin måste ständigt vara anpassad till vad man äter och hur mycket man tränar. Det är också viktigt att äta rätt mängd kolhydrater före, under och efter träningen.



Peter Adolfsson
MD, Ph.D.
Drottning Silvias barn-
och ungdomssjukhus
Institutionen för klinisk hälsa
Sahlgrenska Akademien
Göteborgs Universitet

TYP 1-DIABETES ÄR en av de vanligaste kroniska sjukdomarna bland barn och ungdomar i Sverige, cirka 750-800 barn i åldrarna 0-14 år insjuknar varje år. Jämfört med resten av världen är det bara i Finland som typ 1-diabetes är vanligare. Sedan år 1978 har antalet fall bland barn och ungdomar i Sverige fördubblats. Orsaken till detta är inte känd.

Insulin, diet och fysisk aktivitet

Diabetes ger ett förhöjt värde av glukos (socker) i blodet. De tre huvudsakliga komponenterna som påverkar eller reglerar blodsockernivån är insulin, diet och fysisk aktivitet. En del studier har visat att fysisk aktivitet är associerat med en lägre HbA_{1c}-nivån, som är måttet på glukosnivån under en längre tid. Men det finns också andra viktiga fördelar med fysisk aktivitet, som till exempel att det är lättare att hålla vikten, minskad risk för hjärt- och kärlsjukdomar och ett ökat välmående.

Omvänt leder inaktivitet under barn- och ungdomsåren till en högre HbA_{1c}-nivå, men också till ett högre BMI (Body Mass Index). Detta gäller också för vuxna. Bland vuxna har man dessutom nyligen verifierat ett samband mellan fysisk aktivitet och risken att dö i sjukdom. För alla möjliga dödsorsaker tjänar individen på att idrotta. Det gäller även diabetes oavsett hur väl man sköter sin glukoskontroll (1). Fysisk aktivitet skulle därmed kunna användas som en aktiv åtgärd för att minska risken för framtida komplikationer, i likhet med det kontinuerliga arbete som bedrivs för att personer med diabetes ska uppnå en god glukoskontroll.

FAKTA GLUKOSKONTROLL

Den som har typ 1 diabetes behöver ständigt anpassa dosen insulin till en rad faktorer, bland annat till vad man äter och hur mycket man rör på sig. Insulinet tas med hjälp av en spruta, insulinpenna eller insulinpump. Det är också viktigt att äta rätt mängd kolhydrater före, under och efter träningen. Att på det här sättet reglera blodsockernivån i kroppen kallas för glukoskontroll.

Vanor skapas tidigt i livet. De råd som finns i dag är att barn och ungdomar med diabetes bör vara fysiskt aktiva minst 60 minuter per dag. Trots fördelarna når endast 38 procent detta mål. Motsvarande frekvens hos friska är betydligt högre, 60 procent (2). I likhet med friska barn är det också välkänt att flickor med diabetes är mindre aktiva än pojkar med sjukdomen.

Det är oklart varför unga personer med diabetes generellt sett är mindre aktiva, men rädslan för låga glukosvärden (hypoglykemi) kan vara en bidragande orsak. I anslutning till fysisk aktivitet är det just det som är det största orosmomentet för barnen och deras föräldrar (3).

Saknar automatisk reglering

Att ha en bra kontroll över sin blodsockernivå är givetvis fördelaktig även då det handlar om att lyckas i en idrott. Det är därför viktigt att idrottaren har en förståelse för vad som påverkar, och hur mycket det påverkar, glukosvärdet.

När friska barn och ungdomar

startar till exempel ett träningspass minskar insöndringen av insulin automatiskt. Därefter ökar mängden av de motreglerande hormonerna glukagon, kortisol, tillväxthormon, adrenalin och noradrenalin. Hormonerna frigör glukos från levern i takt med att muskulaturens behov blir större. Regleringen gör att blodsockernivåerna normaliseras även när en person är fysiskt aktiv (figur 1).

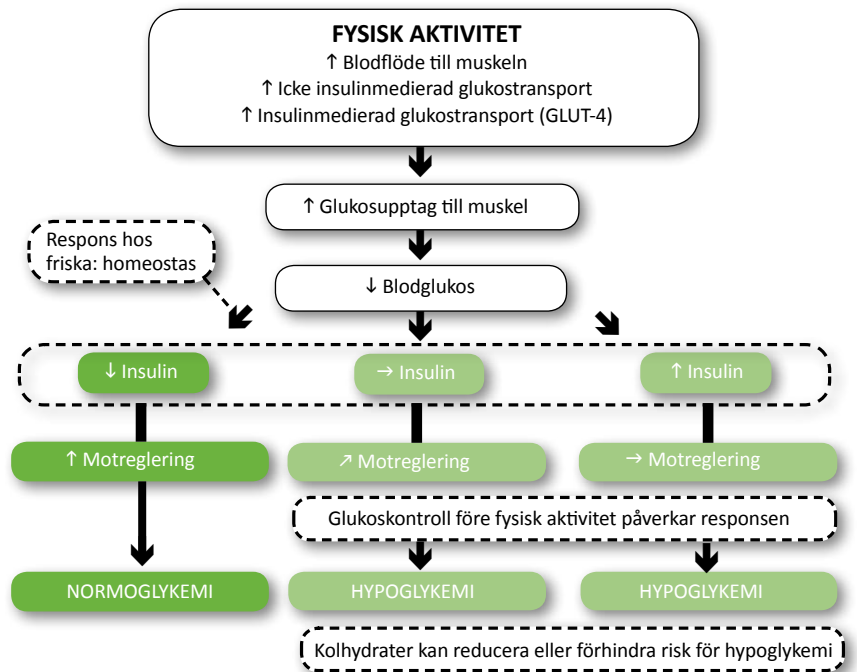
Personer med typ 1-diabetes saknar denna automatiserade reglering eftersom sjukdomen i sig innebär att de helt eller delvis saknar insulin. Insulinet får istället tillföras via en spruta, insulinpenna eller insulinpump. Reduceras inte mängden insulin i anslutning till träningen kan det uppstå en hypoglykemi, det vill säga lågt blodsocker. Den ökade risken för hypoglykemi kan dock kompenseras med hjälp av kolhydrater. Mängden kolhydrater anpassas till situationen.

Hård träning höjer blodsockret

Vid fysisk aktivitet som bedöms som lätt ansträngande är responsen av adrenalin och noradrenalin inte lika påtaglig som vid hårdare träning. Personer med typ 1-diabetes får då ofta ett sjunkande glukosvärde (4). Vid mycket ansträngande intensitet stiger å andra sidan nivåerna (5). Orsaken är att den höga ansträngningen är förenad med en betydligt mer markant stegring av hormonerna adrenalin och noradrenalin, och det frigörs betydligt mer glukos än vad musklerna behöver.

Insöndringen av adrenalin och noradrenalin påverkas inte bara av intensitetsgraden utan också av känslor som stress, ilska, rädsla och mental laddning inför en viktig tävling. Alla dessa symtom förekommer vid olika typer av träning och tävlingar. Känslorna kan också vara helt fristående från intensitetsgraden. Problemet för den som har typ 1-diabetes är att dessa känslor också direkt höjer glukosnivåerna.

Den hormonella motregleringen vid en hypoglykemi är lik den vid fysisk aktivitet. Träning dagen efter en långvarig hypoglykemi ger en svagare reglering (6). Ju mer uttalad hypoglykemin är desto svagare blir den efterföljande regleringen i anslutning till fysisk aktivitet, vilket i sig kan bidra till en ny hypoglykemi (7).



Kontroll ger normal reglering

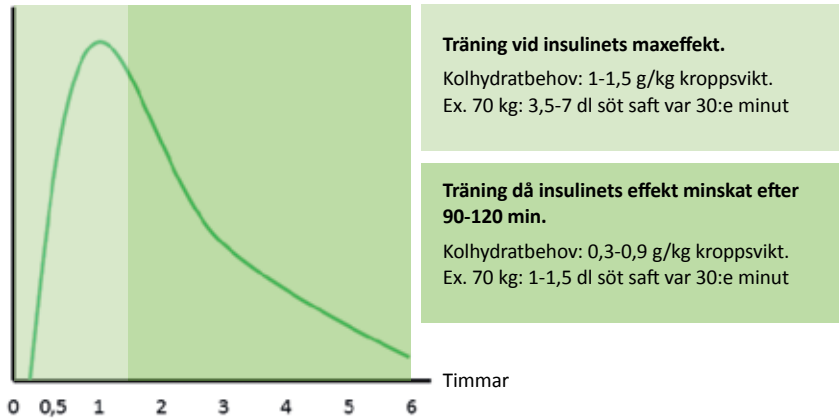
Tidigare har studier visat att den hormonella motregleringen vid fysisk aktivitet ser olika ut mellan friska och diabetessjuka. I dessa studier säkerställde man däremot inte om blodsockernivåerna var kontrollerade före ansträngningen. Därför gjorde vi nyligen en studie med tolv friska ungdomar och tolv ungdomar med typ 1-diabetes (8). Deltagarna genomförde tre olika typer av belastningar på en ergometercykel.

Dag ett fick de göra ett maximalt arbetsprov och dag två en uthållighetsbelastning under 60 som minuter, motsvarande 40 procent av den individuella maximala prestationsförmågan. Dag tre genomfördes en intervallbelastning. Varje intervall om 3 minuter motsvarade 75 procent av den individuella maximala prestationsförmågan. Vid varje arbetsbelastning kontrollerades vi de motreglerande hormonerna före, under, direkt efter och 30 minuter efter avslutad aktivitet. Under dessa dagar kontrollerades också glukosnivåerna med en mätning var femte minut dygnet runt.

Som förväntat kunde vi se en signifikant skillnad i glukos- och insulinnivåerna mellan de båda grupperna vid alla typer av belastningar. Det fanns ingen skillnad i mjölksyrenivåer mellan grupperna, vilket i sig talar för en likvärdig arbetsbelastning under de tre momenten. I övrigt noterade

Figur 1. När friska personer startar träningen ökar glukosupptaget i musklerna och insulinet sjunker automatiskt (mörkgrön markering). Vid normal motreglering hos friska frigörs de hormoner som gör att glukos frisätts och man uppnår en normal glukosnivå, sk. normoglykemi. När en person med diabetes startar sin träning kan insulinnivåerna antingen sjunka som hos friska, vara oförändrad eller stiga, som den ljusgröna vägen visar. Om insulinnivån blir för hög förhindras den motreglering som sker hos friska vilket leder till att för lite glukos frigörs. I båda fallen leder det till hypoglykemi, d.v.s. lågt blodsocker. Den ökade risken för hypoglykemi kan kompenseras med kolhydrater.

Blodsockersänkande effekt



Träning vid insulinets maxeffekt.

Kolhydratbehov: 1-1,5 g/kg kroppsvikt.
Ex. 70 kg: 3,5-7 dl söt saft var 30:e minut

Träning då insulinets effekt minskat efter 90-120 min.

Kolhydratbehov: 0,3-0,9 g/kg kroppsvikt.
Ex. 70 kg: 1-1,5 dl söt saft var 30:e minut

Figur 2. Kolhydratbehovet under en ansträngande fysisk aktivitet. Mängden påverkas av om träningen bedrivs under den tid då insulinet har sin maxeffekt (efter 1-3 timmar) eller den tid då effekten har minskat (efter 90-120 minuter).

vi bara en skillnad i responsen av tillväxthormon där individerna med typ 1-diabetes jämfört med friska individer uppvisade högre högstanivå och högre "area-underkurva" vid intervallbelastningen. En noggrann glukoskontroll inför träning leder alltså till att personer med typ 1-diabetes också visar tecken en normal hormonell motreglering.

Att planera sin träning

Glukoskontroll innebär att man anpassar insulin- och kolhydratmängden till den fysiska aktiviteten.

Dagens direktverkande insulinsorter uppvisar en högsta nivå efter cirka en till två timmar (figur 2). Dosen ges med stor fördel i anslutning till en måltid två till tre timmar före träningen. Det leder delvis till en inlagring av glykogen i muskler och levern och att depåerna därmed är mer fyllda inför aktiviteten. Tar man måltidsdosen insulin så pass lång tid innan leder det till sjunkande insulinnivåer när träningen börjar. Den kolhydratmängd som sedan rekommenderas i anslutning till en något ansträngande eller ansträngande fysisk aktivitet är 0,3-0,9 g/kg/timme, till exempel 1-3 dl söt saft eller en halv banan var 30:e minut för den som väger 70 kilo (9).

Om man å andra sidan tar dosen närmare inpå träningen kommer insulinnivåerna att vara högre när träningen börjar. Vid sådana tillfällen krävs betydligt mer kolhydrater i anslutning till aktiviteten. Behovet motsvarar då 1-1,5 g/kg/timme (9).

Om måltiden och insulindosen tas en kort tid före fysisk aktivitet kommer en stigande insulinkoncentration att påverka den hormonella motregleringen negativt. Vid sådana tillfällen måste därför insulinmängden reduceras påtagligt i anslutning till måltiden för att en hypoglykemi ska kunna undvikas (10). Problemet med en kraftigt reducerad måltidsdos är emellertid att man ibland får förhöjda blodsockervärden (hyperglykemi). En kombination av en viss minskning av dosen tillsammans med en tillförsel av kolhydrater skulle möjligen ha givit ett annat resultat.

De viktiga kolhydraterna

Vid sidan om insulinet är det viktigt att äta rätt kost. Efter en fysisk aktivitet bör det vara obligatoriskt att äta mat som innehåller såväl kolhydrater som protein. Det leder till en förbättrad återhämtning och möjlighet till en bättre idrottsprestation och en mindre skaderisk dagen efter. Den som har diabetes och äter kolhydrater fyller också på glykogenförrådet i levern. Det är viktigt som ett försvar mot en eventuell nattlig hypoglykemi.

Under själva aktiviteten bör man äta kolhydrater mer frekvent än en gång per timme. Det skulle annars kunna leda till att en stor mängd söt saft eller sportdryck behöver intas mindre ofta. Hur mycket kolhydrater man ska äta beror på träningens intensitet och längd. Ett sätt att uppskatta intensiteten är att mäta pulsen och jämföra det med maxpulsen, men man kan också använda sig av den så kallade Borg-skalan. Under en träning är intensiteten vanligtvis ansträngande eller mycket ansträngande. Mängden kolhydrater som då förbrukas motsvarar 1-1,5 gram per kilo kroppsvikt. Det är bra att ha som målsättning att ersätta det efter träningen. På det viset kan risken för en sent uppkommen hypoglykemi förebyggas eller förhindras.

Glukosmätningar

Förutsättningarna att lyckas behålla ett normalt glukosvärde under alla former av idrott är i princip omöjligt, eftersom värdet inte bara beror på intensitetsgraden utan också på hur länge aktiviteten pågår, individens vana av aktiviteten och så vidare. Att uppnå en bra balans



i glukosnivåerna kräver en relativt intensiv glukosmätning parallellt med att registrera uppgifter om insulindoser, kolhydratintag, samt aktivitetens längd och intensitet.

Under de senaste decennierna har glukosvärdet mätts i blodet. Studier har också visat att mer frekvent mätning resulterat i ett bättre medelglukosvärde (11). Sjukvården har dock inte förmått implementera frekvent egenkontroll hos en majoritet av patienterna. Ett problem med egenmätning är att individen inte vill bryta sin aktivitet för att mäta ett blodsockervärde. Dessutom ger det bara ett värde i just den stunden och säger förstås inte något om en eventuell förändring är på gång.

Vid kontinuerlig glukosmätning (CGM) mäts värdet istället via en sensor som placeras i fettväv en gång i veckan. Sensorn visar minst 288 värden per dygn. Det ger bland annat en förbättrad möjlighet

att upptäcka såväl låga som höga värden, vilket drabbar idrottare i högre grad än andra. För människor med typ 1-diabetes är det heller inte alltid lätt att känna om glukosvärdet är högt, lågt eller normalt. En annan fördel är att det går att mäta vid

Petter Stymne, elitidrottare med diabetes. Foto: Marcus Ericsson Bildbyrå

FAKTA DIABETES

Diabetes är en sjukdom som ger ett förhöjt värde av glukos (socker) i blodet. Det finns flera olika former av diabetes, men två typer är vanligast. Typ 1-diabetes drabbar främst unga och beror på att kroppen har brist på eller saknar förmågan att producera insulin. Insulin är ett hormon som reagerar på förhöjda nivåer av glukos i blodet efter en måltid och utsöndras för att reglera glukosnivån. Typ 2-diabetes drabbar oftast äldre. Orsaken är att känsligheten för insulin är nedsatt. Några tidiga symptom på typ 1-diabetes är att känna sig onormalt törstig, väldigt trött och att man måste kissa ofta.

Referenser

1. Reddigan, J.I. mfl. *Diabetologia*. 2012. 55(3):632-5.
2. Maggio, A.B. mfl. *Eur J Pediatr*. 2010. 169(10):1187-93.
3. Nordfeldt, S. mfl. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2005. 18(1):83-91.
4. Temple, M.Y. mfl. *Diabetes Care*. 1995. 18(3):326-32.
5. Riddell, M.C. *Canadian Journal Of Diabetes*. 2006. 30(1):63-71.
6. Galassetti, P. mfl. *Diabetes*, 2003. 52(7):1761-9.
7. Galassetti, P. mfl. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2006. 290(6):E1109-17.
8. Adolfsson, P. mfl. *Pediatr Diabetes*. 2012. In Press.
9. Robertson, K. mfl. *Pediatr Diabetes*. 2009. 10 Suppl 12:154-68.
10. Rabasa-Lhoret, R. mfl. *Diabetes Care*. 2001. 24(4):625-30.
11. Haller, M.J. mfl. *J Pediatr*. 2004. 144(5):660-1.
12. Adolfsson, P. mfl. *Acta Paediatr*. 2011.
13. Riddell, M.C. mfl. *Diabetes Technol Ther*. 2011. 13(8):819-25.
14. Battelino, T. mfl. *Diabetologia*. 2012. 55(12):3155-3162.
15. Pickup, J.C. mfl. *BMJ*. 2011. 343:d3805.
16. se www.selmaspa.se.

Kontakt

peter.adolfsson@vgregion.se

KÄNDA IDROTTARE MED DIABETES

Det finns flera kända svenska idrottare som blivit framgångsrika i sin sport trots att de har typ 1-diabetes. Några exempel är: Robin Bryntesson (längdskidor), Johannes Barsk (kanot), Petter Stymne (simning), Jan Brink (ridning), Mimmi Hjorth (golf), Per Zetterberg (fotboll), Kimmo Eskelinen (innebandy) och Emil Molin (ishockey).

de tillfällen då det annars är svårt eller omöjligt, till exempel mitt i ett träningspass eller under sömnen.

Metoden har använts under fysisk aktivitet och visar att hyper- och hypoglykemi upptäcks under såväl dag som natt (12). Kontinuerlig glukosmätning finns också i form av realtidsregistrering direkt på en monitor. Med mätaren kan man också addera individuellt anpassade larmnivåer för högt och lågt glukos. Trendpilar visar hur snabbt värdet förändras och man kan också få hjälp av ett prediktionslarm där mätaren kalkylerar ett aktuellt värde och den aktuella hastigheten för hur snabbt värdet stiger eller sjunker. Den tekniska utvecklingen är snabb inom området. Realtids-CGM har testats där man just använt information om det aktuella glukosvärdet under träning tillsammans med den hastighet varmed glukosvärdet förändras för att använda olika mängder kolhydrater. Syftet är att värdera möjligheten att på så vis kunna undvika hypoglykemier (13). Studien visar att denna kolhydratalgoritm, använd tillsammans med informationen som realtids-CGM ger, leder till att hypoglykemier går att förebygga.

Kontinuerlig glukosmätning i kombination med insulinpumpbehandling har hos alla åldrar och individer visat att HbA1c (blodsockernivån under en längre period) förbättras samtidigt som tiden definierat som hypoglykemi också reduceras (14).

Teknologin ger nya möjligheter

Kontinuerlig glukosmätning innebar tidigare att man bar en monitor där alla värden registrerades via kabel. Senare utvecklades trådlös registrering. För den som i dag har en insulinpump med sådana möjligheter finns det alternativ där vär-

dena nu överförs direkt till insulinpumpen. Sjunker glukosnivån sedan under en bestämd nivå utlöser ett larm och insulinpumpen stängs av under en begränsad tid.

Men teknologin i sig löser inte alla problem. Allt avgörs av hur väl den används. En analys indikerar att kontinuerlig glukosmätning sänker HbA1c motsvarande 0,30 procent alternativt 3,3 mmol/mol (14). Många av de studier som ingår i analysen har visat att mer frekvent användande ledde till bäst effekt. I en studie där insulinpumpar användes tillsammans med kontinuerlig glukosmätning noterades samma mönster – en tätare användning av insulinpump med mer frekvent justering av doser ger resultat (15).

Rimligtvis har vi inte sett alla vinster av dagens teknologi än. Det är inte bara

”Rimligtvis har vi inte sett alla vinster av dagens teknologi än.”

patienter som behöver lära sig. Även sjukvården har ett behov av att lära sig arbeta med tekniken på ett bättre och mer systematiskt sätt. På internet kan man, efter nedladdning, i dag åskådliggöra både glukosvärden och givna doser, samt de justeringar man gjort med hjälp av pumpen. Denna information kan göra att man kan kontrollera utbildningsinsatser och coacha patienten, det gäller i högsta grad i frågor om fysisk aktivitet. Teknologin gör det även möjligt för patienten att på sin dator se samma data som läkaren. Nu genomförs för första gången också en serie av idrottsläger (totalt 8 stycken) för vuxna med diabetes där just syftet är att optimera glukoskontrollen i anslutning till fysisk aktivitet – detta görs med stöd av utbildning och användande av teknologi (16).

**Registrering av skador, sjukdomar och träning
samt prevention av idrottsskador och -sjukdomar
Bosön tisdag 5 feb 2013 kl. 9-17**

RF Elitidrott, Idrottsmedicin anordnar i samarbete med:

Svensk Förening för Fysisk Aktivitet och Idrottsmedicin (SFAIM)
Centrum för Idrottsforskning (CIF)
Legitimerade Sjukgymnasters Riksförbund (LSR) - Idrottsmedicin

Målgrupp:

Verksamma inom idrottsmedicin,
förbundskaptener, tränare, ledare inom elitidrotten

Välkommen till en spännande dag
med några av världens främsta inom sitt område



Jan Ekstrand Mats Börjesson Magnus Forsblad Jenny Jacobsson Anna Frohm Toomas Timpka

Prof. Jan Ekstrand - Registrering av fotbollsskador
Prof. Mats Börjesson - Hjärt-screening inom fotboll
Med Dr Magnus Forsblad – Sv. Korsbandsregistret

Med Dr Jenny Jacobsson – Skadereg. inom friidrott
Med Dr Anna Frohm – Skadereg. inom orientering
Prof. Toomas Timpka – Kvalitetsreg. för idrottssäkerhet

*Speciellt inbjuden från Norge, en av världens främsta inom
prevention av idrottsskador: Med Dr Grethe Myklebust*



Anmälan: Pierre.Styfberg@rf.se **Kostnad:** 950:- fika och lunch ingår

Betalning: Bankgiro 411-4088 +namn+3570 **Logi:** Kontakta Bosön 08-6996602

Info: Anna.Frohm@rf.se , Roland.Thomee@rf.se **Program:** Skickas till anmälda deltagare

Välkommen