

# Mätning av blodketoner – när, var och hur

**Mätning av 3BHB är en ny metod inom diabetesvården, som mötts av viss skepsis. Trots ett högre pris per sticka jämfört med U-ketoner är dock metoden klart motiverad då den mäter nivån av den viktigaste ketonkroppen.**

Diabetesketoacidosis är en relativt ovanlig, 5–8 episoder per 1 000 patienter/år [1], men allvarlig komplikation vid diabetes mellitus. Mortaliteten är 3–9 procent vid sen diagnostik, och ökar med ålder, lågt pH-värde, grad av hyperosmolaritet och vid njursvikt [2]. Eftersom tillståndet kan vara livshotande krävs akut inläggning, initialt vanligen på en intensivvårdsavdelning, och ett multidisciplinärt omhändertagande [3–6].

I Sverige är risken för diabetesketoacidosis hos barn cirka 18 procent vid insjuknandet i diabetes [7], och vid etablerad diabetes 1–2 procent per år [8]. Mortaliteten hos barn är 0,15–0,30 procent, till allra största delen på grund av den fruktade komplikationen hjärnödemed [6], som inte drabbar vuxna.

**De flesta patienter som drabbas av diabetesketoacidosis har typ 1-diabetes, men även patienter med typ 2-diabetes riskerar diabetesketoacidosis i speciella situationer som vid katabola sjukdomstillstånd då insulinbrist uppstår (exempelvis trauma, kirurgi och akuta infektioner). Hos vissa etniska grupper kan typ 2-diabetes debutera med diabetesketoacidosis [4].**

Genom att upptäcka ketonbildning tidigt kan vi förhin-

dra att diabetesketoacidosis utvecklas, och vid inläggning blir medelvårdtiden kortare vid lindrigare grad av acidosis.

**Genom att mäta blodketoner** upptäcker man mycket snabba en stegring av ketoner, och man mäter den ketonkropp som är dominerande, det vill säga 3-beta-hydroxybutyrat (3BHB) (Tabell I). Att mäta urinketoner anses inte lämpligt då de uppträder först ett tag efter att B-ketonerna börjat stiga. Urinprov upplevs dessutom ofta negativt av patienterna. Portabla och patientnära blodketonmätare gör det möjligt att identifiera en stegring av ketoner tidigt, även om plasmaglukos endast är måttligt förhöjt.

Möjligheten att monitorera B-ketoner och plasmaglukos innebär en förbättring av handläggningen av diabetesketoacidosis [9]. Bedside-monitorering har visat sig vara kliniskt användbart vid tillstånd med ökad ketonbildning [10], men metoden är osäker vid högre värden än 3–5 mmol/l. Man bör därför inte förlita sig enbart på B-ketonmätning

Att mäta blodketoner ger bättre resultat än att mäta urinketoner, skriver författarna.

vid diagnos eller akutbehandling av diabetesketoacidosis [11]. På akutmottagningen bör man i initialskedet ta venös blodgas för att få besked om aktuellt pH och standardbikarbonat.

Att tänka på:

- Bedside-apparaten måste finnas tillgänglig på akutmottagningar och vårdcentraler. Laboratoriemetod för mätning av 3BHB är inte tillämpbar i akutsituationer.
- Sjukvårdspersonalen måste tränas i att använda B-ketonmätare.
- Ansvarig personal måste se till att rätt sticka används för att kalibrera mätarna och att utgångsdatum för stickorna inte passerats.
- Vid osäkerhet kring analyssvaret måste patientnära metoder kontrolleras; det vill säga jämföras med prov som analyserats vid kliniskt laboratorium.
- Blodgasanalys måste finnas tillgänglig vid sjukhusets akutmottagning.

Falskt positiva U-ketoner ses vid intag av vissa läkemedel (kaptopril, valproat), falskt negativa U-ketoner vid intag av salicylsyra eller höga doser C-vitamin. Felaktiga mätvärden för B-ketoner kan ses vid intag av vissa läkemedel (acetamidofenol, askorbinsyra, kaptopril, dopamin, efedrin, ibuprofen, salicylsyra, tetracyklin, tolazamid och tolbutamid). Höga nivåer av aceto-

acetat, bilirubin, kolesterol, triglycerider, kreatinin samt urinsyra kan också påverka analysen av blodketoner.

Vad gäller vuxna rekommenderas B-ketonmätning för riskpatienter (patienter med insulinpump, tidigare diabetesketoacidosis och gra-

**TABELL I. Signifikant stegring av blodketoner kontra risken för att utveckla diabetesketoacidosis.**

	Blodketoner
Ingen risk	<0,6 mmol/l
Låg risk	0,6–1,5 mmol/l
Viss risk	1,5–3,0 mmol/l
Hög risk	>3,0 mmol/l

vida) vid höga plasmaglukosvärden (>14 mmol/l) på morgonen eller före sänggående, vid höga plasmaglukosvärden (> 14 mmol/l) under dagen som inte sänkts vid kontroll några timmar efter en extra dos insulin, och vid symptom med illamående och kräkningar. Hos barn är det viktigt att vid B-glukos > 14 mmol/l kontrollera B-ketoner vid högt blodsocker på morgonen innan de går till skolan, medan man hos vuxna kan börja med att ge en extra dos insulin och kontrollera blodsockret igen efter 2–3 timmar.

**Mätning av 3BHB är en ny metod inom diabetesvården och möts därför ibland med viss skepsis av personer som inte stött på den tidigare. Trots ett högre pris per sticka jämfört med U-ketoner (se nedan) är metoden klart motiverad eftersom den mäter nivån av den viktigaste ketonkroppen. Vi anser att metoden ska vara tillgänglig i klinisk rutin på alla vårdcentraler, barn- och medicinmottagningar, akutmottagningar och avdelningar där patienter med diabetes vårdas.**

Alla barn och ungdomar med diabetes ska ha tillgång till mätning av B-ketoner i hemmet enligt beslut i Barnläkarförningens sektion för endokrinologi och diabetes. All personal bör utbildas i användandet av bedside-metoden, och det är viktigt att förstå varför man ska mäta både blodsocker och B-ketoner hos en patient med diabetes som inte mår bra.

Blodketonstickor kostar cirka 21 kronor/styck, medan



Foto: Colourbox

## RISKFaktorER FÖR UTVECKLING AV DIABETESKETOACIDOS

- Typ 1-diabetes, särskilt hos barn och unga vuxna
- Behandling med insulinpump
- Diabetes och samtidig infektion
- Gravida med diabetes eller vid gestationell diabetes
- Typ 2-diabetes med insulinbehandling och lång duration
- Tidigare diabetesketoacidosis

priset för urinketonsticker är 1,50 kronor/styck (Apotekets utförsäljningspris). Årsförbrukningen av blodketonsticker i Sverige uppskattas till cirka 100 000–250 000 sticker, vilket ger en årlig kostnad för vården på cirka 1–5 miljoner kronor (rabatter ges vid upphandlingar). Den förhållandevis låga totalkostnaden ska vägas mot mervärdet av att få ett direktvärde på den viktigaste försurande ketonkroppen 3BHB och en kostnadsbesparing i form av färre sjukhuskontakter och inläggningar på grund av ketoacidosis.

**Johan Jendle**

docent, överläkare, Endokrin- och diabetescentrum, Centralsjukhuset, Karlstad  
johan.jendle@liv.se

**Michael Alvarsson**

docent, överläkare, kliniken för endokrinologi, metabolism och diabetes, Karolinska universitetssjukhuset, Solna

**Ragnar Hanås**

docent, överläkare, barn- och ungdomskliniken, NU-sjukvården, Uddevalla

**Stig Attvall**

docent, överläkare, Diabetescentrum, SU Sahlgrenska, Göteborg

**REFERENSER**

3. Wolfsdorf J, Craig ME, Daneman D, et al. Diabetic ketoacidosis in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2009;10, Suppl 12:118-33.
5. Kitabchi AE, Umpierrez GE, Murphy MB, et al. Hyperglycemic crises in adult patients with diabetes. A consensus statement from the American Diabetes Association. *Diab Care*. 2006;29:2739-48.
8. Hanås R, Lindgren F, Lindblad B. A 2-yr national population study of pediatric ketoacidosis in Sweden: predisposing conditions and insulin pump use. *Pediatr Diabetes*. 2009;10:33-7.
9. Naunheim R, Jang TJ, Banet G, et al. Point of care testing identifies diabetic ketoacidosis at triage. *Acad Emerg Med*. 2006;6:683-5.
11. Yu HY, Agus M, Kellogg MD. Clinical utility of Abbott Precision Xceed Pro(R) ketone meter in diabetic patients. *Pediatr Diabetes*. 2011;12:649-55.

**LÄS MER** Fullständig referenslista *Läkartidningen.se*

## Om seniora läkares användbarhet i klinisk verksamhet och forskning

■ I LT 41/2012 (sidorna 1836-7) skrev Ingvar Gustafson under rubriken »Är en äldre läkare äldre eller yngre än en gammal läkare?« med utgångspunkt från SÄL-perspektiv. Jag vill vidga perspektivet till seniora läkare anknutna till universitetskliniker. Synen på den kliniskt verksamma läkares arbete efter »pensionsåldern« har förvisso ändrats sedan 2000-talets början, men åsikter om flexibilitet saknas.

Man ser mer till ålderssiffran än till hur individen mår och vederbörandes arbetsförmåga. Detta gäller också den kliniskt verksamma forskaren. Jag har länge hållit på med klinisk forskning och har varit forskningshandledare. Huvudhandledare var jag även efter pensioneringen, eftersom forskningen påbörjats dessförinnan.

**När jag för några år sedan** entusiasmerade en ny doktorand visade sig bestämmelserna vara sådana att jag dels skulle gå en handledarkurs, dels inte kunde vara huvudhandledare. Det sistnämnda

är naturligtvis en paradox ur min synvinkel, eftersom jag tidigare haft doktorander, hade initierat själva avhandlingsarbetet och dessutom hade gedigna kunskaper i ämnesområdet. Detta borde tas upp till diskussion och regelverket ändras. Låt vara att en individuell prövning kan vara nödvändig.

**Omvärlden ställer oftast**

frågan: Hur gammal är du? I stället borde man fråga: Hur är du som gammal?

Jag fick nyligen förfrågan om att vara konsultläkare på annan ort i Sverige där man hade svårigheter med bemaningen på en avdelning för barnhabilitering, och jag hade fått goda vitsord. Emellertid godkändes jag inte av landstinget på grund av min ålder.

Den kliniska verksamheten har blivit allt tyngre, vilket medfört att yngre kolleger belastats i rutinverksamheten så mycket att tid för forskning inte fått adekvat utrymme trots att externa forskningsmedel stått till förfogande.

En senior kollega i kliniken skulle på ett rationellt sätt

kunna avlasta yngre kolleger så att de kan få tid för forskning. Dessutom är ju syftet med att engagera seniora kollegor att vederbörande ska bidra till och förhoppningsvis förbättra verksamheten genom sin erfarenhet, men även fungera som mentorer för yngre kollegor under utbildning. Som Ingvar Gustafson nämner i sin artikel kostar en pensionerad läkare samhället endast cirka 10 procent i sociala avgifter mot 30 procent för en läkare i full verksamhet. Varför kan man inte få verka och vidareutvecklas även som »gammal«?

**Orvar Eeg-Olofsson**

senior barnneurolog, institutionen för kvinnors och barns hälsa, Akademiska barnsjukhuset, Uppsala  
orvar.eeg-olofsson@kbh.uu.se



Hur är du som gammal?



## Om att välja bort både smör och standardmjölk

■ Jag väljer bort smör inte bara för att det innehåller dubbelt så många kalorier, fem gånger mer transfett och 3–7 gånger mer mättat fett än lättmargarin. Smör innehåller dessutom tolv gånger mindre mängd D-vitamin än margarin och Bregott. Ännu värre är det kanske att den 3-procentiga mjölken inte innehåller D-vitamin.

Den berikas inte, som lätt-, mellan- och minimjölk.

Under vinterhalvåret här i Norden bildas inte D-vitamin i kroppen (förutom vid en even-

tuell solsemester). Fet fisk är den absolut rikaste källan till D-vitamin, men berikad mjölk, naturell lätt- och mellanfil, margarin (även flytande) och Bregott ger också tillskott. Ägg och kyckling ger också D-vitamin, men för övrigt är det dåligt med D-vitamin i livsmedel.

**Under vintern är det**

därför svårt att nå upp till rekommenderat D-vitaminintag, ännu svårare är det om man väljer smör och 3-procentiga mejerivaror. Frukttyoghurt brukar inte heller

ge något D-vitamin, och inte heller olika sorters olja.

De tillsatser som finns i lättmargarin skulle kanske också kunna kallas naturliga? De finns ju i naturen. För övrigt kan man inte sätta likhetstecken mellan »naturligt« och »nyttigt«. Flugsvamp är naturligt, men inte nyttigt, och därför äter vi inte flugsvamp. Linfrö innehåller det naturliga giftet vätecyanid. Max 1–2 matskedar råa linfrön per dag rekommenderas, helst hela frön.

**Ylva Gefvert**

leg dietist, Skövde  
ylva.gefvert@vgregion.se



Foto: Tomas Södergren /Svensk Mjolk  
**Grönt ljus för lättmjölk.**