

# Analys av vätgas i utandningsluft förenklar och förbättrar diagnostiken

**Som ett enskilt arbete inom ST-utbildningen i pediatrik har analys av vätgas i utandningsluft jämförts med bestämning av kapillärglukos vid peroral laktosbelastning. Vi fann de två metoderna likvärdiga och att analys av vätgas i utandningsluft är en skonsam och enkel undersökning, lämplig för barn.**

Laktosintolerans är en vanlig klinisk differentialdiagnostisk frågeställning hos barn med symtom från mag-tarmkanalen. Diagnosen kan i vissa fall vara uppenbar efter anamnes och elimination/provokation, till exempel hos barn från länder där laktosintolerans är vanligt. Ibland är dock diagnosen osäker och i dessa fall fordras ytterligare utredning för att nå en korrekt diagnos. Den metod som idag används mest i Sverige är laktosbelastning med analys av kapillärglukos. Metoden kräver upprepade provtagningar och har i flera studier visat sig ha dålig diagnostisk precision med många falskt positiva utfall [1].

## Elektrokemisk teknik ökar vätgasanalysens tillgänglighet

Sedan början på 1970-talet har det funnits metodik för att analysera vätgas i utandningsluft under laktosbelastning. Metoden bygger på att laktos passerar odigererat ner till kolon, där det bryts ner av kolonbakterier till bland annat vätgas. Levitt [2] kunde 1969 visa att en konstant del av den bildade vätgasmängden utsöndrades via lungorna. Uppmätt vätgasstegring under belastning är således ett mått på laktosmalabsorption. Vätgasmetoden har visat sig

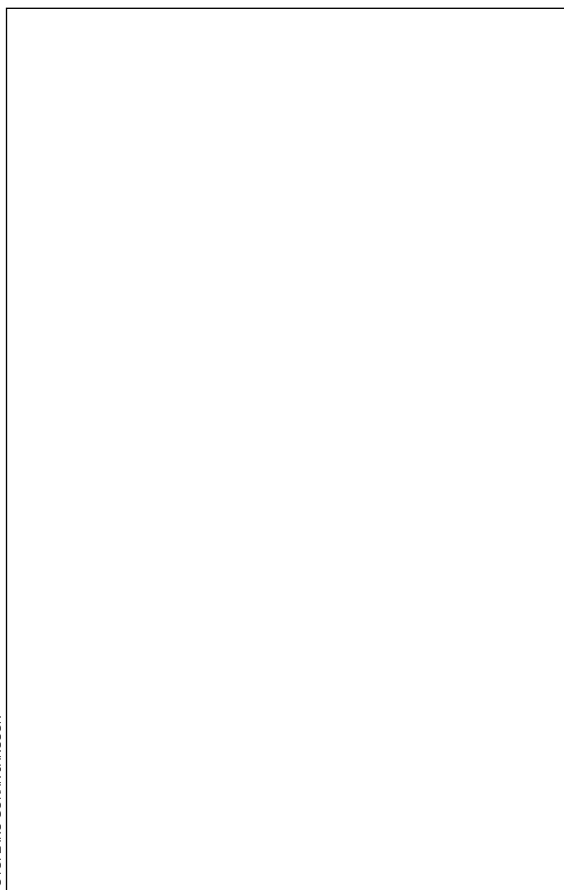


FOTO: LARS-GÖRAN JANSSON

Figur 1. Femårig pojke under laktosbelastning.

vara bättre än eller likvärdig med kapillärglukosmätning i flera tidigare studier [1, 3, 4].

De flesta jämförande studierna har utförts med gaskromatografisk metodik för att analysera vätgas i utandningsluft. Dessa metoder är dyra och endast begränsat tillgängliga inom barnsjukvården. Ny, billigare och för kliniskt bruk enklare elektrokemisk metodik har utarbetats med god reproducerbarhet [5]. Barlett och medarbetare [6] har visat god korrelation mellan elektrokemisk och gaskromatografisk teknik.

Enligt vår kännedom har vätgasmetoden med elektrokemisk teknik ej jämförts med analys av kapillärglukos vid laktosbelastning i ett svenskt pediatriskt material. Vårt syfte var att undersöka hur metoden fungerar praktiskt samt jämföra vätgas i utandningsluft

med kapillärglukos vid laktosbelastning.

## 36 barn ingick i studien

36 barn i åldrarna 2–17 år, som remitterats till barn- och ungdomskliniken vid Regionsjukhuset, Örebro, för laktosbelastning på grund av misstanke om laktosintolerans, ingick i studien. Barnen fick efter en natts fasta dricka 2 gram laktos/kg kroppsvikt (maximal dos 50 g) av en cirka 15-procentig laktoslösning. Kapillärglukos och vätgaskoncentrationen i utandningsluften bestämdes före laktostillförsel samt efter 15, 30, 45, 60, 90, 120 och 150 minuter.

Glukosbestämning gjordes med B-glucose analyzer (HemoCue AB) och vätgas analyserades med Bedfont EC 60 Hydrolyzer (Bedfont scientific Ltd). Vätgaskoncentrationen analyserades på ett endexpiratoriskt prov (Figur 1). Under belastningens gång registrerades

symtom på intolerans (diarré, gasbildning och magsmärta). Eventuella symtom efter belastningen rapporterades dagen efter per telefon.

Stegring av vätgaskoncentrationen >20 ppm från utgångsvärdet och en glukosstegring <1,1 mmol/l betraktades som patologiskt [5, 3]. Patienten bedömdes vara laktosintolerant om symtom förelåg under eller efter belastningen samt minst en av testmetoderna var patologisk.

## God överensstämmelse mellan vätgas- och blodglukostest

Analys av vätgas i utandningsluft är en enkel och skonsam metod. Barn under fem år hade svårt att ge bra endexpiratoriska prov. För äldre barn fungerade metodiken bra.

Resultaten hos patienterna redovisas

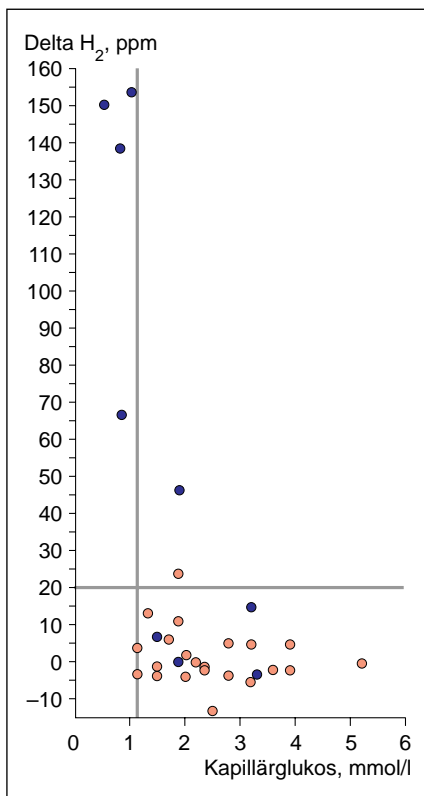
## Författare

STEFAN SÄRNBLAD

ST-läkare i barn- och ungdomsmedicin

BO LINDQUIST

docent, överläkare, ST-handledare; båda vid barn- och ungdomskliniken, Regionsjukhuset, Örebro.



**Figur 2.** Resultat av laktosbelastning. Blå cirklar markerar patienter med symptom under eller efter belastningen. Röda cirklar markerar patienter utan symptom under belastningen. Gräns för positivt utfall av vätgastest respektive kapillärglukos infällt som heldragen linje.

i Figur 2. Fem av patienterna, vilka alla var yngre än fem år, kunde inte lämna representativa prov vid vätgastestet och är därför exkluderade.

Fyra patienter hade ingen vätgastegring trots symptom under belastningen. För att värdera förmågan att producera vätgas i kolon fick dessa patienter också göra en laktulosbelastning (1 g laktulos/kg kroppsvikt). Laktulos passerar odigererat till kolon och bryts där ner till bland annat vätgas. En av våra patienter bildade inte vätgas vid laktulosbelastning. Det negativa utfallet vid laktosbelastningen hos denna patient är därför sannolikt ett falskt negativt resultat.

Jämförelsen mellan vätgastest och kapillärglukos vid laktosbelastning visar i vårt material god överensstämmelse. Korrelation beräknad enligt Kappa [7] är 0,76.

### Komplettering med laktulosbelastning

I vårt material av barn med kliniskt misstänkt laktosintolerans föreligger en god överensstämmelse mellan analys av vätgas i utandningsluft och blodglukoskoncentration i kapillärprov vid laktosbelastning. Detta stämmer bra med tidigare erfarenheter hos vuxna [8].

Vi fann dock ett antal patienter som har symptom under belastningen, vilket

således skulle kunna tyda på laktosintolerans, men som saknade stegring i vätgaskoncentrationen i utandningsluft. Dessa patienter uppvisade också en normal blodglukosstegring. Det är välbekant från andra studier att associationen mellan symptom och kapillärglukosmätning är svag [9]. Beträffande relationen mellan vätgasstegring under belastning och symptom finns motstridiga uppgifter i litteraturen [9, 10]. En känd felkälla är avsaknad av vätgasproduktion/ökad vätgaskonsumtion i kolon. I en studie av skolbarn från Holland fann man att 9,2 procent saknade förmåga att utsöndra vätgas via lungorna efter laktulosbelastning [11]. Vi fann ett barn som gav ett falskt negativt utfall av denna anledning. För att öka säkerheten av vätgastest bör en laktulosbelastning göras om laktosbelastningen utfaller normalt, men patienten har symptom.

Vår grupp av patienter var selekterad och bestod av barn som inremitterats därför att diagnosen laktosintolerans misstänktes men var osäker. I denna selekterade grupp av 31 barn hade 4 patologisk laktosbelastning med symptom, stegrad vätgaskoncentration i utandningsluft och utebliven blodsockerstegring. Ytterligare en patient hade förhöjd vätgasutsöndring och symptom under

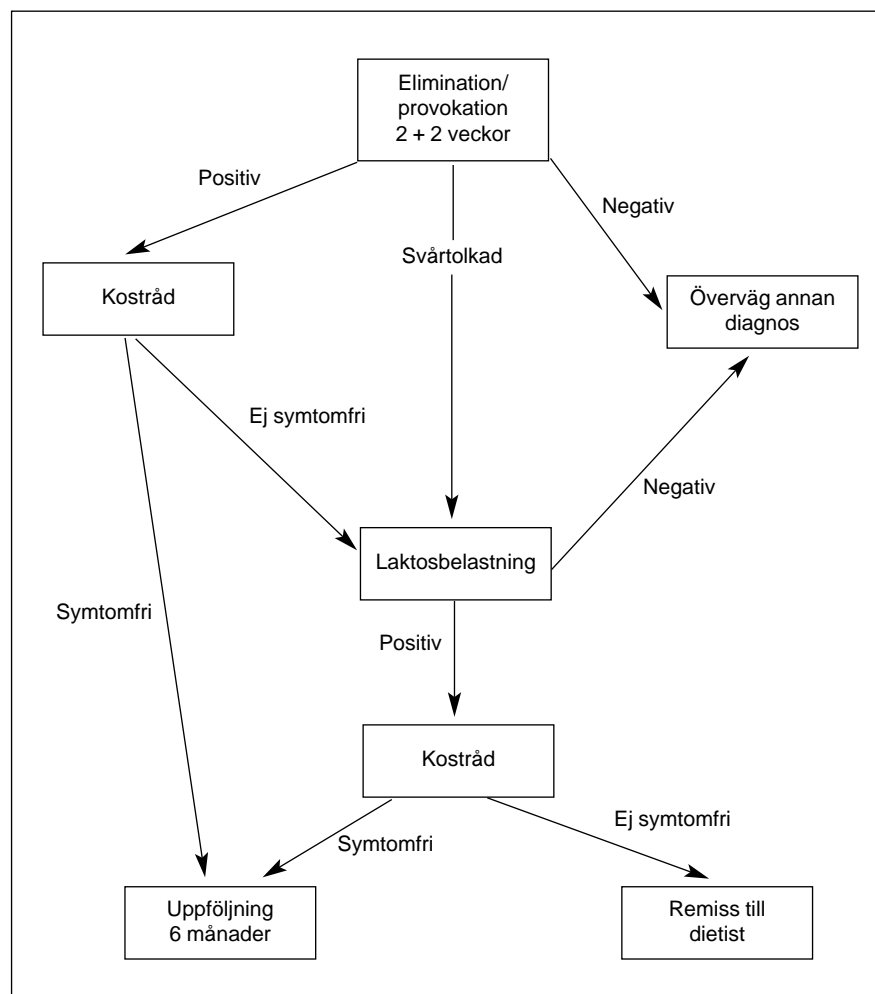
belastningen men normal glukosstegring. Endast hos dessa 5 barn har vi således kunnat bekräfta diagnosen laktosintolerans.

Flera av barnen som utreddes, men som visade sig ha normalt utfall på laktosbelastningen, hade provat mjölkreducerad kost med tveksam effekt. Dessa barn, som således inte hade laktosintolerans, har sannolikt gastrointestinal funktionsrubbing av annan art. Exempel på sådana är funktionella tarmrubbingar med diarréepisoder och buksmärter, övergående postinfektösa diarréstillstånd eller funktionella buksmärter som är vanligt förekommande hos barn [12]. Ibland kan också mjölkproteinintolerans vara svår att skilja från laktosintolerans.

### Risk för överdiagnostik

Enligt vår erfarenhet och baserat på studien av denna grupp av barn finns en

**Figur 3.** Förslag till utredningsgång vid misstänkt laktosintolerans. Elimination = filmjök, drickmjök, välling, messmör, grädde och glass exkluderas ur kosten. Provokation = normalkost. Kostråd som ges av läkare innefattar reduktion av drickmjök, filmjök, välling, messmör, grädde och glass. Låglaktosprodukter rekommenderas. Hårdost är en viktig källa för kalkintaget.



**ANNONS**

risk för överdiagnostik av laktosintolerans. I fall där osäkerhet i diagnosen föreligger rekommenderar vi utredning med laktosbelastning och analys av vätgas i utandningsluft.

På barnkliniken i Örebro används nu elektrokemisk mätning av vätgas i utandningsluft vid laktosbelastning hos barn som är äldre än fem år. Ett förslag till klinisk handläggning av barn med misstänkt laktosintolerans har utarbetats på kliniken och presenteras i Figur 3.

### Referenser

1. Arola H. Diagnosis of hypolactasia and lactose malabsorption. *Scand J Gastroenterol* 1994; 29 suppl 202: 26-35.
2. Levitt M. Production and excretion of hydrogen gas in man. *N Engl J Med* 1969; 281: 122-7.
3. Brummer RJM, Karibe M, Stockbrugger RW. Lactose malabsorption; optimization of investigational methods. *Scand J Gastroenterol*. 1993; 28 suppl 200: 65-9.
4. Buller HA, Rings EHHM, Montgomery RK, Grand RJ. Clinical aspects of lactose intolerance in children and adults. *Scand J Gastroenterol* 1991; 26 suppl 188: 73-80.
5. Duan LP, Braden B, Clement T, Caspary WF, Lembcke B. Clinical evaluation of a miniaturized desktop breath hydrogen analyzer. *Z Gastroenterol* 1994; 32: 575-8.
6. Barlett K, Dobson JV, Eastham E. A new method for detection of hydrogen in breath and its application to acquired and inborn sufer malabsorption. *Acta Clinica Chimica* 1980; 108: 189-94.
7. Altman D. Practical statistics for medical research. London: Chapman & Hall, 1991: 403-9.
8. Fleming S. Evaluation of a hand-held hydrogen monitor in the diagnosis of intestinal lactase deficiency. *Ann Clin Biochem* 1990; 27: 499-500.
9. Hermans MM, Brummer RJM, Ruijger AM, Stockbrugger RW. The relationship between lactose tolerance test results and symptoms of lactose intolerance. *Am J Gastroenterol* 1997; 92: 981-4.
10. Veligati LN, Treem WR, Sullivan B, Burke G, Hyams JS. Delta 10 ppm versus delta 20 ppm: a reappraisal of diagnostic criteria for breath hydrogen testing in children. *Am J Gastroenterol* 1994; 89: 758-61.
11. Douwes AC, Schaap C, Van der Klei-van, Moorsel JM. Hydrogen breath test in schoolchildren. *Arch Dis Child* 1985; 60: 333-7.
12. Lindquist B. Funktionella gastrointestinala symtom hos barn. I: Hallböck DA, red. *Gastroenterologi – ur pediatrik synvinkel*. Mölndal: Glaxo Wellcome, 1995: 129-41.

# Restless legs

## Föga uppmärksammat syndrom

**Restless legs är möjligen ett underdiagnostiserat tillstånd, som kan ge betydande subjektiva symtom. Vad som uppmärksammas först på senare år är att dessa patienter dessutom kan ha problem med trötthet på dagtid på grund av störning av sömnfunktionen. Två svenskar har nått internationell ryktbarhet i samband med restless legs. Karl-Axel Ekbom beskrev och myntade benämningen »restless legs syndrome» 1945. Christian von Scheele introducerade levodopabehandling vid restless legs 40 år senare.**

Namnet »Ekboms syndrom» har till skillnad från vad som gäller internationellt inte etablerats inom svenskt kliniskt språkbruk [1]. Vissa menar att inte heller det åsyftade kliniska problemet, »restless legs syndrome», har fått den uppmärksamhet som detta sjukdomstillstånd förtjänar [1, 2]. Utöver besvärande extremitetssymtom i vaket tillstånd kan restless legs även ge upphov till onormal trötthet/sömnighet på dagen i samma utsträckning som det numera välkända tillståndet obstruktivt sömnapné syndrom. Anledningen till detta är flerfaldig. Dels leder restless legs i sig till insomningssvårigheter och svårighet att upprätthålla en god sömn, dels är restless legs ofta associerat till »periodic leg movements» – periodiska bensparkar under sömn, som kan ge en sömnstörning och efterföljande dagtrötthet [3].

### Syndrom med många namn

Karl-Axel Ekbom, sedermera professor i neurologi i Uppsala, beskrev detta syndrom redan år 1944 under namnet »Asthenia crurum paresthetica» [4]. Året efter myntade Ekbom i samband med sin avhandling benämningen restless legs [5]. Ofrivilliga benrörelser i samband med sömn beskrevs för första gången år 1953 av Symonds, som introducerade termen »nocturnal myoclonus» [6]. Ett antal år senare kunde Lugaresi med hjälp av polysomno-

grafisk teknik visa att patienter med restless legs har periodiska benrörelser under sömn [7].

I början av 1980-talet beskrev Coleman mer ingående relationen mellan periodiska benrörelser under sömn och sömnstörning [8]. Begreppet »periodic movements in sleep» introducerades i stället för »nocturnal myoclonus». Därefter har begreppen utvecklats till »periodic leg movements in sleep» samt »periodic limb movements in sleep», PLMS, eftersom de nattliga omedvetna rörelserna även kan drabba övre extremiteter. I nuläget förefaller termen »periodic limb movements», PLM, vara den mest lämpliga, eftersom ofrivilliga rörelser även kan förekomma under vakhet i samband med avslappning.

### Debiterar ofta i tonåren

Förekomsten av restless legs bland befolkningen är beräknad vara så pass hög som 1–5 procent hos bägge könen [5, 9]. Montplaisir och hans grupp i Kanada menar dock att prevalensen till och med kan vara högre [10]. Vissa författare, bland annat Walters [2] som är ordförande för The International restless legs syndrome study group [11], anser att detta är ett syndrom som är underdiagnostiserat och underbehandlat. Denna åsikt delas av den amerikanska patientföreningen Restless Legs Syndrome Foundation. Hur förhållandet är i Sverige på den här punkten är okänt. Besvärsdebut kan ske i barndomen,

### Författare

JAN ULFBERG  
överläkare

ROINE JÖNSSON  
sjukskötare, avdelningschef

EVA LINDBERG  
tf överläkare arbetar numera vid lungkliniken, Akademiska sjukhuset, Uppsala

BIRGITTA NYSTRÖM  
forskningssjukskötarska; samtliga sömnlaboratoriet, Avesta lasarett

LENA MALLON  
överläkare, psykiatriska kliniken, Falu lasarett.