

vorm bestaat meestal uit een solitaire laesie zonder appelgelei-noduli en zonder aantasting van de lymfeklieren.⁸ Worden lymfeklieren of bot (ostitis tuberculosa) aangetast, dan kan bij patiënten met matige weerstand de boven liggende huid ulcereren, zodat het beeld van scrofuloderma ontstaat, genezend met littekenvorming (vaak in de hals). Histopathologisch wordt een mononucleair, granulomateus proces gevonden met centrale necrose en reuzencellen meestal van het Langhans-type, waarbij de afzonderlijke haarden zich vaak aaneensluiten tot een dicht infiltraat in de bovenste helft van de dermis.² Bacteriën zijn in de biopten slechts bij uitzondering aan te tonen.⁵ Bacteriologisch onderzoek van een huidbiopt leidt vaker tot positief resultaat.^{8,9}

Bij onze patiënt kunnen wij ons de pathogenese als volgt voorstellen. Op 12-jarige leeftijd had hij in Marokko waarschijnlijk reeds een primaire longtuberculose doorgemaakt. Dat ondanks de bij herhaling normale thoraxfoto's uit het sputum toch *M. tuberculosis* werd gekweekt, zou op een longproces kunnen wijzen dat op een gewone thoraxfoto niet zichtbaar was. Bij de verwonding aan de voet werd deze opnieuw met *M. tuberculosis* geïnfecteerd, waarna zich lupus vulgaris ontwikkelde van het linker onderbeen in de verrukeuze vorm met elephantiasis van het been en het scrotum als complicatie. Door lymfogene verspreiding naar inguinale en cervicale klieren trad aldaar scrofuloderma op en vanuit deze laesies breidde de lupus vulgaris zich over de rest van het lichaam uit (lupus planus). In tropische landen waar longtuberculose nog endemisch voorkomt, is huidtuberculose geen zeldzaamheid. De hier beschreven gedissemineerde vorm van lupus vulgaris met elephantiasis is echter ook in de tropen geen alledaags verschijnsel.

CAPITA SELECTA

De bepaling van waterstofgas in de uitademingslucht voor het opsporen van stoornissen in de resorptie van koolhydraten

W.M.V. DOLMANS⁽¹⁾, J.P. VAN OEVEREN⁽²⁾ EN J.H.M. VAN TONGEREN⁽¹⁾

Inleiding

Onze dagelijkse calorieënbehoefte wordt voor ongeveer de helft gedekt door koolhydraten. Hiertoe worden gerekend: polysacchariden (meel), disacchariden (sucrose of saccharose en lactose) en monosac-

⁽¹⁾Afdeling Maag-, darm- en leverziekten, Kliniek voor Inwendige Ziekten en ⁽²⁾Instrumentele Dienst, St. Radboud Ziekenhuis, Nijmegen.

Correspondentie-adres: Dr. W.M.V. Dolmans, Afdeling Maag-, darm- en leverziekten, St. Radboudziekenhuis, Postbus 9101, 6500 HB Nijmegen.

SUMMARY

A patient with elephantiasis associated with lupus vulgaris.
— The case is reported of a Moroccan male aged 36 years who for as long as 24 years had been suffering from a chronic, progressive disease of the skin, with elephantiasis of the left leg and the scrotum. The diagnosis of lupus vulgaris was made after *Mycobacterium tuberculosis* was cultured from a cutaneous biopsy specimen. In the course of treatment with tuberculostatic agents the skin lesions slowly healed. The scrotal elephantiasis was corrected by plastic surgery. The diagnosis of tuberculosis of the skin still deserves to be considered in the differential diagnosis of chronic, granulomatous lesions, especially in patients from tropical countries.

LITERATUUR

- Braun-Falco O, Ehring F, Kalkoff KW, Proppe A, Schulz HK. Die Tuberculosen der Haut. Hautarzt 1977; 28: 226-9.
- SantaCruz DJ, Strayer S. The histologic spectrum of the cutaneous mycobacterioses. Human Pathol 1982; 13: 485-95.
- Jansen LH. Lupus vulgaris, een verdwijnende huidziekte. Ned Tijdschr Geneesk 1967; 111: 105-10.
- Gooskens VHJ, Klokke AH. Primair cutaan tuberculeus complex als importziekte. Ned Tijdschr Geneesk 1977; 121: 785-6.
- Jansen LH. Tuberculose. In: Huid- en geslachtsziekten. 2e druk. Utrecht: Bohn, Scheltema en Holkema: 167-73.
- Kalkoff KW. Lupus vulgaris. In: Kortring GW, ed. Dermatologie in Praxis und Klinik (Bd 11 Spez Derm). Stuttgart: Thieme 1980: 1844-54.
- Sekkat A, Benhayoune S, Benomar S, Derbabi D, Brouket E, Heid E. La blastomycose cutanée et son traitement. Ann Dermatol Venerol 1981; 108: 877-82.
- Wolff K. Mycobacterial disease: tuberculosis. In: Fitzpatrick T, et al., ed. Dermatology in General Medicine. New York, McGraw-Hill 1971: 1473-91.
- Lugt L van der. Some remarks about tuberculosis of the skin and tuberculids. Dermatologica 1965; 131: 266-75.

Juni 1983

(H₂). Deze gassen diffunderen gedeeltelijk naar het bloed en worden vervolgens uitgeademd.

Omdat H₂ in het lichaam uitsluitend gevormd wordt door bacteriële vergisting van koolhydraten, weerspiegelt de H₂-concentratie in de uitademingslucht de afbraak van koolhydraten in de darm. Bepaling van H₂ in de uitademingslucht kan daarom worden gebruikt om abnormale afbraak en onvoldoende resorptie aan te tonen. In dit overzicht worden de uitvoering en de toepassingsmogelijkheden van deze bepaling besproken.

Darmgassen: oorsprong en excretie

Darmgas bestaat uit 5 hoofdbestanddelen: N₂ en O₂, die van ingeslikte buitenlucht afkomstig zijn, en CO₂, H₂ en CH₄ (methaan), die in het darmlumen worden geproduceerd. Deze gassen zijn reukloos. Normale darmen bevatten ongeveer 100 ml gas.¹

De bacterieflora van het spijsverteringskanaal varieert aanzienlijk. In het proximale gedeelte van de dunne darm worden slechts lage concentraties bacteriën gevonden. Na een overgangszone vóór de ileo-coecale klep, verandert de flora aanzienlijk. In het colon zijn bacteriën in hoge concentraties (ca. 10¹⁰ per ml) aanwezig, vooral strikt anaërobe. Bij stase in de dunne darm kan de concentratie van bacteriën daar sterk toenemen. Hierbij verandert ook de samenstelling van de flora, waardoor deze gaat lijken op die van het colon. We spreken dan van bacteriële overgroei in de dunne darm.

De darmflora vormt een ingewikkeld ecologisch systeem, dat tot vele chemische reacties in staat is. Voorbeelden zijn vorming van NH₃, deconjugatie van galzouten, omzetting van geneesmiddelen in hun actieve vorm (bijv. salazosulfapyridine), enz. Bij gestoorde resorptie van koolhydraten bereikt een deel ervan het colon. Vergisting hiervan door de colonbacteriën leidt tot de vorming van o.a. H₂. Bij bacteriële overgroei in de dunne darm kan koolhydraatgisting ook daar plaatsvinden. Bacteriën die in staat zijn tot H₂-productie zijn zowel strikt anaërobe als facultatief anaërobe.

Behalve een H₂ producerende flora is er ook een die H₂ verbruikt. Hiertoe behoren o.a. de methaanbacteriën, die H₂ aan CO₂ binden onder vorming van CH₄. Doordat per individu de samenstelling van de darmflora verschilt, varieert ook de hoeveelheid H₂ die uit een zelfde hoeveelheid koolhydraat wordt gevormd.

Darmgas kan het lichaam op twee wijzen verlaten: als flatus en via de uitademingslucht. Levitt toonde aan dat de H₂-excretie met de uitademingslucht goed overeenkomt met de produktie in de darm.³ De bepaling van H₂ in de uitademingslucht kan daarom worden gebruikt als maat voor de H₂-produktie in de darm.

De analyse van stoffen in de uitademingslucht

Het aantal stoffen dat via de longen wordt uitgescheiden is groot. Sommige, zoals knoflook, alcoh-

lica en aceton, zijn met de reuk waarneembaar. Vele bestanddelen van de uitademingslucht kunnen gaschromatografisch of met andere methoden nauwkeurig worden gemeten. Voor de analyse moeten eerst ademmonsters worden verzameld. Dit kan op verschillende manieren gebeuren:

– De te onderzoeken persoon ademt in en uit terwijl hij blijft verbonden met een gesloten systeem, bijv. een spirometer^{3,4}. Na een vaste tijd (de „rebreathing” periode) stelt zich een evenwicht in tussen de gassen in longen en spirometer. Uit dit gasmengsel in evenwicht wordt vervolgens een monster genomen, waarin de concentratie van de betreffende stof wordt gemeten.

– Expiratielucht kan ook worden verkregen door te laten uitademen in een ballon en hieruit ademmonsters te nemen.⁵ Voor gebruik bij kleine kinderen en baby's kan deze methode worden aangepast door een kapje over mond en neus te plaatsen.⁶

– Eindexpiratoire lucht kan worden opgevangen door één keer diep te laten uitblazen in een slang (ca. 170 cm) met een inwendige diameter van ongeveer 12 mm. De onderzoeker zuigt een ademmonster uit de slang dicht bij de inblaasopening op het eindpunt van de expiratie. De grote lengte van de slang dient om aanzuigen van buitenlucht te voorkomen. Het voordeel van deze methode is dat een ademmonster wordt geanalyseerd dat in samenstelling de alveolaire lucht benadert. De eindexpiratoire ademlucht weerspiegelt de gasconcentraties in het bloed en dus ook die in het darmlumen. Deze methode, ingevoerd door Metz et al. in 1976, geeft uitkomsten die goed overeenstemmen met die van de rebreathing-methode.^{4,7}

Van de genoemde methoden is de rebreathing-methode de meest nauwkeurigste, maar ook de meest omslachtige. De andere methoden zijn beide eenvoudiger en voor de praktijk voldoende betrouwbaar.^{4,6,7}

Hoe de ademmonsters moeten worden geanalyseerd, is afhankelijk van de stof die men bepalen wil. H₂ kan uitstekend met behulp van een gaschromatograaf worden bepaald, maar dit apparaat is betrekkelijk kostbaar en ingewikkeld. Anderen gebruiken daarom een eenvoudige gaschromatograaf met een detector die uitsluitend geschikt is voor het meten van H₂.⁸ Hierdoor gestimuleerd heeft een onzer (Van Oeveren) in 1977 een H₂-ademtestapparaat ontworpen. Hierin worden de verschillende gassen in het ademmonster niet eerst chromatografisch gescheiden; de H₂-concentratie wordt gemeten door middel van een speciale detector. Dit is een commercieel verkrijgbare halfgeleider die specifiek gevoelig is voor reducerende gassen, in het bijzonder H₂. Met een pompje en een regelaar wordt een constante stroom kamerlucht langs de detector gevoerd. Het ademmonster wordt met deze luchtstroom meegevoerd langs de detector. De waterstof in het ademmonster verandert de weerstand van de halfgeleider, waardoor een elektrisch signaal ontstaat dat na versterking grafisch wordt weergegeven.⁴ Het nemen van de ademmon-

sters gebeurt met een gemodificeerde eindexpiratoire methode, die een relatief grote variatiecoëfficiënt van ca. 17% heeft. Niettemin bleek bij vergelijking van ademtests, gelijktijdig uitgevoerd met dit apparaat en volgens de rebreathing-methode met gaschromatografische analyse, dat beide methoden steeds een gelijke uitkomst gaven, in termen van positief of negatief. Door het verschil in monster nemen, wordt niet dezelfde H₂-concentratie gemeten, maar het verloop van de H₂-concentraties in de tijd stemt goed overeen (fig. 1).⁴ Een apparaat dat op hetzelfde principe is gebaseerd is in de handel (Lactoscreen H₂-ademtestapparaat, Fa. Hoek Loos, Schiedam). Dit voldoet voor klinisch gebruik.⁹ Met soortgelijke, niet-gaschromatografische apparatuur is ook elders ervaring opgedaan.¹⁰ Deze eenvoudiger methoden maken een meer algemeen gebruik van de H₂-ademtest mogelijk.

De toepassing van de H₂-ademtest in de gastro-enterologie

In nuchtere toestand vindt geen of geringe H₂-excretie via de longen plaats. De nuchtere H₂-excretie kan echter relatief hoog zijn als de darm door onvoldoende vasten nog veel koolhydraatresidu bevat,¹¹ vooral bij patiënten met een weinig H₂ verbruikende darmflora.² Wordt een koolhydraat na toediening volledig geresorbeerd, dan stijgt de H₂-excretie niet. Is de resorptie echter onvolledig, hetgeen niet zelden het geval is,¹² dan bereikt een deel ervan het colon, waar vergisting volgt en H₂-productie. Bij bacteriële overgroei kan koolhydraatgisting in de dunne darm de H₂-excretie doen toenemen. De toeneming weerspiegelt daarbij de vergisting van het

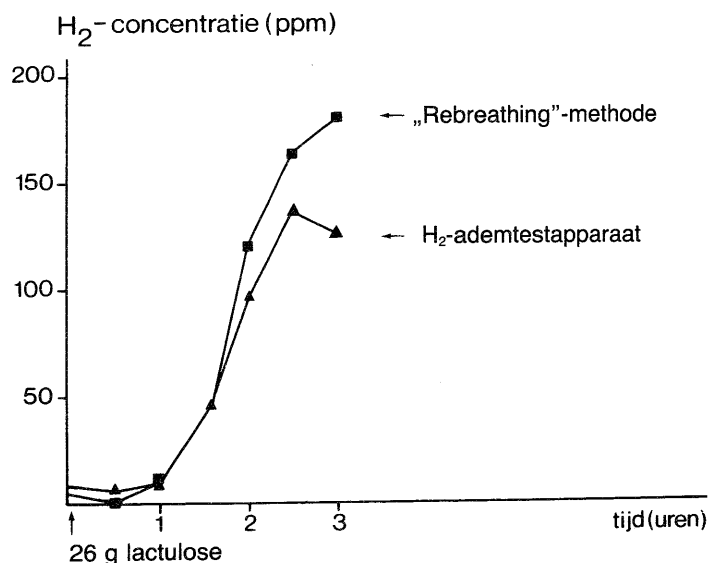


Fig. 1. Vergelijking van twee methoden om de H₂-ademtest uit te voeren. De waterstofconcentratie in de uitademingslucht werd bij een zelfde persoon gelijktijdig bepaald volgens de „rebreathing“-methode met gaschromatografische analyse en met behulp van het beschreven H₂-ademtestapparaat. Als testkoolhydraat werd lactulose gebruikt. Ofschoon de H₂-concentraties verschillen, stemt de vorm van beide curven goed overeen.

niet-geresorbeerde deel van de koolhydraten.

Door verschillende soorten koolhydraten toe te dienen, kunnen stoornissen worden aangetoond in de vertering en (of) resorptie van monosacchariden, disacchariden, of polysacchariden. Op onvolledige resorptie van welk koolhydraat ook volgt H₂-productie en dus een positieve H₂-ademtest.

Bij de interpretatie van een postieve H₂-ademtest moet met de verschillende oorzaken van gisting rekening worden gehouden. Dit kan worden toegelicht aan het voorbeeld van de H₂-ademtest na toediening van lactose.

Het aantonen van gestoorde resorptie van lactose. Lactose wordt in de dunne darm door het enzym lactase gesplitst in glucose en galactose. Deze worden vervolgens geresorbeerd. Aangezien geen (noemenswaardige hoeveelheid) lactose de colonbacteriën bereikt, blijft de H₂-productie laag (fig. 2). Als de patiënt echter een lactasedeficiëntie heeft (primair, of secundair als gevolg van mucosabeschadiging), blijft de enzymatische splitsing uit en dus ook de resorptie. De lactose zal dan onveranderd de dunne darm passeren en het colon bereiken, waar ze vergist wordt met H₂-productie en toeneming van de H₂-concentratie in de uitademingslucht als gevolg.

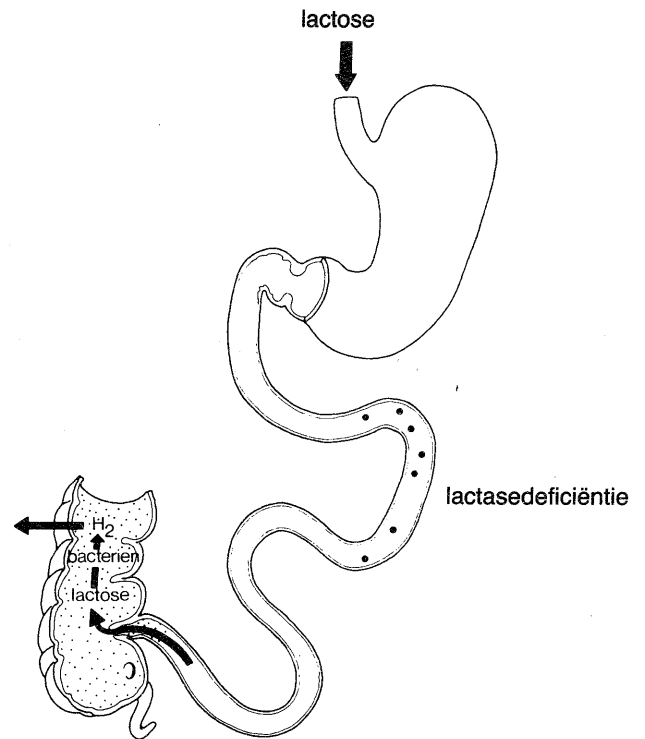
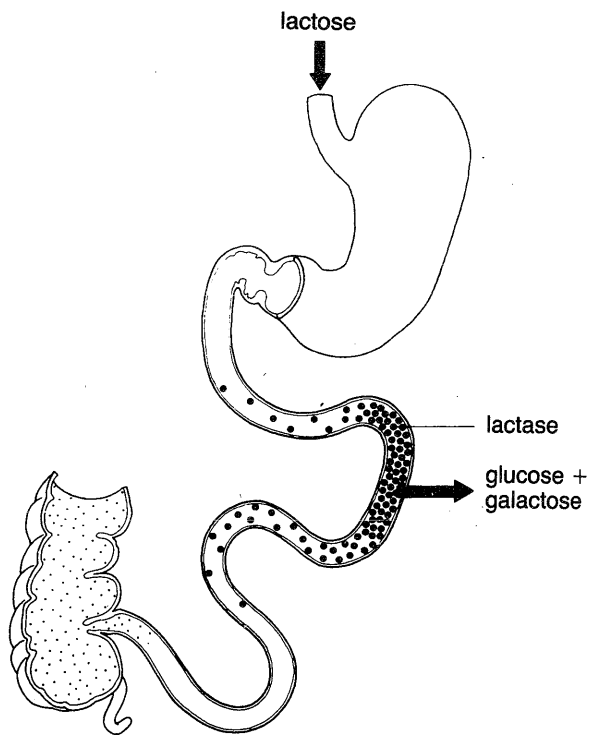
Ook zonder lactasedeficiëntie kan de test positief worden. Als bijv. na maagresectie, vagotomie of een uitgebreide dunne-darmresectie de passage van nutriënten door de dunne darm is versneld, kan het contact van lactose met de mucosa zo kort zijn dat een deel ervan het colon al heeft bereikt voor de resorptie of splitsing voltooid is. Ook bij bacteriële overgroei in de dunne darm kan de lactose gedeeltelijk reeds vóór de resorptie worden afgebroken door de daar aanwezige bacteriën. De resultaten van het onderzoek moeten dus in samenhang met andere gegevens van de patiënt worden beoordeeld.

Bij sommige patiënten, waarschijnlijk 2-8%,^{2,13} kan de test fout-negatief uitvallen; de H₂-excretie neemt dan niet toe ondanks gestoorde resorptie van lactose. Bij hen is de bacterieflora van dien aard dat deze geen H₂ kan produceren, of de flora is uit overwegend H₂ verbruikende micro-organismen samengesteld.

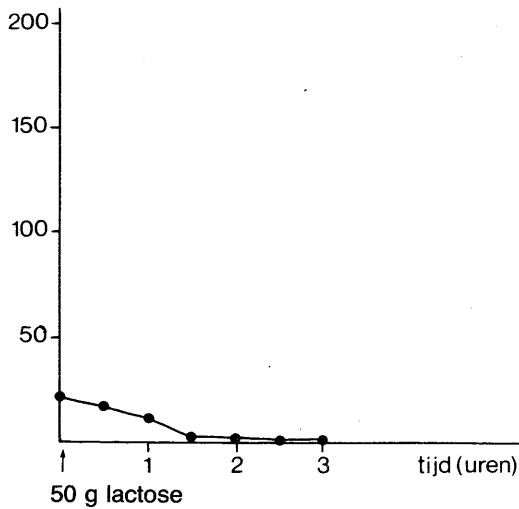
In vergelijking met andere methoden voor het aantonen van gestoorde lactoseresorptie, voldoet de H₂-meting zeer goed. De lactosetolerantietest berust op het aantonen in het bloed van een splitsingsproduct van lactose (glucose), dat wordt geresorbeerd. Deze test geeft in 24-37% van de gevallen een fout-negatieve en in 4-13% een fout-positieve uitslag.^{14,15} Bepaling van de lactase-activiteit in een slijmvliesbiopt van de dunne darm verschaft geen juiste maat voor een stoornis in de resorptie van lactose. Ondanks een te geringe enzymactiviteit in het biopt, kan toch in de gehele dunne darm nog voldoende lactase aanwezig zijn voor het volledig splitsen van lactose, terwijl een normale lactase-activiteit kan samengaan met onvolledige lactoseresorptie, bijv. bij versnelde passage door de dunne darm of bacteriële overgroei.

NORMALE LACTOSERESORPTIE

ONVOLLEDIGE RESORPTIE VAN LACTOSE



H₂-conc. (ppm) uitademingslucht



H₂-conc. (ppm) uitademingslucht

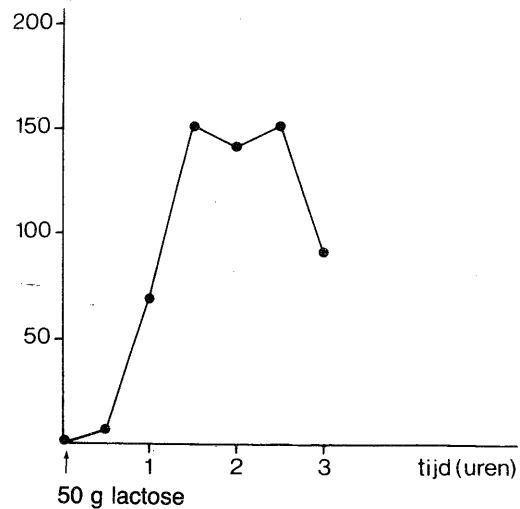


Fig. 2. Schematische voorstelling van de vertering en resorptie van lactose. In normale omstandigheden wordt lactose door het enzym lactase gesplitst in glucose en galactose, die worden geresorbeerd. Doordat geen lactose de colonbacteriën bereikt, blijft de H₂-excretie laag. Bij lactasedeficiëntie komt lactose grotendeels onverteerd in de dikke darm terecht, met als gevolg bacteriële afbraak en H₂-productie. Dit gas diffundeert gedeeltelijk naar het bloed en wordt uigeademd, waardoor de H₂-concentratie in de uitademingslucht stijgt.

Het aantonen van bacteriële overgroei in de dunne darm. Een dosis van 100 g glucose wordt in normale omstandigheden volledig geresorbeerd zodat de H₂-ademtest negatief uitvalt. Bacteriële overgroei kan zich over de hele dunne darm uitbreiden, maar kan zich ook voornamelijk tot het distale deel beperken. Oorzaken van overgroei zijn o.a. stenosen, zoals bij de ziekte van Crohn, fistels tussen dunne darm en

colon, divertikels in de dunne darm, of motiliteitsstoornissen als gevolg van sclerodermie of intestinale pseudo-obstructie. Is de bacteriële overgroei in het ileum gelokaliseerd, dan hoeft dit voor de resorptie van voedingsmiddelen weinig consequenties te hebben, want de koolhydraten kunnen volledig in het jejunum worden geresorbeerd. Daarentegen zal bacteriële overgroei in het proximale gedeelte van de

dunne darm gestoorde resorptie tot gevolg hebben. Dit is met de ademtest na toediening van glucose aan te tonen. Als deze positief uitvalt, zal men bij de interpretatie daarvan echter ook met andere mogelijkheden rekening moeten houden, gelijk reeds besproken bij de stoornissen van de lactoseresorptie.⁴ Meestal zullen de overige gegevens van de patiënt uitwijzen hoe een positieve test moet worden geïnterpreteerd.

Evenals de glucose-ademtest, ontbreekt het ook de andere indirecte tests aan specificiteit voor het aantonen van bacteriële overgroei. Ook deze berusten op het aantonen van een bepaald metabool effect van de abnormale darmflora. Daartoe worden o.a. gebruikt de indicanexcretie in de urine, de Schillingtest en de ¹⁴C-glycinecholzuur-ademtest. De onderlinge overeenstemming tussen de uitkomsten van deze tests is niet erg groot.¹⁶ Bacteriologisch onderzoek van dunne-darmvocht (vooral op anaëroben) is de enige directe methode om bacteriële overgroei aan te tonen, maar in de praktijk is dit moeilijk te realiseren.

Het aantonen van stoornissen in de resorptie van polysacchariden. Polysacchariden worden eerst afgebroken tot oligosacchariden en disacchariden, daarna tot monosacchariden en vervolgens geresorbeerd. Een gestoorde resorptie kan veroorzaakt zijn door enzymdefecten, zoals bij pancreasinsufficiëntie, maar ook door onvoldoende contact met de enzymen of met het slijmvlies, zoals bij te snelle passage door, of uitgebreide resectie van de dunne darm. Pancreasinsufficiëntie bij volwassenen⁴ en bij kinderen¹⁷ kan soms met de H₂-ademtest na toediening van zetmeel of amylopectine worden aangetoond, maar de test is alleen positief bij een zeer uitgesproken insufficiëntie.

Van sommige voedingsmiddelen, zoals bonen, is reeds lang bekend dat ze een aanzienlijke H₂-productie veroorzaken,^{5,18} maar onlangs is aangetoond dat ook brood en macaroni hiertoe aanleiding kunnen geven,¹² evenals fructose,¹⁹ aanwezig in fruit en verwerkt in frisdranken, en sorbitol,²⁰ dat gebruikt wordt als zoetstof. Een onderzoek in deze richting kan nuttig zijn bij patiënten met zg. functionele buikklasten, al moeten conclusies uit een afwijkende test met voorzichtigheid worden getrokken. Als de stof waarvan onvolledige resorptie is aangetoond uit het dieet wordt verwijderd verdwijnen de klachten slechts bij een minderheid van de patiënten.²¹ Nader onderzoek zal moeten uitwijzen wat de klinische betekenis is van een positieve test bij deze patiënten.

Het bepalen van de passagetijd van mond naar coecum. Een andere toepassing van de H₂-ademtest is het bepalen van de passagetijd van de mond naar het coecum na toediening van een testdosis lactulose. Aangezien in het darmkanaal geen enzymen voor de splitsing van dit disaccharide voorkomen, zal het steeds ongesplitst het colon bereiken, aldaar worden vergist en stijging van de H₂-excretie veroorzaken. De tijd die verloopt tussen het innemen van de lactulose en de stijging van de H₂-excretie is een maat voor de

INDICATIES VOOR DE H₂-ADEMTEST

Indicatie	Toe te dienen koolhydraat
1. Aantonen van gestoorde resorptie van lactose bijv. door lactasedeficiëntie	50 g lactose
2. Onderzoek naar bacteriële overgroei in de dunne darm	100 g glucose
3. Bepaling van de tolerantie voor koolhydraten na partiële resecties van maag of dunne darm, of na vagotomie	50-100 g glucose of andere koolhydraten (lactose, zetmeel)
4. Meting van de passagetijd van mond naar coecum	20 g lactulose
5. Diarree, overmatig meteorisme, flatulentie	50 g lactose* of 100 g glucose** of een ander koolhydraat (fructose, zetmeel)

*Bij verdenking op 1.
**Bij verdenking op 2.

passagetijd door de dunne darm. Aldus wordt echter de tijd dat de lactulose in de maag verblijft meegemeten. De gemeten passagetijd heeft bovendien geen absolute waarde. Bij een hoge dosis lactulose wordt een kortere passagetijd gevonden dan bij een lage dosis. De gemeten tijd is echter bruikbaar voor het vergelijken van waarnemingen die op dezelfde wijze zijn verkregen. Gebruikt men een testmaaltijd bestaande uit gewone voedingsmiddelen, dan wordt een langere passagetijd gevonden dan als er lactulose aan wordt toegevoegd.²² Sommige vezelrijke stoffen verlengen de passagetijd door de maagontleding te vertragen en (of) de passagetijd door de dunne darm te verlengen.^{23,24}

Conclusie

De H₂-bepaling heeft het inzicht in een aantal fysiologische en pathologische processen in het maag-darmkanaal verdiept. Het onderzoek is voor de patiënt in het geheel niet belastend. Doordat thans eenvoudige apparatuur beschikbaar is, is voor de H₂-ademtest een meer algemene toepassing in de praktijk mogelijk. De voornaamste indicaties voor de H₂-ademtest zijn weergegeven in de tabel.

LITERATUUR

- Levitt MD. Volume and composition of human intestinal gas determined by means of an intestinal washout technic. *N Engl J Med* 1971; 284: 1394-8.
- Bjørneklett A, Jenssen E. Relationships between hydrogen (H₂) and methane (CH₄) production in man. *Scand J Gastroenterol* 1982; 17: 985-92.
- Levitt MD. Production and excretion of hydrogen gas in man. *N Engl J Med* 1969; 281: 122-7.
- Dolmans WMV. H₂-excretie in de uitademingslucht bij koolhydraatmalabsorptie. Nijmegen, 1978. Proefschrift.
- Calloway DH. Respiratory hydrogen and methane as affected by consumption of gas-forming foods. *Gastroenterology* 1966; 51: 383-9.
- Douwes AC, Fernandes J, Rietveld W. Hydrogen breath test in infants and children: sampling and storing expired air. *Clin Chim Acta* 1978; 82: 293-6.

- ⁷ Metz G, Gassull MA, Leeds AR, Blendis LM, Jenkins DJA. A simple method of measuring breath hydrogen in carbohydrate malabsorption by end-expiratory sampling. *Clin Sci Mol Med* 1976; 50: 237-40.
- ⁸ Bergman I, Coleman JE, Evans D. A simple gas chromatograph with an electrochemical detector for the measurement of hydrogen and carbon monoxide in the parts per million range, applied to expired air. *Chromatographia* 1975; 8: 581-3.
- ⁹ Douwes AC, Oeveren JP van, Buis JJ, Vogel A, Brinkman B, Brink EAA. New principle for estimation of H₂ in expired air. *Pediatr Res* 1982; 16: 1045.
- ¹⁰ Bartlett K, Dobson JV, Eastham E. A new method for the detection of hydrogen in breath and its application to acquired and inborn sugar malabsorption. *Clin Chim Acta* 1980; 108: 189-94.
- ¹¹ Kotlet DP, Holt PR, Rosensweig NS. Modification of the breath hydrogen test: increased sensitivity for the detection of carbohydrate malabsorption. *J Lab Clin Med* 1982; 100: 798-805.
- ¹² Anderson IH, Levine AS, Levitt MD. Incomplete absorption of the carbohydrate in all-purpose wheat flour. *N Engl J Med* 1981; 304: 891-2.
- ¹³ Levitt MD, Donaldson RM. Use of respiratory hydrogen (H₂) excretion to detect carbohydrate malabsorption. *J Lab Clin Med* 1970; 75: 937-45.
- ¹⁴ Newcomer AD, McGill DB, Thomas PJ, Hofmann AF. Prospective comparison of indirect methods for detecting lactase deficiency. *N Engl J Med* 1975; 293: 1232-6.
- ¹⁵ Douwes AC, Fernandes J, Degenhart HJ. Improved accuracy of lactose tolerance test in children, using expired H₂ measurement. *Arch Dis Child* 1978; 53: 939-42.
- ¹⁶ Dolmans WMV, Ringnalda B, Ploeg GCJ van der, Tongeren JHM van. H₂-bepaling in de uitademingslucht voor het opsporen van bacteriële overgroei in de dunne darm. *Ned Tijdschr Geneesk* 1978; 122: 1159.
- ¹⁷ Douwes AC. Respiratory hydrogen excretion as a parameter for sugar malabsorption in children. Groningen, 1979. Proefschrift.
- ¹⁸ Steggerda FR. Gastrointestinal gas following food consumption. *Ann NY Acad Sci* 1978; 150: 57-66.
- ¹⁹ Ravich WJ, Bayless TM, Thomas M. Fructose: incomplete intestinal absorption in humans. *Gastroenterology* 1983; 84: 26-9.
- ²⁰ Hyams JS. Sorbitol intolerance: an unappreciated cause of functional gastrointestinal complaints. *Gastroenterology* 1983; 84: 30-3.
- ²¹ Pena AS, Truelove SC. Hypolactasia and the irritable bowel syndrome. *Scand J Gastroenterol* 1972; 7: 433-8.
- ²² Read NW, Mites CA, Fisher D, et al. Transit of a meal through the stomach, small intestine and colon in normal subjects and its role in the pathogenesis of diarrhoea. *Gastroenterology* 1980; 79: 1276-82.
- ²³ Leeds AR, Gassull MA, Metz G, Jenkins DJA. Food: influence of form on absorption. *Lancet* 1975; ii: 1213.
- ²⁴ Nguyen KN, Welsh JD, Manion CV, Ficken VJ. Effect of fiber on breath hydrogen response and symptoms after oral lactose in lactose malabsorption. *Am J Clin Nutr* 1982; 35: 1347-51.

April 1983 ontvangen
Augustus 1983 voor publikatie aanvaard

Tentamen suicidii: meer vragen dan antwoorden. I.

PROF. DR. F. DE JONGHE

Bij de huisarts of specialist die te maken krijgt met iemand die een overdosis medicijnen heeft ingenomen of zich zelf lichamelijk letsel heeft toegebracht, rijzen ongetwijfeld vragen. Vele zullen onbeantwoord blijven, maar enkele zal hij wel móeten beantwoorden, ook al heeft hij het gevoel daartoe nauwelijks in staat te zijn. Twee ervan wil ik in dit artikel bespreken: In welke mate had de betrokkene de bedoeling een einde aan zijn leven te maken? en Gaat het om een tentamen suicidii? Dat dit niet neerkomt op tweemaal hetzelfde vragen, hoop ik in dit artikel duidelijk te maken.

In een volgend artikel zal ik ingaan op drie vragen waar de arts niet omheen kan, wanneer hij meent dat het inderdaad om een tentamen suicidii gaat: Hoe groot is de kans op herhaling van het tentamen suicidii?, Hoe groot is de kans dat suïcide zal volgen? en Wat kan een arts, afgezien van de behandeling van de intoxicatie of van het letsel, in een dergelijke situatie doen?

In welke mate had de betrokkene de bedoeling een einde aan zijn leven te maken?

Vragen naar iemands bedoelingen komt neer op vragen naar zijn drijfveren, beweegredenen of motieven – een wel zeer complexe aangelegenheid. Rekening moet worden gehouden met de veelheid en de ambivalentie van wat een mens drijft en bezielt.

Psychiatrische Kliniek van het Academisch Ziekenhuis bij de Universiteit van Amsterdam, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam.

Doorgaans spelen verschillende motieven tegelijkertijd een rol. Veelal rijgen deze zich aan elkaar in een keten van middel-doel-relaties: het doel zich zelf schade toe te brengen is het middel om zijn leven te beëindigen; het doel zijn leven te beëindigen is het middel om hierdoor. . . Evenzeer geldt echter dat motieven vaak met elkaar in tegenspraak zijn. Zij vormen de innerlijke conflicten, die aan de basis liggen van de menselijke ambivalentie. Zo is er veelal sprake van een innerlijk conflict over willen leven/sterven. Dit conflict komt in sterke mate naar voren in de zogeheten „ambivalente suïcide”, waarbij de betrokkene „het erop aan laat komen”, bijvoorbeeld door het nemen van extreem grote risico's in het verkeer. Aangenomen mag worden dat maar zelden iemand zonder enige ambivalentie zijn leven wil beëindigen.

Afgezien van de veelheid en ambivalentie der menselijke motieven dient er ook rekening mee te worden gehouden dat motieven in mindere of meerdere mate (soms in het geheel niet) bewust zijn. Alleen een naïeveling kan stellen dat mensen uitsluitend door bewuste motieven worden bewogen: wanneer iemand zich niet bewust is van enige intentie om zich zelf te doden, wil dat nog niet zeggen dat dit motief bij hem geen rol speelt. Een en ander wordt ten slotte nog bemoeilijkt doordat bedoelingen, ook al worden zij bewust beleefd; toch vaak voor anderen geheim worden gehouden en dus worden ontkend. Zeker geldt dat voor het willen doden van zich zelf, iets waarvoor velen zich schamen.

Het zal duidelijk zijn dat de vraag in welke mate de