

## Laktoseintoleranz

E. Dayer, H. Kueffer, CONSILIA Sitten

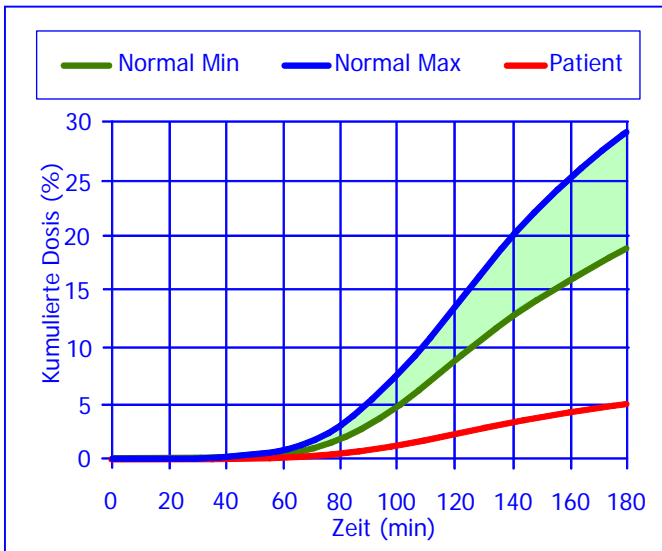
Die Laktose (Milchzucker), ein Disaccharid bestehend aus D-Glukose und D-Galaktose, kommt hauptsächlich in Milch und Milchprodukten vor. Bei der Verdauung wird die Laktose durch die Dünndarmwand-Laktase (lactase-phlorizine hydrolase) gespalten und die Monosaccharide rasch absorbiert. Bei **Laktasemangel** wird die Laktose erst im Dickdarm durch Bakterien zu Milchsäure, Kohlensäure (CO<sub>2</sub>) und Wasserstoff (H<sub>2</sub>) abgebaut.

Die Kleinkinder beziehen ihre Kalorien zu 30 - 50 % aus Laktose. Bei Erwachsenen Europäer beträgt der Anteil etwa 10 %.

### DIAGNOSTIK DER LAKTOSEINTOLERANZ

Kohlenstoff besteht aus zwei stabilen, natürlichen Isotopen mit den Massenzahlen 12 und 13. Das erste hat einen Anteil von 98,9 % und das zweite 1,1 %. In ihrer natürlichen Häufigkeit sind sie ein Teil unserer elementaren Existenz. Organische Verbindungen mit dem stabilen Isotop <sup>13</sup>C sind ein sicheres Mittel für die **nicht invasive Diagnostik**. Sie sind **nicht radioaktiv** (stabil !) und daher ohne Bedenken auch an Kleinkindern und Schwangeren einsetzbar.

Metabolische Funktion oder Fehlfunktion manifestieren sich beim Einsatz <sup>13</sup>C-markierter Substrate am <sup>13</sup>C/<sup>12</sup>C-Isotopenverhältnis im Kohlendioxyd (CO<sub>2</sub>) des Atemgases.



CO<sub>2</sub> ist das schnell resorbierte und abgeatmete Endprodukt der Laktosemetabolisierung. Es beschreibt nach Gabe von 25 g <sup>13</sup>C-Laktose als abgeatmetes <sup>13</sup>CO<sub>2</sub> zeitabhängig die Geschwindigkeit des Stoffwechsels. Mit 12 Messungen über eine Zeitspanne von 180 min wird die abgeatmete kumulative Menge von <sup>13</sup>CO<sub>2</sub> gemessen. Weniger als 15 % der « kumulierten Dosis » nach 180 min deuten auf eine Laktoseintoleranz. Weitere Angaben zur Atemprüfung finden sich in der Untersuchungsbeschreibung.

### ÄTIOLOGIE DER LAKTOSE MALABSORPTION

<b>Primär oder angeboren</b>	Rassen - oder ethnische Disposition
	Reifegrad ( Frühgeburten, Neugeborene)
	Angeborene Alaktasie (selten)
<b>Sekundär oder erworben</b>	Bakterielle oder virale Darminfektion
	Lambliasis
	Zerstörung der Darmschleimhaut (Zöliakie, Enteritis, Crohn...)
	Medikamentöse oder aktinische Enteritis

Man unterscheidet unter primärer und sekundärer Laktoseintoleranz: Die **primäre** Ursache ist hauptsächlich ethnischer Herkunft und betrifft besonders Griechen, Asiaten und Inuiten. Bei den meisten kaukasischen Völker werden die Gene der Laktase-Eigenschaften dominant vererbt; mit einer maximalen Laktaseaktivität im Alter von 5

Jahren und danach, je nach Familie, einem progressiven Verlust. Etwa 10 bis 15 Prozent der Kaukasier sind von einer Milchzuckerintoleranz betroffen. Mehrere Studien haben gezeigt, dass zwischen einem Polymorphismus der Genregionen welche die Laktase regulieren und dem Phänotyp des Laktaseverlustes mit dem Alter, eine Korrelation besteht [1]. Die Formen der kongenitalen Alaktasie sind selten.



Die **erworbene**, meist vorübergehende Intoleranz, geht mit einer Vielzahl von Entzündungen der Darmschleimhaut einher. Die Laktaseproduktion ist frühzeitig beeinträchtigt da sie vorzugsweise distal in den Darmzotten erfolgt. Die Behandlung des Grundleidens führt meistens nach einigen Monaten zu einer Restauration der Darmmukosa und der Laktaseproduktion.

### KLINISCHE MANIFESTATION, DIAGNOSE UND BEHANDLUNG

Die typischen Symptome wie Bauchschmerzen, Krämpfe, Blähungen, Diarrhöen u.s.w., treten in der Regel etwa 2 Stunden nach der Einnahme von Milch oder Milchprodukten auf.

Diese häufigen und nicht immer erklärbaren Manifestationen können der Laktoseintoleranz zugeordnet werden

- bei Patienten mit den charakteristischen Symptomen,
- nach einem Laktosekonsum mit nachfolgender Analyse
  - Malabsorption in vivo ( ausgeatmetes <sup>13</sup>CO<sub>2</sub>)
  - Malabsorption in vivo (ausgeatmete H<sub>2</sub>)
  - Laktosetoleranz-Test (im Blut, obsolet)

Die Behandlung der Laktasemalabsorption, bei Abwesenheit eines behandelbaren Grundleidens, erfolgt nach folgenden 3 Grundsätzen:

1. Restriktion der Laktose haltigen Nahrungsmittel
2. Substitution der essenziellen Nahrungsbestandteile (Kalzium, Proteine, Vitamine,...)
3. Administration von pharmazeutischen Präparaten mit Laktase ( teilweise erfolgreich)

### MATERIAL UND TARIF

Untersuchungsbesteck im Versandkarton enthaltend :  
 12 Ballone, 1 Mundstück und ein Beutel mit 25 g biologisch <sup>13</sup>C-angereicherter Laktose: CHF 60.00  
 Atemanalyse:  
 Position 8396.00 Laktose-Resorptionstest CHF 45.00

### REFERENZEN

- [ 1 ] Enattah NS et al ; Nat Genet 2002 ; 30 :233. Identification of a variant associated with adult-type hypolactasia.
- [ 2 ] Shaw AD et al, J Clin Gastroenterol 1999;28:208. Lactose intolerance: problems in diagnosis and treatment.

### ANSPRECHPARTNER

Dr. Eric Dayer, Chefarzt Tel. 027 603 4840  
 E-mail: eric.dayer@consilia-sa.ch

Hans Kueffer, Chefbiochemiker Tel. 027 603 4820  
 E-mail: hans.kueffer@consilia-sa.ch

### ANALYSENAUFTRAG UND TRANSPORT

CONSILIA Laboratorien und medizinische Beratung AG  
 Tel. 0848 603 603

## LAKTOSEINTOLERANZ : Atemanalyse mit dem Messsystem IRIS®

### 1. MATERIAL

- 12 Ballone mit 12 Etiketten \*
- 1 Mundstück \*,
- 1 Beutel enthaltend 25 g <sup>13</sup>C-Laktose \*,
- 100 mL Tee

\* Untersuchungsbesteck erhältlich bei CONSILIA



### 2. EMPFEHLUNGEN

Der Magen des Patienten muss absolut leer sein (letzte Mahlzeit am Abend zuvor), während der Untersuchung darf nur Wasser konsumiert werden.

Nicht auf die Ballone schreiben (auch nicht mit Filzstift). Die beiliegenden Etiketten benutzen (Zeit-Nr notieren; die Chronologie muss rigoros eingehalten werden). Im Voraus den Namen des Patienten eingetragen.

### 3. VORGEHEN

- Name des Patienten auf die Etiketten schreiben und anschliessen auf die Ballone kleben.
  - Dem **1. Ballon (T0)** den Stopfen entfernen, Mundstück aufsetzen und aufblasen lassen.
- Ballon mit dem Stopfen verschliessen.
- In einem Glas 100 mL Tee zubereiten.
- Den ganzen Inhalt eines Beutels (25 g) dazugeben und gut umrühren (völlig auflösen).
- Den Laktose-Tee **vollständig** austrinken lassen.
- 15 min warten,
  - Dem **2. Ballon (T15)** den Stopfen entfernen, Mundstück aufsetzen und aufblasen lassen.
- Ballon mit dem Stopfen verschliessen.
- 15 min warten und dann den nächsten Ballon **T30** aufblasen lassen.
- Und so weiter gemäss der unten stehenden Tabelle:

Stundenplan des Blasens	Zeit-Nr des Beutels
Grundumsatz Messung	T 0
00:00 Laktose-Tee trinken, dann alle 15 min in Ballon blasen :	
00:15	T 15
00:30	T 30
00:45	T 45
01:00	T 60
01:15	T 75
01:30	T 90
01:45	T 105
02:00 dann alle 20 min :	T 120
02:20	T 140
02:40	T 160
03:00	T 180

Alle Ballone zusammen mit dem Auftragsformular im Versandkarton ins Labor Biochemie der CONSILIA in Sitten senden. Bitte nicht vergessen, das **Gewicht (kg)** und die **Grösse (cm)** des Probanden anzugeben !

Die Instruktion des Patienten sowie die Probengewinnung «T 0» werden in der Regel in der Arztpraxis durchgeführt. Der weitere Ablauf der Probengewinnung kann der Patient möglicherweise zuhause selbst durchführen.

Das Untersuchungsmaterial und die ärztliche Leistung können nach dem TARMED abgerechnet werden.