

Klinikum Bayreuth · Klinik Hohe Warte  
**KLINIKUM BAYREUTH GMBH**

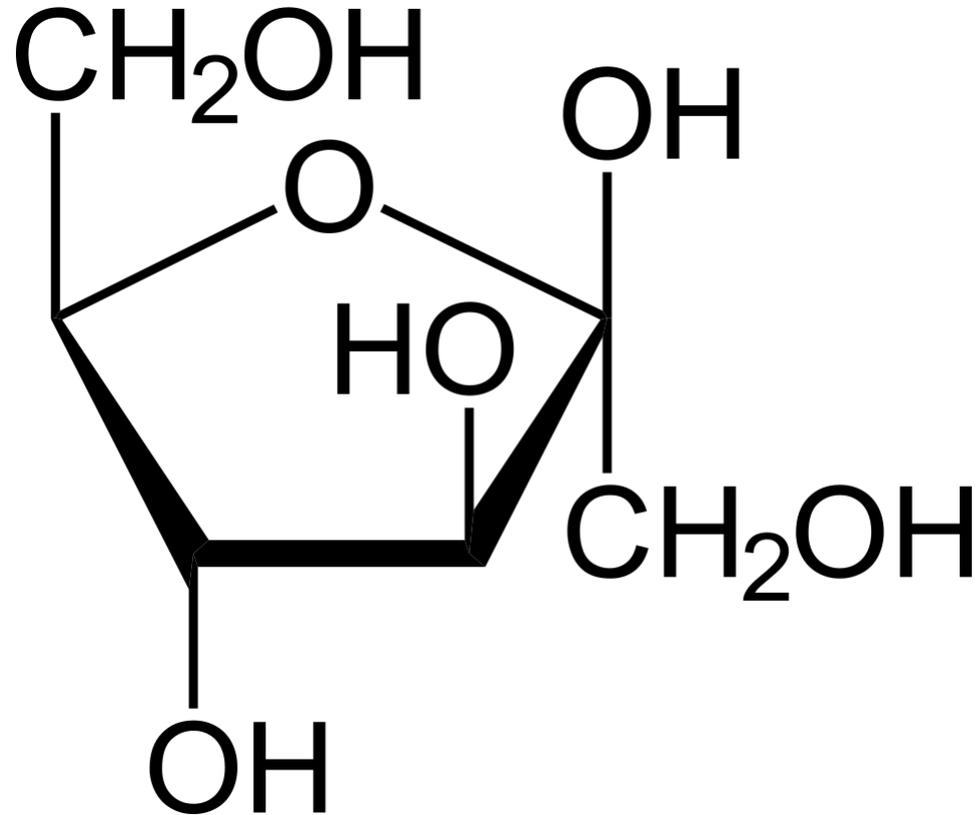
# Untersuchungs- und Behandlungsmöglichkeiten bei Milch- und Fruchtzuckerunverträglichkeit

PD Dr. S. Mühldorfer  
Medizinische Klinik I - Gastroenterologie

# Kohlenhydrate

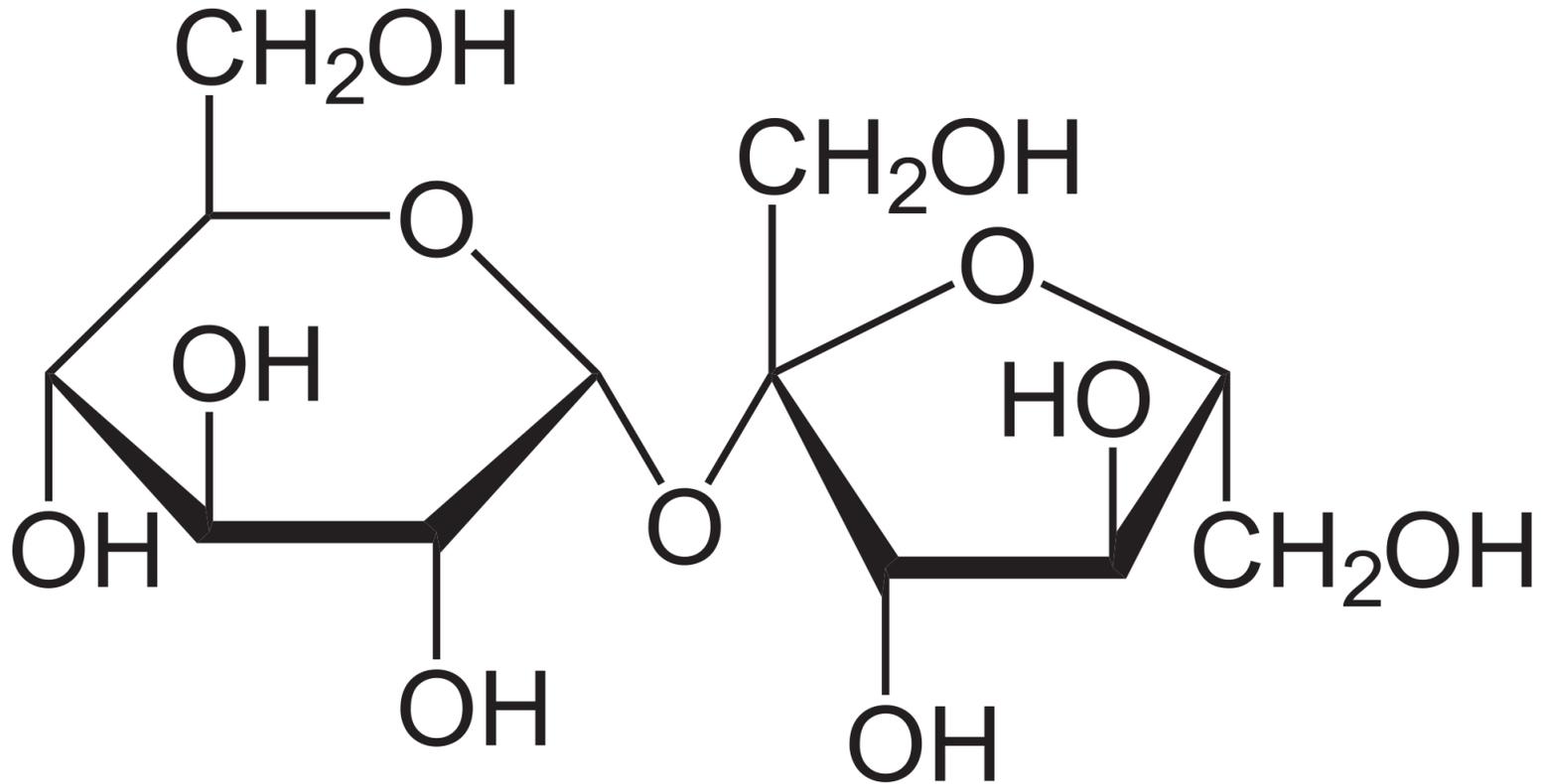
- Einfachzucker - Monosaccharide
  - Glukose – Traubenzucker
  - Fructose – Fruchtzucker
  - Galactose – Schleimzucker
- Zweifachzucker - Disaccharide
  - Saccharose – Haushaltszucker, Rübenzucker oder Rohrzucker (Glucose + Fructose)
  - Lactose - Milchzucker (Glucose + Galactose)
  - Maltose - Malzzucker (Glucose + Glucose)

# Fruchtzucker - Fruktose



**Fruktose**

# Haushaltszucker - Saccharose

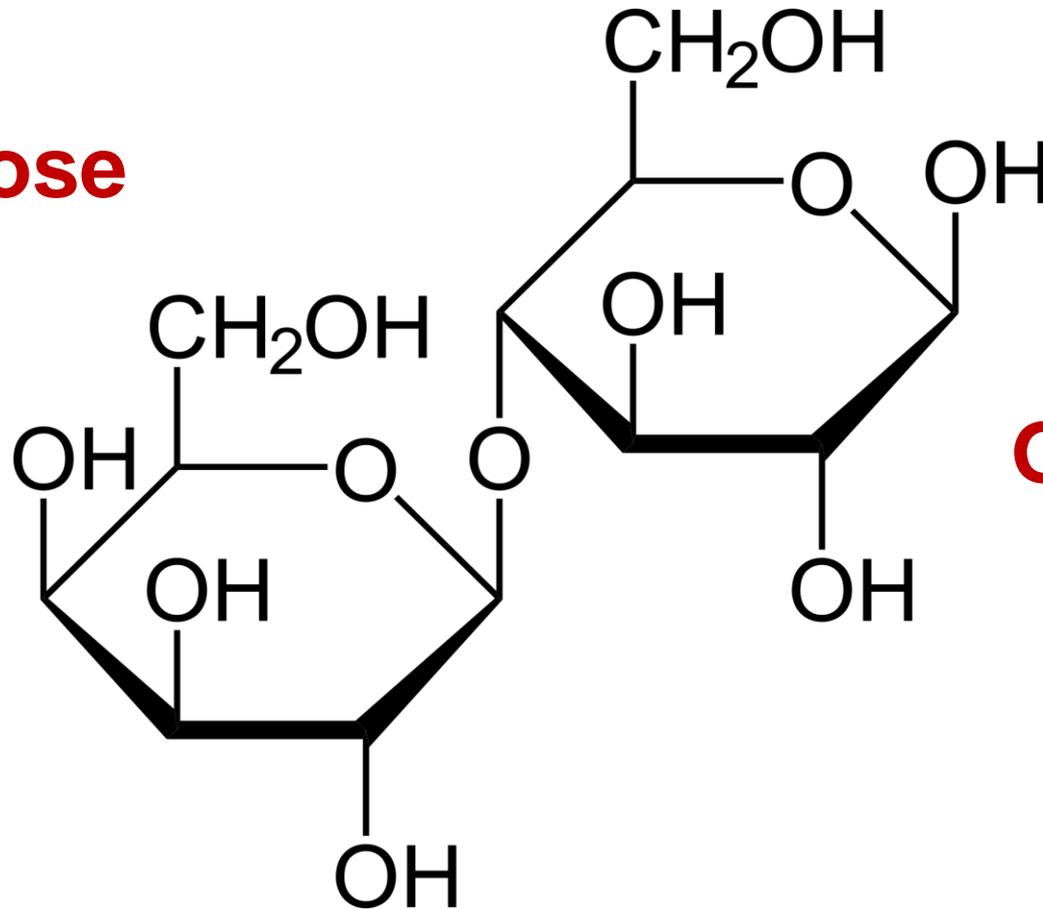


**Glukose**

**Fruktose**

# Milchzucker - Laktose

**Galaktose**

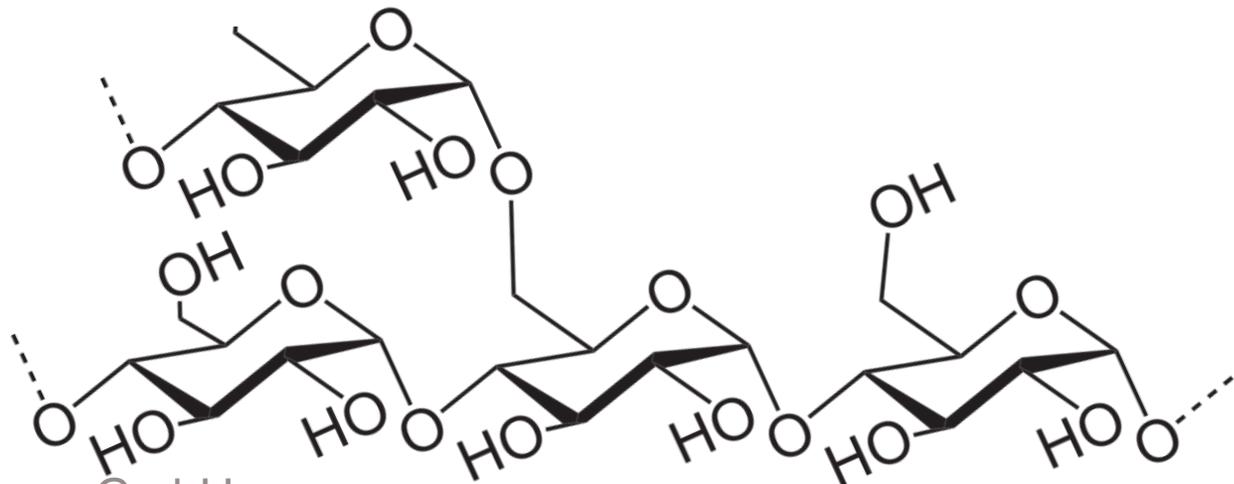


**Glukose**

# Kohlenhydrate

- ▣ Vielfachzucker - Polysaccharide
  - ▣ Amylose, Amylopektin – Stärke
  - ▣ Zellulose - Stützsubstanz im Pflanzenreich
  - ▣ Glykogen - Energiespeicher in Muskeln und Leber

## Stärke



# Milchzucker - Laktose

- ❑ Laktose ist ein Doppelzucker aus Glukose und Galaktose
- ❑ Eine Spaltung erfolgt durch das in der Dünndarm-Schleimhaut gelegene Enzym Laktase
- ❑ Die entstehenden Einfachzucker können in den Blutkreislauf aufgenommen werden
- ❑ Ein Laktasemangel führt zu einer ungenügenden Aufnahme von Laktose

# Ursachen für einen Laktasemangel

- Primärer Laktasemangel mit normaler Dünndarmschleimhaut :
  - Angeborener Laktasemangel mit oder ohne Laktosurie - sehr selten
  - Beschwerden ab den ersten Lebenstagen

# Ursachen für einen Laktasemangel

- ▣ Laktasemangel mit normaler Dünndarmschleimhaut des Erwachsenen:
  - ▣ Die Bildung des Enzyms Laktase, verliert sich normalerweise nach der Säuglingszeit
- ▣ Unter unseren jungsteinzeitlichen Vorfahren in Mitteleuropa hat sich dagegen eine Genmutation herausgebildet, die sog. Laktasepersistenz

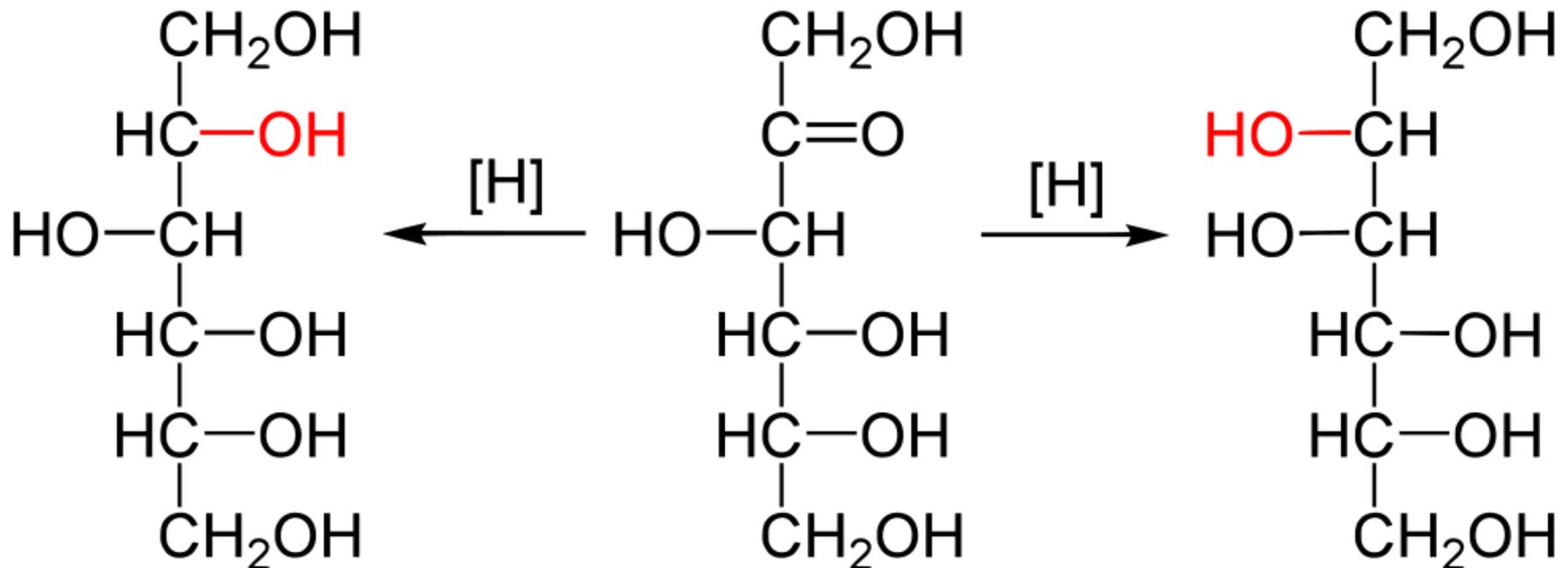
# Ursachen für einen Laktasemangel

- Sekundärer Laktasemangel mit Strukturanomalien in der intestinalen Mukosaarchitektur und Verlust von Disaccharidasen
  - Diese Form tritt als Folge von Krankheiten auf, die zur Schädigung des Dünndarmepithels geführt haben
  - z. B. bei Sprue, M. Crohn und mukosalen Infektionen
  - Sie bildet sich bei der erfolgreichen Behandlung der Grundkrankheit wieder zurück

# Fruchtzuckerunverträglichkeit

- ❑ Fruktose ist ein Monosaccharid, das physiologisch über den GLUT-5 resorbiert wird.
- ❑ Zu einer Aufnahmestörung kommt es, wenn GLUT-5 gestört ist oder eine Kapazitätsüberlastung vorliegt
- ❑ Die Aufnahme kann durch Sorbit gehemmt und über Glukose gefördert werden, weshalb Haushaltszucker, ein Disaccharid aus Glukose und Fruktose, von den meisten Menschen vertragen wird

# Fruktose und Zuckeralkohole



**Sorbit**

**Fruktose**

**Mannit**

# Zuckeralkohole

- Sorbit, Xylit, Mannit, Maltit und Isomalt
  - Diese Süßungsmittel können auch bei gesunden Menschen Verdauungsbeschwerden verursachen
  - Zuckeralkohole kommen natürlicherweise in Obst (z.B. Pflaumen, Birnen) und Obsterzeugnissen wie Trockenobst vor
  - Daneben sind sie in energiereduzierten sowie zuckerfreien Lebensmitteln, z.B. Brot-, Back- und Süßwaren, Cerealien sowie in Nahrungsergänzungs- und Arzneimitteln, enthalten

# Symptome bei Milch- und Fructoseunverträglichkeit

- Essensabhängige Beschwerden
- Durch die bakterielle Fermentierung der im Dünndarm nicht aufgenommenen Zucker im Dickdarm entstehen:
  - Heftige Blähungen
  - Bauchkrämpfe
  - Wässriger Durchfall
  - Völlegefühl

# Wasserstoff-Atemtest

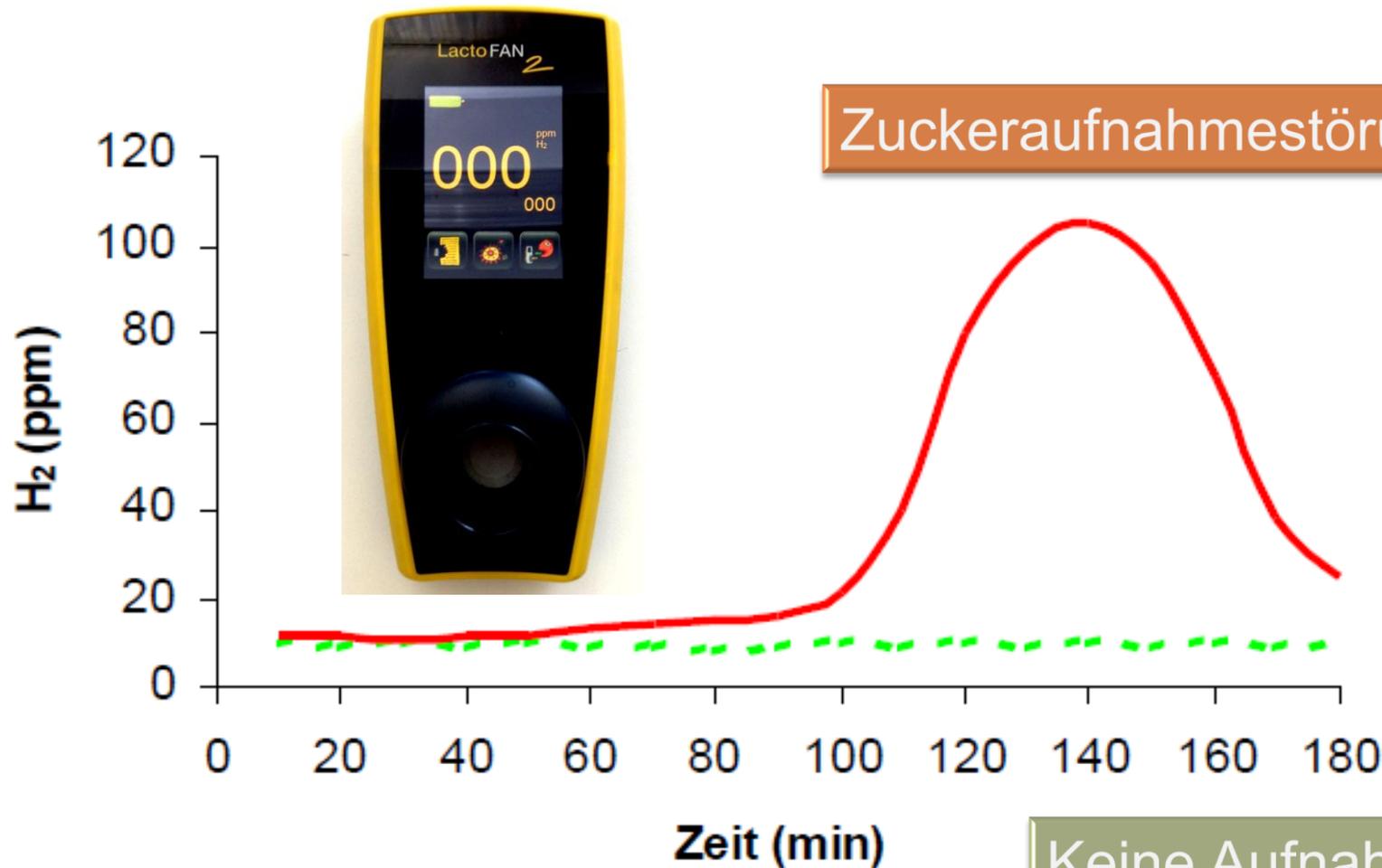
- ❑ **Prinzip:** Messung von Wasserstoffgas ( $H_2$ ) in der Ausatemungsluft nach vorheriger Gabe von Zuckerlösungen
- ❑ Bei ungenügender Aufnahme von Kohlenhydraten im Dünndarm wie Laktose und Fruktose erfolgt durch Bakterien im Dickdarm eine Metabolisierung zu Wasserstoffgas
- ❑ Das produzierte  $H_2$  gelangt vom Kapillarblut der Darmschleimhaut in die Lunge, wo es abgeatmet wird

# H<sub>2</sub>-Atemtest

## Patientenvorbereitung

- Eine Nikotinabstinenz sollte mindestens 6 Stunden vor dem Test eingehalten werden
- 12 Stunden vor der Untersuchung nüchtern bleiben
  - Am Vortag sollten keine Nahrungsmittel mit hohem Ballaststoffanteil eingenommen werden
- In der Woche vor der Untersuchung sollen keine oralen Kontrastmittel, keine Antibiotika und keine darmreinigenden Medikamente eingesetzt werden

# H<sub>2</sub>-Atemtest Durchführung



Zuckeraufnahmestörung

Keine Aufnahmestörung

# H<sub>2</sub>-Atemtest

## Fruchtzucker - Fruktose

- Hereditäre Fruktoseintoleranz - Fruktose-1-Phosphat-Aldolase-Defekt
- **Achtung:**  
Absolute Kontraindikation für die Durchführung eines Atemtests
- Folgen wären:  
Lebensbedrohliche Hypoglykämien, Leber und Nierenschäden nach Fruktosegabe

# H<sub>2</sub>-Atemtest

- ▣ Andere Erkrankungen mit pathologischen Befunden beim Atemtest:
  - ▣ Kurzdarmsyndrom
  - ▣ Patienten mit enterokolischen Fisteln
  - ▣ Bakterieller Fehlbesiedlung des Dünndarms
  - ▣ Beschleunigter Passage (z. B. B II-OP)
  - ▣ Bei globalem Schleimhautschaden wie z.B. bei Zytostatikatherapie, Sprue/Zöliakie, M. Crohn

# Ernährung bei Lactoseintoleranz

- ▣ Bei den meisten Patienten ist eine Restaktivität des Enzyms vorhanden, so dass individuell ermittelt werden muss, wie viel Lactose vertragen wird
- ▣ Nur wenn ein ausgeprägter Lactasemangel vorliegt, ist es notwendig, eine lactosefreie Diät einzuhalten

# Ernährung bei Lactoseintoleranz

- ▣ **3-phasige Ernährungsumstellung:**
  - ▣ Um die Beschwerden abklingen zu lassen, wird in einer sogenannten **Diät- oder Karenzphase** die Lactosezufuhr für etwa zwei Wochen beschränkt
  - ▣ Neben dem Verzicht auf Milch und lactosehaltige Milchprodukte bedeutet dies vor allem Getränke und Lebensmittel, die unter Verwendung von Lactose hergestellt werden, zu meiden

# Ernährung bei Lactoseintoleranz

- ▣ Lebensmittel, die unter Verwendung von Lactose hergestellt werden:
  - ▣ Molke
  - ▣ Kaffeegetränke wie Cappuccino
  - ▣ Speiseeis
  - ▣ Pudding
  - ▣ Milchreis
  - ▣ Convenience-Produkte wie Salatdressings, Suppen und Fertigsalate

# Ernährung bei Lactoseintoleranz

- Die **Zutatenliste** gibt Aufschluss über das Vorhandensein von Lactose bei verpackten Lebensmitteln
- Relevant sind z.B. die Bezeichnungen Lactose, Laktose, Milchzucker, Magermilch(-pulver), Milch(-pulver), Vollmilch(-pulver), Molke(-pulver), Molkenenerzeugnisse, Rahm und Sahne

# Ernährung bei Lactoseintoleranz

- Nach 2 Wochen Karenz
  - Austesten der tolerierten Lactosemenge**
    - Schrittweise Erhöhung der verzehrten Lactosemenge
    - Die Verträglichkeit von Milch und Milchprodukten wird getestet, indem man sie auf 2-3 Portionen pro Tag verteilt
    - Berücksichtigung bei den Mahlzeiten bzw. bei deren Zubereitung
      - z.B. Joghurt als Dessert, Milch zu Rührei
    - Die Testphase geht dann fließend in die **Dauerernährung** über

# Tipps für den Alltag

- **Lebensmittelauswahl :**
  - Lactosefreie Lebensmittel sind z.B. Getreide, Kartoffeln, Gemüse, Obst, Fleisch, Fisch und Eier
  - Auch lactosefreie Milch und Milchprodukte in den Speisenplan einbeziehen
- **Zur Sicherstellung der Calciumversorgung:**
  - Calciumreiche Gemüsearten wie Grünkohl, Spinat und Brokkoli verzehren sowie calciumreiche Mineralwässer (>150 mg Calcium/l) und calciumangereicherte Fruchtsäfte als Getränke auswählen

# Tipps für den Alltag

- Die **Verträglichkeit auf Sauermilchprodukte** wie Joghurt und Kefir sowie Probiotika sollte getestet werden
  - Diese Produkte sind aufgrund der enthaltenen Milchsäurebakterien, die die Lactose abbauen, häufig gut verträglich.
- **Käsesorten** wie Hartkäse, Schnittkäse und halbfester Schnittkäse sowie Sauermilch- und Weichkäse weisen einen geringen Lactosegehalt auf und können von den meisten Betroffenen verzehrt werden

# Tipps für den Alltag

- **Alternative zu Milch und Milchprodukten**
  - Spezielle lactosefreie Produkte sowie von Natur aus lactosefreie Sojamilch, Reis- oder Haferdrinks
  - Diese Produkte lassen sich wie Kuhmilchprodukte zum Kochen und Backen verwenden.
- **Kontamination mit Milchbestandteilen** beim Herstellungsprozess
  - „Kann Spuren von Lactose enthalten“ ist diätetisch **nicht relevant**
- **Medikamente** können Lactose enthalten
  - In der Regel ist die enthaltene Lactosemenge so niedrig, dass sie für die meisten Betroffenen verträglich sind

# Lactosegehalt ausgewählter Lebensmittel

Lebensmittel	Lactose	Lebensmittel	Lactose	Lebensmittel	Lactose
lactosereduzierte Milch	<0,1 g	Speisequark (20 % Fett i. Tr.)	2,7 g	Dickmilch (1,5 % Fett)	4,1 g
Camembert (30 % Fett i. Tr.)	0,1 g	Joghurt (1,5 % Fett)	3,3 g	Molke	4,7 g
Edamer, Gouda	0-0,1 g	Körniger Frischkäse	3,3 g	Kuhmilch (1,5 % Fett)	4,8 g
Parmesan	0,05 g	Schlagsahne	3,3 g	Eselsmilch	6,1 g
Feta (45 % Fett i. Tr.)	0,5 g	Kefir (1,5 % Fett)	3,6 g	Stutenmilch	6,2 g
Butter	0,6 g	Schichtkäse (20 % Fett i. Tr.)	3,6 g	Eiscreme	6,7 g
Schmand (30 % Fett i. Tr.)	2,4 g	Buttermilch	4,0 g	Milchschokolade	9,5 g

# Symptome bei Fructoseunverträglichkeit

- Beschwerden wie bei Laktoseunverträglichkeit:
  - Darmkrämpfe, Blähungen und Durchfälle
- Weitere Erkrankungen durch Fructose:
  - Anstieg von LDL- und Gesamtcholesterin im Blut
  - Neigung zum Diabetes mellitus durch Abnahme der Insulinsensitivität
  - Blutdruckerhöhung
  - Resorptionsstörung der Aminosäure Tryptophan mit möglicher Entwicklung einer Depression
  - Gewichtszunahme durch Störung der Appetitregulierung im Gehirn

# Ernährung bei Fructoseunverträglichkeit

## ▣ **Karenzphase**

Fructosearme Ernährung durch:

- ▣ Verzicht auf Obst und Obstprodukte, fructosehaltige Fertigprodukte, fructosehaltige Getränke
- ▣ Verzicht auf Zuckeralkohole (z.B. Sorbit)
- ▣ Optimierung der Fructoseaufnahme durch gleichzeitige Aufnahme von Glukose und gegebenenfalls bewusste Zugabe von Fett und/oder Eiweiß

# Ernährung bei Fruchtzuckerunverträglichkeit

- ▣ **Nach Besserung der Beschwerden**
  - ▣ Wiedereinführung verschiedener Obstsorten
  - ▣ Berücksichtigung von Darreichungsformen, die die Aufnahme von Fructose begünstigen (gleichzeitige Zufuhr von Glukose und Zugabe von Fett und/oder Eiweiß)
  - ▣ Verzicht auf Zuckeralkohole bleibt bestehen
- ▣ Aufweichen strenger Diätvorgaben

# Tipps für den Alltag

## Nahrungsmittel die meist ohne Probleme verträglich sind

- Getränke:
  - ▣ Wasser
  - ▣ Grüne und schwarze Teesorten, Melisse, Pfefferminz etc.
- Kohlenhydrate:
  - ▣ Haushaltszucker (1 kg) mit Traubenzucker (Dextropur 1/2 kg) gemischt
  - ▣ Kartoffeln
  - ▣ Reis (poliert)
  - ▣ Mais (Polenta)
- Eiweißquellen:
  - ▣ Fisch
  - ▣ Fleisch
  - ▣ Eier
- Gemüsearten:
  - ▣ Salate
  - ▣ Karotten (gekocht)
  - ▣ Tomaten
  - ▣ Schnittbohnen
  - ▣ Spinat passiert
  - ▣ Mangold
  - ▣ Erbsen

# Tipps für den Alltag

## Nahrungsmittel die manchmal ohne Probleme verträglich sind

- Getränke:
  - Stark verdünnte und mit Traubenzucker gesüßte Fruchtsäfte
  - Wein (Rotwein wird meist besser als Weisswein vertragen)
- Kohlenhydrate:
  - Haushaltszucker
  - Hirse
  - Hafer
  - Roggen
  - Lösliche Ballaststoffe
- Obstsorten (auch Marmeladen und Kompotte):
  - Honigmelonen,
  - Bananen,
  - Mandarinen
  - Orangen
- Eiweißquellen:
  - Milch und Milchprodukte (außer bei gleichzeitig bestehender Laktoseintoleranz)
  - Soja

# Tipps für den Alltag

## Nahrungsmittel die fast immer Probleme verursachen

- Getränke:
  - Fruchtsäfte: (Apfel-, Birnen-, Marillensaft u.a.)
  - Bier (sorbithaltig)
- Kohlenhydrate:
  - Honig (Fertigprodukte mit Honig)
  - Weizen (Brot, Teigwaren)
  - Unlösliche Ballaststoffe (Weizenkleie, Leinsamen)
  - Vollkornprodukte !
- Obst:
  - Dörrobst
  - Alle Kern- und Steinobstarten (Äpfel, Birnen, Zwetschgen, Ringlotten, Kirschen etc.)
- Gemüse:
  - Kohl und Kohlgemüse
  - Bohnen und Linsen
  - Zwiebeln, Lauch, Sauerkraut
- Erdnüsse
- Rohkost und ballaststoffreiche Kost

# Internetlinks

<http://www.station-ernaehrung.de/wissenswertes/spezielle-kostformen/lactoseintoleranz/>

<http://www.vzhh.de/ernaehrung/30552/fruchtzucker-gesunde-suesse-ohne-folgen.aspx>