



北京华信医院
清华大学第一附属医院
THE FIRST HOSPITAL OF TSINGHUA UNIVERSITY

讲者简介：郑东旖

清华大学第一附属医院保健科副主任医师，
医学硕士。

现为北京市朝阳区疾病预防控制中心伦理委员会委员、“听听专家说”专家组成员、中国优生科学协会理事，2018年被评为北京市朝阳区免疫规划“最火代言人”。

编著出版《郑东旖育儿经》、《聪明宝宝吃出来》等5部书籍。



严谨为医 诚信为人

乳糖不耐受的研究进展

清华大学第一附属医院

(北京华信医院)

保健科 郑东旖



北京华信医院
清华大学第一附属医院
THE FIRST HOSPITAL OF TSINGHUA UNIVERSITY

目 录



北京华信医院
清华大学第一附属医院
THE FIRST HOSPITAL OF TSINGHUA UNIVERSITY

- 一、乳糖不耐受的概念
- 二、乳糖不耐受的分类
- 三、乳糖不耐受的诊断
- 四、乳糖不耐受的处理方法



严谨为医 诚信为人

目 录



北京华信医院
清华大学第一附属医院
THE FIRST HOSPITAL OF TSINGHUA UNIVERSITY

一、乳糖不耐受的概念

二、乳糖不耐受的分类

三、乳糖不耐受的诊断

中国营养保健食品协会

四、乳糖不耐受的处理方法



严谨为医 诚信为人

儿保门诊中常常遇到家长咨询...



北京华信医院
清华大学第一附属医院
THE FIRST HOSPITAL OF TSINGHUA UNIVERSITY

每天排便次数多，
放个屁都能带点大便出来

每天固定的时间段
就好哭闹，并且时间
很长，很难安抚

肚子老是鼓鼓的胀气，
常会咕噜咕噜的响，
放屁多

- 黄色稀糊状便或蛋花汤样便，有时有泡沫或奶瓣
- 大便有酸臭味

上次因为感染拉肚子，
一直没好，吃了益生菌、
蒙脱石散也都没有用

喂完奶，拍了膈还是会吐奶，
吐得奶里有奶瓣，有时候
嘴巴里还有酸酸的味道

一喂奶就哭闹，吃奶的时候
哼哼唧唧的，吃奶量小

严谨为医 诚信为人



当婴幼儿出现这些问题时，有可能是乳糖不耐受

乳糖

乳糖酶

乳糖不耐受

中国营养保健食品协会

?

?

?



乳糖



北京华信医院
清华大学第一附属医院
THE FIRST HOSPITAL OF TSINGHUA UNIVERSITY

乳糖存在于哺乳动物的乳液中，故此命名。

乳糖是乳汁中唯一的碳水化合物。

各种乳类乳糖含量：

母乳 7.5%

牛乳 4.8%

山羊乳 4.6%

乳糖对于人类正常的生长发育起着重要作用：

- 1、提供能量
- 2、促进脑和神经系统发育
- 3、促进肠道益生菌繁殖
- 4、促进钙的吸收

严谨为医 诚信为人

乳糖酶

乳糖酶是由小肠黏膜表面绒毛的顶端处分泌的。

作用：乳糖 \longrightarrow 葡萄糖+半乳糖

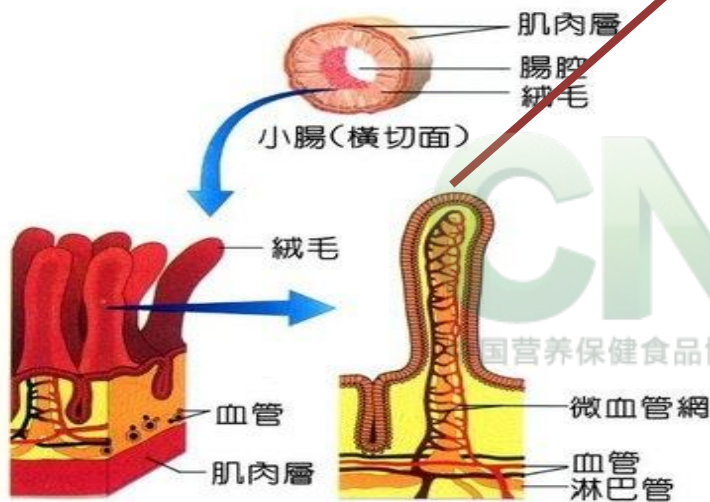
最适宜pH：6左右，与小肠内pH接近

最适温度范围：25-55℃。

- 婴儿因为肠道发育未完善，乳糖酶数量或活性不足，易出现发育性乳糖不耐受；
- 婴幼儿腹泻时，因小肠粘膜受损导致乳糖酶数量和活性减少，导致继发性乳糖不耐受。

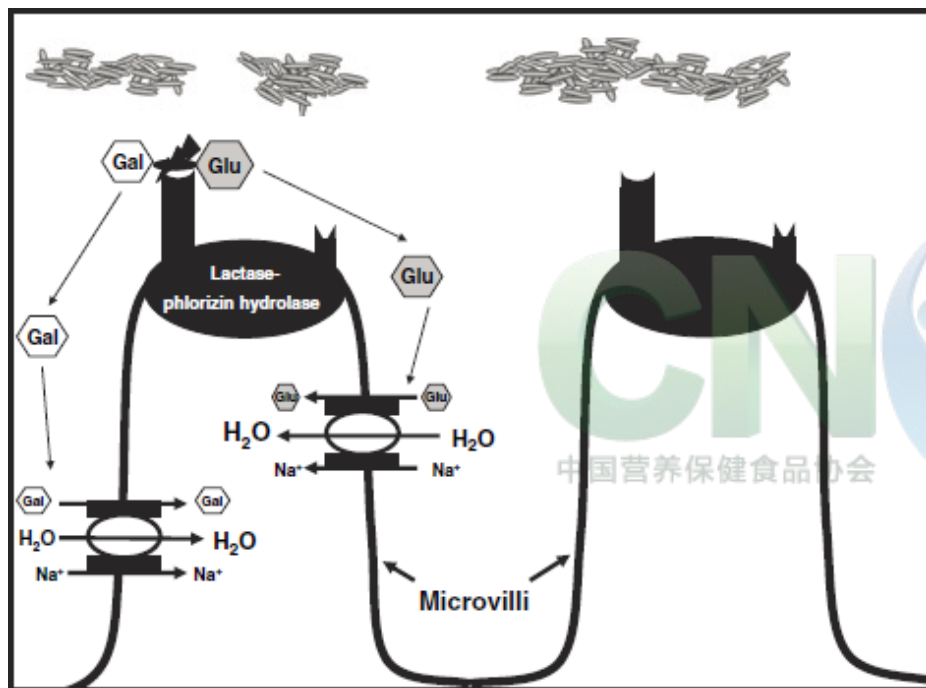
特点：

- ①成熟最晚；
- ②含量最低；
- ③最易受损；
- ④恢复最慢。



小肠及小肠绒毛示意图

乳糖酶与乳糖代谢



小肠黏膜表面绒毛

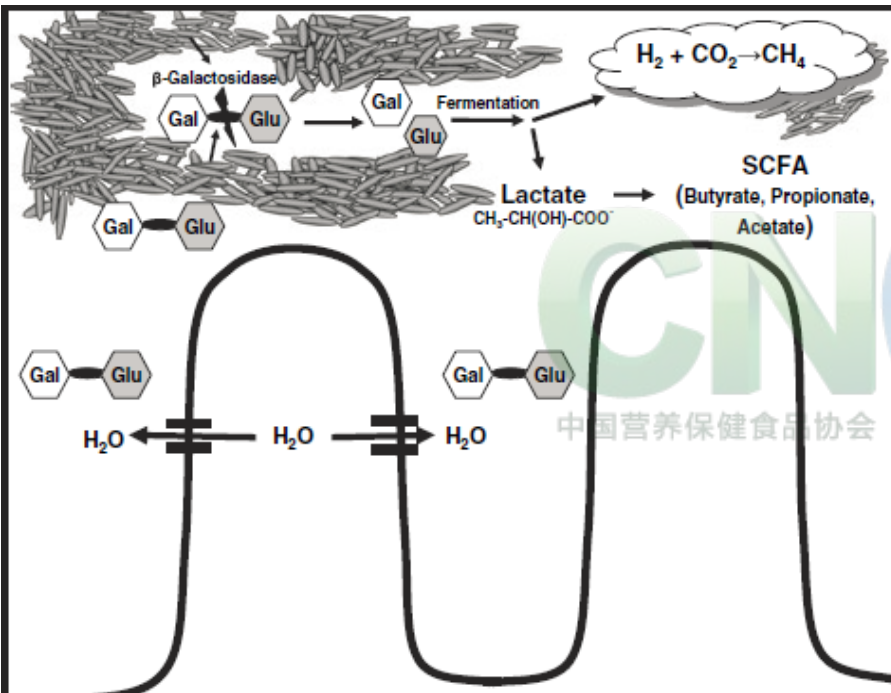
当乳糖酶充足时，可以将乳糖分解为半乳糖和葡萄糖，迅速被吸收进血液，供人体利用¹。

- **葡萄糖**：提供能量；
- **半乳糖**：促进脑苷和粘多糖的合成，促进婴幼儿智力发育；促进钙质吸收；
- **半乳糖和葡萄糖**，快速形成低聚糖，具有“双歧因子”的作用，有利于肠道有益菌群的生长²。

1. M. C. E. LOMER, G. C. PARKES. Aliment Pharmacol Ther, 2008, 27, 93-103

2. Monika Frenzel, Katja Zerge. Comparison of the galacto-oligosaccharide forming activity of different β -galactosidases. J Food Science and Technology 60 (2015) 1068e1071

乳糖酶与乳糖代谢



结肠黏膜表面绒毛

当乳糖酶缺乏或减少时，未被分解的乳糖被转运至结肠

① 导致肠腔渗透压增加，引发腹泻或稀便；

② 乳糖被乳酸菌产生的 β -半乳糖苷酶水解为半乳糖和葡萄糖，这些单糖经细菌发酵产生小分子有机酸、氢气和二氧化碳，引起腹胀。

乳糖不耐受症



北京华信医院
清华大学第一附属医院
THE FIRST HOSPITAL OF TSINGHUA UNIVERSITY

酸

- 大便酸臭
- 口气酸臭
- 吐奶酸臭
- 吐奶里有奶瓣

气

- 排气多
- 泡沫便
- 腹胀
- 肚子发硬
- 打嗝、暖气

腹泻

- 大便次数增多
- 稀水样大便
- 蛋花样大便
- 大便有奶瓣

肠绞痛

- 长时间无法安慰的哭闹
- 固定时间发作
- 发作时婴儿双拳紧握，满脸通红，双腿向腹部蜷曲

中国营养保健食品协会



严谨为医 诚信为人

目 录



北京华信医院
清华大学第一附属医院
THE FIRST HOSPITAL OF TSINGHUA UNIVERSITY

一、乳糖不耐受的概念

二、乳糖不耐受的分类

三、乳糖不耐受的诊断

中国营养保健食品协会

四、乳糖不耐受的处理方法



严谨为医 诚信为人

乳糖不耐受的分类



北京华信医院
清华大学第一附属医院
THE FIRST HOSPITAL OF TSINGHUA UNIVERSITY

先天型
乳糖不耐受

极为罕见

发育性
乳糖不耐受

婴儿

- 乳糖酶成熟晚：出生时乳糖酶数量或活性不足
- 乳糖酶数量少：随着月龄增加摄奶量增加，即乳糖摄入量多。中国儿童发生率为**45.3%**¹

继发型
乳糖不耐受

婴幼儿常见，6-24月龄高发

- 5岁以内的婴幼儿腹泻后继发乳糖酶缺乏率为**61.6%**²

原发型
乳糖不耐受

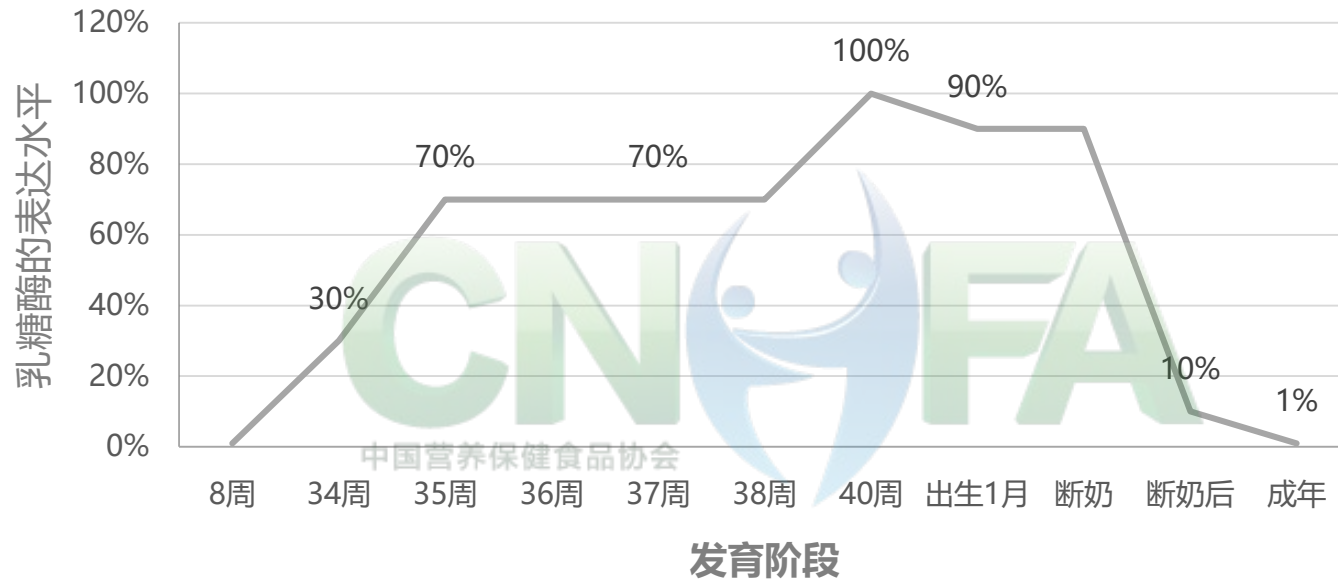
成人型乳糖酶缺乏

- 全球约70%的成年人有乳糖不耐受³

1. 郑直, 虞人杰. 早期新生儿乳糖吸收不良与乳糖不耐受筛查及影响因素探讨[J]. 新生儿杂志, 2003, 18 (6) : 244-246
2. 卢宇德. 婴幼儿腹泻与乳糖不耐受相关性的研究[J]. 实用预防医学, 2008, 10 (15) : 1399-1400
3. National Institute of Child Health and Human Development "Lactose Intolerance: Information for Health Care Providers," NIH Publication No. 05- 5303B, Jan., 2006



发育型乳糖酶缺乏—早产儿

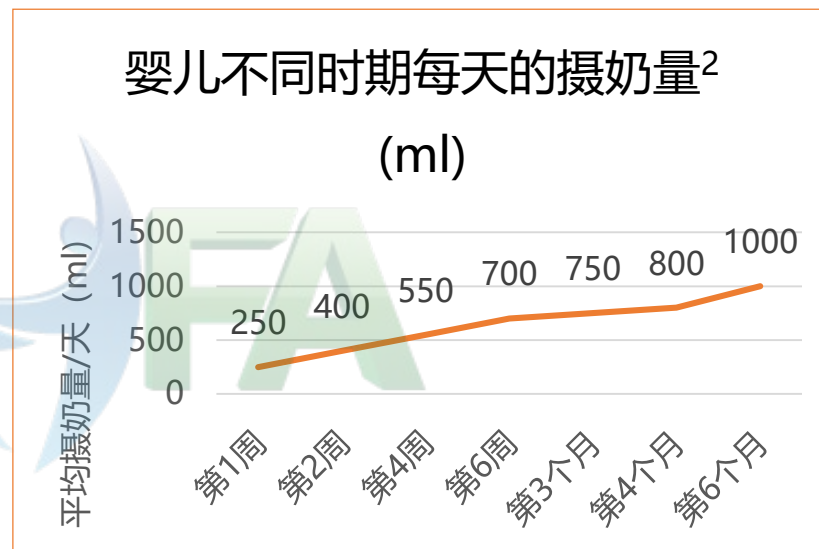
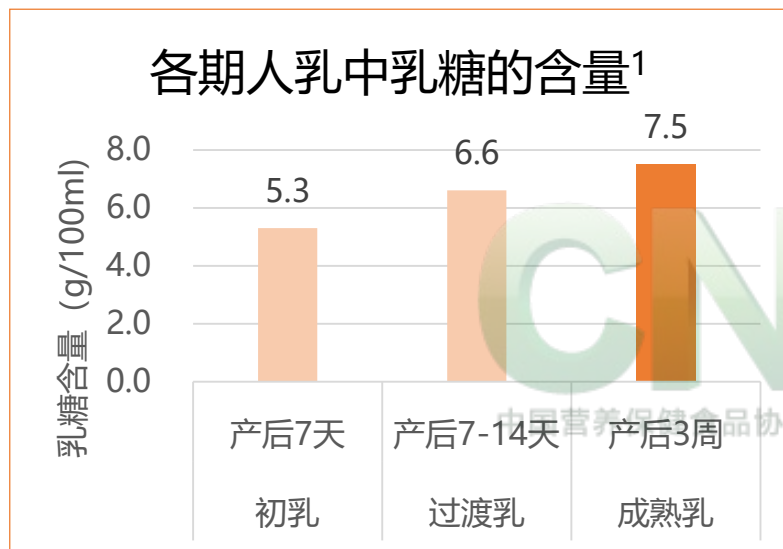


在胎龄8周时可以检测到乳糖酶的活性；胎龄35~37周时，可达到70%；胎龄40周乳糖酶的数量和活性达到峰值。

因此，与足月儿相比，早产儿乳糖酶的数量和活性不足。



发育型乳糖酶缺乏—婴儿



随着月龄和奶量的增加，乳糖摄入增加，乳糖酶相对缺乏，引起乳糖不耐受。

1. 张兰威; 周晓红; 肖玲, 等. 人乳营养成分及其变化[J]. 营养学报, 1997,19(3)

2. 蒋一方. 0-3岁婴幼儿营养与喂养. 复旦大学出版社, 2016, 第1版





发育性乳糖不耐受与肠绞痛

- 肠绞痛：健康婴儿出现的过度哭吵¹。
- 发生率16%-26%³
- 典型的肠绞痛在出生后数周出现，在6周左右达到高峰²，到4-5个月时结束。过度哭吵可依据符合Wessel ‘333’ 法则判断，即每天至少持续三个小时，一周三天，至少三周¹。

> 3小时
每天

> 3天
每周

持续 > 3周



1. BMJ 2000;323:437-40

2. Professional Nursing , 2006 Vol. 10 No. 2

3. Michelle M. Garrison and Dimitri A. Christakis. A Systematic Review of Treatments for Infant Colic, Pediatrics 2000;106;18





肠绞痛的发病原因

肠道疼痛

- 乳糖不耐受
- 胃肠道收缩异常
- 肠道内产生过多气体
- 牛奶蛋白过敏

社会/心理

- 产后抑郁
- 婴儿性格特质
- 亲子互动不良

婴儿肠绞痛的发生原因不明确，可能与肠道或心理等因素有关¹。

乳糖不耐受很有可能是引起腹部胀气的原因。

英国Miller JJ等人的研究显示，肠绞痛患儿中乳糖不耐受的发生率为62%²。

1. BMJ VOLUME 316 23 MAY 1998 www.bmj.com

2. Improvement of symptoms in infant colic following reduction of lactose load with lactase





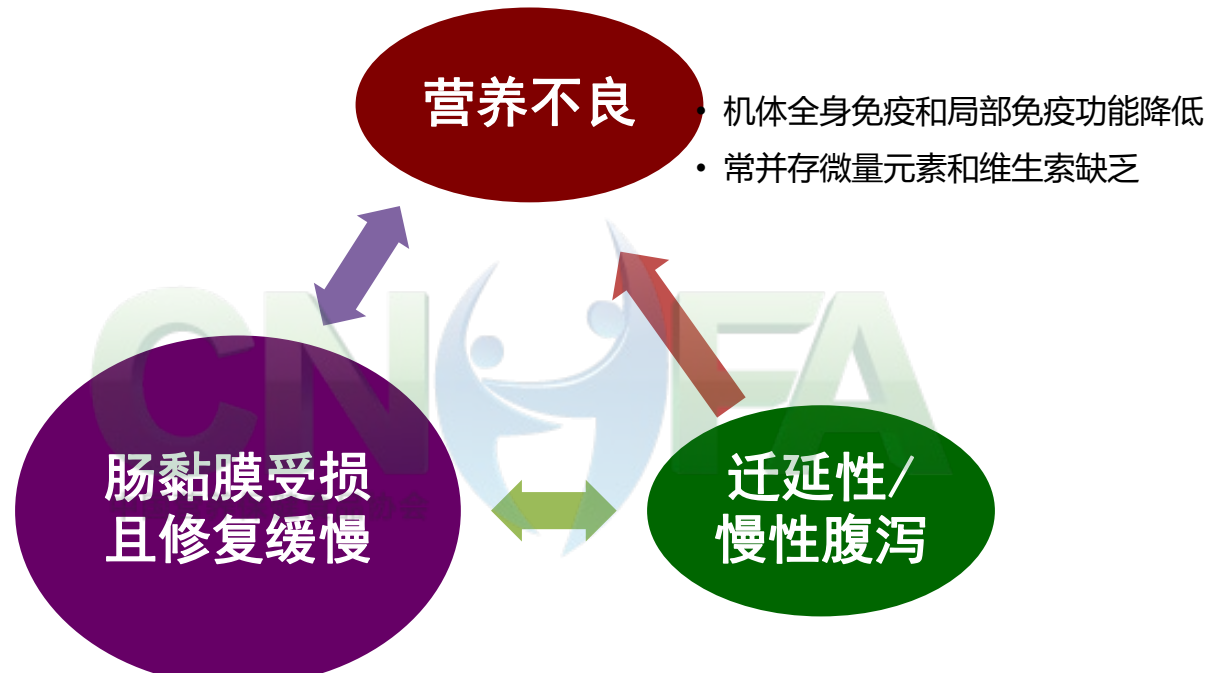
继发性乳糖不耐受—急性腹泻的恶性循环



腹泻停止后, 乳糖酶活性和数量的恢复需 2 ~ 8 周甚至更长时间, 乳糖酶缺乏是加重腹泻并使腹泻迁延不愈的关键因素



迁延性/慢性腹泻—继发性乳糖不耐受—营养不良的恶性循环



因慢性腹泻时会导致小肠黏膜受损，且伴随的营养不良使得肠黏膜修复明显延迟，
慢性腹泻患儿常出现继发型乳糖酶缺乏，继发性乳糖不耐受的发生率为28.3%

刘健, 张家安. 婴幼儿迁延性、慢性腹泻临床流行病学调查[J]. 现代预防医学, 2003, 30(5):679-681
王珺, 刘泉波. 儿童慢性腹泻病因分析[J]. 中国微生态学杂志, 2011(11):23-1008-1110

目 录



北京华信医院
清华大学第一附属医院
THE FIRST HOSPITAL OF TSINGHUA UNIVERSITY

一、乳糖不耐受的概念

二、乳糖不耐受的分类

三、乳糖不耐受的**诊断**

中国营养保健食品协会

四、乳糖不耐受的处理方法



严谨为医 诚信为人



目前缺乏简便、有效的诊断方法

在已有的诊断乳糖酶缺乏的方法中：

-  推荐使用**粪便pH检测**和**诊断性治疗**的方法
-  呼氢试验、双糖酶活性检测不适用于婴幼儿
-  粪便还原糖检测在门诊不便于开展
-  尿半乳糖检测结果不具有诊断意义

中国营养保健食品协会



粪便pH试纸检测



北京华信医院
清华大学第一附属医院
THE FIRST HOSPITAL OF TSINGHUA UNIVERSITY

粪便pH试纸检测

- 用广泛试纸测定。
- 当 $\text{pH} \leq 5.5$ ，提示乳糖酶缺乏，可作为乳糖不耐受的参考指标。
- 当 $\text{pH} > 7.0$ 时，一般为细菌感染等。
- 可用于婴幼儿乳糖酶缺乏的初筛。

中国营养保健食品协会

1. 杨欢欢, 李菁. 早产儿乳糖不耐受的诊疗进展[J]. 中国新生儿科杂志, 2013,28 (3) : 209-211
2. 姚福宝. 婴儿乳糖不耐受的诊治研究[J]. 临床儿科杂志, 2010 ,5 (28)

严谨为医 诚信为人



临床常用：诊断性治疗

诊断性治疗

疑似症状

- 结合病史，如婴幼儿有酸、气、腹泻或肠绞痛的症状时，怀疑为乳糖酶缺乏
- 可辅助粪便pH值 <5.5

- 维持原喂养，补充乳糖酶滴剂或更换无乳糖配方后，上述症状缓解或消失
- 停用乳糖酶滴剂或摄入乳糖后，症状恢复

治疗和验证

诊断

- 诊断为乳糖酶缺乏
- 继续补充乳糖酶滴剂对症治疗。

目 录



北京华信医院
清华大学第一附属医院
THE FIRST HOSPITAL OF TSINGHUA UNIVERSITY

一、乳糖不耐受的概念

二、乳糖不耐受的分类

三、乳糖不耐受的诊断

中国营养保健食品协会



四、乳糖不耐受的处理方法



严谨为医 诚信为人



现有的处理方法

西甲硅油



对肠道内已经生成的气体进行分解和破坏，促进排气；

- 暂时改善腹胀，但**无法阻断体内产气的根源**；
- **没有根本治疗乳糖酶缺乏。**

腹部按摩



- 物理手法为宝宝按摩，缓解腹胀；
- **起效缓慢**，且只能暂时改善症状，引发父母情绪和心理问题；
- **没有根本治疗乳糖酶缺乏。**

水解或氨基酸配方粉



- 适用于牛奶蛋白过敏的婴儿，常伴有皮肤湿疹、大便粘液和隐血等；
- 过敏是一种免疫反应，**与乳糖酶缺乏无关**；如仅为乳糖酶缺乏，**不需更换水解或氨基酸配方粉。**



现有的处理方法

无乳糖配方

- 氨基酸配方
- 水解蛋白配方
- 整蛋白配方

将配方奶中的乳糖去除或替换成其他糖类，通过**回避乳糖**的方式来应对婴幼儿乳糖酶缺乏。

中国营养保健食品协会

婴幼儿乳糖酶缺乏时，要不要回避乳糖





更换无乳糖配方需谨慎

无乳糖配方

**乳糖营养缺失
生长发育受限**

**母乳喂养：
不能继续母乳喂养**

中国营养保健食品协会

**人工喂养：
多次换奶、转奶**

- 长期使用对大脑、神经和骨骼的发育都会造成不可逆的影响
- 母乳对婴儿和母亲都是最好的，换奶后母乳量减少甚至回奶；
- 喂养经济成本增加；
- 转奶、换奶不当或不顺利会导致腹泻反复，引发家长紧张、焦虑等心理问题。



应对乳糖酶缺乏的推荐方案



北京华信医院
清华大学第一附属医院
THE FIRST HOSPITAL OF TSINGHUA UNIVERSITY

American Academy
of Pediatrics



DEDICATED TO THE HEALTH OF ALL CHILDREN™

"Oral lactase-replacement capsules or predigested milk or dairy products with lactase are readily available and will often permit a lactose intolerant individual to be able to take some or all milk products freely."

"Lactose intolerance (and lactose-free diets) theoretically may predispose to inadequate bone mineralization. Calcium must be provided by alternate nondairy dietary sources or as a dietary supplement to individuals who avoid milk intake."

婴儿、儿童和青少年乳糖不耐受的美国儿科学会临床指南：

- 母乳喂养的婴儿应**继续喂母乳**；
- **补充乳糖酶或摄入经乳糖酶预处理的奶液或奶制品**；
- 乳糖不耐受和无乳糖饮食理论上会导致骨盐沉积不充分，故应适量摄入含钙膳食，回避奶制品者必须额外补钙。



Melvin B. Heyman, MD, MPH, for the Committee on Nutrition. Lactose Intolerance in Infants, Children, and Adolescents J. AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2006



严谨为医 诚信为人

纠正乳糖不耐受的推荐方案



北京华信医院
清华大学第一附属医院
THE FIRST HOSPITAL OF TSINGHUA UNIVERSITY

- 1.乳糖不耐受症最重要的病理改变是乳糖酶缺乏或活性降低，理论上**补充乳糖酶**是最佳选择。
- 2.补充乳糖酶，无需更改喂养方式，可继续母乳喂养或原配方奶喂养
- 3.乳糖酶的使用时间至少需要**2-8周**。



中国营养保健食品协会

严谨为医 诚信为人



小结

- ★ 婴幼儿乳糖不耐受发生率较高，应引起重视。
- ★ 乳糖不耐受目前尚无简便有效的诊断方法，门诊中多采用诊断性治疗的方法。
- ★ 门诊中最常遇到的是发育性乳糖不耐受和继发乳糖不耐受，都需补充乳糖酶进行干预。



Thank You !

CNA

中国营养保健食品协会



严谨为医 诚信为人



北京华信医院
清华大学第一附属医院
THE FIRST HOSPITAL OF TSINGHUA UNIVERSITY