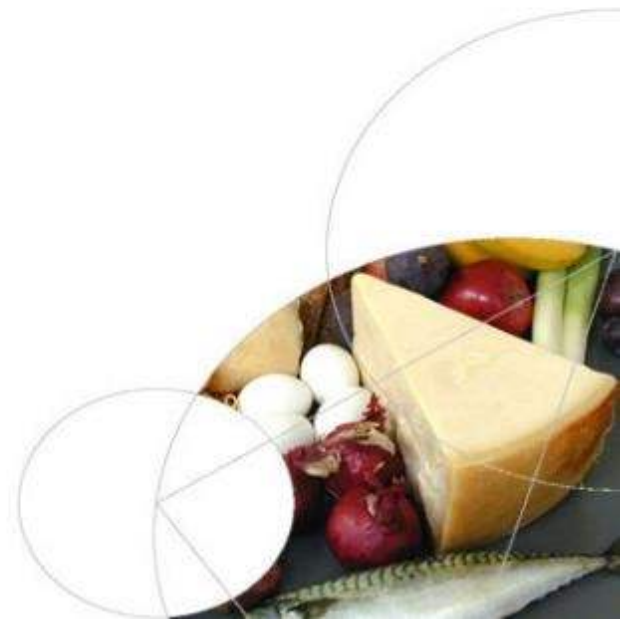




福州大学生物科学与工程学院

食品营养学

第4章碳水化合物



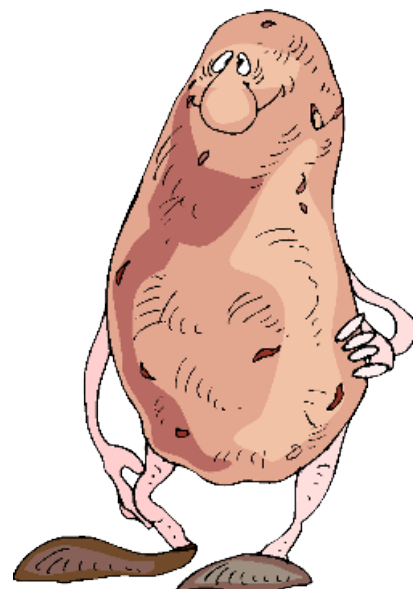
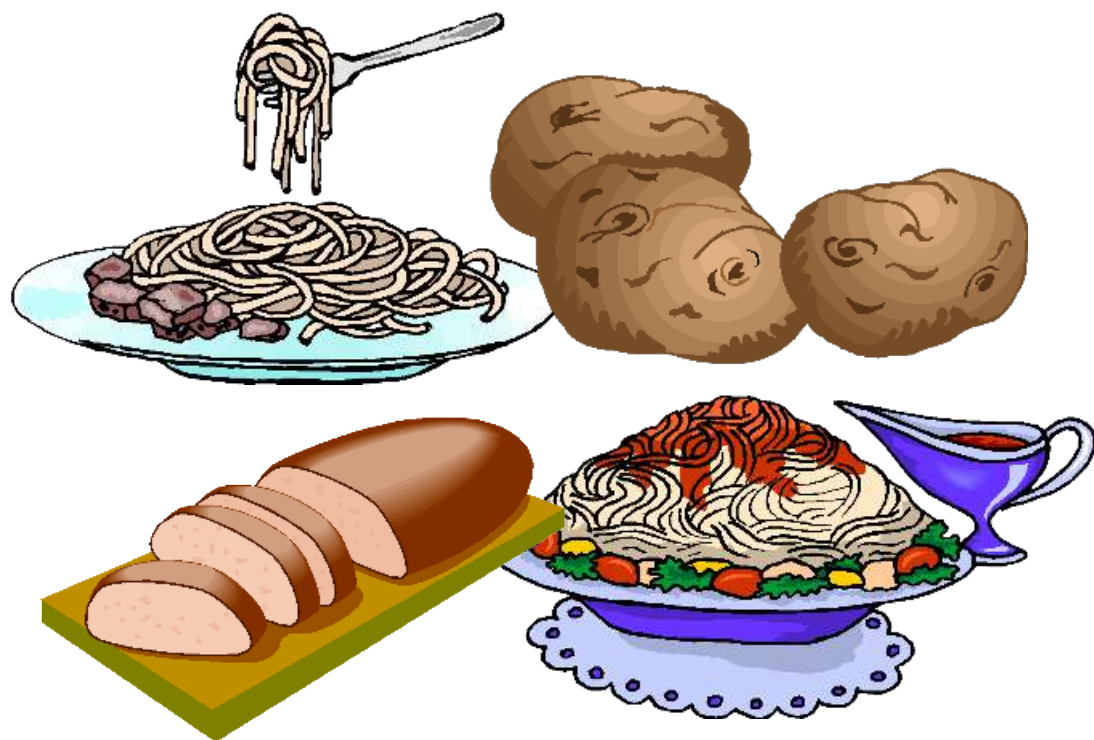
Outline

- 糖类的概述
- 食品中重要的糖类
- 关于碳水化合物的健康观点
- 食品加工对碳水化合物的影响
- 碳水化合物的摄取与食物来源

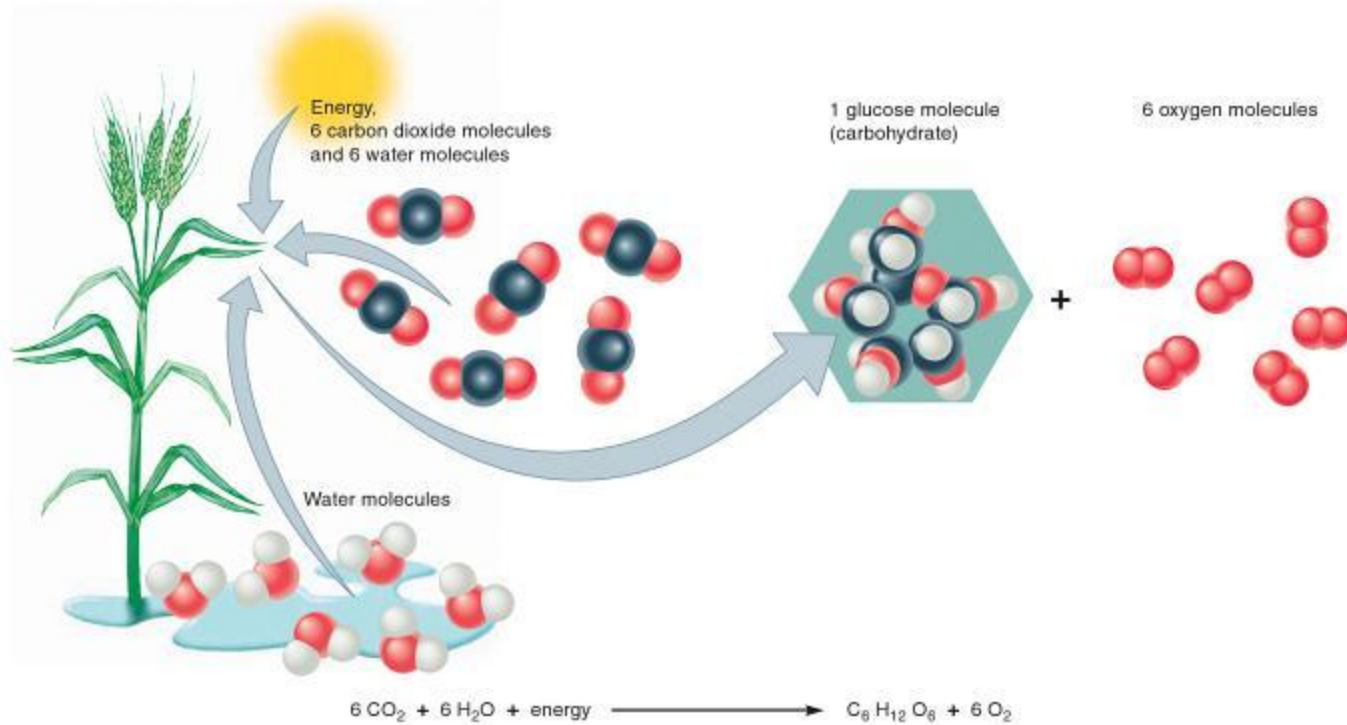


第一节 概述

什么是碳水化合物?



什么是碳水化合物?



什么是碳水化合物？

- 糖将太阳能转化为生命能利用的形式，驱动生命过程。
- 葡萄糖为植物的根、茎、花和果实的所有细胞提供能量。
- 植物不会用尽它们存在糖中的能量，还会将糖以淀粉，纤维素等形式贮存起来。
- 贮存的能量又可以被以植物为食的动物或人类利用。
- 糖类形成了食物链中的第一环，支撑着地球上所有生命。



碳水化合物的生理功能

- 提供能量
- 构成机体的重要物质
- 参与营养素的代谢
- 维持神经系统的功能和解毒作用
- 增加胃的充盈感
- 增强肠道功能
- 食品加工中的重要原、辅材料

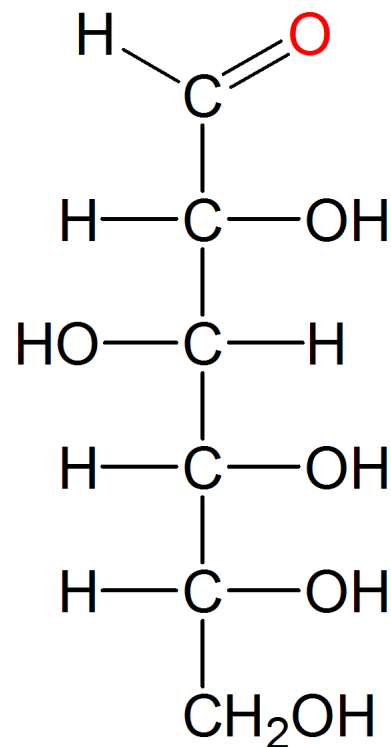


第二节 食品中重要的糖类

1. 单糖

(1) 葡萄糖

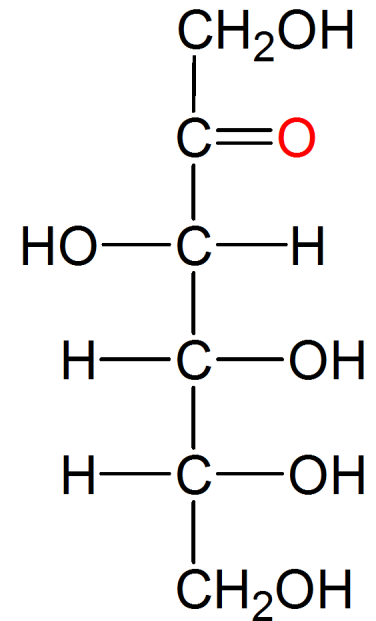
- 葡萄糖主要由淀粉水解而来，此外还可以来自蔗糖、乳糖的水解。它是机体吸收、利用**最好的**单糖。
- 由于葡萄糖是血液中发现的主要糖类，所以又常将血液中的葡萄糖称为**血糖**。血糖的调节主要通过**胰岛素**进行，胰岛素可加速血糖氧化和促进糖原的合成，使血糖降低。
- 有些器官实际上完全依靠葡萄糖供给所需的能量，例如，**大脑**每日需100-120g葡萄糖。



D-glucose

(2) 果糖

- 蜂蜜和许多水果中含有果糖，但机体中的果糖主要由肠道的**蔗糖酶**将蔗糖分解为**葡萄糖**和**果糖**。
- 果糖的代谢不受胰岛素的制约，因此糖尿病人可食用果糖，但是**大量食用**也可产生**副作用**。
- 果糖的甜度很高，是糖类中最甜的物质。



D-fructose



2. 双糖

(1) 蔗糖

- 蔗糖广泛分布于植物界，由1分子葡萄糖和1分子果糖构成，是食品工业中**最主要的**含能甜味物质。
- 蔗糖的原料主要是**甘蔗** (*Saccharum* spp.) 和**甜菜** (*Beta vulgaris*)。
- 蔗糖是人们日常食用的糖，但是**食用过多**，可能引起龋齿、肥胖症、糖尿病、冠心病等。



(2) 麦芽糖

- 麦芽糖主要来自淀粉水解，由2分子葡萄糖构成。
- 食品工业中所用麦芽糖主要由淀粉经酶水解而来，是食品工业中重要的糖质原料。
- 麦芽糖甜度约为蔗糖的1/2，不易为细菌分解而产生酸，防止龋齿的发生；由于其粘度大、赋形性强、易上色和保香性强，常用于制作高级糖果、饼干、月饼、面包、烧腊、叉烧酱等调味品



(3) 乳糖

- 乳糖有1分子葡萄糖和1分子半乳糖构成，是哺乳动物乳汁的主要成分。通常人乳含7%，牛乳含约5%。乳糖是**婴儿**食用的主要碳水化合物。
- 乳糖对婴儿的主要意义，在于它能够保持肠道中**最合适的菌群数量**，提高婴儿的**肠道抵抗力**，并能**促进钙的吸收**。

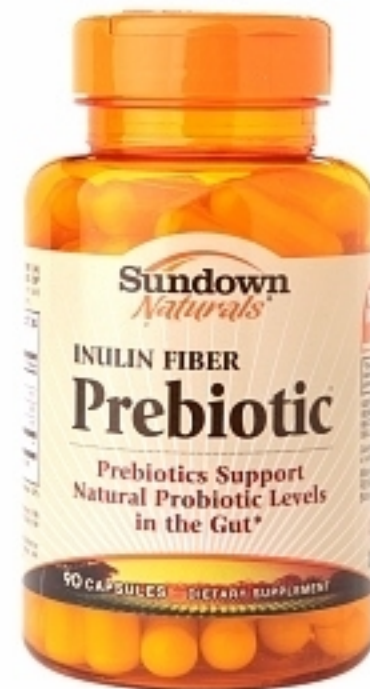


3. 低聚糖

- (1) 低聚果糖
- (2) 低聚乳果糖

益生元 (Prebiotic)

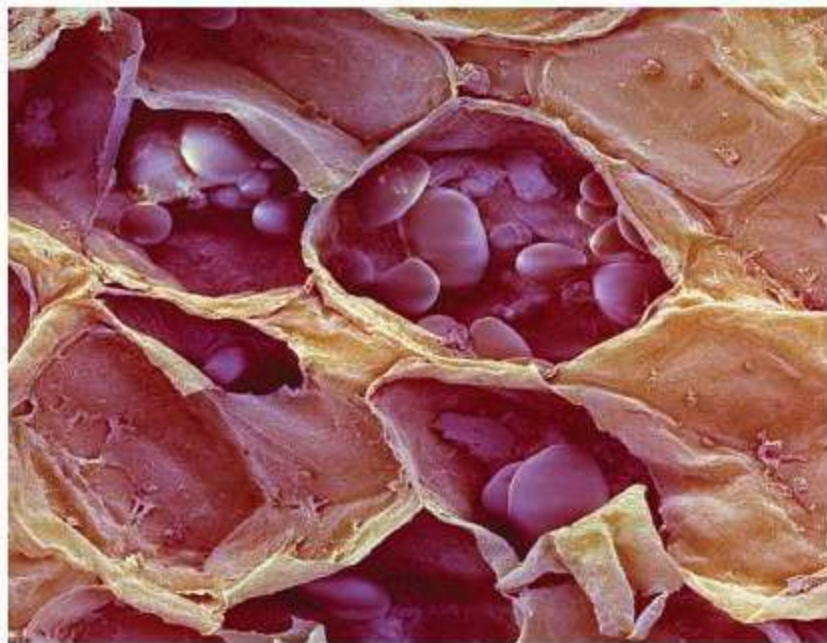
- 不被消化吸收从而完整到达大肠；
- 能选择性的刺激一种或几种细菌的生长与活性
- 能够对于寄主健康带来积极作用。



3. 多糖

(1) 淀粉

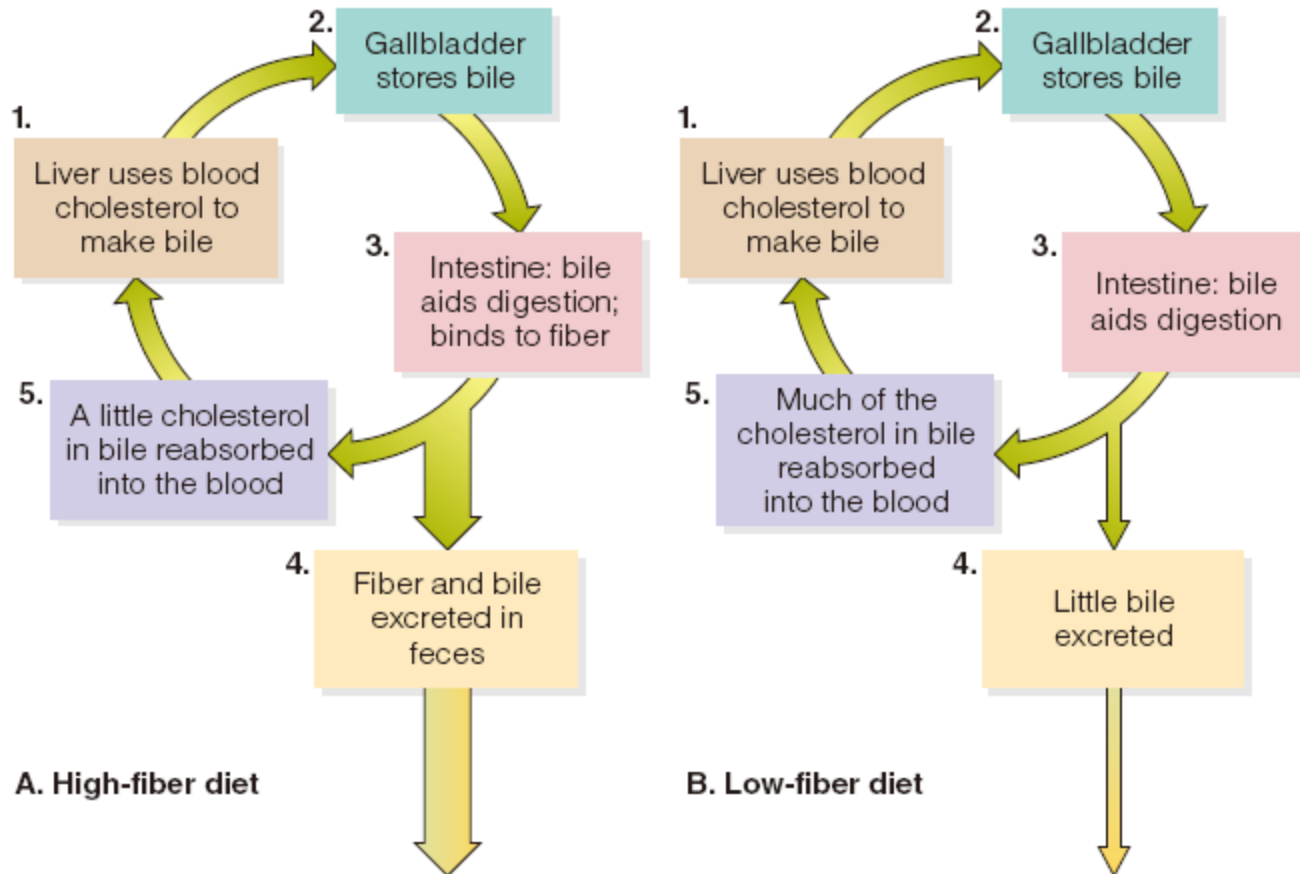
- 淀粉是植物根茎、种子等中贮存的多糖，有直链淀粉和支链淀粉之分。
- 直链淀粉由 α (1-4)糖苷键连接，约含1000个葡萄糖单元，在天然淀粉中直链的约占22%~26%，它是可溶性的。
- 支链淀粉主链为葡萄糖以 α (1-4)糖苷键连接，支链通过 α (1-6)糖苷键与主链连接，不溶于水
- 淀粉的糊化与老化。



(2) 纤维

- 植物细胞壁的主要构成成分
- 纤维不能被人体消化吸收。
- 常见纤维有：纤维素、半纤维素、果胶等
- 纤维素的作用：
 - 延缓糖类的消化吸收。
 - 吸水膨胀，促进肠道蠕动，产生饱腹感。（不溶性纤维）
 - 阻止便秘、痔疮等肠道疾病。（不溶性纤维）
 - 降低血液中胆固醇的含量。（可溶性纤维）
 - 减少结肠癌的危险。（不溶性纤维）
 - 有利于体重控制。



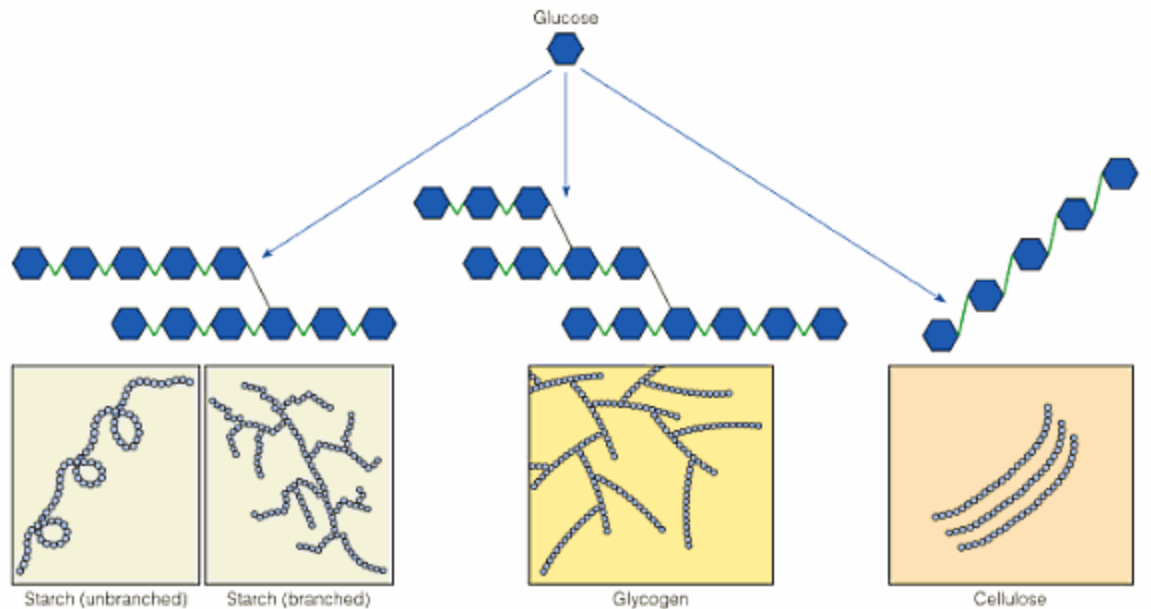


A. When the diet is rich in fiber, more cholesterol (as bile) is carried out of the body.

B. When the diet is low in fiber, most of the cholesterol is reabsorbed and returned to the bloodstream.

(3) 糖原

- 植物通过淀粉的长链储存葡萄糖，动物体通过糖原的长链储存葡萄糖。
- 糖原链较长且多分支。



Starch Glucose units are linked in long, occasionally branched chains to make starch. Human digestive enzymes can digest these bonds, retrieving glucose. Real glucose units are so tiny that you can't see them, even with the highest-power light microscope.

Glycogen Glycogen resembles starch in that the bonds between its glucose units can be broken by human enzymes, but the chains of glycogen are more highly branched.

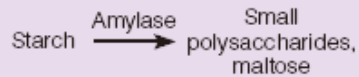
Cellulose (fiber) The bonds that link glucose units together in cellulose are different from the bonds in starch or glycogen. Human enzymes cannot digest them.

第三节碳水化合物的消化与吸收

STARCH

Mouth and salivary glands

The salivary glands secrete saliva into the mouth to moisten the food. The salivary enzyme amylase begins digestion:

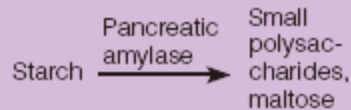


Stomach

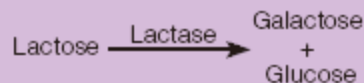
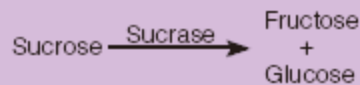
Stomach acid inactivates salivary enzymes, halting starch digestion.

Small intestine and pancreas

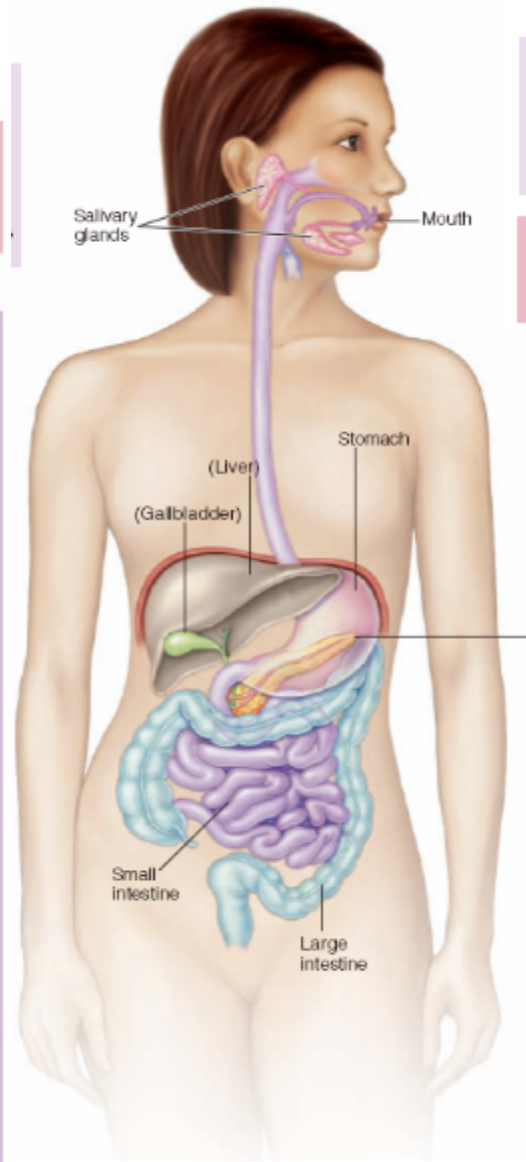
The pancreas produces an amylase that is released through the pancreatic duct into the small intestine:



Then disaccharidase enzymes on the surface of the small intestinal cells hydrolyze the disaccharides into monosaccharides:



Intestinal cells absorb these monosaccharides.



FIBER

Mouth

The mechanical action of the mouth crushes and tears fiber in food and mixes it with saliva to moisten it for swallowing.

Stomach

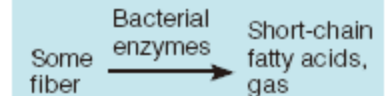
Fiber is not digested, and it delays gastric emptying.

Small intestine

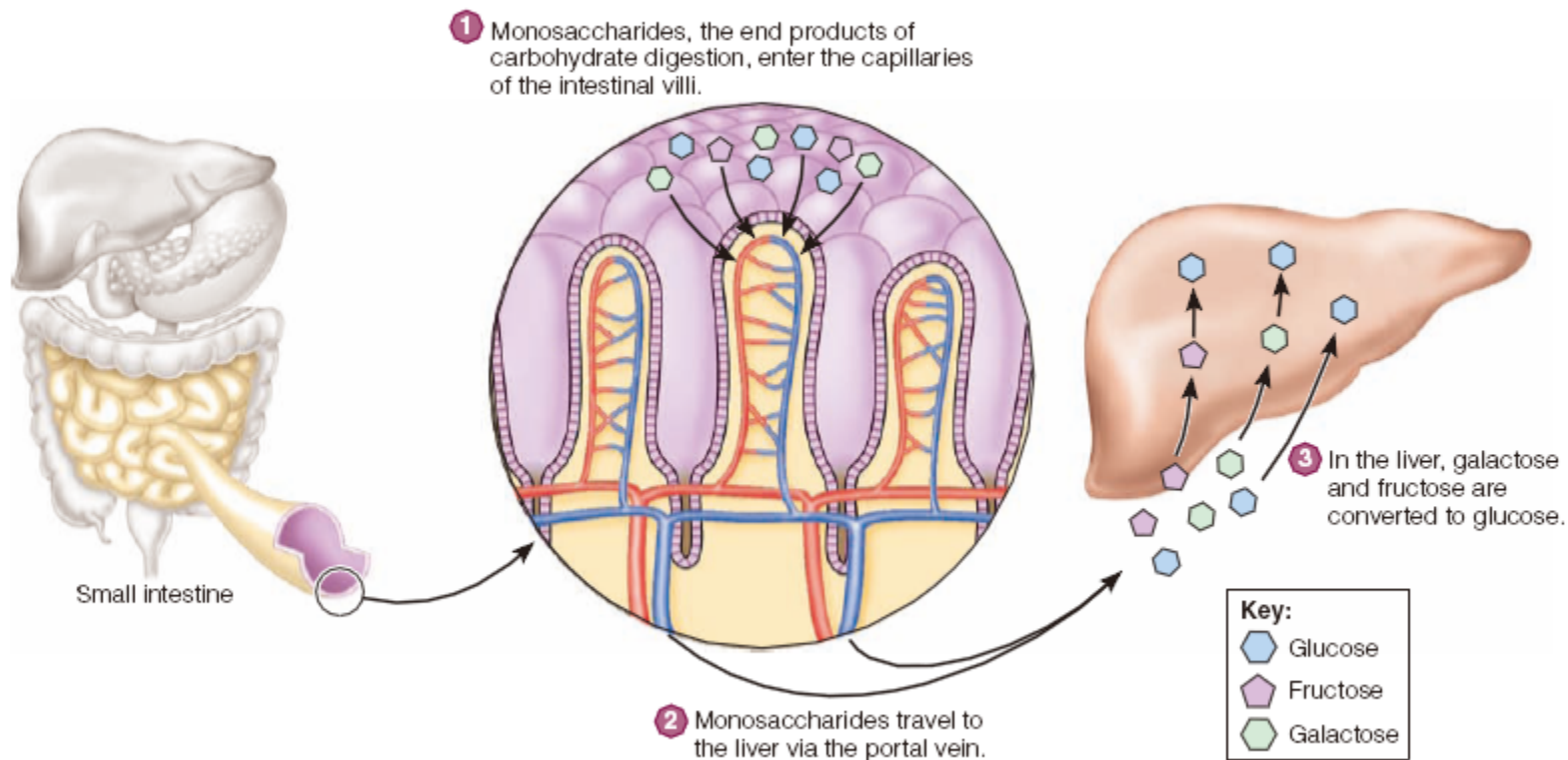
Fiber is not digested, and it delays absorption of other nutrients.

Large intestine

Most fiber passes intact through the digestive tract to the large intestine. Here, bacterial enzymes digest fiber:



Fiber holds water; regulates bowel activity; and binds substances such as bile, cholesterol, and some minerals, carrying them out of the body.



第四节关于碳水化合物的健康观点

1. 缺少葡萄糖时产生的问题

- 由于缺少葡萄糖，身体会降解一部分蛋白质以合成葡萄糖，这样可能会取走了身体必需的一些蛋白质。我们应该补充充分的葡萄糖，以避免身体动用蛋白质作为能源。该作用称为**糖类的蛋白质节省作用**。
- 当缺少葡萄糖时，身体会降解脂肪获得能量，但在这种情况下，脂肪降解不彻底，会有脂肪代谢产物酮体产生。酮体在血液中积累，破坏身体的酸碱平衡，导致酮病发生。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/388034114054007004>