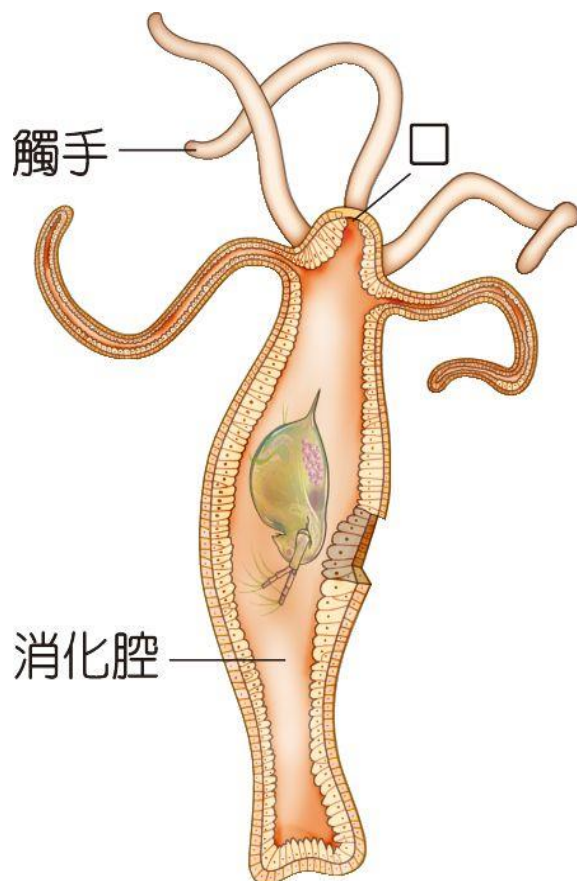


3-2 消化

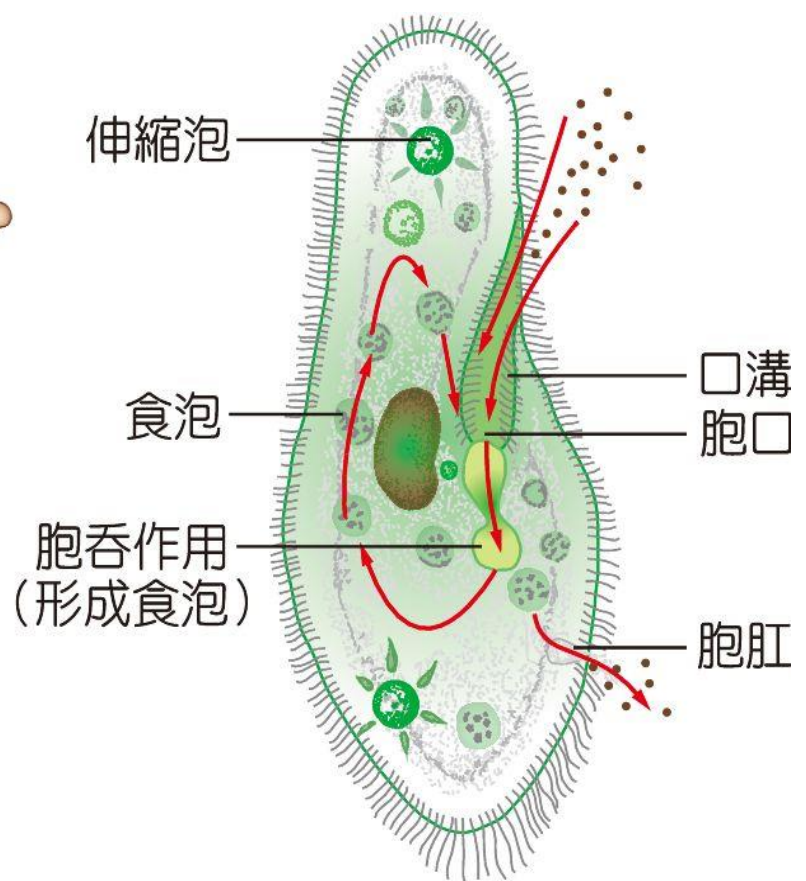
緒論

1. **生物體**由許多有機物組成，通常稱為**有機體**，**植物**可利用**光合作用**將**無機物**合成**有機物**，**動物**則須**從外界攝取**食物，並藉由**消化作用**從食物中**獲得所需的營養**。
2. 變形蟲等原生動物和部分**構造簡單的動物**，其細胞可**將食物攝入**並形成**吞噬體**再進行消化，稱為**胞內消化**。
多數多細胞動物則將**消化液分泌到消化腔**或**消化道**進行消化，稱為**胞外消化**。

胞內及胞外消化示意圖



胞外消化(水螅)

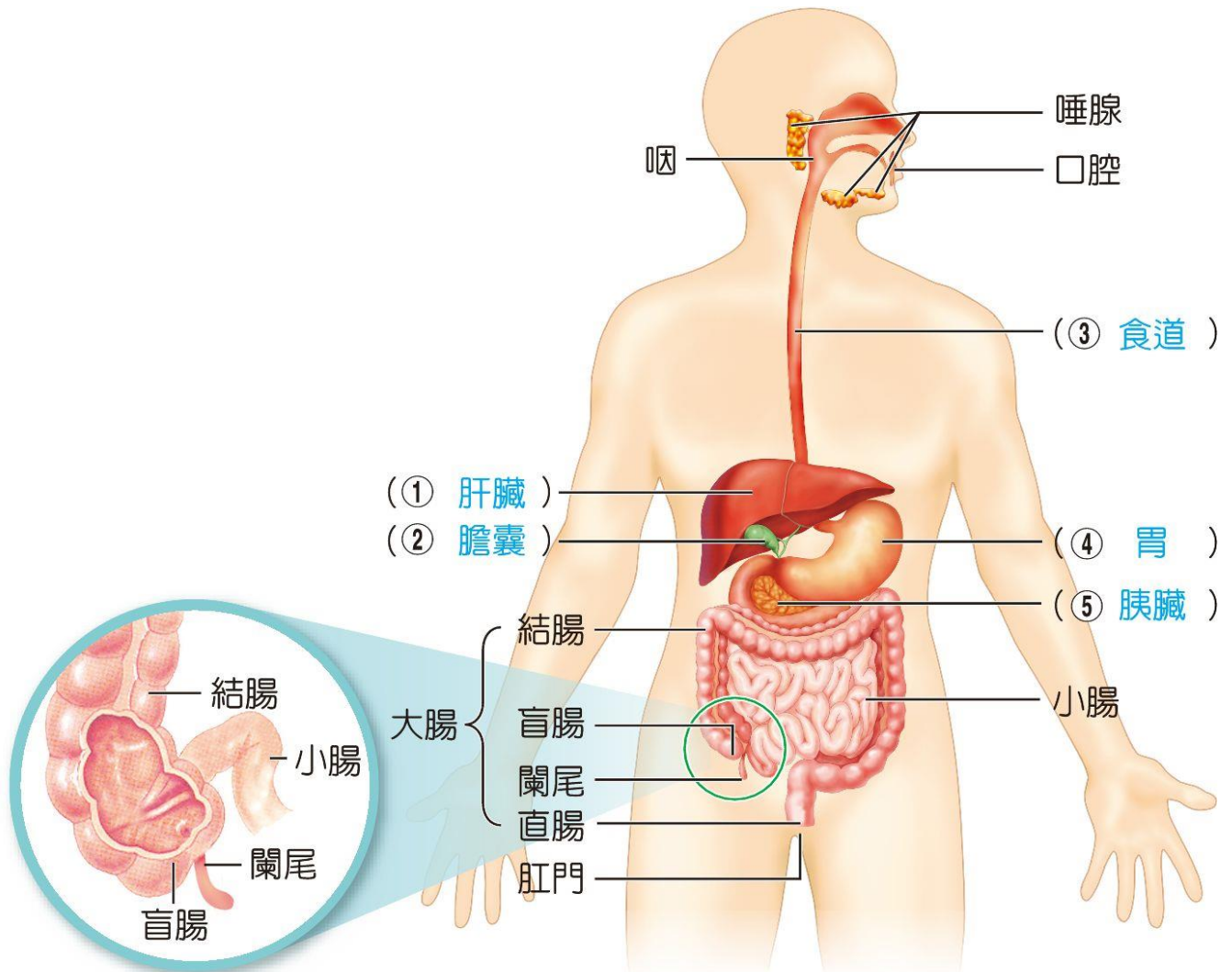


胞內消化(草履蟲)

消化系統的組成

消化系統：包含消化道、消化腺。

人體的消化系統



1. **消化道**：包括口腔、咽、食道、胃、小腸、大腸和肛門。藉管壁肌肉的收縮與舒張產生蠕動，進而移動、攪拌食物。

具有括約肌：

功能：**控制食物流動**。

位置：食道與胃之間(賁門)、胃與小腸之間(幽門)、小腸與大腸之間、肛門、膀胱、胰管和總膽管會合處。

2. **消化腺**：包括唾腺、胃腺、肝臟、胰臟和腸腺。

消化腺的分布：

獨立腺體：唾腺、肝臟及胰臟，

透過特定管道將消化液送至消化道。

分布在消化道內壁：胃腺和腸腺。

3. 食物的消化

口腔：

- (1)牙齒：切斷、撕碎、咀嚼食物(物理性消化)。
- (2)舌：攪拌，將食物和唾液拌合(物理性消化)。
- (3)唾腺：可分泌唾液，內含澱粉酶，可將肝糖或澱粉分解為麥芽糖(化學性消化)，故唾液具潤滑及分解食物的功能。
- (4)使食物形成食團。
- (5)無吸收養分的功能。

咽：位於食道與氣管上方的通道。

食道：

- (1)潤滑的食物經舌、咽的肌肉運動推入食道。
- (2)藉由蠕動將食團推擠入胃。
- (3)無分解、吸收養分的功能。

胃：

- (1)最膨大的消化器官，可暫存食物。
- (2)胃壁肌肉層發達，反覆收縮可攪拌、磨碎食物形成食糜。
- (3)胃腺：位於胃壁，可分泌鹽酸和胃蛋白酶。
 - ①鹽酸：可殺菌、活化胃蛋白酶。
 - ②胃蛋白酶：將蛋白質分解為多肽。
- (4)可吸收酒精、藥及少量水分。

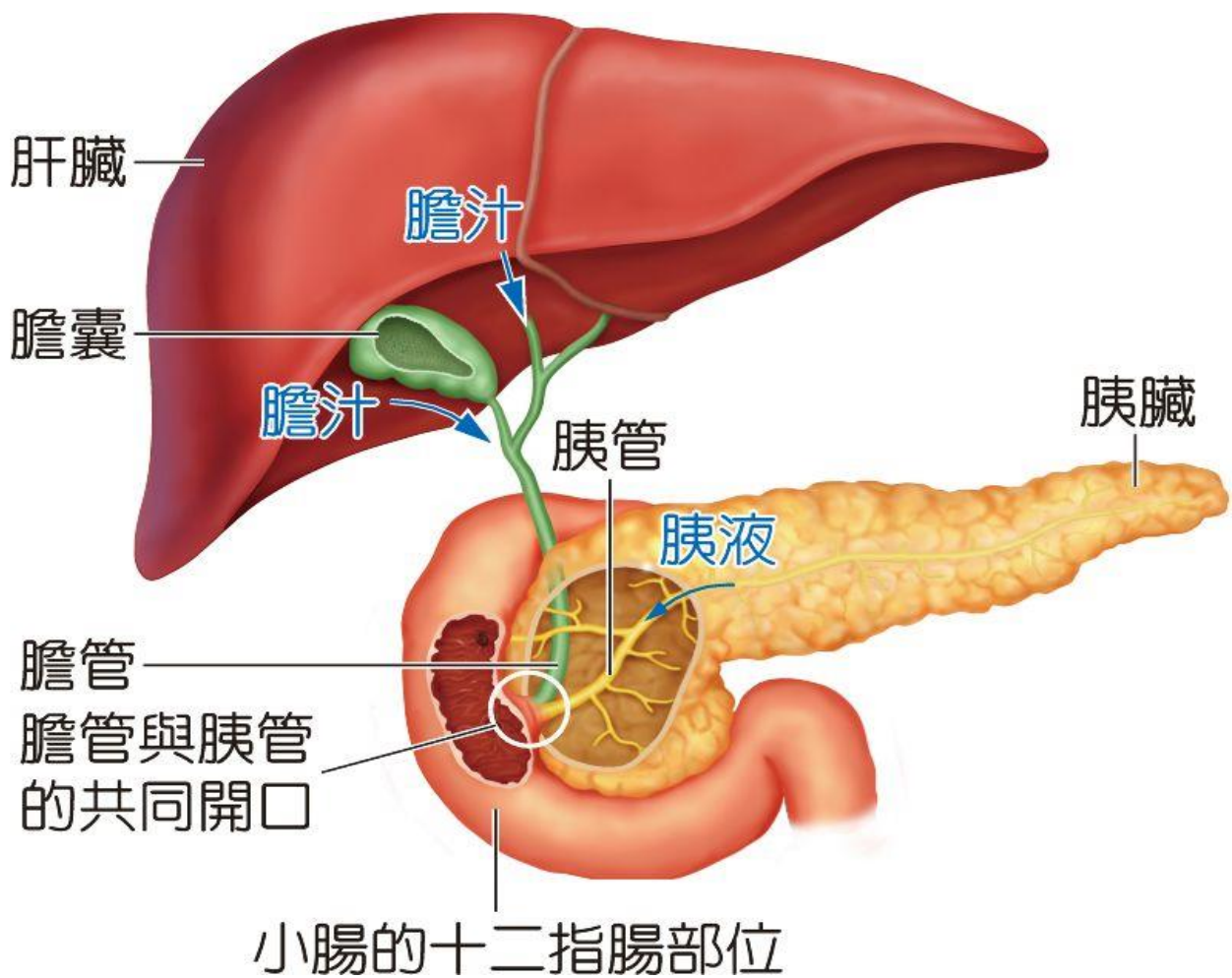
小腸：消化和吸收最主要的場所。

包含十二指腸、空腸及回腸三部分。

十二指腸位於小腸最前端，相當於 12 指幅寬，是消化食物最主要的部位。內含有三種消化液，分別來自肝臟、胰臟及小腸腺。藉著胃部蠕動，使酸性食糜進入十二指腸，由於小腸中的三種消化液皆為鹼性，可中和胃酸，使小腸不致被酸蝕，又可讓食糜維持鹼性，以提供小腸內各種消化酶適當的 pH 值環境。

空腸及回腸主要功能為吸收各種養分。

膽汁與胰液注入十二指腸



胰臟：

位於左上腹部、胃後方。

分泌**胰液**，內含多種酵素，可分解**肝糖、澱粉、蛋白質、脂質**等。

肝臟：

位於**腹腔右上方**。

分泌**膽汁**，儲存於膽囊。

膽汁中含有**膽鹽**，可將**脂質乳化成脂肪小球**，增加脂質與消化酶接觸的面積。

大腸：包括**盲腸、結腸和直腸**。

大腸內的**共生菌**可抑制害菌繁殖，並合成**維生素 K**、部分 **B 群**。

功能：**吸收水、維生素與少量礦物質**。

排遺：未消化的食物殘渣、消化道分泌物、脫落的腸壁細胞和細菌形成糞便，由肛門排出體外，此過程稱為。

肛門：由括約肌組成，可控制糞便的排出。

化學性消化統整表

消化道		口腔	食道	胃	小腸			分解為 可吸收的 小分子養 分
消化腺		唾 腺	—	胃 腺	肝 臟	胰 臟	腸 腺	
酸鹼性		中性	—	酸性	鹼性			
食物中的大分子養分	醣類 (澱粉、肝糖)	澱粉 酶	×	×	×	澱粉 酶	雙醣 酶	葡萄糖
	蛋白質	×	×	蛋白 酶	×	蛋白 酶	多肽 酶	胺基酸
	脂質 (脂肪、油)	×	×	×	×	脂肪 酶	脂肪 酶(少)	單酸甘油 酯、脂肪 酸
	核酸	×	×	×	×	核酸 酶	核甘 酸酶	含氮鹼 基、五碳 糖、磷酸
✓ 代表該消化器官透過消化腺所分泌的酵素， 可對該類養分進行化學性消化，反之則打 ×。								

消化道各部分的比較

消化道	物理性消 化	化學性消化	注入的 消化液	吸收的養分
口 腔	牙齒咀嚼 、舌攪拌	澱粉酶分解澱粉	唾液	×
食 道	蠕動	×	×	×
胃	胃壁肌肉 攪拌、磨 碎、蠕動	胃蛋白酶分解 蛋白質為多肽	胃液	少量水
小 腸	攪拌、膽汁 乳化脂質 、蠕動	胰液、小腸的消 化酶分解醣類、 蛋白質、脂質、 核酸	膽汁、 小腸液 、胰液	葡萄糖、胺基 酸、水、礦物 質、維生素、 脂肪酸、單酸 甘油酯等
大 腸	蠕動	×	×	水、礦物質、 維生素
肛 門	蠕動	×	×	×

營養素的吸收

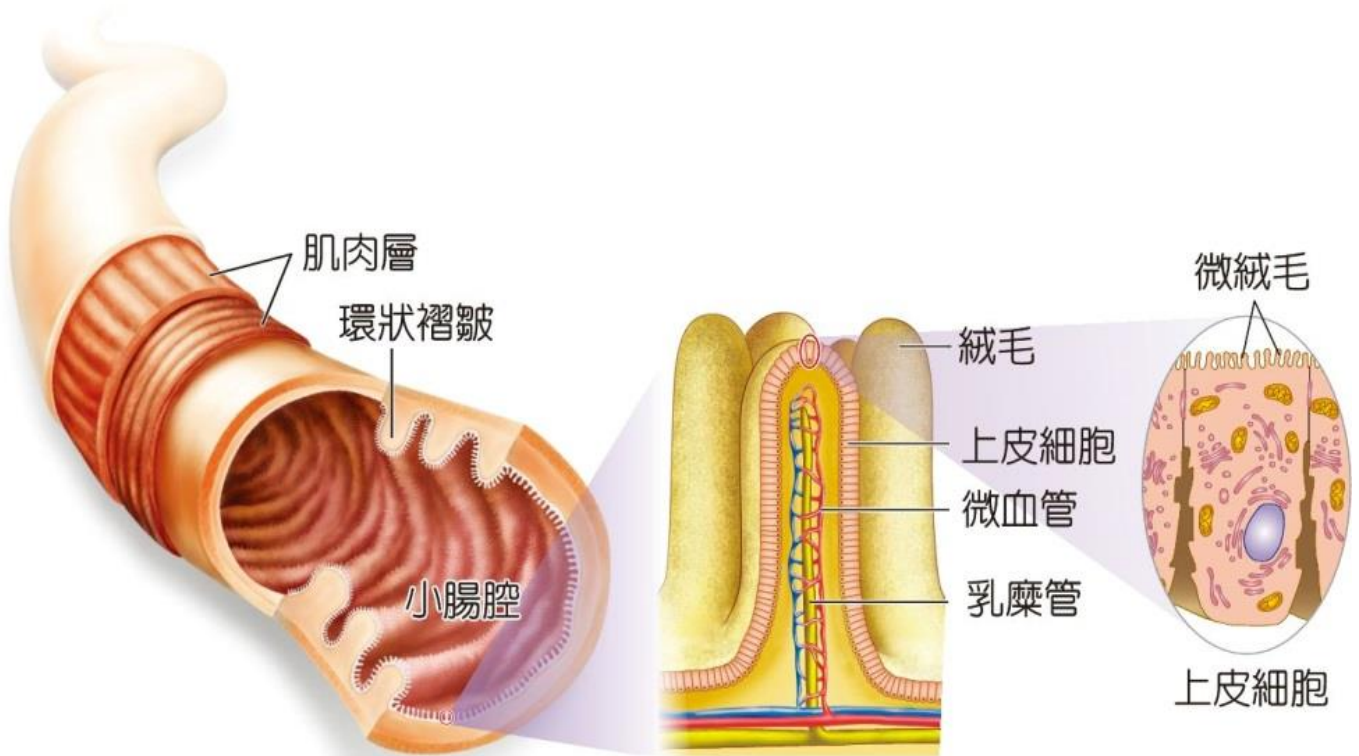
小腸的構造：人體最長的消化道，

具環狀褶皺、指狀的絨毛（組織）及微絨毛（細胞表面突起構造），以增加吸收表面積。

指狀絨毛：

外面由一層上皮細胞組成，其內密布微血管網，中央有 1 條微淋管，又稱為乳糜管。

小腸管壁的構造



養分的吸收與運輸

消化後小分子→腸壁吸收→血液運送→供細胞使用(獲取 ATP 或合成體質)。

水溶性營養素：

單醣（如葡萄糖）、胺基酸、礦物質、大部分的水和維生素 B 群、C。

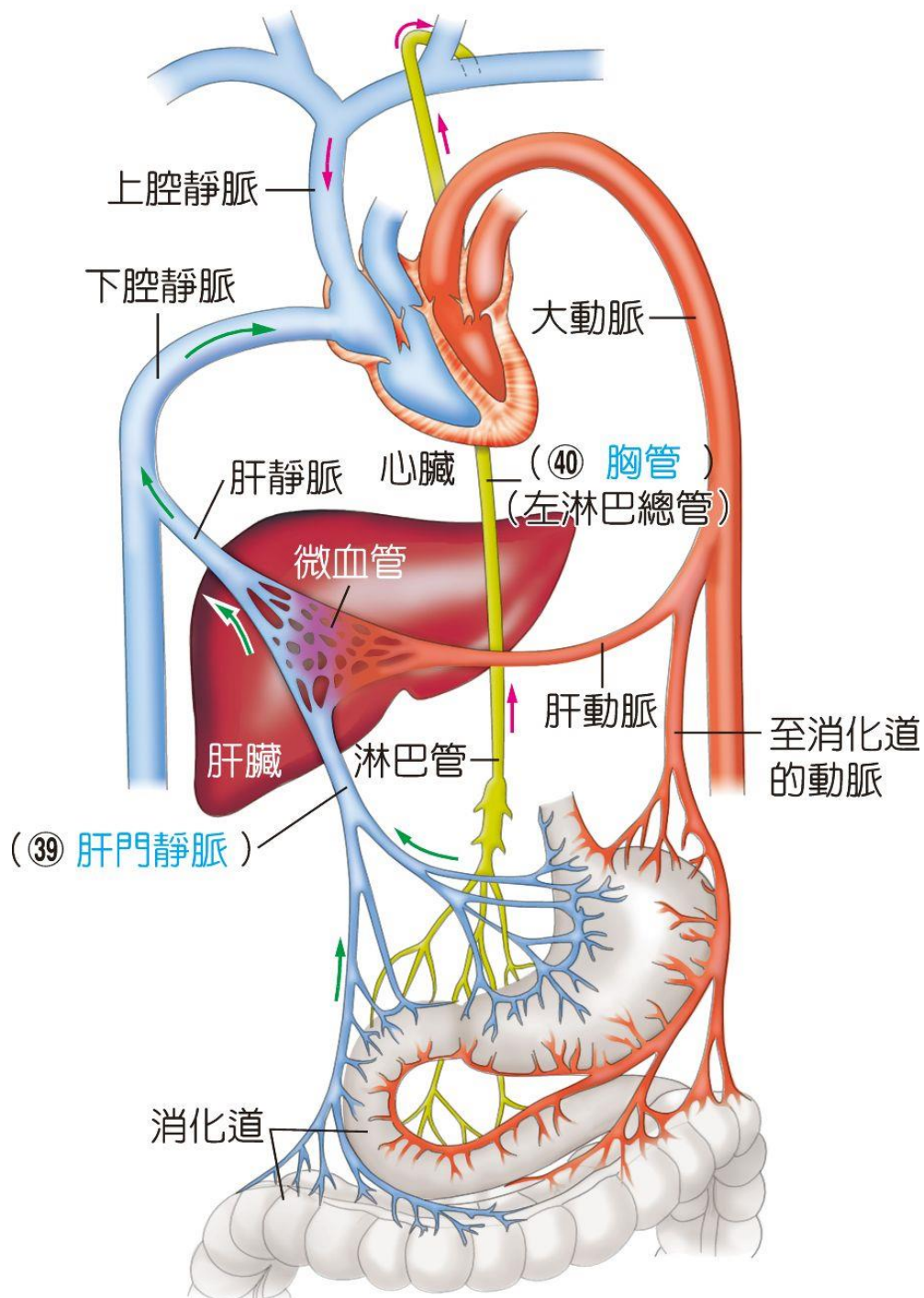
吸收、運輸路徑：主動運輸進入絨毛上皮細胞→微血管→肝門靜脈→肝臟→肝靜脈→下腔靜脈→右心房。

脂溶性營養素：

甘油、單酸甘油酯和大部分的脂肪酸，維生素 A、D、E、K。

吸收、運輸路徑：**促進性擴散**進入絨毛上皮細胞→乳糜管→**胸管**→左鎖骨下靜脈→上腔靜脈→右心房。

營養素吸收後的運輸路徑



各種物質的吸收與利用

物質種類	吸收形式	吸收途徑	利用方式	儲存形式
醣類	單醣， 如葡萄糖	微血管	供能	肝糖等 多醣類或 轉化為脂質
蛋白質	胺基酸	微血管	細胞生長、 修補、 組成體質	蛋白質
水、礦物質 和維生素 B、C	—	微血管	調節 生理機能	—
脂質	脂肪酸、 單酸甘油酯	乳糜管	供能、 組成體質	脂質
維生素 A、 D、E、K	—	乳糜管	調節 生理機能	—