



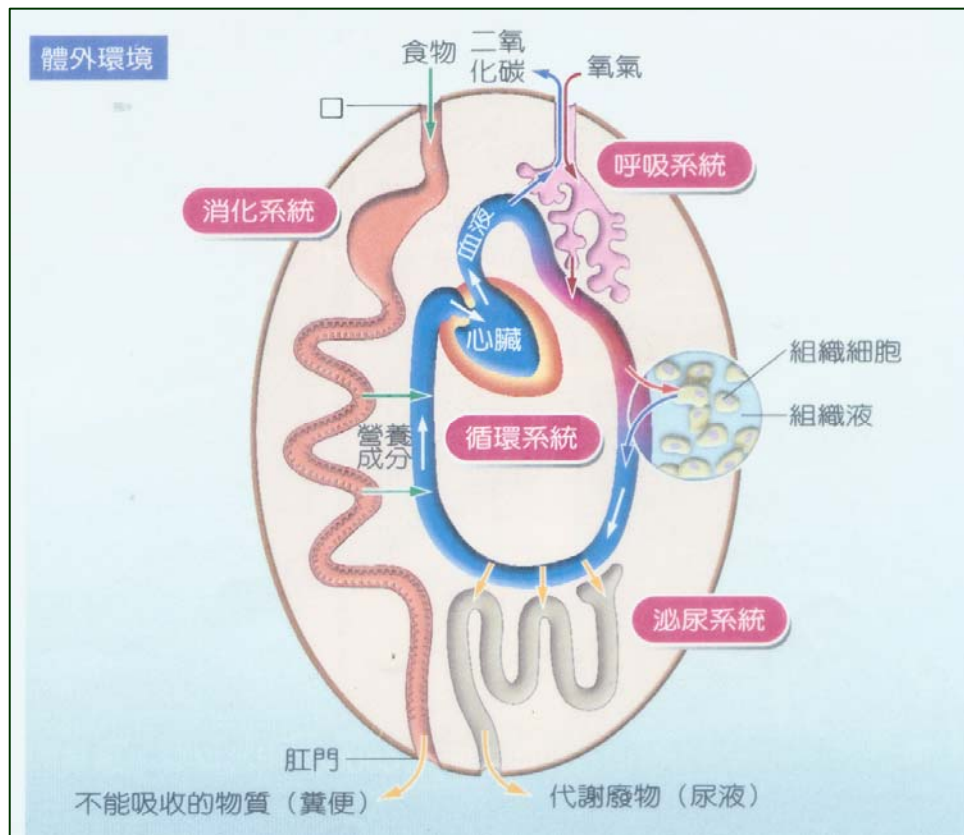
第三章 動物體的構造與功能

1.新陳代謝：指生物體細胞內所有化學反應的通稱，包括合成物質的_____和分解物質的_____。

例如肝臟細胞將葡萄糖合成肝糖作用是同化作用，將葡萄糖氧化分解產生能量、二氧化碳和水則為一種異化作用，二者均為肝細胞內隨時可能發生的代謝反應。異化作用產生的能量是用來提供生物合成新物質以及維持生物活動所需。

2.恆定性：動物體由許多細胞組成，各細胞間必須分工合作及協調，進行各種新陳代謝作用，才能維持正常的生理功能。由於細胞所能生存的環境，其化學組成與物理狀態僅允許小範圍的波動，而維持個體內在環境穩定的現象，稱為恆定性(homeostasis)。

▶▶動物需藉消化、循環、呼吸及泌尿等系統的互相協調與統整，才能將個體的生理功能維持在恆定的狀態。



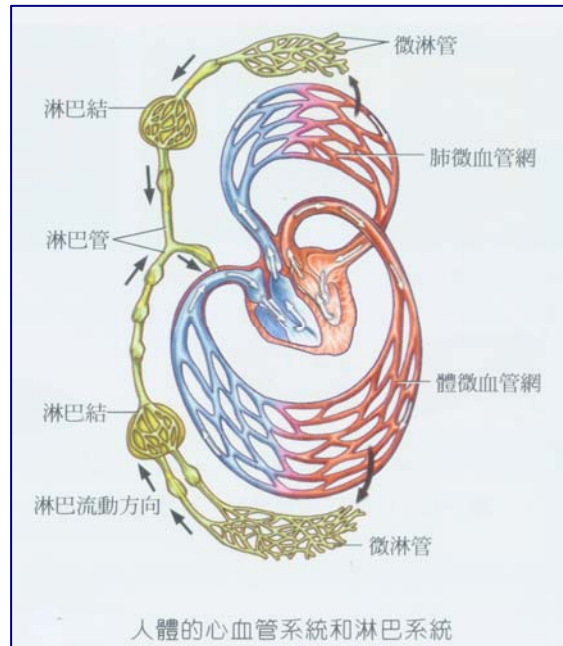
基礎生物

循環

人體的循環分為**血液循環系統**和**淋巴循環系統**兩種。

血液循環系統包括：_____、_____和_____。心臟為推動血液流動的主要動力來源，血管遍布全身，血液在血管內流動，可將來自消化道的養分和肺臟的氧氣運送至全身，也可將細胞產生的二氧化碳和含氮廢物等運送到肺或腎等器官排出。

淋巴系統由_____、_____及_____組成，可將微血管滲出的組織液送回心臟，也擔任運輸腸道所吸收脂溶性養分的工作。



心臟

1. 構造與血管的關係：心臟位於胸腔內，略偏左側，主由_____構成。

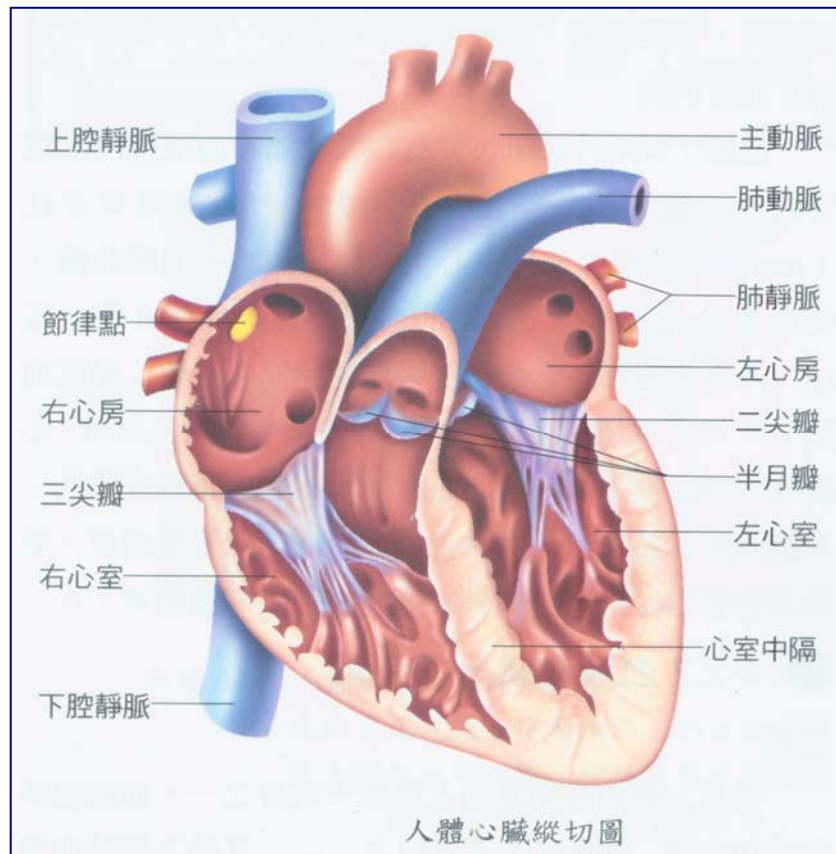
(1) 空腔：心臟內有容納血液的四個空腔，位於上方之二腔，其外壁肌肉較薄，稱為_____；位於下方之二腔，外壁肌肉甚厚，稱為_____，其下端在外觀上趨於尖細之部分，稱為心尖。心臟內部因有一縱走的間隔，乃將心臟分隔成左右兩半，並使左右心房、心室之間互不相通。

(2) 瓣膜：人類的心臟機能猶如一個雙重的唧筒，必須具有自動關閉之瓣膜，用以防止血液的逆流。

(a) **二尖瓣**：位於左心房與左心室間的瓣膜，有二個肉垂。當_____時，阻止血液倒流左心房。

(b) **三尖瓣**：位於右心房與右心室間的瓣膜，有三個肉垂。當_____時，阻止血液倒流右心房。

(c) **半月瓣**：位於動脈基部與心室間的瓣膜，有三片半月瓣形之袋膜。右心室與肺動脈及左心室與主動脈間各有一半月瓣，當_____，主動脈與肺動脈收縮時，阻止血液倒流心室。



(3)心音的發生：當心臟收縮或舒張時，關閉瓣膜所發出的聲音稱為_____。

第一心音 (Lubb)：低沉而長，由左、右心室收縮時，關閉二尖瓣與三尖瓣而發生，血液自左、右心室流入主動脈及肺動脈。

第二心音 (Dup)：高揚而短，當左、右心室舒張時，動脈血壓高於心室，壓迫_____關閉而發生，血液由主動脈與肺動脈流向小動脈或肺微血管。

2.心搏：心臟既由心肌構成，而心肌具有收縮與舒張的特性，遂使心臟在一縮一舒之際呈現搏動，稱為心搏（俗謂心跳），其主要由**節律點**控制。節律點位於右心房的後壁，由一群特化的_____所構成，能引發心臟自動而有節律的跳動。神經的作用、激素的刺激、體溫的變化或血液中二氧化碳濃度的改變等，皆會影響節律點的節奏，進而影響心搏的速率。每一心搏實包括心縮與心舒兩種狀態，每次均由心房先行收縮，當心房收縮完畢即將舒張之際，心室始繼起收縮。

(1)當心房收縮時：

由於腔內壓力升高，其內血液乃由左心房流至左心室，由右心房流至右心室。

基礎生物

(2)當心室收縮時：

其內部壓力升高，乃使房室間的活瓣（房室瓣）關閉，因而封閉了房室間的通道，以阻止血液向心房倒流，於是受到擠壓的血液只能由左心室流入大動脈，由右心室流入肺動脈。

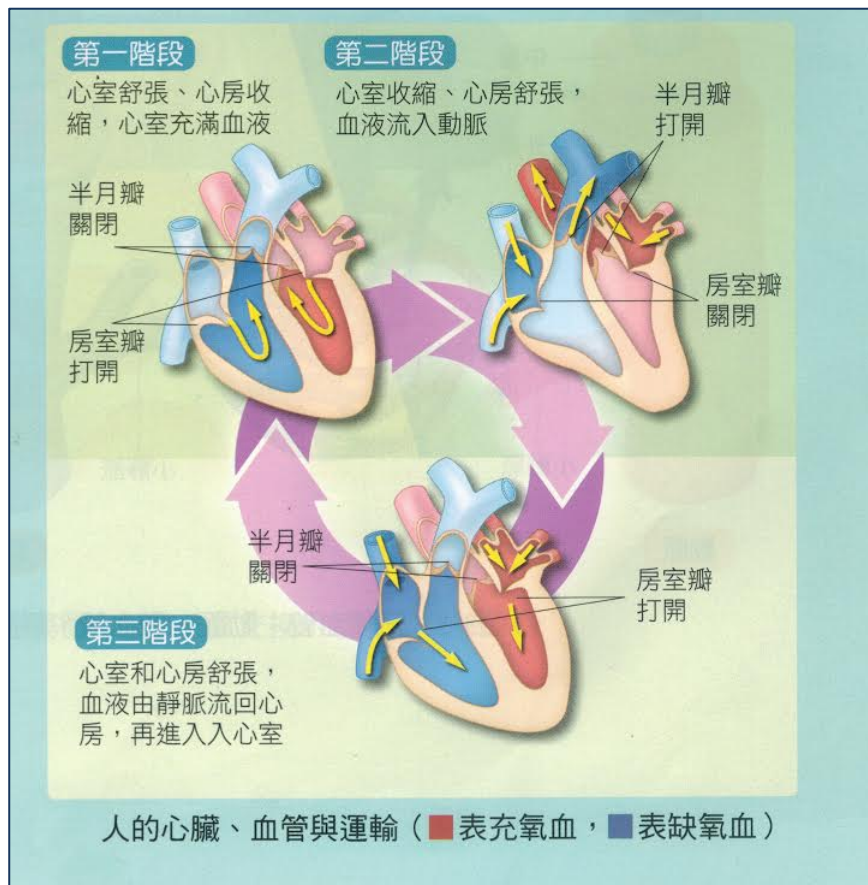
(3)當心室收縮終了而又開始舒張時：

由於心室擴大、內部壓力突降，致使大動脈及肺動脈內的血液，因回流而衝擊各該動脈基部活瓣，立即導致活瓣（_____）關閉，遂阻止了此二動脈管內血液向心室倒流。

(4)當心房收縮完畢而轉趨舒張時：

其內部壓力的降低，則易促使靜脈內血液分別經由上、下大靜脈流回右心房，同時也經肺靜脈流回左心房。

因此，心臟在每次搏動中，可藉心室的收縮把血液壓送到動脈管內，同時又藉心房的舒張將血液自靜脈引回，故心臟堪稱是血液循環的動力樞紐。



血液循環路徑

血液循環系統包括體循環和肺循環。體循環是指心臟和身體其他器官及組織之間的血液循環；肺循環是指心臟和肺臟之間的血液循環。

1. 體循環（大循環）：

體循環為流回左心房的血液，經由左心室的收縮，將富含氧氣與養分的血液壓入主動脈，再經小動脈運送至身體各部位的微血管，其內血液和鄰近的細胞進行物質交換。因此，血液中的氧量與養分將會愈來愈低，二氧化碳與廢物則逐漸增加，最後匯流至上腔靜脈和下腔靜脈再回到右心房。

2. 肺循環（小循環）：

肺循環為經由上腔、下腔靜脈流回心臟右心房的減氧血，經由右心室的收縮，將減氧血經由肺動脈運至肺臟，在肺泡與肺部微血管間進行氣體交換，取得氧並排出二氧化碳。然後充氧血再經由肺靜脈流回到左心房。

3. 門脈循環：

養分的運輸屬於體循環的一部分，腸吸收的水溶性養分經由_____進入肝臟，再由肝靜脈運送到下大靜脈。

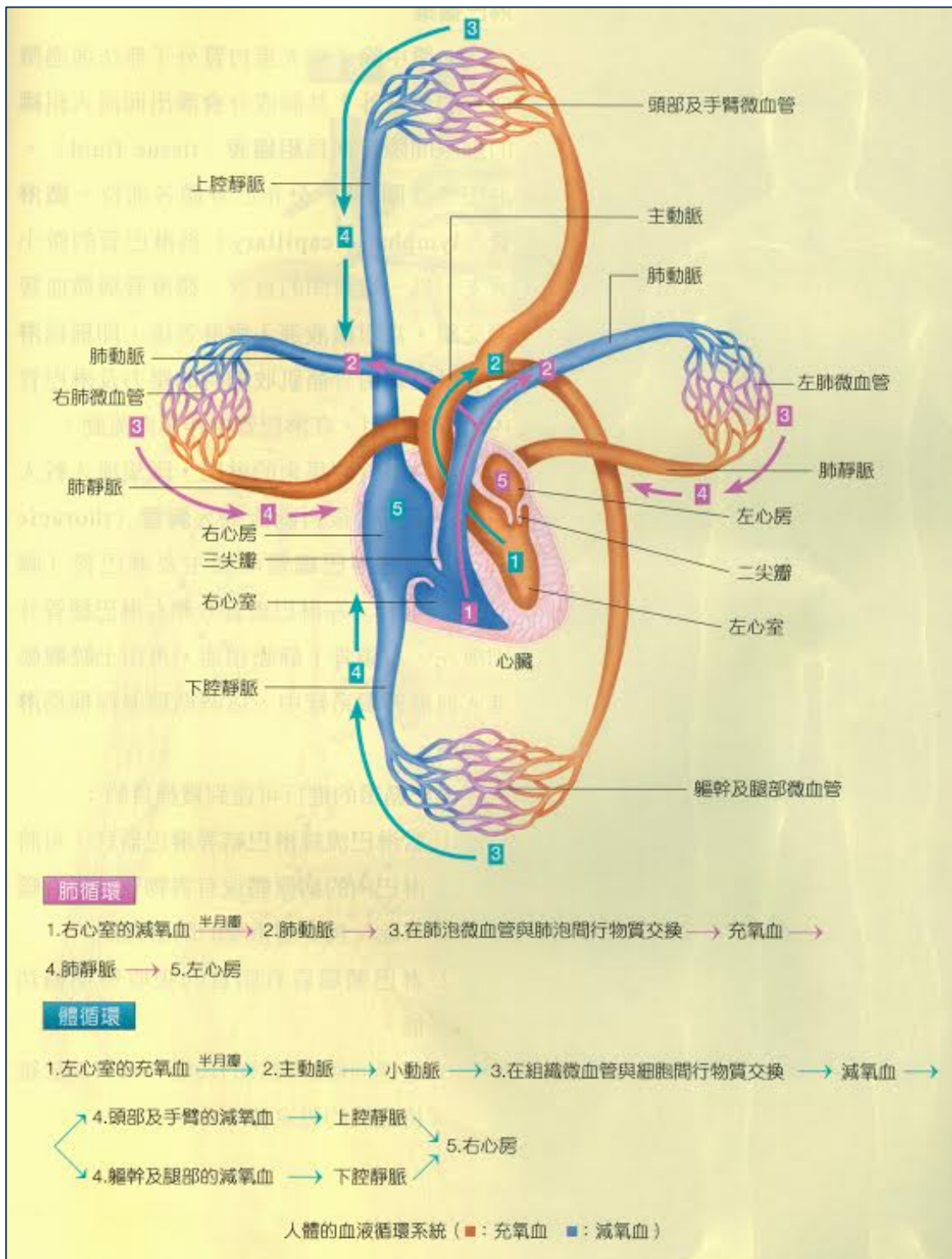
...腸吸收的脂溶性養分會先進入淋巴循環，再經上大靜脈回到右心房。

4. 冠狀循環：

心臟的腔室中雖然含有大量的血液，但由於心肌很厚，無法經由擴散獲得所需的物質，因此心臟有一套專屬的循環系統，可供應心肌充足的氧和養分，稱為冠狀循環。冠狀循環具冠狀動脈，開口於主動脈基部。當_____舒張時，血液經冠狀動脈流入心肌的血管中，在心肌微血管進行物質的交換。最後匯入冠狀靜脈，再直接流回右心房。

NOTE...

基礎生物

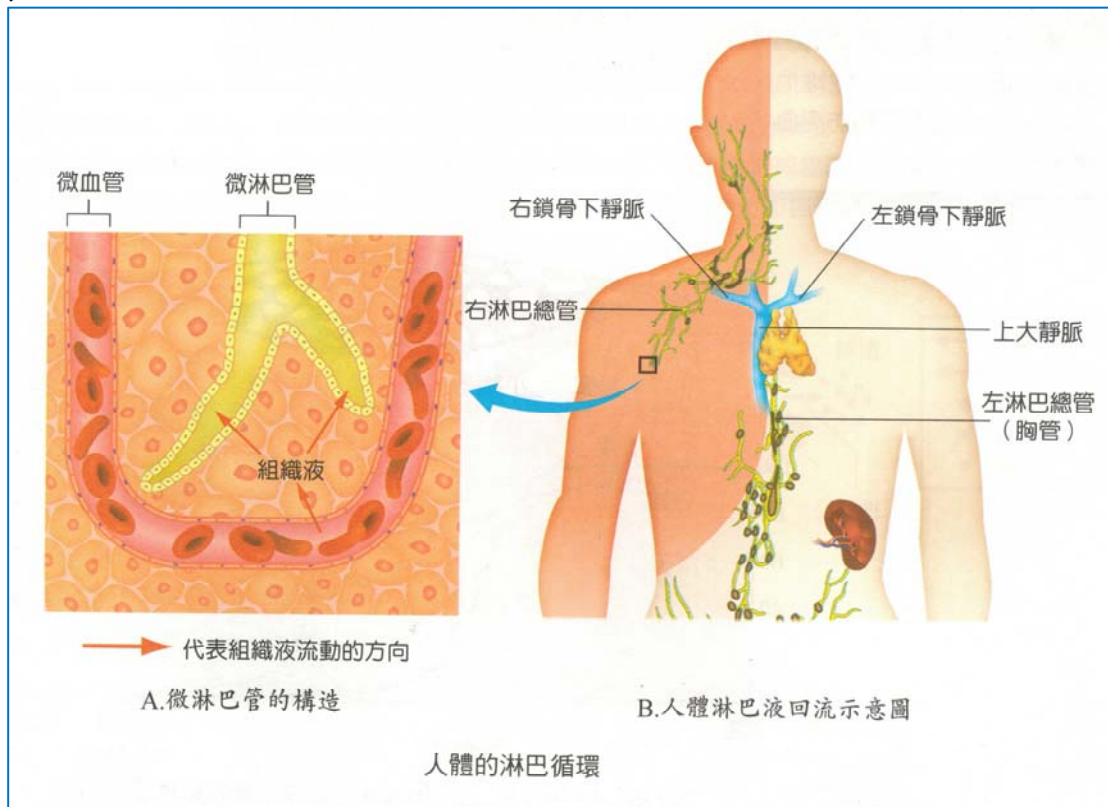


淋巴循環

1. 淋巴與淋巴管：

淋巴管密布全身，是運送淋巴的管道，其管壁內有瓣膜，可控制淋巴單向流動，最細的淋巴管稱為**微淋巴管**，其末梢為盲管。

血液循環至微血管時，部分血漿會從微血管滲出，進入細胞間隙成為組織液。有些組織液會重新回到微血管，有些則會由微淋巴管進入淋巴管，成為**淋巴**。組織液與淋巴皆為透明狀液體，其成分也相似，淋巴經淋巴循環匯入血液循環，因此淋巴循環具有回收組織液的功能。此外，淋巴循環也可運送小腸絨毛吸收的脂溶性養分。



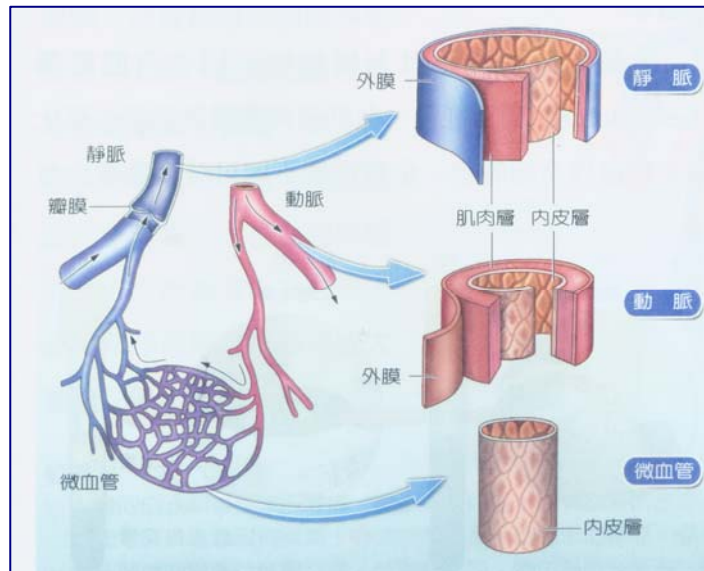
2. 循環路徑：

淋巴由微淋巴管流至小淋巴管、大淋巴管，最後匯流到體內最粗大的兩條淋巴管，一條稱為**左淋巴總管（胸管）**是收集來自下半身及左上半身的組織液，將之注入左鎖骨下靜脈；另一條稱為**右淋巴總管**，收集來自右上半身的組織液，將之注入右鎖骨下靜脈。最後左、右鎖骨下靜脈分別匯入上大靜脈，併入血液循環。淋巴循環的主要動力來源為淋巴管周圍骨骼肌收縮時對淋巴管的擠壓，配合淋巴管內的瓣膜，防止淋巴液逆流，使淋巴能在淋巴管中單方向流動。

基礎生物

血管

根據前述，可知血管有動脈、靜脈以及介於其間的微血管；管內的血液均有一定的流動方向，即由動脈流至微血管，再由靜脈收集微血管內的血液送回心臟。粗大的動脈經分枝後，就會愈分愈細，最細的動脈稱為小動脈，由小動脈連接微血管，微血管是分枝極多、管子最細的血管，再由小靜脈連接微血管，匯集成大靜脈。



1. 血管之命名：
- 動脈—送血液離心者，包括粗大的動脈到最細的小動脈。
 - 微血管—為分枝最多，管子最細的血管，連接動脈與靜脈。
 - 靜脈—送血液回心者，包括最細的小靜脈到粗大的靜脈。

2. 血管的種類構造與功能：

種類	構造	特徵	功能
動脈	(1)外層：結締組織 (2)中層：平滑肌 (3)內層：內皮細胞與彈性纖維	無活瓣（除大動脈基部外）	攜帶血液離開心臟，與血壓的產生維持有關
靜脈	(1)外層：結締組織 (2)中層：平滑肌(較少) (3)內層：內皮細胞與較少的彈性纖維	有靜脈瓣凹向心臟方向，防止血液逆流	攜帶血液回到心臟
微血管	單層內皮細胞	分布最廣	與組織液交換物質

3.血管之比較：

	動脈	靜脈	微血管
管壁厚	最厚	次之	最薄(一層內皮)
平滑肌	較多	較少	無
口徑大小			最小
血液流速			
血壓大小	最大	最小	次之
橫截面總面積			
脈搏	有	無	無
血流流動的動力	1.心室收縮 2.動脈管的彈性 3.平滑肌收縮狀態 4.總血量增減	1.受周圍骨骼肌的收縮。 2.吸氣時，胸腔擴張，產生負壓引起的吸引力使血液回流。 3.心房舒張時形成負壓，將靜脈管內之血液抽回心房。 4.具靜脈瓣可阻止血液逆流。 5.身體位置與重力的關係。	1.心臟壓縮。 2.微血管前之小動脈管壁括約肌的控制。

4.血壓：心臟收縮時，血液自心臟流出，對管壁產生一種衝擊的壓力，稱為**血壓**。

(1)血管的血壓因不同部位而異：血壓既與心臟的收縮力直接相關，則在體內不同部位的血管，其血壓亦各異。例如與左心室最接近的大動脈，血壓最大；至於其他各部的動脈，其血壓乃隨分枝之愈多、愈遠而逐漸下降，以致小動脈的血壓低於較粗的動脈，微血管的血壓又低於小動脈，而以靜脈的血壓為最低。

(2)影響血壓之因素

(a)心臟之收縮力。

(b)動脈血管之彈性與收縮狀態（彈性低且收縮時周邊阻力大，血壓較高）。

(c)循環系統之血量—例如一個因車禍而大量失血的人，其血壓必然劇降。

(3)人體血壓之測定：通常指上臂之動脈血壓

(a)心縮壓：心臟收縮時之壓力，一般以不超過 140mmHg 為正常。

(b)心舒壓：心臟舒張時之壓力，一般以不超過 90mmHg 為正常。

5.動脈硬化（血管硬化）：是循環系統最常見的病變之一。

(1)原因：由於體內的脂質代謝發生障礙，致使一種稱為_____的脂質產生過多，乃經血液沉積於動脈管的內壁，造成管腔狹窄和管壁彈性減低。

(2)結果：增高對血流的阻力，心臟為欲克服此阻力，需格外加強收縮，遂使血壓升高，而形成_____的病變。

基礎生物

- (a)_____：冠狀動脈如果發生硬化，由於管腔狹窄而減少了血流，結果往往會使加強收縮中的心肌得不到充分氧氣，而引發心絞痛的症狀。
- (b)_____：有時冠狀動脈的硬化，會造成某一分枝的管腔阻塞而中斷了血流，致使該血管分布的心肌將因缺氧而壞死，會引起心肌梗塞症，嚴重時可以致命。

試題



- 1.動脈與靜脈管壁的主要差異是前者肌肉層較厚外，尚有較多的：
- (A)內皮細胞 (B)平滑肌 (C)結締組織 (D)彈性纖維。
- *2.下列有關人體門脈循環的敘述，何項是正確的？
- (A)由動脈、微血管及靜脈組成 (B)由靜脈組成，起於腸、脾經肝入下腔大靜脈
(C)將腸吸收之養分輸送入血液 (D)起自右心室，止於左心房 (E)腸、脾靜脈的血液經肝靜脈進入肝再經肝門靜脈流入下腔大靜脈。
- *3.有關人類心臟的敘述，何者正確？
- (A)心肌是一種平滑肌，且不隨意活動 (B)節律點可引發心搏，並控制其速率
(C)冠狀動脈硬化，易引起心臟病變 (D)刺激迷走神經（副交感神經），心跳會減慢 (E)心臟搏動時，因瓣膜開啟而產生心音。
- *4.下列有關人體的心臟之敘述，那些項是正確的？
- (A)是血液循環的動力樞紐 (B)心臟的搏動具有自動自律的特性 (C)情緒激動、生病發燒時，心搏會加快 (D)心臟搏動時，心室先收縮，繼之心房 (E)冠狀循環對心臟正常機能的維持無關。
- *5.有關動脈與靜脈的敘述，下列何者正確？
- (A)動脈管壁的橫紋肌含量較靜脈為多 (B)管壁內層是由多層扁平細胞構成
(C)靜脈有活瓣，動脈無活瓣 (D)管壁外層由結締組織構成 (E)動脈富含彈性纖維，故彈性較靜脈為強。
- *6.肝門靜脈管內的血液具有下列那些特徵？
- (A)富含脂肪 (B)為缺氧血 (C)含氮廢物的含量最少 (D)不含 CO₂ (E)富含胺基酸與葡萄糖。
- *7.循環系統的活瓣可防止血液倒流，這些活瓣存在於：
- (A)心室與動脈間 (B)心房與靜脈間 (C)靜脈管內 (D)動脈管內 (E)心房與心室間。

8.各器官內血液量之多寡可以調節，例如劇烈運動時骨骼肌的血液量便較平時增加，此種調節是由於該部位：

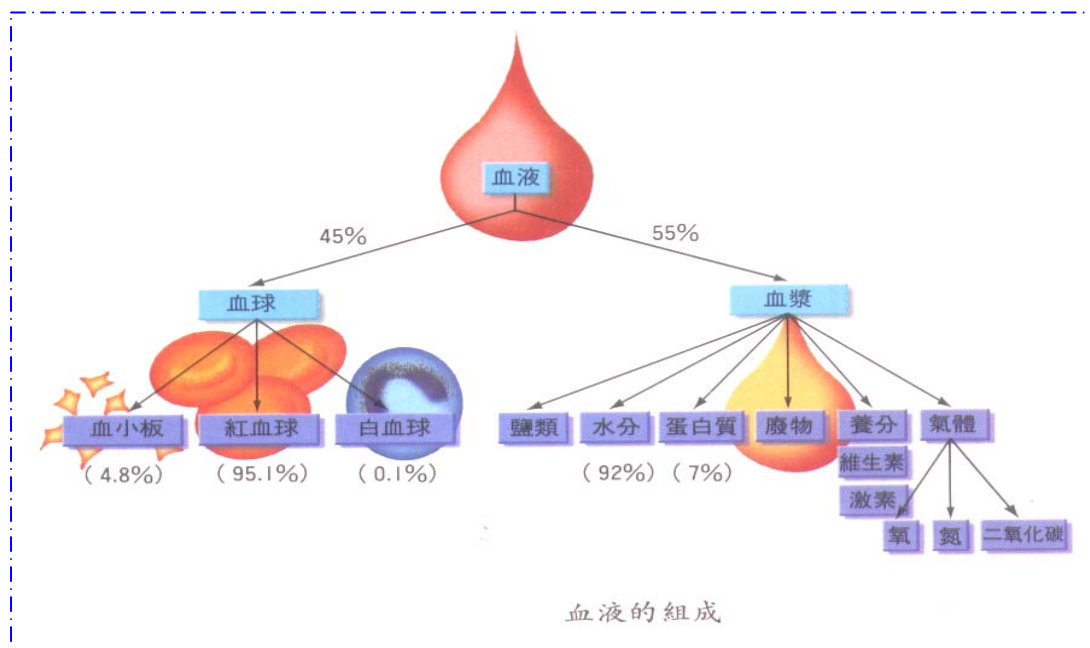
- (A)動脈管的彈性使管徑擴大或縮小 (B)連接微血管之小動脈管壁中肌肉之收縮或鬆弛 (C)靜脈中的活瓣之開關 (D)血管管徑的擴大或縮小。



1. D 2. BC 3. BCD 4. ABC 5. CDE 6. BE 7. ACE 8. B

血液

- 1.血漿：約佔血液容積的 55%。
- 2.血球：約佔血液容積的 45%。



血漿

血漿是一種溶有多種物質的液體，略呈淡黃色，pH 值約為 7.4（弱鹼性），成分中約 90% 是水，7~8% 是血漿蛋白，其餘為養分、廢物或氣體等。

- 1.水分含量達 90%。
- 2.氣體： O_2 、 CO_2 、 N_2 。
- 3.細胞所需的養分：葡萄糖、胺基酸、脂肪酸和多種無機鹽類的離子。
- 4.細胞的代謝廢物：尿素和尿酸等含氮廢物。
- 5.血漿蛋白：約佔 7~8%，含量僅次於水，幾乎全由_____負責製造。

基礎生物

- (1)血漿中的蛋白質種類繁多，如抗體、激素、酵素及纖維蛋白原、凝血酶原等…。
- (2)功能：
 - (a)維持血液酸鹼度的穩定度。
 - (b)維持血液適宜的黏度和滲透壓。
 - (c)促進生長和協調生理。
 - (d)協助養分、礦物質和激素的運輸。
 - (e)免疫性抗體以抵抗病原菌侵襲。
 - (f)協助血液凝固。

血球

1.紅血球

- (1)數量：為三種血球中數目最多者，成人每一立方毫米 (mm^3) 的血液中，約含有四百萬至五百萬個（通常男性的數值較高，女性偏低）。
- (2)形態：人類及一般哺乳類成熟的紅血球均無_____，且呈雙凹之圓盤狀。
- (3)來源：由骨髓內的細胞演變而來。
- (4)功能：紅血球內部含有血紅素，這是一種與色素結合的蛋白質，為運輸 O_2 的主要工具。血紅素含量過低即為_____。
- (5)胎兒之 RBC 於肝臟、脾臟製造；成人在紅骨髓製造、脾臟破壞。
- (6)生命期：120~127 天。

2.白血球：

- (1)數量：人體每一立方毫米的血液中，約含有五千至一萬個白血球，通常於每日清晨時數目最少，至下午逐漸增加，此為正常的生理變動。
- (2)形態：有數種不同類型，其細胞核呈不規則、馬蹄形或多葉狀，細胞比紅血球大($14\sim 15\mu$)。
- (3)來源：由骨髓、脾、淋巴結產生。
- (4)功能：免疫作用
 - (a)吞噬病原體：有些種類能作變形運動用以吞噬病原體。
 - (b)產生 _____：有一種稱為淋巴球的白血球，則能針對外來微生物或特異物質之抗原，產生相對的抗體，這種免疫反應也是賴以保護身體之一重要方法。
- (5)破壞處：經糞便排出，有些於傷口或感染處死亡。
- (6)生命期：2~4 天。

3.血小板：

- (1)數量：25 萬~40 萬個/mm³。
- (2)形狀：呈不規則狀，**無核**，遠比紅血球小。
- (3)來源：骨髓內的巨核細胞，常自行崩裂而形成許多有細胞膜包被的碎片，此即血小板。
- (4)功能：凝固血液，以堵塞傷口。
- (5)生命期：12~15 天。

試題



1.下列何者非為肝臟的功能？

- (A)製造血漿蛋白 (B)合成及儲存肝糖 (C)分泌膽汁 (D)製造血球 (E)破壞衰老的紅血球。

*2.人體的血漿蛋白之功能有

- (A)可為免疫性抗體 (B)有助失血時血液的凝固作用 (C)有助於脂質、激素、礦物質的運輸 (D)有緩衝酸鹼作用 (E)有助於血液黏度和濃度的維持。

*3.人類血球之敘述，何者正確？

- (A)白血球壽命最長 (B)血小板最小 (C)紅血球數目最多 (D)血小板有核 (E)白血球可產生抗體。

*4.人體的血液具有下列何種功能？

- (A)運輸作用 (B)保護作用 (C)製造血球 (D)恆定性的維持 (E)濾過異物。

1. D 2. ABCDE 3. BCE 4. ABD

基礎生物

消化

食物的種類

- 1.動物體成長過程中必須攝取各種食物，以獲得能量、構成體質或調節生理現象。
- 2.食物中的成分可分為醣類、脂質、蛋白質、水分、礦物質和維生素六大類。營養攝取不足、過量或不均衡皆稱為營養不良。

醣類

- 1.主要食物來源有五穀、塊根或塊莖等。一公克的醣約可產生4大卡的能量，是身體能量主要來源。
- 2.蔬菜水果中含有大量纖維素，雖不被人體分解吸收，但具有刺激腸道蠕動，有利排便作用。

脂肪

- 1.身體儲藏能量和供給能量的來源，氧化一公克的脂肪約可產生9大卡的能量。
- 2.構成體質：為各種膜的主要成分，亦為細胞膜的構造，可隔絕不同的化學反應。
- 3.保護、保溫、攜帶和溶解脂溶性物質、協助吸收和儲存脂溶性維生素等功能。
- 4.可分為動物性油脂和植物性油脂：
 - (1)動物性油脂：飽和脂肪酸含量高，室溫時多呈固態，如豬油、牛油等。
↓動物性脂肪中富含膽固醇，攝取過量易沈積在動脈血管中。
 - (2)植物性油脂：多為不飽和脂肪酸，室溫時多呈液態，如大豆油、花生油等

蛋白質

- 1.廣泛存在生物體中，是由20種胺基酸所組成。其中8種胺基酸是人體無法自行合成，必須從食物中取得，稱為_____。
- 2.食物中若含必需胺基酸種類齊全且量多者稱**完全蛋白質**，如黃豆、魚、肉、奶類和蛋類等。
- 3.蛋白質為人體含量最多的有機物，約占體重的30%，可組成身體的構造、酵素、抗體和部分激素等。
- 4.燃燒一公克的蛋白質約可產生4大卡的熱能，人體若不能自醣類及脂質供應足夠熱量時，身體將氧化蛋白質以供應能量。
- 5.兒童若因蛋白質攝取不足，導致缺乏必需胺基酸時，將造成發育遲緩。

水

- 1.細胞中及生物體內含量最多的成分，約占人體體重的 60%。
- 2.體內各種器官的運作，如吸收、循環、呼吸和排泄等均需要水為媒介。
- 3.水也直接參與一些合成或分解的反應中，如蛋白質的水解作用即須先和水作用，才能分解成細胞可吸收的小分子。
- 4.水的高比熱特性，使體內複雜反應進行時不會發生劇烈的溫度變化。
- 5.由於水的重要性，成人每天都應至少攝取二公升的水才有益健康。

礦物質

- 1.需要量雖不多，但它們卻是構成細胞及調節生理機能不可或缺的物質，例如：
 - (1)___是人體骨骼和牙齒的成分，也與血液凝固和神經與肌肉的活性有關。
 - (2)___與___分別和血紅素與甲狀腺素的組成有關。
 - (3)___和___都和細胞滲透壓與神經肌肉興奮性有關。
- 2.礦物質常以尿液和流汗等方式排出身體，故必須經由飲食適量補充，維持平衡。

維生素

- 1.維持生物細胞正常機能所必須的微量有機物維生素也可調節生理機能，例如：
 - (1)維生素 B 群可參與細胞酵素系統的反應。
 - (2)維生素 D 促進骨骼生長。
 - (3)維生素 C 和 E 有抗氧化的功能。
- 2.植物可在體內合成維生素，但動物大都不能自行合成，所以需經由食物供給。
- 3.人體除了維生素 D 以外，其他維生素均不能在人體內合成，必須由食物提供。

消化作用

- 1.定義：動物攝取食物進入體內，需經酵素將大分子分解為葡萄糖、胺基酸或脂肪酸等小分子後，使其能通過細胞膜，為細胞吸收利用，此過程稱為**消化作用**。不能被分解利用的食物殘渣則藉由糞便排出體外。
- 2.消化方式：
 - (1)**胞內消化**：單細胞的動物或構造簡單的多細胞動物，常將環境中的食物攝入細胞內形成食泡，再予以分解和吸收利用，稱為胞內消化。
 - (2)**胞外消化**：構造較複雜的多細胞動物，它們具有較複雜的消化構造，是藉由一些特化的細胞將酵素分泌至細胞外的消化管或消化腔中，將食物分解後再吸收利用，稱為胞外消化。

基礎生物

3.消化作用：

(1)物理性消化：藉磨碎、攪拌等物理性方式，將食物變小，增加食物與酵素接觸的面積，以加速消化作用的進行。例如：動物的牙齒、鳥類的砂囊。

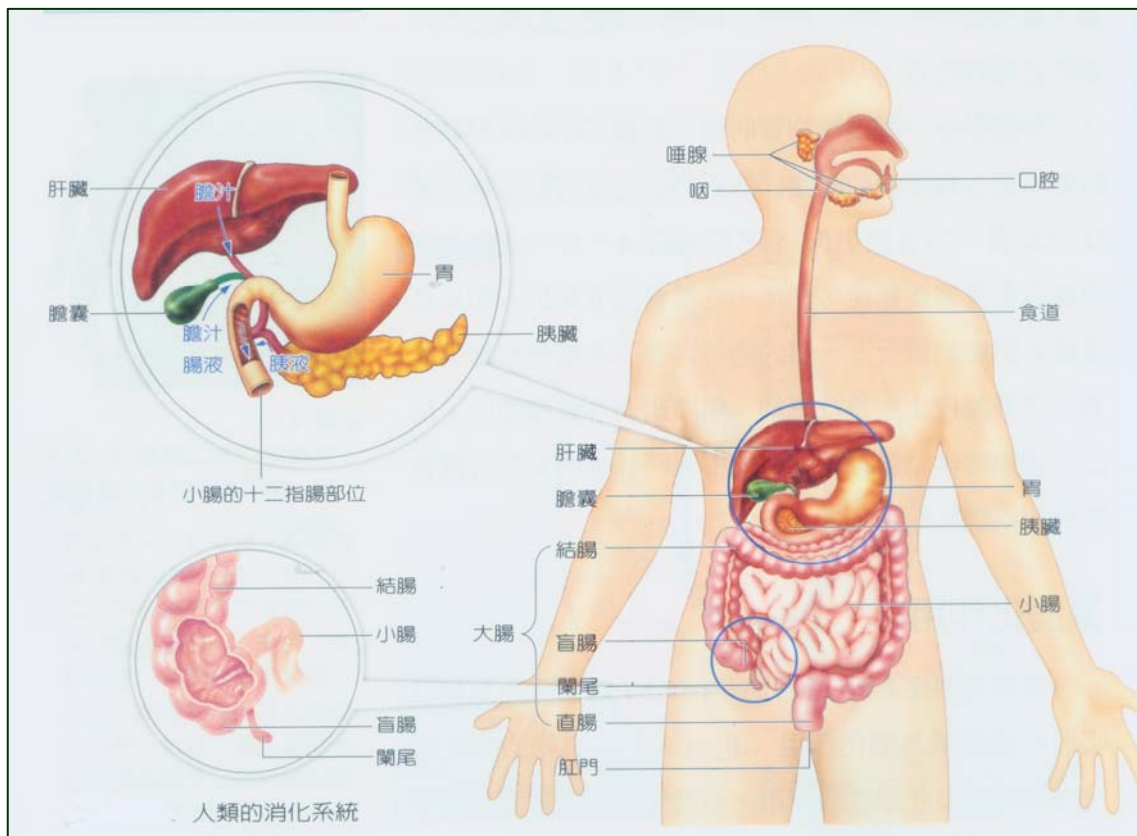
(2)化學性消化：是利用消化酶將大分子分解為小分子的化學反應。

▶有些動物並無明顯的物理性消化，例如：蛇以化學性消化為主。

消化系統

消化管

口(口腔)→咽→食道→胃→小腸(十二指腸→空腸→迴腸)→大腸(盲腸(下方附有指狀闌尾)→升結腸→橫結腸→降結腸→S型結腸→直腸)→肛門。



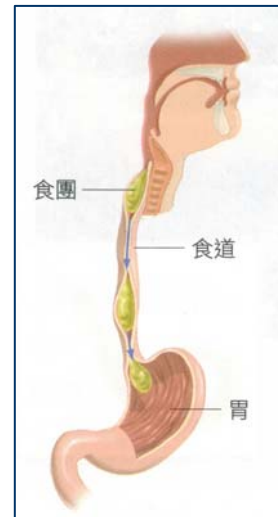
消化腺

口腔

1. 口腔的機能：當固體食物進入口腔後，經由牙齒切斷、磨碎，再由舌頭來協助吞嚥。唾液可溼潤或溶解食物，其中黏液可使食物形成食團方便吞嚥，其中的**澱粉酶**可將**澱粉**分解為**麥芽糖（雙醣）**。
2. 吞嚥是由神經指揮許多肌肉同時進行複雜的動作，若進食時同時大笑或說話可能會造成食物滑落氣管，窒塞呼吸。

食道

食道上端受到食團進入的刺激，由於管壁肌肉自上而下連續發生舒張與收縮的交替活動，遂使食道管壁呈現一張一縮的連續波動，稱為_____，將內含的食團逐步向下推擠。直到蠕動波傳到食道下端，原來緊閉著的括約肌才會轉趨舒張，而打開了食道與胃之間的門戶，以便食物通過。



胃

1. 進入胃內的食團，因受胃液酸性的影響，其外層的唾液澱粉酶迅即失效，內部的澱粉酶仍可繼續作用，直到胃液完全滲入為止。
2. 胃是消化管的膨大部位，可暫時貯藏食物。
3. 胃與**食道**相接處稱為_____，與**十二指腸**相接處稱為_____。
4. 胃液的成分：
 - (1) **鹽酸**：由胃腺的**壁細胞**分泌，胃液中的鹽酸，使胃內食物呈現酸性，即可防止食物腐敗，又能使胃蛋白酶在此**酸性環境**中活動。
 - (2) **胃蛋白酶**：由胃腺的**主細胞**分泌，將食物中的蛋白質分解為_____。
 - (3) **黏液**：由胃黏膜細胞分泌，有保護胃壁，防止胃液的消化與侵蝕作用。
 - (4) **水分**：約佔胃液的 97% 或更多，有促進食物溶解及潤滑的作用。
5. 食物在胃內消化後成為粥狀，稱為**食糜**。酸性食糜可使幽門括約肌鬆弛，於是胃內的食物便漸漸進入小腸。
6. 食物在胃內停留的時間，食隨物種類而異，醣類食物停留的時間較短，約 2~3 小時，脂肪含量高則停留時間長，故僅吃米飯或麵食較易飢餓。

基礎生物

小腸

- 1.人體的小腸是分解食物和吸收養分的主要部位。當食物進入小腸，膽汁和胰液便由導管注入_____，這些消化液為鹼性，可中和由胃而來的酸性食糜。
- 2.胰液中含有分解澱粉、脂質、蛋白質和核酸的酵素；腸液中亦含多種酵素，可進一步將食物完全分解為單醣（五碳糖、六碳糖）、胺基酸、含氮鹼基與磷酸鹽等。
- 3.膽汁雖不含酵素，但其中的膽鹽可使脂質乳化為小油滴，增加脂肪與脂肪酶的接觸面積。
- 4.食糜進入小腸後，管壁的肌肉便開始收縮，使食物和消化液充分混合，並推動食糜向下移動，食物於小腸中可停留3~8小時，其間食物中的大部分被分解的養分將小腸內壁突起的絨毛吸收。

大腸

- 1.人體的大腸包括盲腸、結腸和直腸三部分。人類的盲腸退化，盲腸上有一小指狀般的突起稱為_____，闌尾不具消化功能，但可能和免疫能力有關，食物若落入闌尾，可能會引起闌尾炎。
- 2.結腸呈倒U字形，可吸收水分和鹽類，內含許多細菌，可將食糜中殘留的養分繼續分解，有些腸道共生細菌尚可供給維生素B₁₂和維生素K。
- 3.直腸位於結腸末端，和肛門相接。腸內菌在代謝過程中會產生二氧化碳硫化氫、氫及甲烷等氣體，無法消化的食物殘渣、脫落的腸道細胞和大腸中的細菌一起形成糞便，最後由肛門排出，稱為_____。

肝臟

- 1.人體內最大的腺體，位於橫膈之下，腹腔的上方（大部分偏右），流經肝臟的血液很多，約占每分鐘心臟輸出量的四分之一。
- 2.肝有很多重要的生理功能，其中與消化有關的，就是_____，膽汁呈鹼性，其中雖無消化酵素，但卻含有可助脂質消化的膽鹽。
- 3.肝細胞所分泌的膽汁，均先經管道輸送至_____暫儲；待有食物進十二指腸時，才引起膽囊收縮，把膽汁擠壓出來，經由總膽管注入十二指腸。總膽管的末端與胰管合併，共同開口於十二指腸，該處亦有括約肌的控制，平時緊縮，在進食時才會漸趨舒張而打開，以便膽汁和胰液經此流入小腸。
- 4.小腸絨毛微血管匯集來的水溶性養分會經_____，送達肝臟進行轉化，將多餘的葡萄糖轉換成肝糖儲存，是平衡血糖濃度的重要器官。
- 5.多種維生素和礦物質也在此貯藏，其中有多種維生素都和肝細胞內的代謝有關。

基礎生物

6. 我們每日攝取的食物或藥物中的有毒成分如酒精、尼古丁、農藥等，或是由細胞、細菌製造的有毒物質，可經由肝臟除去其毒性。人體無法分解的毒物，如戴奧辛或黃麴毒素等，會蓄積在肝細胞內，危害肝臟本身。
7. 肝臟尚有其它功能，如破壞衰老紅血球，分解胺基酸，並將氮轉換成較不具毒性的尿素等，其中血紅素在肝臟經由一連串化學變化而成為膽色素，隨膽汁排至腸道，故膽色素的形成是一種代謝廢物排除的方式。此外肝臟細胞尚可合成多種血漿蛋白，具維持血液滲透壓和協助血液凝固等功能，故有助於血液恒定性的維持。

	口 腔	胃	小 腸		
	唾 液	胃 液	膽 汁	胰 液	腸 液
澱粉 肝糖	澱粉酶 澱粉→麥芽糖			胰澱粉酶 澱粉→麥芽糖	腸轉化酶 麥芽糖→葡萄糖
蛋白質		胃蛋白酶 蛋白質→肽類		胰蛋白酶 蛋白質→胜肽類	腸多肽酶 胜肽類→胺基酸
脂肪			膽鹽 乳化 脂肪	胰脂肪酶 脂肪→脂肪酸 甘油	
核酸				胰核酸酶 核酸→核苷酸	核苷酸酶 核苷酸→磷酸鹽 五碳糖 含氮鹼基
pH 值	6.35~6.85	2.0~2.8	7.6~8.5	7.6~8.5	7.6~8.5

基礎生物

養分的吸收

1. 口腔和胃均無吸收養分的能力，胃黏膜僅可吸收酒精和少數藥物，大腸則可吸收水分和一部分鹽類，故食物養分幾乎全賴小腸吸收。
2. 小腸內壁有許多環狀的皺襞，皺襞上有指狀突起稱為_____，絨毛內部有**微血管**和**微淋巴管（乳糜管）**，絨毛的收縮可促進微血管內血液和淋巴管內淋巴的流動。每一絨毛的皮膜細胞面向小腸腔的部分還有**微絨毛**的突起，這些方式均可**增加吸收養分的表面積**。
3. 養分完全分解後產生的葡萄糖及其他單醣類或大部分的胺基酸，主要藉**主動運輸**方式進入絨毛上皮細胞中，進入上皮細胞的葡萄糖和胺基酸再經由**促進性擴散**的方式進入微血管。
4. 脂質分解後產生的脂肪酸和甘油藉擴散方式進入上皮細胞於上皮細胞中合成中性脂肪進入乳糜管，然後再進入循環系統。小腸除了吸收有機養分外，也吸收水分和溶於水中的無機離子，如鈉離子、氯離子等。

