

上海师范大学天华学院专升本 「康复治疗学」专业考试大纲

一、考试目标

人体解剖生理学是生物科学的一门主要课程，也是康复治疗学专业的重要基础课程之一。主要研究正常人体各部分形态、结构、位置、毗邻及结构与功能关系，研究正常人体生命活动规律（机制）和生理功能的科学，如呼吸、消化、循环、泌尿、神经等系统的结构和功能，从而认识和掌握生命活动的规律，为维护和增进人类健康、预防和治疗疾病、康复和保健、延长人类寿命以及提高人们生活质量提供科学的理论依据。本考试旨在考查学生对人体解剖生理学知识的理解、掌握以及应用情况，为后续临床课程以及从事康复治疗工作和终身学习奠定基础。

二、考试方式

1. 考试科目：人体解剖生理学
2. 考试时间：120 分
3. 试卷总分：100 分

三、考试要求

1. 掌握人体的组成和内稳态，运动系统、体内物质的运输和神经系统的解剖及其生理功能；
2. 熟悉消化与吸收、呼吸、排泄及感觉的功能；
3. 了解生殖和人体发育学概述。

四、考试范围

详见附件 1

五、参考教材

《功能解剖学》（第3版），汪华侨，人民卫生出版社，2018

《康复生理学》（第3版），王瑞元，人民卫生出版社，2018

人体解剖生理学

第一章人体的组成和内稳态

一、人体是由细胞、组织、器官和系统构成的。

1、细胞 (cell) :是生物体中结构和功能的最基本单位, 人体包含着大约 100 万亿个细胞, 细胞相当微小, 大多需要借助显微镜才能看到。

细胞的结构:细胞膜组成细胞的外边界, 在细胞膜的内部有一个很大的结构叫做**细胞核**。细胞核是控制中心, 指导着细胞的活动, 其中包含着决定细胞特征的遗传信息。位于细胞膜和细胞核之间的区域叫做**细胞质**。细胞质是一种透明的胶状物质, 内含许多重要的细胞器。

细胞的功能:细胞进行各项生命活动使生物体保持活力。细胞也能够生长和复制, 以及排泄生命活动中的产生的废物。

2、组织:功能相同或近似的细胞和细胞间质组合在一起构成的细胞群体称组织, 人体有**上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织**等 4 种。

上皮组织:覆盖在体外和体内各器官的表面。如皮肤;

结缔组织:对身体提供支持并连接身体的各个部分, 如骨关节、脂肪、血液;

肌肉组织:能够收缩, 使身体的各部分进行运动;

神经组织:神经组织由神经元和神经胶质组成。

3、内稳态:人体内的液体总称体液, 约占体重的 60%, 分为细胞内液和细胞外液两大类。细胞内的液体称为细胞内液, 占体液的 2/3, 细胞外部的液体称为细胞外液, 约占体液的 1/3, 包括血浆、组织液、淋巴液和脑脊液。人体内的绝大多数细胞浸浴在细胞外液中而不与外界环境直接接触, 细胞外液是细胞直接接触和赖以生存的环境, 生理学中常将细胞外液称内环境。内环境是物质交换的场所, 所有系统共同作用来维持内环境的稳定。稳态: 生理学中通常将内环境理化性质维持在相对恒定的状态称为稳态。

二、人体的基本结构

八大系统及其主要功能

运动系统——由骨、骨连接(关节)和骨骼肌 3 部分组成, 主要功能: 运动、支持和保护。

循环系统——由心血管系统和淋巴系统组成, 心血管系统包括: 心、动脉、毛细血管和静脉组成, 主要功能: 运输体内物质。

消化系统——由消化管(口腔、咽、食管、胃、小肠及大肠)和消化腺(唾液腺、肝、胰)组成, 主要功能: 消化食物和吸收营养。

呼吸系统——由呼吸道和肺组成, 呼吸道包括: 鼻、咽、喉、气管和支气管。主要功能: 吸入氧和呼出二氧化碳。

泌尿系统——由肾、输尿管、膀胱和尿道组成, 主要功能: 泌尿和排尿。

神经系统——分为中枢神经系统(脑和脊髓)和周围神经系统(脑神经、脊神经、内脏神经), 主要功能: 调节人体的生理活动。

内分泌系统——由内分泌腺和内分泌组织构成, 分泌激素。通过激素的作用, 调节人体的生理活动。

生殖系统——分为内生殖器和外生殖器两部分, 主要功能: 产生生殖细胞、孕育胎儿和分泌性激素。

三、解剖学的专门名词和术语

1、解剖学姿势: 人体直立、两眼向前平视, 上肢下垂、下肢并拢, 手掌和足尖向前。

2、人体的轴

- 1) 垂直轴：为上下方向垂直于水平面，与人体长轴平行的轴；
- 2) 矢状轴：为前后方向与人体长轴相垂直的轴；
- 3) 冠状轴：为左右方向与上述两轴相垂直的轴。

3、人体的面

人体或任一局部的许多描述均可在解剖学姿势下通过设想的平面进行。

- 1) 矢状面：按前后方向将人体分为左右两部的纵切面。通过人体的正中线的矢状面为正中线面，它将人体分为左右对称的两半；
- 2) 冠状面：按左右方向将人体纵切为前后两部；
- 3) 水平面：按与人体长轴垂直的平面，将人体横切为上下两部，也成为横断面。

4、常用方位术语：

上和下：近头的为上或颅侧，近足的为下或尾侧；

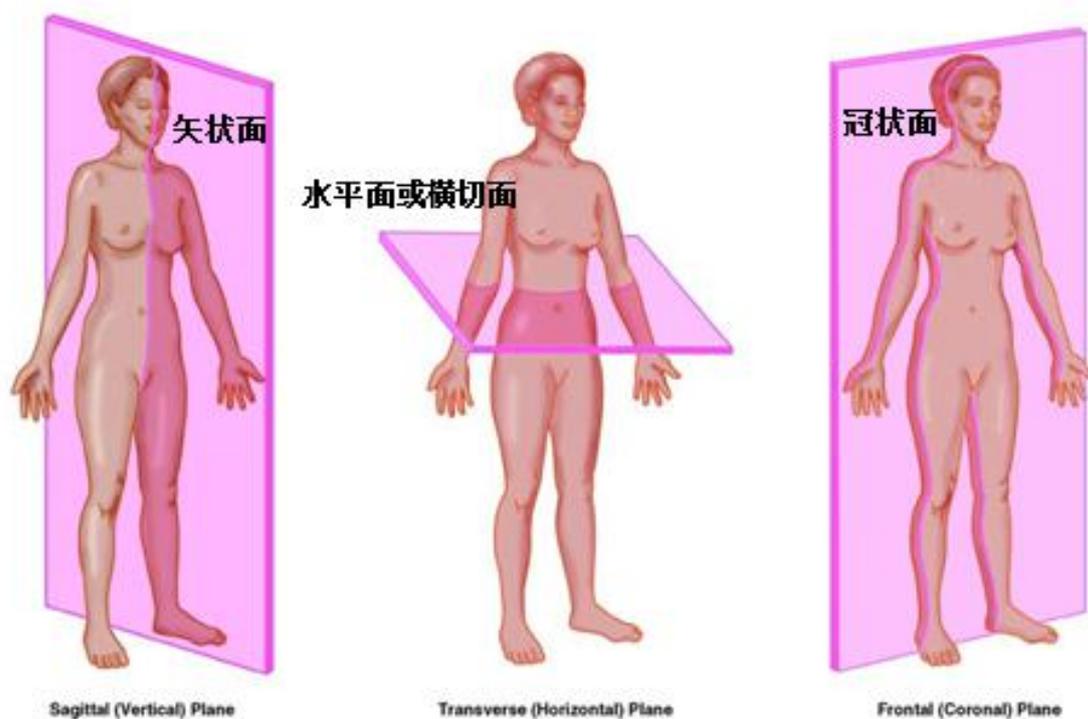
前和后：近腹面的为前或腹侧，近背面的为后或者背侧；

内侧或外侧：靠近正中矢状面的为内侧，反之为外侧；

内和外：凡属空腔器官，近或在腔内的为内，远离内腔的为外；

浅和深：接近身体表面或器官表面者为浅，远离者为深。

■ 人体的面



第二章运动系统

第一节骨的结构

一、运动系统：包括骨，骨连接，骨骼肌。对人体起着支持保护和运动的作用。

二、骨的形态：长骨，短骨，扁骨，不规则骨。

三、骨折：骨的连续性和完整性被破坏。

四、骨的结构包括骨膜、骨质和骨髓

1.骨膜：位于骨表面的一层结缔组织膜，其内分布丰富的毛细血管和神经，血管中的血液对骨有营养作用；其内还有成骨细胞，对骨的生长和再生（骨折后骨的愈合）有重要作用。

2.骨质：分骨密质（位于长骨的骨干，致密、坚硬）和骨松质（位于长骨的两端，呈蜂窝状、疏松）两种，是骨的主要部分，使骨能承受一定的压力和张力。颅骨内，外板两层之间夹有一薄层松质，颅顶骨的松质称板障，内有板障静脉通过。

3.骨髓：分红色骨髓和黄色骨髓两种。人在幼年时，骨中的骨髓均为红色骨髓，随着年龄的增长，骨髓腔中的红色骨髓转变成黄色骨髓，失去造血功能。当大量失血时，黄色骨髓又可转变成红色骨髓恢复造血功能。骨松质中始终存在红色骨髓。

第二节骨骼

一、人体骨骼的组成

人体的骨骼由 206 块骨连结而成，其中颅骨 23 块（不含听小骨 6 块），躯干骨 51 块，上肢骨 64 块，下肢骨 62 块。

1、颅骨包括：脑颅骨（额骨 1 块、筛骨 1 块、枕骨 1 块、蝶骨 1 块、顶骨 2 块、颞骨 2 块）和面颅骨（鼻骨 2 块、泪骨 2 块、颧骨 2 块、下鼻甲 2 块、上颌骨 2 块、下颌骨 1 块、犁骨 1 块、舌骨 1 块），主要保护脑及眼等器官。

2、躯干骨由肋骨（12 对）、胸骨（1 块）和脊柱组成，脊柱包括：颈椎（7）、胸椎（12）、腰椎（5）、骶椎（5）尾椎（3~5），成年后，骶、尾椎分别融合成骶骨和尾骨。

3、上肢骨包括肩胛骨、锁骨、上臂骨（肱骨）、前臂骨（尺骨、桡骨）以及手骨（腕骨、掌骨、指骨）组成。

4、下肢骨包括髌骨（髌骨、耻骨和坐骨融合而成）、股骨、髌骨、胫骨、腓骨、足骨（跗骨、跖骨、趾骨）。

二、上肢骨的构成包括上肢带骨的和自由上肢骨，共 64 块。

1.上肢带骨包括锁骨和肩胛骨。

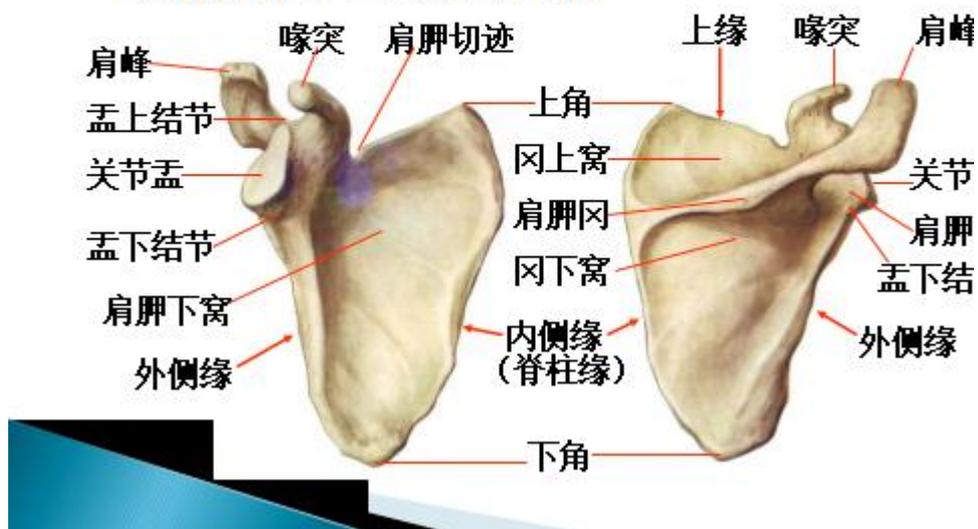
2.锁骨呈横“S”形弯曲，架于胸廓前上方，内端粗大，为胸骨端，有关节面与胸骨柄相关节。外端扁平，为肩峰端，有小关节面与肩胛骨肩峰相关节。全长可在体表扪及。锁骨中外 1/3 交界处易骨折。



(二) 肩胛骨 scapula

为三角形扁骨，贴于胸廓后外面，介于第2~7肋骨之间。

可分为两面、三缘和三个角。



(六) 手骨

包括腕骨、掌骨和指骨。

1. 腕骨 carpal bones

共8块，属短骨，排列成两列，每列4块。从外(桡)至内(尺)，近侧列依次为手舟骨、月骨、三角骨和豌豆骨；远侧列依次为大多角骨、小多角骨、头状骨和钩骨。(舟月三角豆, 大小头状钩)

8块腕骨排列成掌面腕骨沟。

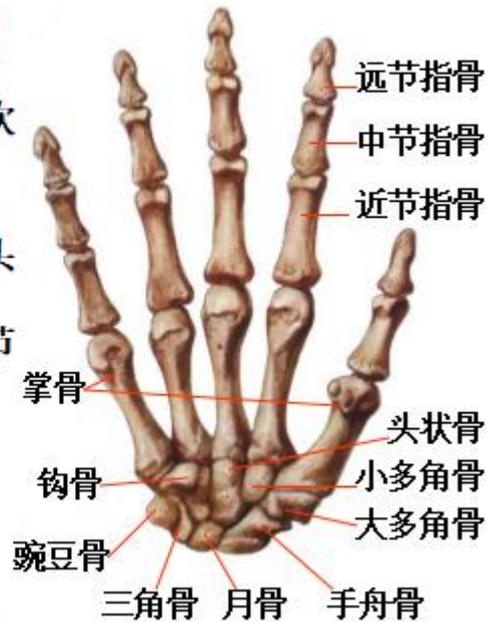


2. 掌骨 metacarpal bones

有5块，从外至内依次为第1~5掌骨。

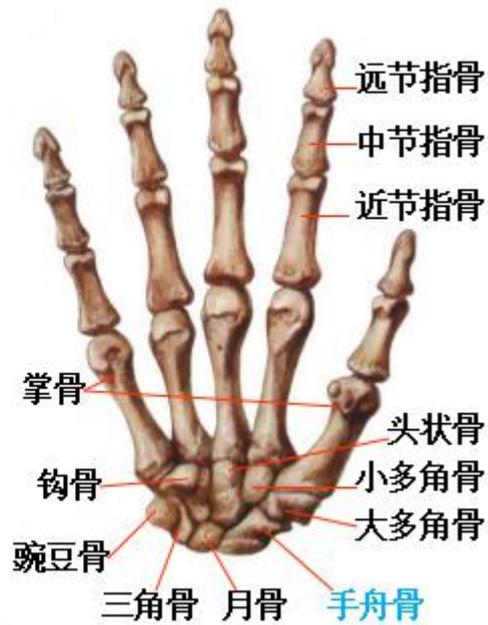
每一掌骨都可分为底、体和头三部。底接腕骨，头接指骨。

第1掌骨底为鞍状关节面，与大多角骨相关节。



3. 指骨 phalanges of fingers

属长骨，除拇指为2节指骨外，其余各指均为3节，分别称近节指骨、中节指骨和远节指骨。

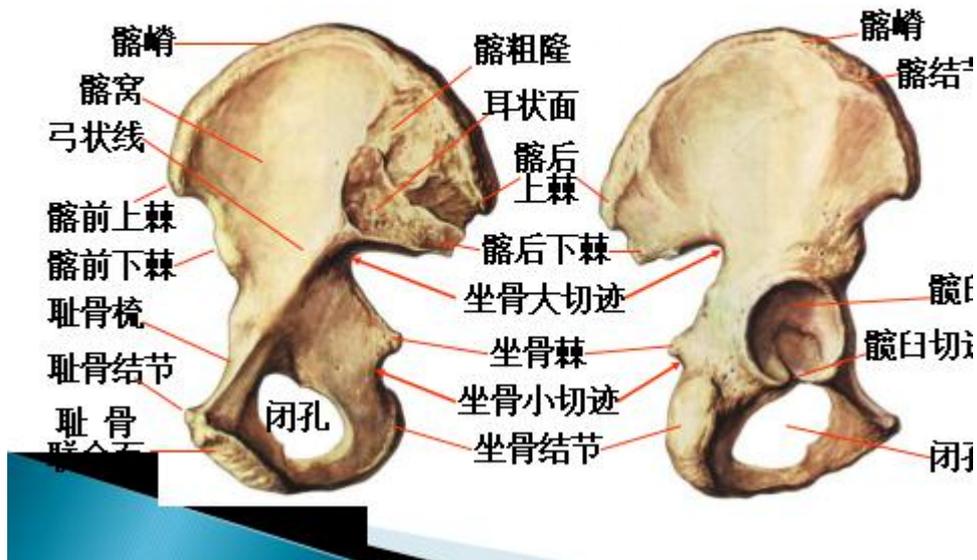


三、下肢骨包括髌骨、大腿骨（股骨）、膝盖骨（髌骨）、小腿骨（胫骨、腓骨）以及足骨（跗骨、跖骨、趾骨）组成。

髌骨由髌骨、耻骨、坐骨融合而成。

1. 髌骨 ilium

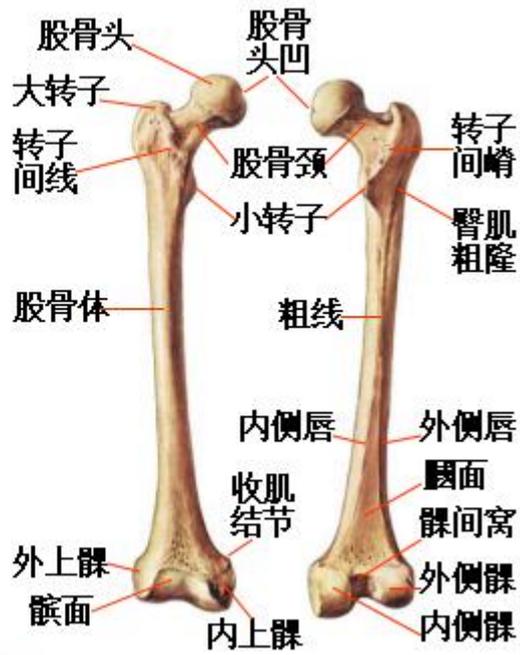
位于髌的后上部，分体和翼两部。



(二) 股骨 femur

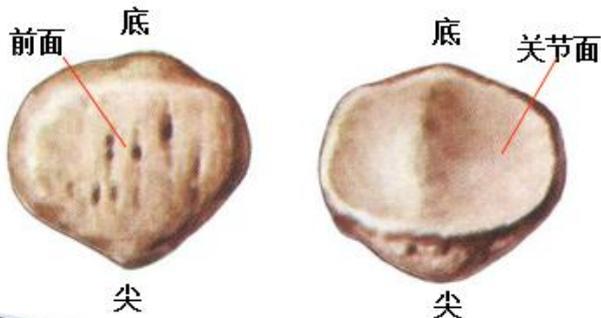
位于大腿内，是人体最粗大的长骨，可分为体和上、下两端。

股骨头
股骨颈
大转子
小转子
粗线
臀肌粗隆
内侧髁



(三) 髌骨 patella

位于膝关节前方，与股骨髁面相关节，是全身最大的籽骨，略呈三角形，底朝上，尖朝下，股四头肌腱包于它的前面，参与构成膝关节。



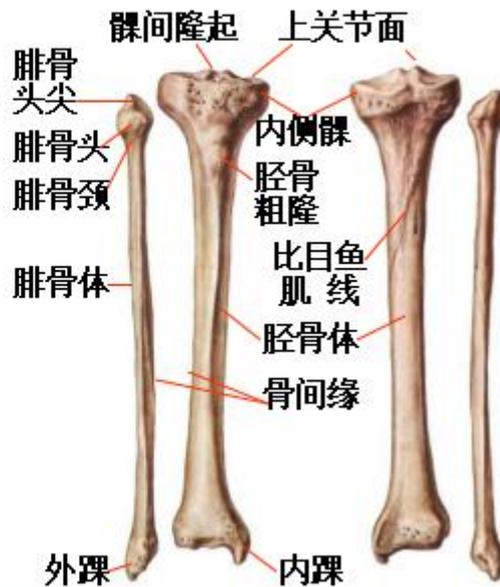
(四) 胫骨 tibia

位于小腿内侧，是典型的长骨，分体和上、下两端，对支持体重起重要作用。(内侧髁，外侧髁，胫骨粗隆，内踝)

(五) 腓骨 fibula

位于小腿的后外侧，不参与支持体重，主要作为小腿肌的附着部，并与胫骨下端和距骨共同组成距小腿关节。

腓骨细而长，分上、下两端和中部的体。(腓骨头，



(六) 足骨

包括跗骨、跖骨和趾骨。

1. 跗骨 tarsal bone

共7块，属短骨，约占足的后半，排成前、中、后三列。后列有位于前上方的距骨和后下方的跟骨；中列为位于距骨前方、偏内侧的足舟骨；前列由内侧向外侧依次为内侧楔骨、中间楔骨、外侧楔骨和骰骨。



第三节 关节

1. 骨连结的形式：直接连接和间接连接，间接连接又称关节

2. 关节的基本结构：关节面、关节囊、关节腔

(1) 关节面：两个相邻骨的接触面，凸起面叫关节头，凹进面叫关节窝；关节面上覆盖着关节软骨，可以减少运动时两关节面之间的摩擦和缓冲运动时的振动。

(2) 关节囊：由结缔组织构成的膜性囊，附着于关节面周围及附近的骨面上，密闭关节腔，并与骨膜融合连续。在结构上分为内外两层，外层为纤维膜，由致密结缔组织构成，富含血管和神经，内层为滑膜层，由疏松结缔组织构成，能分泌滑液，滑液可以增加润滑，减少摩擦和关节的损伤，并为关节提供营养；

(3) 关节腔：是由关节囊和关节面共同围成的密闭腔隙，内有关节囊滑膜层分泌的滑液，可减少骨与骨之间的摩擦，使关节活动灵活。

关节的特点是既坚固又灵活。

3.关节的运动：屈和伸，收和展，旋转，环转，滚动，滑动。

4.人体重要的关节

(1) 肩关节：由肱骨头和肩胛骨的关节盂构成。属球窝关节。关节盂浅小，关节头大。关节囊薄而松弛，是全身最灵活的关节之一，加固肩关节的辅助结构主要有关节唇、韧带和肌腱，关节唇有加深加大肩关节窝的作用，喙肱韧带自肩胛骨喙突至肱骨大结节，喙肩韧带是横架在肩峰和喙突之间的韧带，与喙突、肩峰共同形成喙肩弓，肱二头肌长头腱位于关节囊内，从上方加固肩关节，肩关节囊的下壁最为薄弱，故肩关节脱位时，肱骨头多从前下壁脱出。

(2) 肘关节：由肱尺关节，肱桡关节和桡尺近侧关节共同包在一个关节囊内所构成。

(3) 桡腕关节：又称腕关节，由桡骨下端的关节面和关节盘下面作为关节窝，而手舟骨、月骨和三角骨的上方作为关节头共同构成。关节囊松弛，周围有韧带加强，可作屈、伸、收、展和环转运动。

(4) 髋关节：由髋臼与股骨头构成。髋关节股骨头较小，髋臼较深；髋臼可容纳股骨头的2/3，以增加关节的稳固性；关节囊下缘前面附着在股骨转子间线，后面仅包围股骨颈的内侧2/3。髋关节是典型的球窝关节。可做屈伸，收展，回旋，环转以及水平屈伸。其运动幅度比肩关节小，但其稳固性大

(5) 膝关节：由股骨下端内，外侧髁，胫骨上端内，外侧髁和髌骨构成。人体最大、结构最复杂的关节；有前后交叉韧带，胫侧腓侧副韧带，髌韧带；关节囊内有内外侧半月板（内C外O）；膝关节周围有许多滑膜囊，有保护肌腱的作用；翼状襞起到填充关节腔，垫稳关节的作用，膝关节是滑车椭圆形关节，主要作屈伸运动，当膝在半屈位时，小腿还可作小角度的回旋运动。

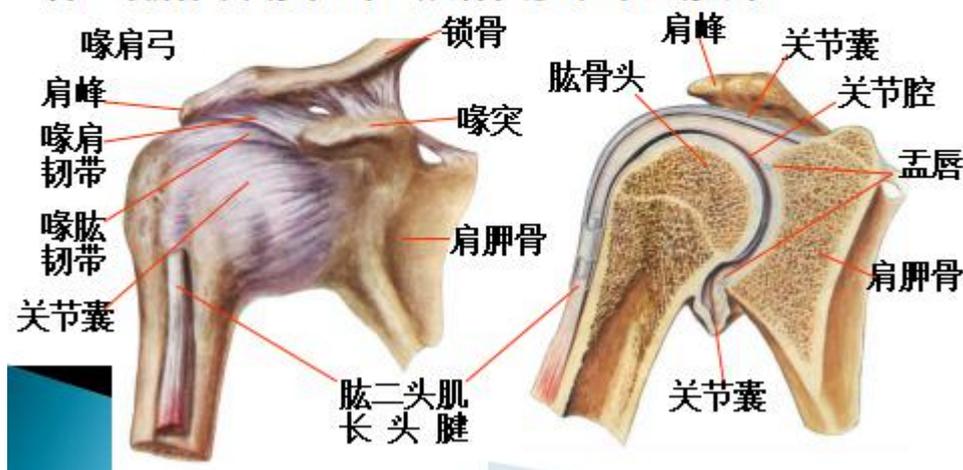
(6) 踝关节：是距骨，胫骨，腓骨之间的连结。踝关节属于滑车形关节：可绕冠状轴做屈伸运动。内收外展运动。

(7) 足弓：足弓分为外侧足弓，内侧足弓和横弓三大部分。

(三) 肩关节 shoulder joint

由肱骨头和肩胛骨的关节盂构成。属球窝关节。

关节盂浅小，关节头大。关节囊薄而松弛，其前、后、上壁有肌腱纤维编入而得到加强；囊的下壁最为薄弱，故肩关节脱位时，肱骨头多从下壁脱出。



肘关节特点

1. 复合关节

- ① 肱尺关节：肱骨滑车和尺骨滑车切迹
- ② 肱桡关节：肱骨小头和桡骨上端关节凹
- ③ 桡尺近侧关节：桡骨的环状关节面和尺骨桡骨切迹

2. 囊前后壁薄而松弛

3. 桡骨环状韧带

运动：屈和伸；桡尺近侧关节可作旋前和旋后。



(六) 手关节

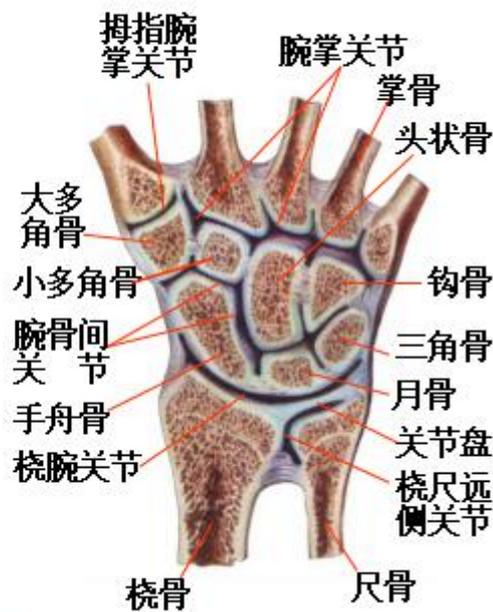
包括桡腕关节、腕骨间关节、腕掌关节、掌骨间关节、掌指关节和指骨间关节。

1. 桡腕关节

radiocarpal joint

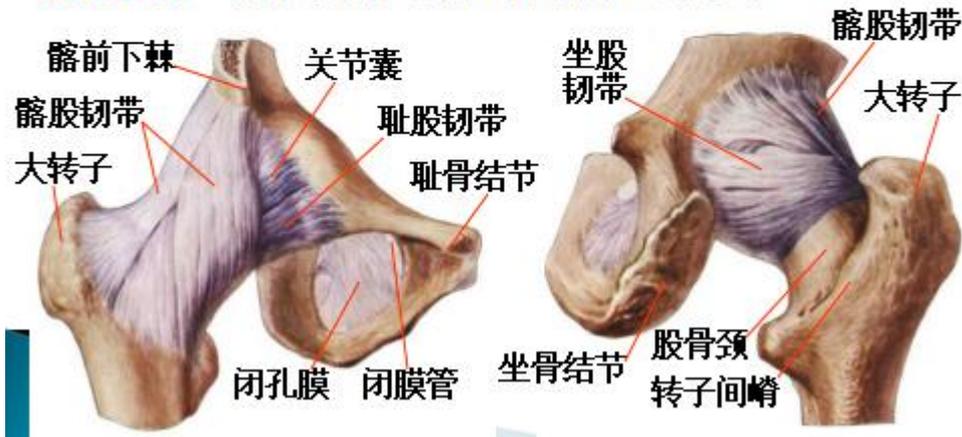
又称**腕关节**，由桡骨下端的关节面和关节盘下面作为关节窝，而手舟骨、月骨和三角骨的上方作为关节头共同构成。关节囊松弛，周围有韧带加强。

可作屈、伸、收、展和环转运动。



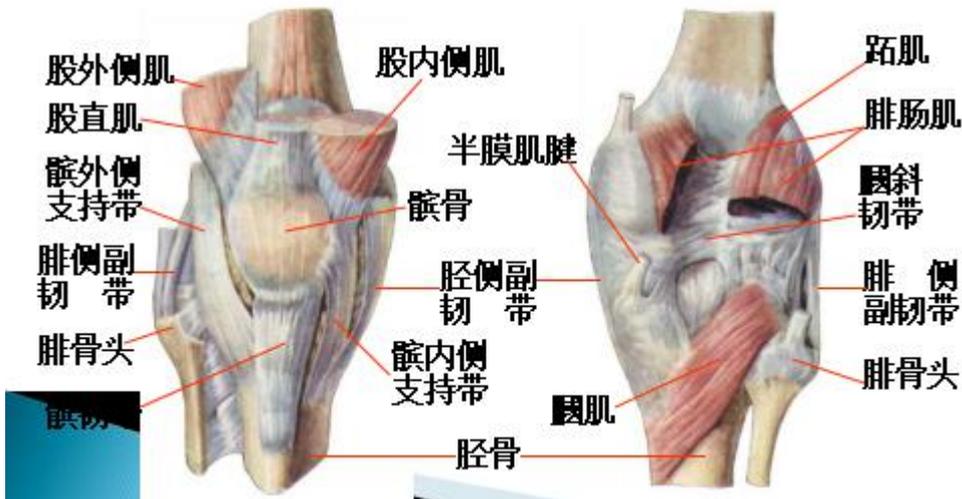
(二) 髋关节 hip joint

由髋臼与股骨头构成。髋臼周缘有纤维软骨构成的髋臼唇加深，以增加关节的稳定性。关节囊坚韧，其上缘附着于髋臼的边缘，下缘前面附着于股骨转子间线，后面仅包围股骨颈的内侧 2/3。故**股骨颈骨折有囊内、囊外之分**。关节囊周围有韧带加强（3条韧带）。

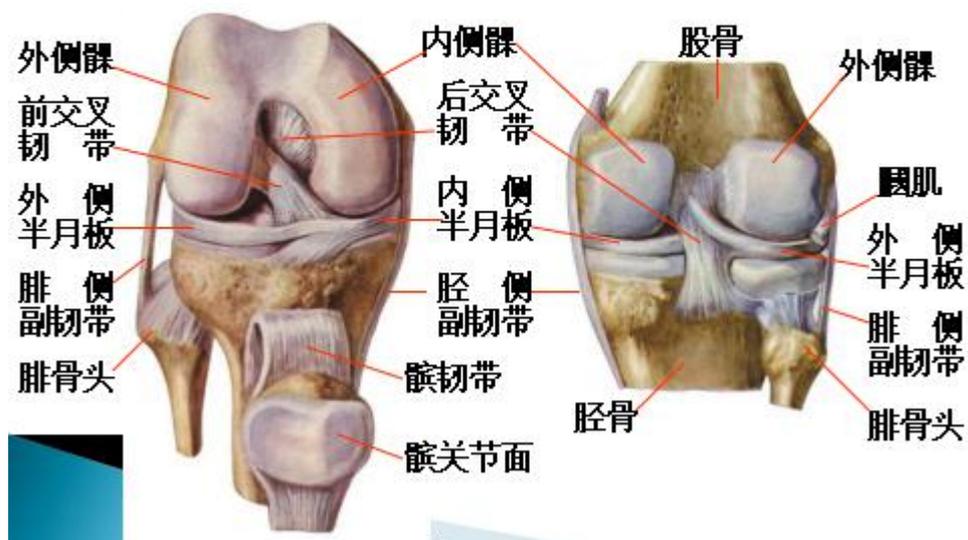


(三) 膝关节 knee joint

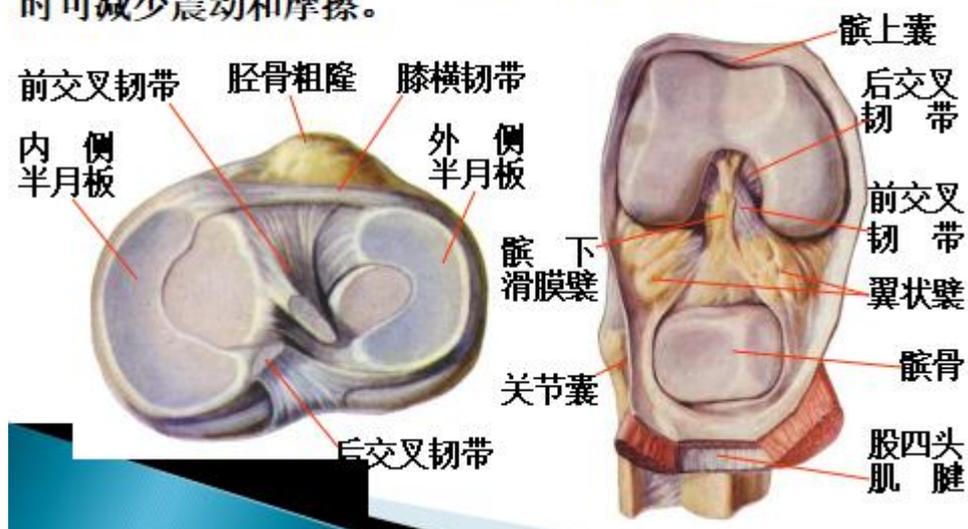
由股骨下端内外侧髁、胫骨上端内外侧髁和髌骨构成。关节囊宽大松弛，周围有韧带加强，前：髌韧带；后：腓韧带；内侧：胫侧副韧带；外侧：腓侧副韧带。



关节囊内还有**前交叉韧带**和**后交叉韧带**，两者相互交叉，连于股骨和胫骨之间，可防止胫骨沿着股骨髁向前后移动。

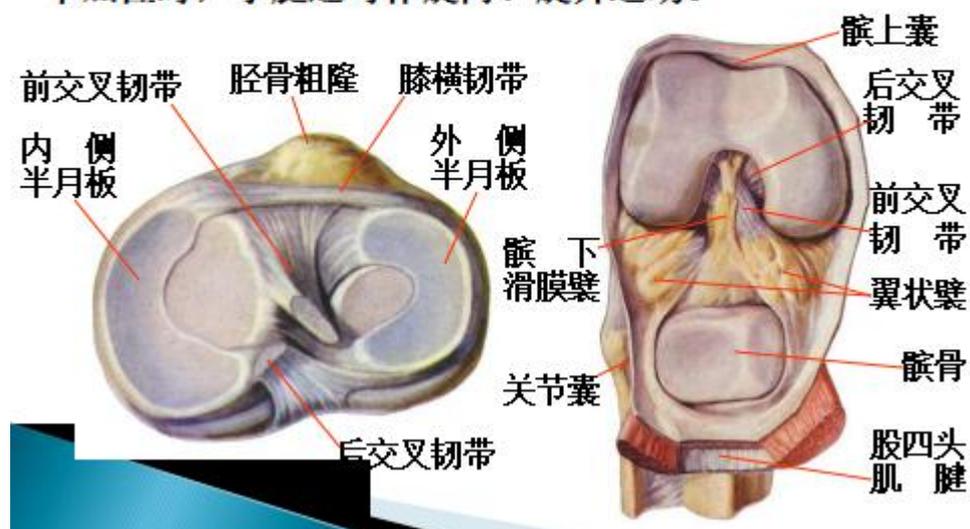


在关节囊内，居股骨和胫骨关节面之间，垫有两块纤维软骨板，分别称**内侧半月板**和**外侧半月板**。半月板可加深关节窝的深度，使两骨关节面更相适应，在运动时可减少震动和摩擦。



膝关节囊的滑膜层可突出关节腔外，形成滑膜囊。滑膜层被覆髌下脂体形成皱襞，称翼状襞。

膝关节属于屈戌关节，主要作屈、伸运动。当膝在半屈位时，小腿还可作旋内、旋外运动。



1. 距小腿关节

talocrural joint

又称踝关节 ankle joint 由胫、腓骨下端与距骨滑车构成。

关节囊前、后壁薄而松弛，两侧有侧副韧带加强，内侧为内侧韧带（三角韧带），外侧为外侧韧带。

距小腿关节属屈戌关节，能作伸（背屈）和屈（跖屈）运动。



第四节 骨骼肌

1. 肌：根据结构和功能不同可分为骨骼肌，心肌，平滑肌三类，运动系统的肌均为骨骼肌，属横纹肌，因其收缩受意识的控制，故亦称随意肌，人体共有骨骼肌 600 余块

2. 肌的形态：长肌，短肌，扁肌和轮匝肌 4 种，扁肌也称阔肌

3.肌的力学特性：伸展性和弹性，粘滞性，杠杆效率

4.骨骼肌的结构：由肌腹和肌腱组成。肌腹有收缩能力，肌腱无收缩能力。

5.收缩特性：

肌肉受到刺激，就会发生收缩；停止刺激，肌肉就舒张。骨骼肌收缩，牵动骨绕着关节活动，完成各种动作。

6.人体肌的分类

1) 骨骼肌分布于头、颈、躯干和四肢，通常附着于骨，随人的意志收缩，又称随意肌（横纹肌）

2) 平滑肌主要构成内脏和血管的壁；

3) 心肌则构成心壁；

后两者都不随人的意志收缩，故称不随意肌。

7.注意：

骨骼肌两端的肌腱不是固着在一块骨上，如果固着在一块骨上就不能产生运动，因此要明确骨骼肌两端的肌腱必须分别固着在两块或多块不同的骨上，并跨过一个或多个关节，这样骨骼肌接受刺激后产生收缩时，就能牵动骨围绕关节活动。

8.注意：

肌的分工与协作：分为原动肌，拮抗肌，固定肌，协同肌。

人体的任何动作，都不是一块肌肉或一个肌群所能完成的，而是由多块肌肉或多个肌群在神经系统的统一支配下，相互配合、共同协作完成的。例如，膝关节的屈伸运动：当屈肌群收缩时，伸肌群舒张，便能产生屈膝动作；伸膝动作则正好相反。在上述屈伸运动中，屈肌群诸肌协同动作，是协同肌；伸肌群诸肌也是协同肌，而屈肌群与伸肌群在作用上是相互对抗的，是拮抗肌。这两群互相拮抗的肌肉是相互依存、相辅相成的。拮抗肌之间的协同或拮抗关系，不是绝对的，是可以转化的。例如，人体在维持直立姿势时，则上述屈肌群和伸肌群都是共同收缩的。这时，它们就由拮抗性协作关系（一方收缩，一方舒张，协作完成动作）转化为协同性协作关系（双方共同收缩，或共同舒张，协作完成动作）。

9.上肢带肌：配布于肩关节周围，均起于上肢带骨，止于肱骨。共六块：三角肌、冈上肌、冈下肌、大圆肌、小圆肌、肩胛下肌

1) 三角肌——起自锁骨外侧端，肩峰和肩胛冈，止于肱骨的三角肌粗隆。作用：肩关节外展，前后部肌束使肩关节屈与旋内，伸与旋外。

2) 冈上肌——起自肩胛骨冈上窝，止于肱骨大结节最上方。作用：外展肩关节。

3) 冈下肌——起自冈下窝，止于肱骨大结节上部。作用：旋外内收肩关节。

4) 小圆肌——起自冈下窝下部，止于肱骨大结节中部。作用：旋外内收肩关节。

5) 大圆肌——起自肩胛骨下角背面，止于肱骨小结节嵴。作用：内收，旋内，后伸肩关节。

6) 肩胛下肌——起自肩胛下窝，止于肱骨小结节。作用：内收，旋内，后伸肩关节。

肩胛下肌、冈上肌、冈下肌和小圆肌的肌腱连成腱板，围绕肩关节的前、上和后方，肌纤维与关节囊纤维交织，合成肌腱袖。

10.上肢肌肉：臂肌：肱二头肌、肱肌、喙肱肌、肱三头肌、肘肌。

前臂肌：前群：肱桡肌、旋前圆肌、桡侧腕屈肌、掌长肌、尺侧腕屈肌、指浅屈肌、拇长屈肌和指深屈肌、旋前方肌；后群：桡侧腕长伸肌、桡侧腕短伸肌、指伸肌、小指伸肌、尺侧腕伸肌、旋后肌、拇长展肌、拇短伸肌、拇长伸肌、食指伸肌。

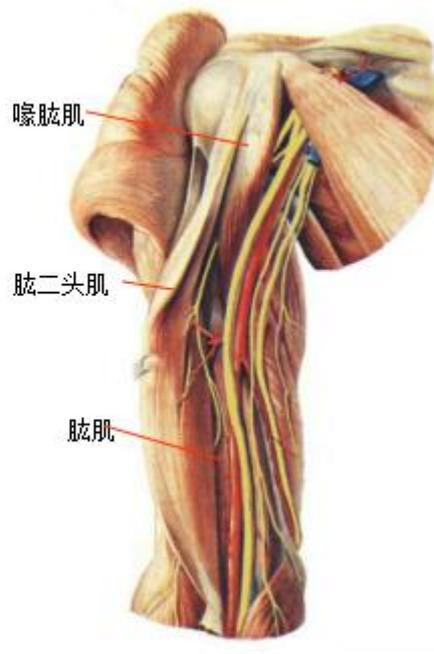
1) 肱二头肌——长头起自肩胛骨孟上结节，短头起自肩胛骨喙突；止于桡骨粗隆和前臂筋膜。作用：屈肩关节，肘关节和前臂旋后。

2) 喙肱肌——起自肩胛骨喙突，止于肱骨中部内侧。作用：屈和内收肩关节。

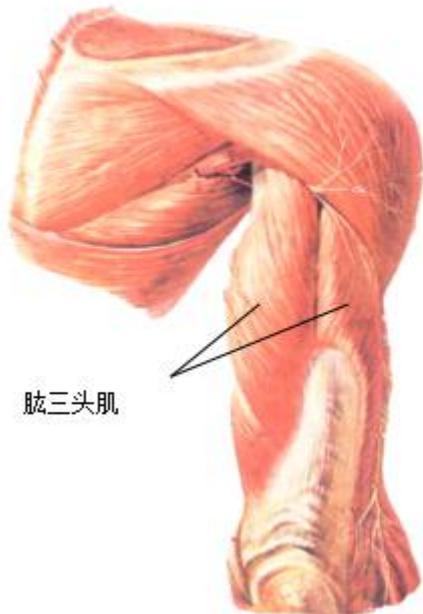
3) 肱肌——起自肱骨中下段，止于尺骨粗隆和冠突。作用：使肘关节屈。

4) 肱三头肌——起自肩胛骨盂下结节，桡神经沟上下骨面，止于尺骨鹰嘴。三个头集中合成总腱。作用：伸肘关节，后伸和内收肩关节。

4. 臂肌 (前群: 屈肘)



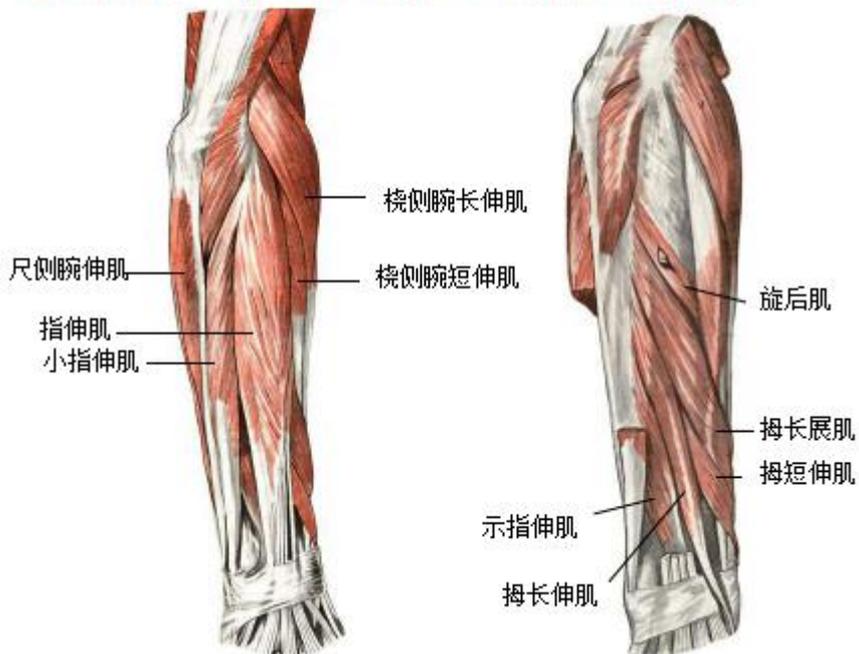
4. 臂肌 (后群: 伸肘)



5. 前臂肌 (前群：屈肘、屈腕、屈指；收展腕关节、前臂旋前)



5. 前臂肌 (后群：伸腕、伸指、旋后)



名称	起 点	止 点	对肩关节的作用	神经支配
三角肌	锁骨外1/3、肩峰、 肩胛冈	三角肌粗隆	外展、前屈、 后伸	腋神经 (C ₅₋₆)
网上肌	网上窝	大结节上部	外展	肩胛上神经 (C ₅₋₆)
网下肌	网下窝	大结节上部	内收、外旋	肩胛上神经 (C ₅₋₆)
小圆肌	网下窝下部	大结节中部	内收、外旋	腋神经 (C ₅₋₆)
大圆肌	肩胛骨下角背面	肱骨小结节 嵴	内收、内旋、 后伸	肩胛下神经 (C ₅₋₆)
肩胛下 肌	肩胛骨前面	肱骨小结节	内收、内旋、 后伸	肩胛下神经 (C ₅₋₆)

名称	起点	止点	作用	神经支配
肱二头肌	肩胛骨孟上粗隆、喙突	桡骨粗隆	屈肘、前臂旋后	肌皮神经 (C ₅₋₇)
喙肱肌	肩胛骨喙突	肱骨中份	肩关节内收、前屈	
肘肌	肱骨前面下半	尺骨粗隆	屈肘	
肱三头肌	肩胛骨孟上粗隆、肱骨后面	尺骨鹰嘴	伸肘	桡神经 (C ₅₋₈)
肘肌	肱骨外上髁	鹰嘴、尺骨后面		

11. 下肢肌：髋肌，大腿肌，小腿肌和足肌。

1) 髋肌前群：

髂腰肌——由腰大肌和髂肌组成。髂肌起自髂窝，止于股骨小转子。作用：使髋关节前屈和外旋。

阔筋膜张肌——起自髂前上棘，止于股骨外侧髁。作用：紧张阔筋膜并协助屈髋关节。

2) 髋肌后群：

臀大肌——起自骶骨背面和髂骨外面，止于股骨的臀肌粗隆和髂胫束。作用：使髋关节后伸和旋外。

臀中肌和臀小肌——起自髂骨翼外面，止于股骨大转子。作用：使髋关节外展，前部肌束可内旋髋关节，后部可外旋。

梨状肌——起自骨盆腔内，止于股骨大转子窝。作用：使髋关节外展和旋外。

3) 大腿肌前群

缝匠肌——是全身跨度最长的肌，起自髂前上棘，止于胫骨上端内侧面。作用：屈髋关节和膝关节。

股四头肌：是全身体积最大的一块肌，有四个头。即（股直肌，股内侧肌，股外侧肌和股中间肌）除股直肌起自髂前上棘外，其余三个均起自股骨。四头合并止于胫骨粗隆。作用：伸膝，屈髋。

4) 内侧群：耻骨肌，长收肌，股薄肌，短收肌和大收肌。

5) 后群：腓绳肌：股二头肌，半腱肌，半膜肌。

股二头肌——有两个头，长头起自坐骨结节，短头起自股骨粗线。止于腓骨头

6) 小腿肌前群：胫骨前肌——起自胫骨上 2/3 的外侧面和小腿骨间膜，止于足内侧楔骨内侧面。作用：足背屈和足内翻

7) 小腿肌外侧群：腓骨长肌和腓骨短肌，作用：调节足的内翻，外翻

8) 小腿肌后群：小腿三头肌：包括浅层的腓肠肌和位置较深的比目鱼肌。作用：屈踝关节和屈膝关节。

二、大腿肌

大腿肌可分为前群、内侧群和后群

(一) 前群

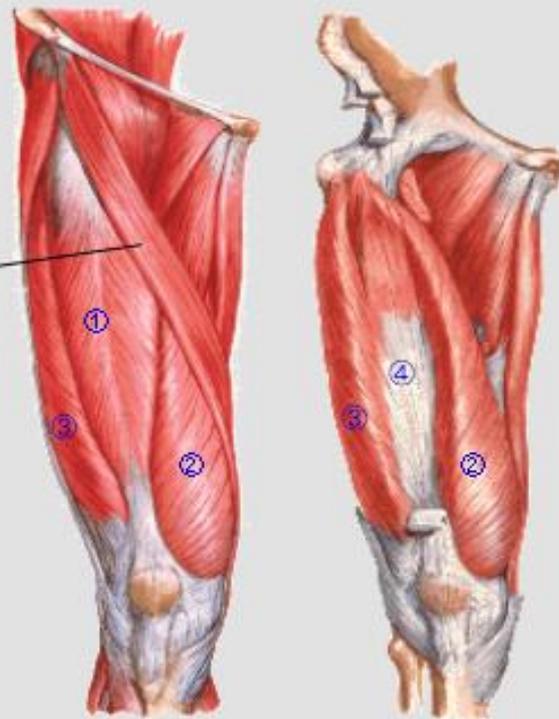
1. 缝匠肌

作用：屈髋关节、膝关节，使屈曲的膝关节旋内

2. 股四头肌

①股直肌；②股内侧肌；③股外侧肌；④股中间肌。

作用：伸膝，股直肌屈髋



(二) 内侧群

① 耻骨肌

② 长收肌

③ 短收肌

④ 大收肌

⑤ 股薄肌

作用：

使髋关节内收和旋外



(二) 后群

- ① 股二头肌
- ② 半腱肌
- ③ 半膜肌

作用：
屈膝、伸髋；屈膝时，
可使小腿旋内、旋外



三、小腿肌

(一) 前群

- ① 胫骨前肌使足背屈和内翻
- ② 趾长伸肌：伸踝、伸趾
- ③ 拇长伸肌：伸踝和伸趾



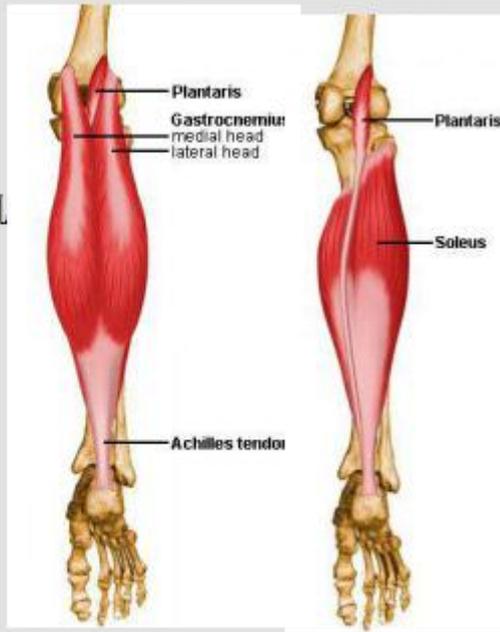
(三) 后群

1. 浅层

小腿三头肌 { 腓肠肌
比目鱼肌

作用：

屈膝关节、屈踝关节，
助步行、跑跳等



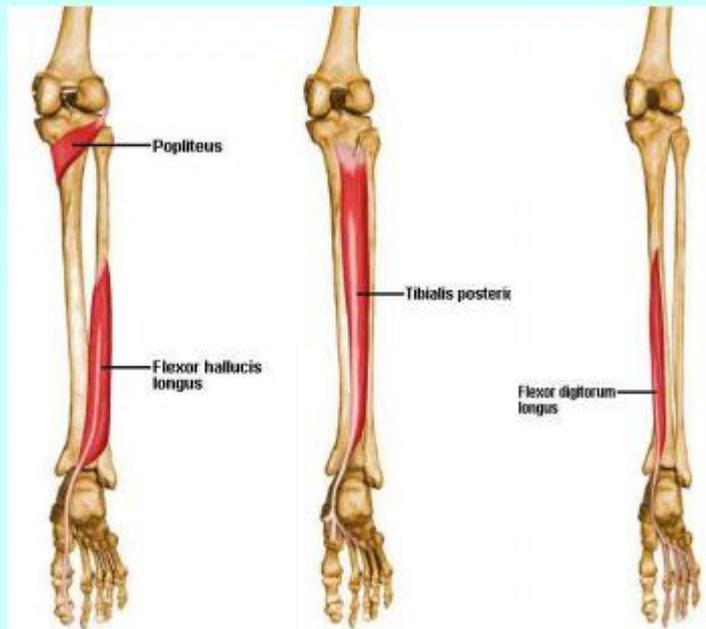
2. 深层

① 胫骨后肌
屈踝关节

② 拇长屈肌
屈趾

③ 趾长屈肌：屈
踝关节

④ 腓肌：屈膝关
节，小腿内旋



第三章 体内物质的运输

第一节 血液

一、血液的组成和功能

1. 血液的成分和功能比较

成分	形态和结构特点	成年人正常值	寿命	主要功能
血浆	淡黄色半透明的液体	占血液总量 50%左右		运载血细胞、运输养料和废物
血细胞	红细胞 呈两面凹的圆饼状,无细胞核(成熟后),细胞里有血红蛋白	男性: 5.0×10^{12} 个/升 女性: 4.2×10^{12} 个/升	120 天左右	运输氧,也运输一部分二氧化碳
	白细胞 一般比红细胞大,有明显的细胞核	$(4\sim 10) \times 10^9$ 个/升	几小时至几年不等	吞噬侵入人体内的细菌,起防御、保护作用
	血小板 比红细胞、白细胞都小得多,无细胞核,呈圆盘形或椭圆形	$(100\sim 300) \times 10^9$ 个/升	10 天左右	受伤时促进止血,加速凝血

2. 机体中血液的总量称为血量。血量是血浆量和血细胞量的总和。一个健康成年人的血量约占体重的 7%~8%。男性的血量约为 5.0~6.0L, 女性约为 4.5~5.5L。

3. 血液的功能:

1) 运输功能, 血液是体内重要的运输工具, 通过血液的循环流动把肺吸入的氧气和消化管吸收的各种营养物质运送至全身各部分的组织细胞, 并将其代谢产物二氧化碳、尿素、水等运输到肺、肾和皮肤等器官排出体外。

2) 维持内环境稳定。

3) 防御和保护功能, 血浆中有许多免疫物质、吞噬细胞和淋巴细胞, 具有对抗、消灭侵入机体的病原体和异物的功能。

4) 调节体温: 血浆中水比热大, 可吸收大量的热量, 有利于维持体温的相对恒定。

4. 红细胞

人和哺乳动物的成熟红细胞没有细胞核, 呈双凹圆盘状, 平均寿命为 120 天。主要功能是运输氧和二氧化碳。成年男性红细胞正常值 $(4.0\sim 5.5) \times 10^{12}/L$, 成年女性红细胞正常值 $(3.5\sim 5.0) \times 10^{12}/L$ 。成年男性血红蛋白浓度为 120~160g/L, 成年女性血红蛋白浓度为 110~150g/L, 红细胞运输氧的功能由血红蛋白完成。

5. 血小板的功能主要是保持血管内皮的完整性, 促进凝血过程, 参与生理性止血过程。

6. 白细胞为无色、有核细胞, 体积比红细胞大, 主要功能是通过吞噬、消化和免疫反应实现对机体的防御保护功能。分为中性粒细胞、嗜酸性粒细胞、嗜碱性粒细胞、单核细胞和淋巴细胞。

7. 血红蛋白

血红蛋白是红细胞里面一种红色含铁的蛋白质, 红细胞之所以呈现红色, 就因为含有血红蛋白。成年人每 100ml 血液里血红蛋白的含量, 男子平均为 14 克左右, 女子平均为 12 克左右。血红蛋白的特性是: 在氧含量高的地方, 与氧容易结合; 在氧含量低的地方, 又与氧容易分离。血红蛋白的这一特性, 使红细胞具有运输氧的功能。此外, 红细胞还能运输一部分二氧化碳。

8.动脉血和静脉血

动脉血和静脉血都是血液，区别在于它们含氧的高低及颜色。动脉血中红细胞上的血红蛋白与氧结合，含氧高，颜色鲜红，而静脉血中红细胞上的血红蛋白与氧分离，含氧低，颜色暗红。

9.血浆和血清

血浆是血液中的液体部分。血清是血液凝固后，血块周围出现的淡黄色透明的液体。血液在凝固过程中，血浆中的纤维蛋白原在血小板释放的促使血液凝固的物质作用下，变成了纤维蛋白。因此，血浆和血清的最大区别是，血清中不含纤维蛋白原。因此，可以说血液包含血浆；血浆包含血清；血清是除去纤维蛋白原的血浆。

10.血液凝固和红细胞凝集

血液由溶胶状态变为凝胶状态的血凝块，这一现象称为血液凝固。红细胞凝集是指红细胞上的凝集原与血清中的凝集素发生的凝集反应，致使红细胞凝集。

11.贫血

当血液中红细胞数量和血红蛋白含量低于正常值时则称为贫血。

贫血患者由于血液运输氧的能力低，影响到体内器官的正常生理活动，常常表现出精神不振、容易疲劳、头晕、面色苍白等现象。贫血患者注意多吃一些含蛋白质和铁质丰富的食物。

12.血型

人类红细胞膜上存在不同的特异糖蛋白抗原，称为凝集原。血型即是根据红细胞膜上存在的特异抗原类型进行分类的。

ABO血型是根据红细胞膜上是否存在A凝集原与B凝集原而将血液分为四种基本类型。红细胞膜上只含A凝集原者其血型为A型，红细胞膜上只含B凝集原者其血型为B型，AB两种凝集原都有为AB型，AB两种凝集原都没有为O型。

第二节血管和心脏

一、血管

种类	定义	功能	管壁	官腔	血流速度	分布
动脉	把血液从心脏输送到全身各部分的血管	离心送血	厚，弹性大	较小	快	多在较深部位
静脉	把血液从全身各部分送回心脏的血管	向心送血	薄，弹性小	较大，常有静脉瓣	慢	深层和浅层部位
毛细血管	连通最小的动脉和静脉之间的血管	血液 $\xleftrightarrow{\text{物质交换}}$ 组织细胞	极薄，只有一层上皮细胞	最小	最慢	全身各组织器官中

二、心脏

1.心脏的位置、大小、形态

位于胸腔中部左下方，夹于两肺之间。心是中空的肌性纤维性器官，形似倒置的、前后稍扁的圆锥体，外周裹以心包。心约2/3位于身体正中矢状面的左侧，1/3位于右侧，心底朝向右后上方，主要由左心房和小部分右心房构成。心尖朝向左前下方，有左心室构成。

2.心脏的结构

(1) 心脏壁主要由心肌构成，心室壁比心房壁厚，左心室壁比右心室壁厚。

(2) 心脏分为左心房、右心房、左心室、右心室四个腔。同侧的心室和心房相通。左心室

连通主动脉，右心室连通肺动脉，左心房连通肺静脉，右心房连通上、下腔静脉。

(3) 心房与心室之间有房室瓣，心室与动脉之间有动脉瓣。房室瓣只能朝向心室开，动脉瓣只能向动脉开，这就保证血液只能从心房流向心室，从心室流向动脉，而不能倒流。这些特点与心脏的功能相适应。

3. 心率

心脏的单位时间内（一分钟）跳动的次数，叫做心率。成年人的心率平均为 75 次/分，正常变动范围一般为 60~100 次/分。

4. 血压：血液在血管中流动时对单位面积血管壁的侧压力称为血压。

5. 血液循环径路

1) 体循环（大循环）：血液从左心室搏出，经主动脉及其分支到达全身毛细血管，在毛细血管处与周围组织、细胞进行物质和气体交换，再经过各级静脉，最后经上、下腔静脉和冠状窦返回右心房，这一循环途径称体循环（大循环）。体循环路径长，流经范围广，以动脉滋养全身各处，并将含代谢产物和二氧化碳的静脉血运送回心。

2) 肺循环（小循环）：血液自右心室搏出，经肺动脉干及其分支到达肺泡壁毛细血管进行气体交换再经肺静脉流入左心房，这一循环途径称肺循环（小循环）。肺循环与体循环同时进行，但其路程较短，只通过肺，主要使肺静脉转变为氧饱和的动脉血。

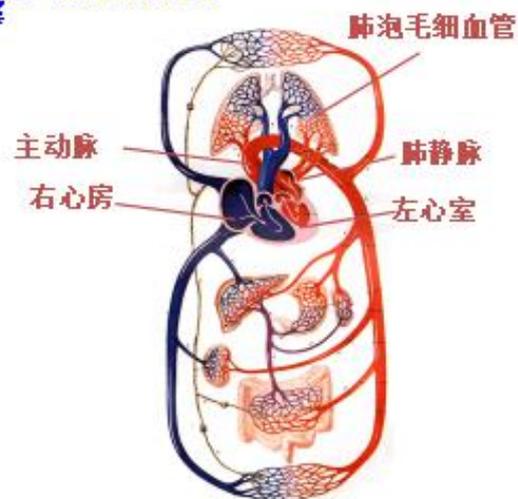
体循环（大循环）

左心室 → 主动脉及其各级分支 → 器官内毛细血管

右心房 ← { 上、下腔静脉 ← 各级静脉属支
冠状静脉窦

肺循环（小循环）

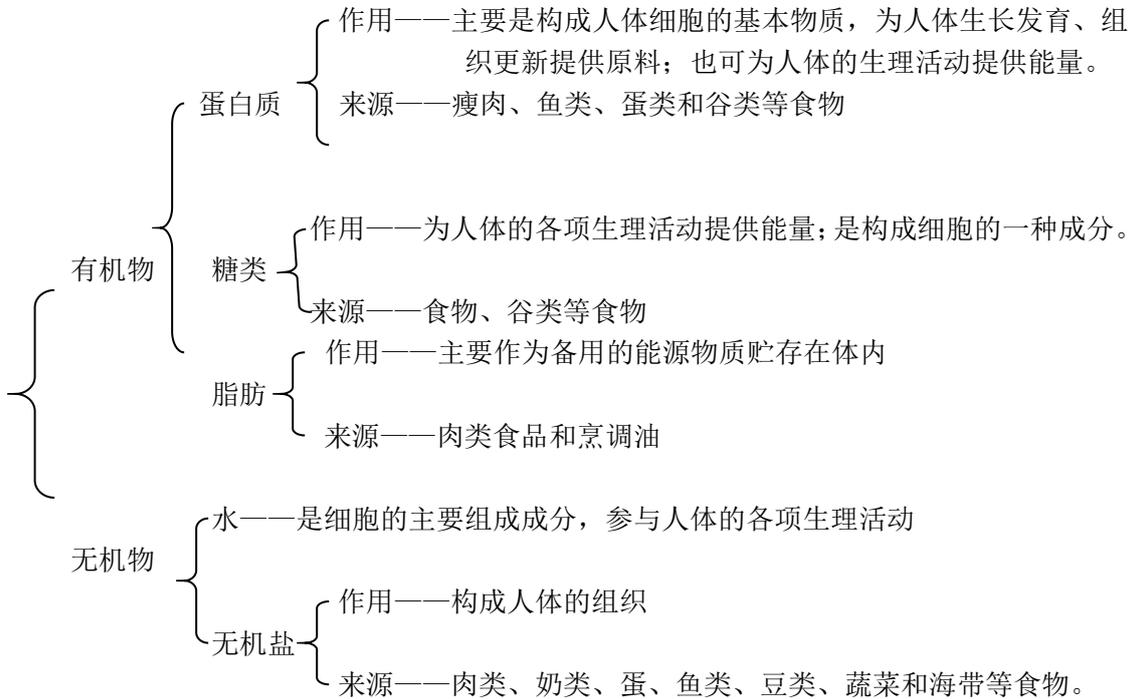
右心室
↓
肺动脉及其各级分支
↓
肺泡毛细血管
↓
肺静脉及其各级属支
↓
左心房



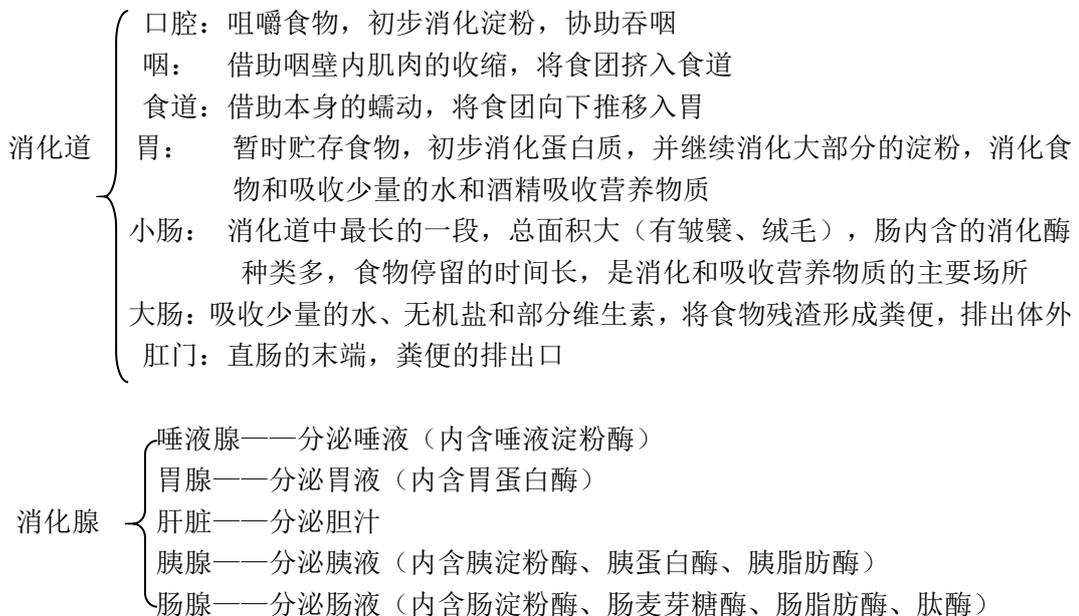
第四章消化和吸收

第一节营养物质

一、营养物质



第二节消化系统的组成



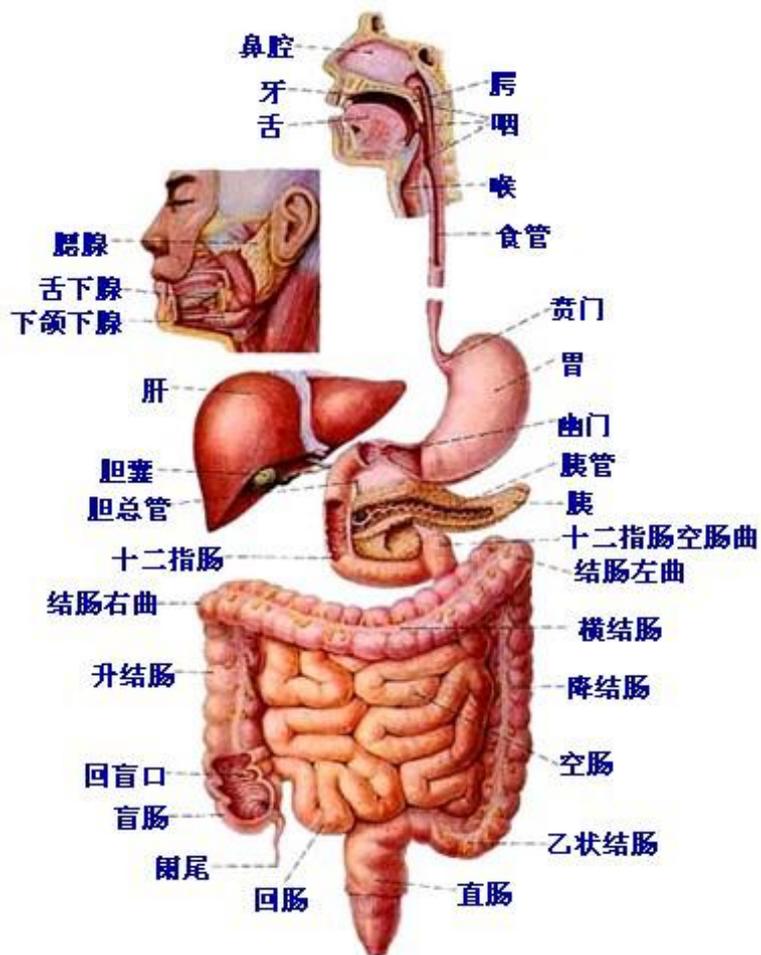
第三节营养物质的吸收

1. 消化是指食物通过消化管的运动和消化液的作用被分解为可吸收成分的过程。消化的方式可分为机械性消化和化学性消化两种。

吸收是食物经过消化后，透过消化道黏膜进入血液和淋巴循环的过程。

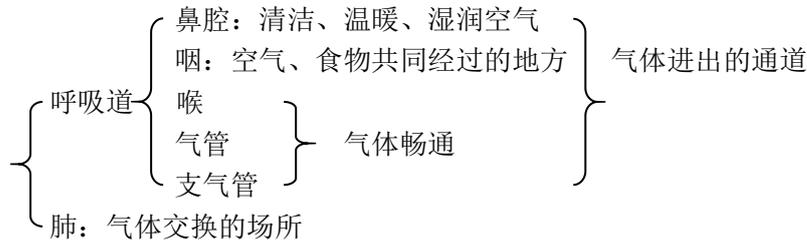
葡萄糖、氨基酸、甘油、脂肪酸、水、无机盐和维生素

- 1.胃 ——吸收少量的水和酒精
- 2.小肠——吸收葡萄糖、氨基酸、甘油、脂肪酸，以及大部分的水、无机盐和维生素
- 3.大肠——吸收少量的水、无机盐和部分维生素

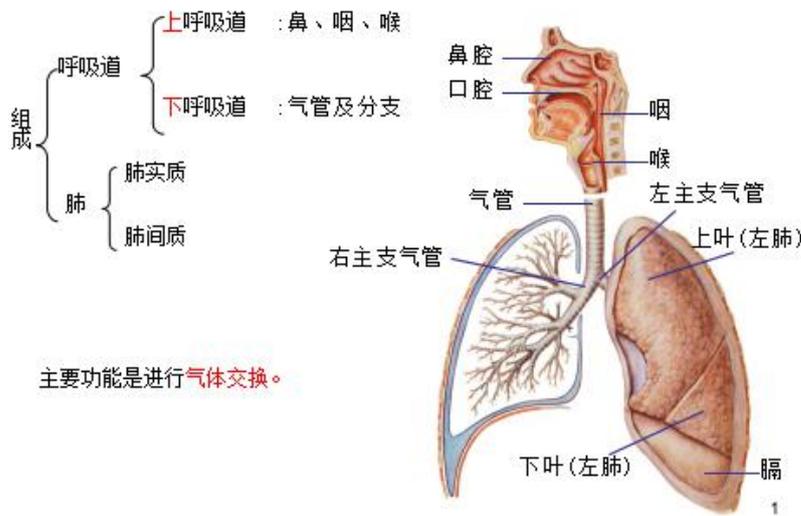


第五章呼吸

第一节呼吸系统的组成



呼吸系统的组成和功能：①呼吸道：鼻、咽、喉；气管、主支气管②肺
功能：进行气体交换。



第二节呼吸生理

呼吸是指机体与外界环境之间进行气体交换的过程。通过呼吸，人体不断从外界摄取 O₂, 排出 CO₂, 维持内环境中氧气和二氧化碳含量的相对稳定。

呼吸全过程主要由三个相互联系的环节完成：1、外呼吸：是指肺与外环境之间的气体交换（肺通气）以及肺泡与肺毛细血管之间的气体交换（肺换气）2、血液的气体运输：由循环血液将 O₂ 从肺运输到组织以及将 CO₂ 从组织运输到肺的过程。3、内呼吸：是指毛细血管血液与组织细胞之间的气体交换以及组织细胞的生物氧化过程。

三个环节相互衔接并同时进行，其中肺通气是整个呼吸过程的基础，通常所说的呼吸仅之引起肺通气的呼吸运动。

注意：

(1) 当感冒时，鼻粘膜肿胀、充血、分泌物增多，可造成鼻塞、呼吸不畅、流涕、嗅觉减退等症状；另外，鼻腔周围的头内有腔隙，都与鼻腔相通，感冒引起鼻炎后，严重时腔隙内的黏膜发炎，还可引起头痛，因此要注意保护鼻黏膜。

(2) 咽部是气体和食物进入食道的交叉部位，吞咽时，喉向前上方移动，会厌软骨盖住喉口，防止吃饭时食物误入气管。若吃饭时说笑，由于会厌软骨盖不严喉口，食物就有可能落

入气管，因而引起剧烈的咳嗽，甚至危及生命。所以一定要做古训所讲的“食不言”，进食时切勿谈笑。

(3) 肺泡适于气体交换的特点有三条：一是肺泡数目极多，约 3~4 亿个，总面积可达 100 平方米，增大了与气体的交换面积；二是肺泡壁很薄，由一层上皮细胞构成，有利于气体的扩散；三是肺泡壁外面缠绕着丰富的毛细血管和大量的弹性纤维，有利于肺泡与血液之间进行气体交换及弹性回缩。

2、呼吸频率：每分钟时间内呼吸的次数；成人呼吸频率的正常范围是 12~18 次/分。

3、呼吸的意义：

1) 吸入氧将体内的有机物不断地分解，释放出能量，供给人体进行各项生理活动和维持体温的需要。

2) 将体内产生的二氧化碳不断地排出体外。

第二节煤气中毒及其预防

1. 煤气中毒即一氧化碳中毒。

2. 原因：一氧化碳与血红蛋白的结合力比氧与血红蛋白的结合力大 200 倍，且极不易分离。

3. 预防：室内通风，煤炉用烟筒。

注意：

一氧化碳是一种没有颜色和气味的气体，不易被人发觉，它是在供氧不足的情况下，煤不完全燃烧而产生的。因此，用煤炉取暖，一定要装烟筒，且保证排气良好，以防煤气中毒。

第六章排泄

一、排泄的概念和途径

1.概念:

排泄:是指机体将体内物质代谢的终产物、多余的物质以及进入机体内环境的异物,经一定的排泄途径排出体外的过程。

2.途径

皮肤:部分水和少量无机盐、尿素以汗液的形式排出
呼吸系统:二氧化碳和少量水以气体的形式排出
泌尿系统:绝大多数无机盐、水、尿素以尿的形式排出

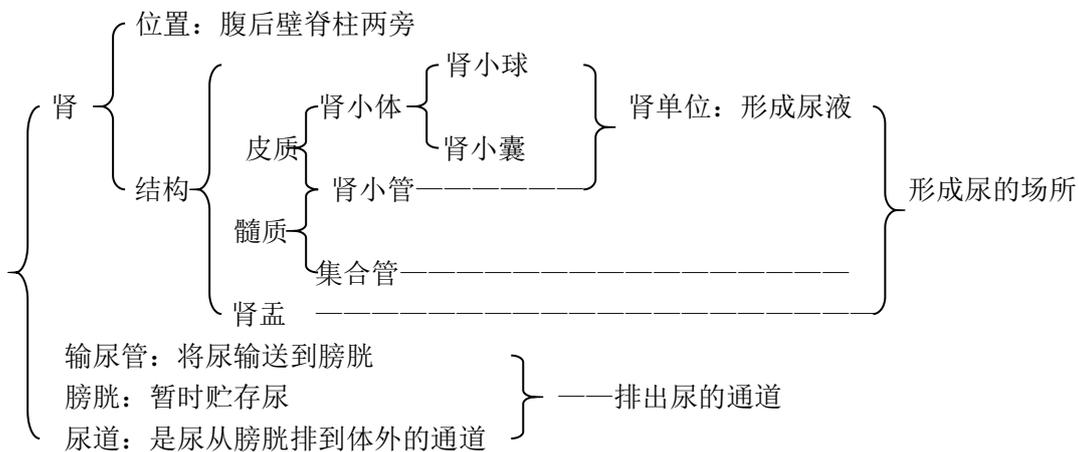
} 及时排出代谢废物,防止积累
} 影响危害生命

注意:

(1) 代谢终产物指的是尿素、尿酸、肌酐、胆色素、二氧化碳和多余的水、无机盐,以及进入人体的异物等。食物残渣(粪便)未进入人体内环境,不是代谢终产物。

(2) 水可以通过三条途径排出;二氧化碳只能由呼吸系统排出;无机盐、尿素、尿酸可以通过皮肤和泌尿系统两条途径排出。

二、泌尿系统的组成



三、尿的形成

- 1.肾小球的滤过作用——滤过血液形成原尿
- 2.肾小管的重吸收作用——重吸收有用物质(全部葡萄糖、大部分水、一部分无机盐)
- 3.肾小管的分泌作用——分泌氨,同剩余废物共同形成尿。

四、尿的排出

肾脏 → 尿液 → 输尿管 → 尿液 → 膀胱 → 暂存 → 尿道 → 尿道括约肌舒张 → (体外)

注意:

(1) 排尿的意义不仅在于起到排出废物的作用,而且对调解体内水和无机盐的含量,维持细胞正常生理功能,也有重要作用。

(2) 当膀胱内尿液贮存到一定量时,引起排尿反射,这时平时处于收缩状态的尿道括约肌舒张,出口开放,尿就从膀胱里流出,经尿道排出体外。

第七章能量代谢与体温调节

一、代谢过程

1.生物体的基本特征是新陈代谢。

同化作用：生物体从外界摄取营养物质，经过一系列变化，转变成自己身体的一部分，并且贮存了能量，这种变化叫做同化作用。

异化作用：与此同时，构成身体的一部分物质不断地分解，同时释放出能量，并且把分解所产生的废物排出体外，这种变化叫做异化作用。

新陈代谢：同化作用和异化作用同时不断地进行着，共同组成了生物体的新旧更替的过程。简单地说，生物体与外界环境之间的物质和能量的交换，以及生物体内物质和能量的转变过程，叫做新陈代谢。新陈代谢是生命的基本特征，在新陈代谢的基础上，生物体才能表现出生长、发育、生殖、遗传和变异等种种其他基本特征。

二、新陈代谢的意义

新陈代谢是人体和生物维持生命活动的基本条件，是生命的基本特征。

生物体内伴随物质代谢过程而产生的能量释放、转移、贮存和利用的过程，称为能量代谢。机体唯一能利用的能量是蕴藏在食物中的化学能。能量主要来自糖和脂肪，而蛋白质主要用于细胞自我更新、合成酶和激素等。

三、影响能量代谢的因素

- 1) 肌肉活动：肌肉活动对能量代谢的影响最大。
- 2) 精神活动：机体在惊慌、恐惧、愤怒、焦急等精神紧张状况下，能量代谢将显著升高。
- 3) 食物的特殊动力作用(SDA)：食物能够使机体产生额外热量的现象。
- 4) 环境温度：哺乳动物安静时，其能量代谢在 20~30℃ 的环境中最稳定。当环境温度低于 20℃ 时可反射性地引起寒战和肌肉紧张性增强而使代谢率增加。环境温度升高到 30℃ 以上时，代谢率也会增加，这与体内化学反应加速及发汗、循环、呼吸机能加强有关。

四、体温及其调节

人和高等动物机体都具有一定的温度，这就是体温。体温是机体进行新陈代谢和正常生命活动的必要条件。人体的体温作为基本生命特征之一是判断健康状况的重要指标。

1. 临床上通常用口腔温度、直肠温度和腋窝温度来代表体核温度。直肠温度的正常值为 36.9~37.9℃，口腔温度平均比直肠温度低 0.3℃，腋窝温度平均比口腔温度低 0.4℃。

2. 机体的产热和散热

1) 产热过程：机体的总热量主要包括基础代谢，是无特殊动力作用和肌肉活动所产生的热量。基础代谢是集体产热的基础。基础代谢高，产热量多；基础代谢低，产热量少。

2) 散热过程：①辐射、传导和对流散热②蒸发散热：不感蒸发，人体即使处在低温中，没有汗液分泌时，皮肤和呼吸道都不断有水分渗出而被蒸发掉，称为不感蒸发；发汗，汗腺分泌汗液的活动称为发汗。汗液中水分占 99%，而固体成分不到 1%，在固体成分中，大部分为氯化钠，也有少量氯化钾、尿素等。

第八章感觉器官

感觉器官是机体感知和认识事物的首要器官，有感受器和辅助装置构成。感受器接受内外环境变化刺激后，转变为神经冲动，沿特定的神经传导路传导至达大脑皮质特定的功能区而产生相应的感觉。

1. 眼的构造。

眼球壁包括三层

外膜(纤维膜)：前 1/6 为角膜，无色、透明，具有屈光作用，没有血管，但有丰富的感觉神经末梢分布，感觉敏锐。后 5/6 是巩膜，乳白色，对维持眼球外形有重要作用。

中膜(血管膜)：富含血管和色素，分为虹膜、睫状体、脉络膜

内膜(视网膜)：色素上皮细胞、感光细胞、双极细胞、节细胞

2. 眼的折光系统：角膜、房水、晶状体、玻璃体。眼折光异常包括：近视、远视和散光。

3. 耳的结构

外耳：耳廓、外耳道、鼓膜

中耳：鼓室、咽鼓管、乳突小房、听小骨

内耳：有耳蜗和前庭器官两部分组成，耳蜗的功能是感音换能，即能把传到耳蜗的声波机械能转变成听神经纤维上的神经冲动。包括①骨迷路：耳蜗、前庭、骨半规管； ②膜迷路：蜗管、球囊与椭圆囊、膜半规管

4. 声波传入内耳的途径

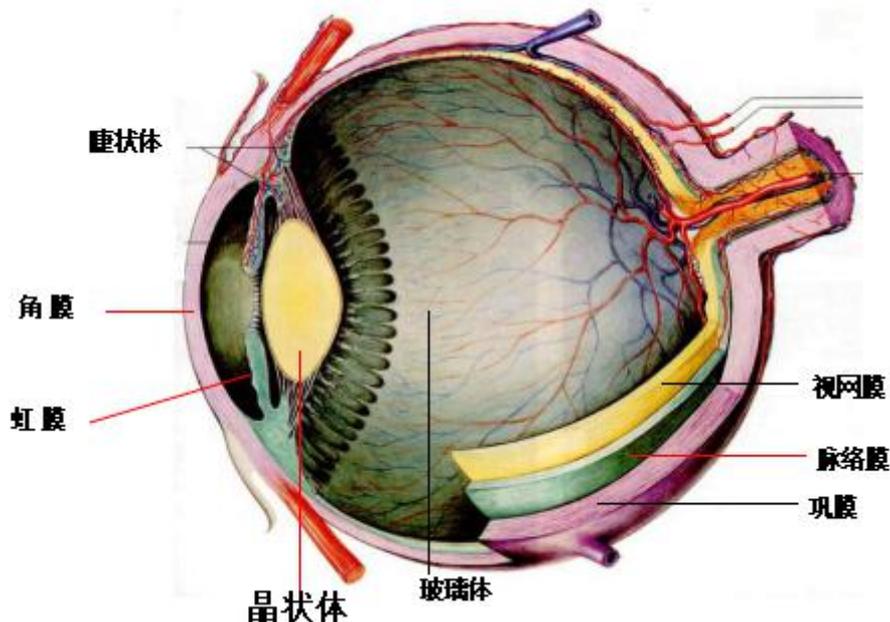
包括气传导和骨传导。

气传导：声波-外耳道-骨膜-听小骨链-卵圆窗-内耳-内淋巴液振动-基底膜毛细胞

骨传导：声波-颅骨振动-内耳-内淋巴液振动-基底膜毛细胞

正常时：气导的传音效应>骨导

一、眼球壁及眼球内容物



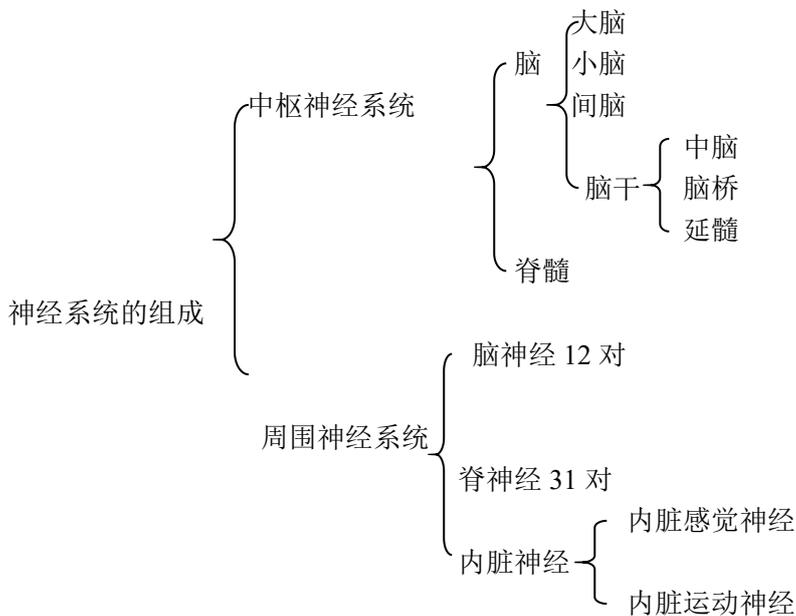
第九章神经调节

一、神经系统的组成

神经系统：由位于颅腔内的脑，椎管内的脊髓以及与脑和脊髓相连并遍布全身的周围神经组成。

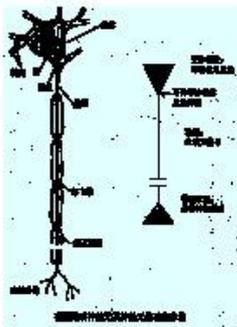
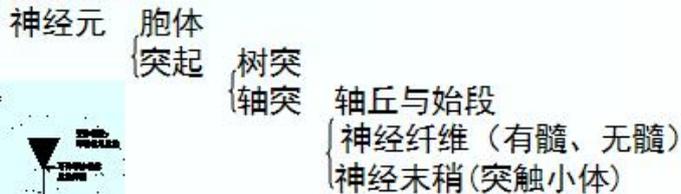
神经系统分为中枢神经系统和周围神经系统。根据与中枢联系部位不同，将周围神经系统分为与脑相连的脑神经和与脊髓相连的脊神经。根据周围神经系统的分布范围，又可将周围神经分为躯体神经和内脏神经。

神经系统的基本结构：是神经组织，神经组织由神经元和神经胶质组成。



(一) 神经元的结构与功能:

1. 基本结构:



神经元间的信息传递

突触：神经元之间信息传递功能的特殊接触部位

接头：神经元与效应器相接触的特殊结构

1. 突触的结构

①突触前膜：

递质、受体

②突触间隙：

水解酶

③突触后膜：

受体、离子通道

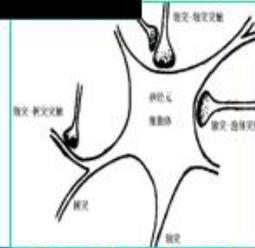
2. 突触的分类：

轴-胞突触（较常见）

轴-树突触（最常见）

轴-轴突触（突触前抑制）

化学性突触和电突触



受体

受体：是指细胞膜活细胞内能与某些化学物质发生特异性结合并诱发生物效应的特殊生物分子。

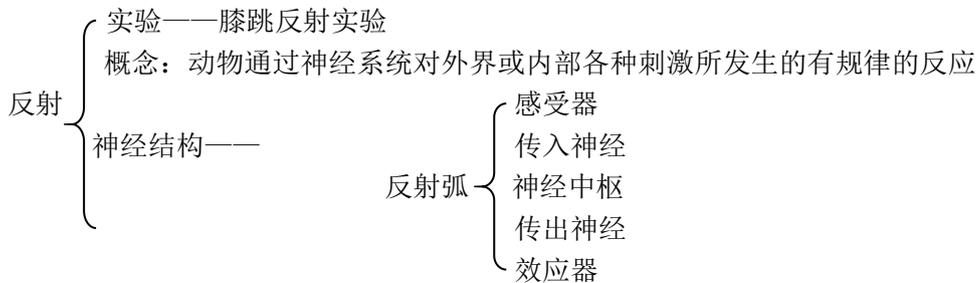
神经递质必须**选择性**地作用于突触后膜或效应器细胞膜上的**受体**才能发挥作用。

受体激动剂：能与受体发生特异性结合并**产生相应生理效应的化学物质**。

受体阻断剂：只与受体发生特异结合，而**不产生生理效应的化学物质**。



二、神经调节的基本方式



三、神经系统由神经组织组成。

神经组织由神经元、神经胶质构成。神经元又称神经细胞，是神经系统结构和功能的基本单

位，具有感受刺激和传导神经冲动的功能，每个神经元由胞体和突起构成。

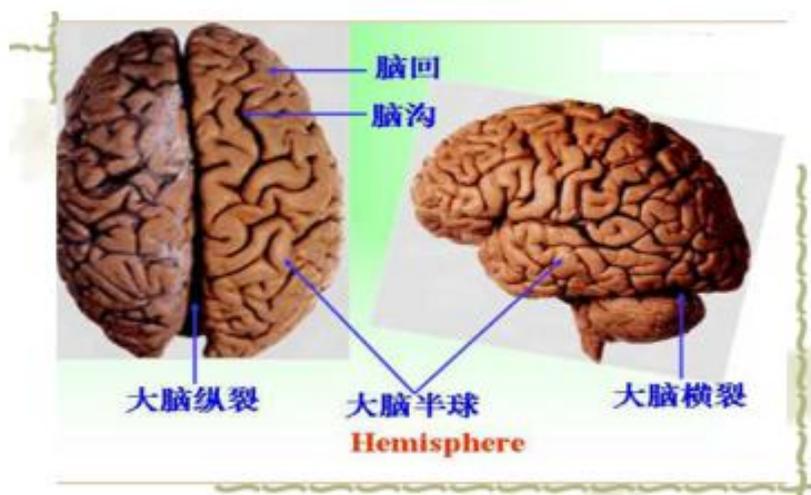
四、神经系统的常用术语：

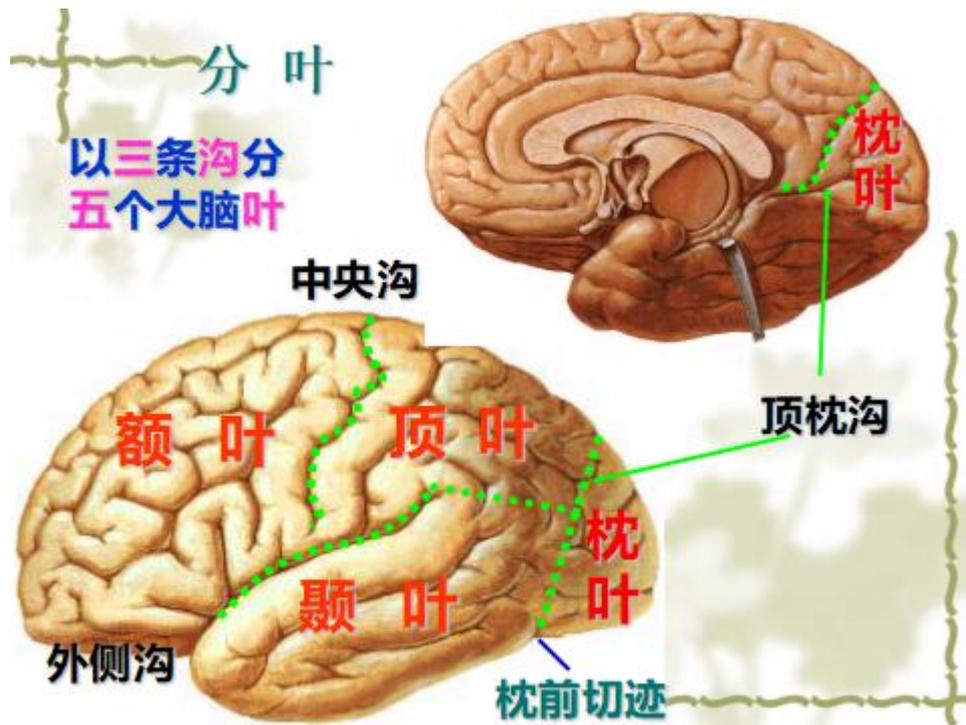
- 1) 灰质：中枢神经系统内，神经元胞体和树突聚集而成，在小脑和大脑的灰质成层配布；
- 2) 白质：中枢神经系统内，神经纤维聚集而成，大脑和小脑的白质又称为髓质；
- 3) 神经核：中枢神经系统内，除皮质外，形态和功能相类似的神经元胞体聚集而成的团块；
- 4) 神经节：周围神经系统内，神经元胞体聚集而成的团块；
- 5) 纤维束：在白质中，凡是起止、行程、功能基本相通的神经纤维聚集成束；
- 6) 神经：周围神经系统内，神经纤维聚集而成的条索状结构；
- 7) 网状结构：中枢神经系统内，灰质和白质混合而成。

一、大脑的外形、分叶和重要沟回

大脑沟 cerebral sulci； 大脑回 cerebral gyri。

大脑半球以 3 条大脑沟及 2 条人为划线分为 5 个叶：额叶；顶叶；枕叶；颞叶和岛叶。

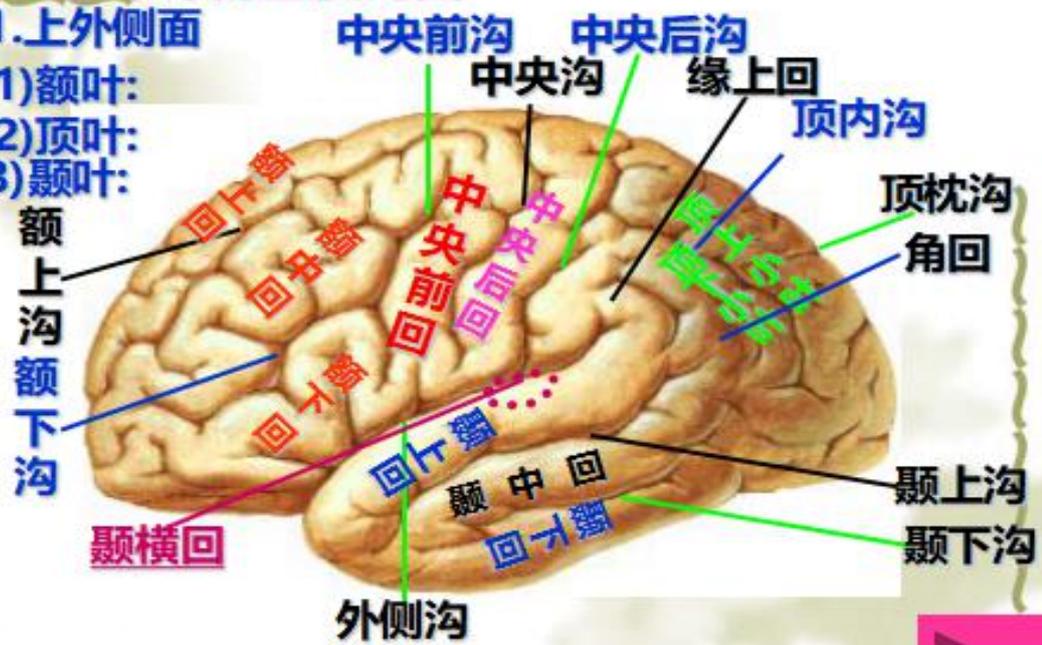




(二) 大脑半球的重要沟回

1. 上外侧面

- (1) 额叶:
- (2) 顶叶:
- (3) 颞叶:





(二) 端脑的内部结构

● 包括**大脑皮质**、**髓质**、**基底核**和**侧脑室**

1. 大脑半球表面的灰质层，称**大脑皮层**
2. 深部的白质又称**髓质**
3. 位于白质内的灰质团块为**基底核**
4. 大脑半球内的腔隙为**侧脑室**



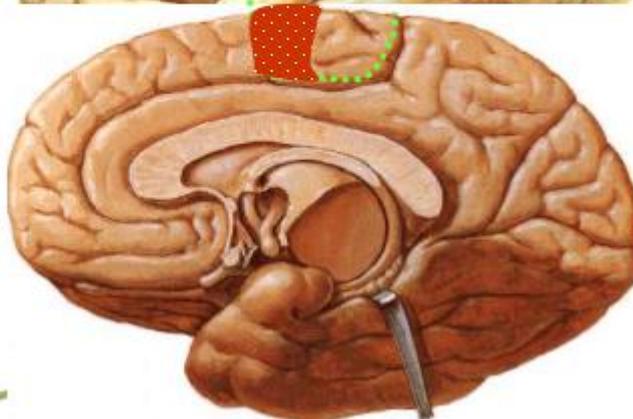
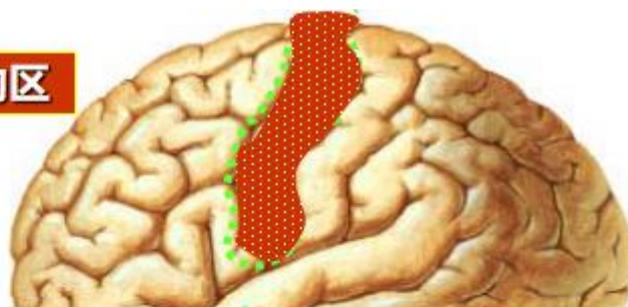
1) 第 I 躯体运动区

位置：

中央前回和中央旁小叶前部；

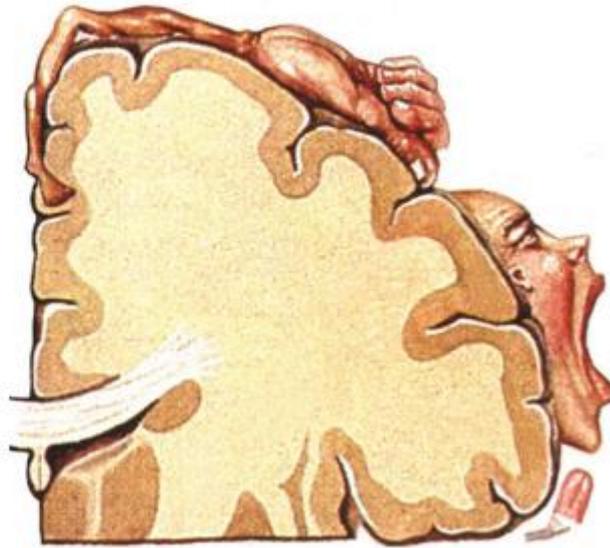
功能：

管理对侧半身骨骼肌运动



身体各部代表区的特点：

- ①上下倒置，但头部正置。
- ②对侧管理。
- ③身体各部代表区的大小，取决于功能的重要性的复杂程度。



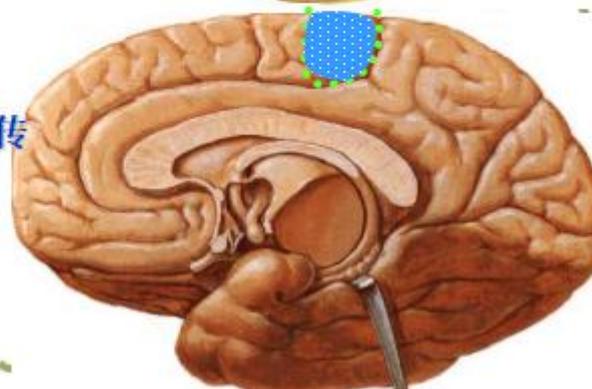
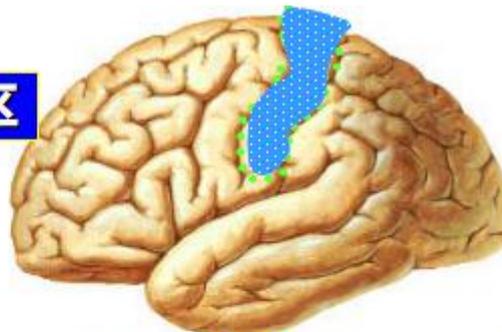
2) 第 I 躯体感觉区

位置：

中央前回和中央旁小叶的后部；

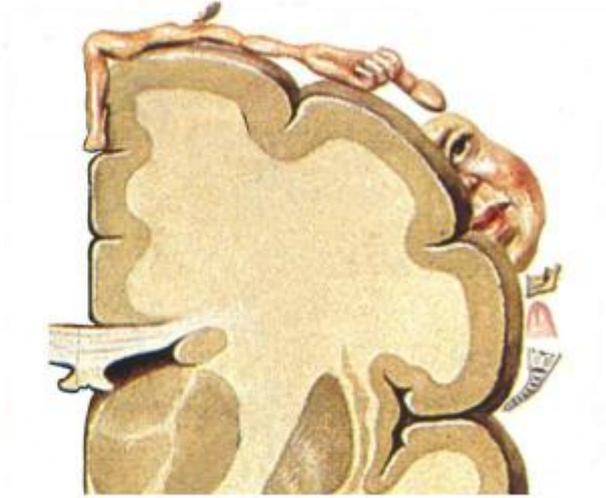
功能：

接受对侧半身感觉传导纤维



身体各部投影的特点：

- ①上、下倒置，但头部正置。
- ②对侧管理
- ③身体各部投影区的大小，取决于该部感觉的敏感程度。



躯体运动中枢：位于中央前回中央旁小叶前部。

躯体感觉中枢：位于中央后回中央旁小叶后部。

视觉中枢：位于距状沟两侧皮质，接收来自外侧膝状体的纤维。

听觉中枢：位于颞横回，接受内侧膝状体的纤维。

语言中枢：是人类皮质特有的功能区，大多数人的该区位于左半球。语言中枢主要有：

- 1) 运动性语言中枢（说话中枢）：位于额下回后部，又称 Broca 区，该区受损，虽然患者的发声器官未瘫痪，也能发出声音，但不能说出连续的字句；
- 2) 听觉性语言中枢（听话中枢）：位于颞上回后部，如该区受损，虽然患者的听觉正常，能够听到别人讲话，但不能理解别人说话的意思，不能正确回答和正常说话，称感觉性失语症；
- 3) 书写中枢：位于额中回后部，近中央前回，如受损，虽然手部的运动没有障碍，但不能写出正确的文字，称失写症；
- 4) 视觉性语言中枢（阅读中枢）：位于角回，靠近视觉中枢，如该区受损，视觉虽无障碍，但患者不能理解文字符号的意义，称失读症。

六、脊髓

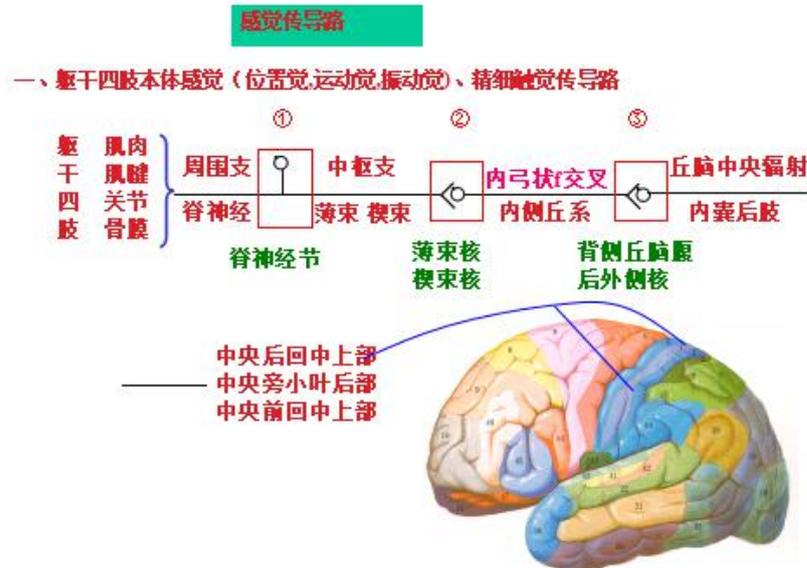
1. 位置：脊髓位于椎管内，上端平枕骨大孔处与延髓相连，下端在成人第一腰椎体下缘
2. 脊髓外形结构：脊髓呈前，后稍扁的圆柱形，全长粗细不等，有 2 个梭形的膨大，即颈膨大（cervical enlargement）和腰骶膨大（lumbosacral enlargement）在椎管内下行较长一段距离，他们围绕终丝形成马尾（cauda equina） 脊髓表面可见 6 条纵行浅沟，前面正中较明显的沟称为前正中裂，后面正中较浅的沟为后正中沟，此外还有前，后外侧沟，分别有脊神经前，后根的根丝附着。
3. 脊髓的内部结构：脊髓由灰质和白质组成。在脊髓的横切面上，中央有一细小的中央管（central canal），纵贯脊髓，管内含脑脊液（CSF），此管上通第四脑室。围绕中央管周围是“H”形的灰质，外围是白质。每侧灰质分前脚和后脚，前后脚之间的区域为中间带；中央管前，后的灰质分别称为灰质前后连合，连接两侧的灰质。白质借脊髓的纵沟分为前索，外侧索和后索。在灰质前连合的前方有纤维横越，称白质前连合。

七、传导通路

神经传导通路：分为感觉传导通路和运动传导通路

感觉传导通路：

1) 躯干和四肢的意识性本体感觉，精细触觉传导通路（深感觉）：第1级神经元是假单极神经元，其胞体在脊神经节内。中枢突经脊神经后根进入脊髓后索，薄束，楔束两束上行，分别止于延髓的薄束核和楔束核。第2级神经元的胞体位于薄束核和楔束核内，轴突交叉到对侧后形成内侧丘系，止于背侧丘脑的腹后外侧核。第三级神经元的胞体位于腹后外侧核，形成丘脑中央辐射，经过内囊后肢到达中央后回和中央旁小叶。



2) 躯干，四肢的痛，温觉和粗感觉传导通路（浅感觉）：第1级神经元是假单极神经元，胞体在脊神经节内。第2级神经元发出的轴突经过白质前连合，到对侧的外侧索和前索内上行，分别组成脊髓丘脑侧束和脊髓丘脑前束。合为脊髓丘系，止于背侧丘脑的腹后外侧核。第3级神经元的胞体在背侧丘脑的腹后外侧核，发出的轴突组成丘脑中央辐射，经过内囊后肢，到达中央后回和中央旁小叶。

二、浅感觉传导通路

(一) 躯干四肢浅感觉传导通路（痛温觉，粗略触觉）



运动传导通路：指从大脑皮质至躯体运动效应器的神经联系。大脑皮质通过锥体系和锥体外系管理骨骼肌的运动。

锥体系：锥体系是管理骨骼肌随意运动的传导通路，有上运动神经元和下运动神经元组成。上运动神经元的胞体主要位于中央前回和中央旁小叶前部皮质中，其轴突组成锥体系，其中下行到脑神经运动核的纤维称皮质核束；下行到脊髓前角运动细胞的纤维称皮质脊髓束。下运动神经元的胞体位于脑神经运动核和脊髓灰质前角内，其轴突参与周围神经的构成，构成脑神经和脊神经的运动纤维，到达骨骼肌。上下运动神经元损伤后导致骨骼肌的瘫痪，但临床表现不同。见下表 1

皮质脊髓束：由中央前回中、上部皮质中锥体细胞的轴突组成，经过内囊后肢下行至延髓形成锥体。在锥体下端形成锥体交叉。纤维交叉后在对侧脊髓外侧索内下行，称为皮质脊髓侧束。少部分未交叉的称为皮质脊髓前束。

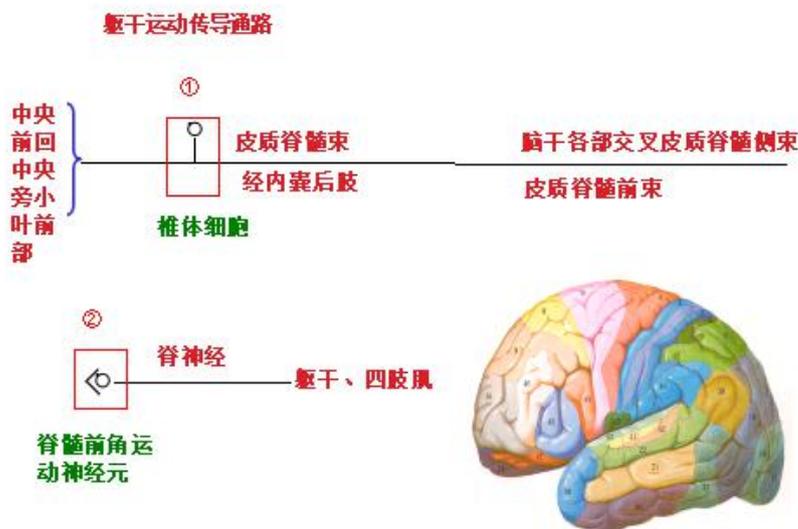


表 1 上、下运动神经元损伤后的临床表现比较

在正常的反射活动中，上运动神经元对下运动神经元具有抑制作用。

	上运动神经元损伤	下运动神经元损伤
瘫痪特点	痉挛性（硬瘫）	弛缓性（软瘫）
肌张力	增强	减弱
腱反射	亢进	消失
浅反射	消失	消失
病理反射	出现	不出现
肌萎缩	不明显	明显

八、周围神经系统

1) 脑神经有 12 对；脊神经有 31 对，包括颈神经 8 对、胸神经 12 对、腰神经 5 对、骶神经 5 对、尾神经 1 对。

2) 颈丛:由 C1~4（颈髓 1~4）前支组成。位于胸锁乳突肌上部的深面。

臂丛: C5-8（颈髓 5~8）前支、T1 前支大部分，穿斜角肌间隙。主要分支包含：

腋神经——三角肌，损伤后出现“方肩”

肌皮神经——臂前群、前臂外侧部皮肤

正中神经——穿旋前圆肌、经腕管，支配前臂前群肌 6.5（除外肱桡肌、尺侧腕屈肌、指深屈肌尺侧半）；拇收肌以外的鱼际肌；1、2 蚓状肌；手部部分皮肤，损伤后出现“猿手”

尺神经——支配尺侧腕屈肌、指深屈肌尺侧半。包含 13 块手肌及手部部分皮肤，损伤后出现“爪形手”

桡神经——穿经桡神经沟，分布于臂及前臂后群肌、肱桡肌，臂及前臂后面的皮肤及手部相应皮肤 损伤后出现“垂腕”

胸神经：呈节段性分布

- T2（胸 2）→胸骨角平面
- T4（胸 4）→乳头平面
- T6（胸 6）→剑胸结合平面
- T8（胸 8）→肋弓平面
- T10（胸 10）→脐平面
- T12（胸 12）→脐与耻骨联合连线中点平面

腰丛：由 T12 前支的一部分、L1~3（腰 1~3）前支和 L4（腰 4）前支的一部分组成。位于腰大肌内及其后方，分支自腰大肌穿出。

股神经——股前群肌、耻骨肌、髂肌 皮支；股前皮肤

骶丛：由 L4 ~ 5（腰 4~5）和全部骶神经、尾神经的前支组成。

坐骨神经——腓绳肌

胫神经——小腿后群肌

腓总神经——小腿前群及小腿外侧群

九、人类的神经调节

神经系统功能的基本方式-反射

(一)反射与反射弧

1. **反射** (reflex): 在CNS参与下, 机体对内外环境刺激的规律性应答反应。

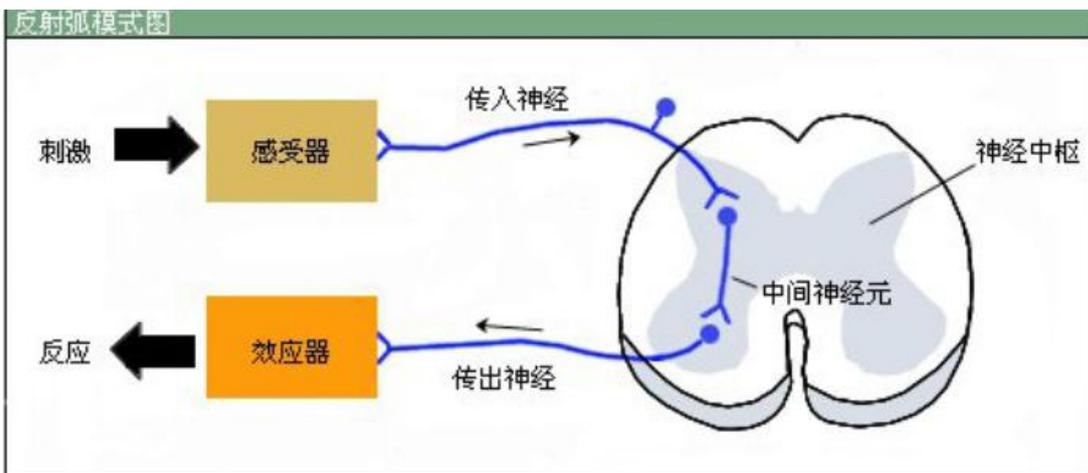
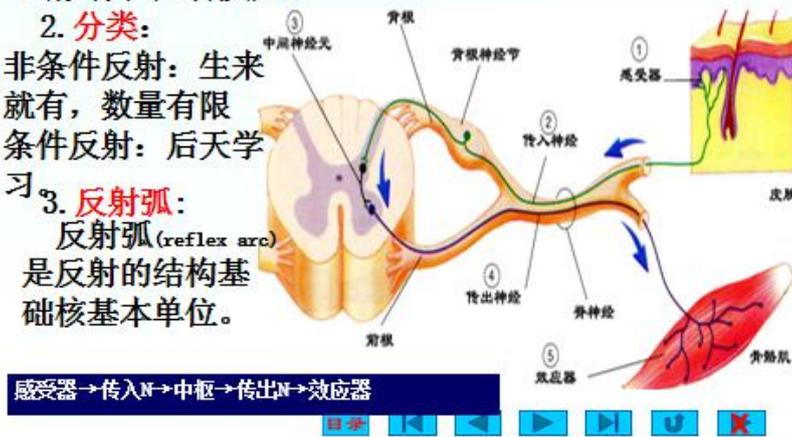
2. **分类:**

非条件反射: 生来就有, 数量有限

条件反射: 后天学习

3. **反射弧:**

反射弧 (reflex arc) 是反射的结构基础核基本单位。



反射的类型

1. **非条件反射:** 生来就有的先天性反射, 由大脑皮层以下各中枢参与完成, 是低级的神经调节方式。

2. **条件反射:** 是人出生以后在生活过程中逐渐形成的后天性反射。是人在非条件反射基础上, 在生活中形成的高级神经调节方式。

注意: 非条件反射和条件反射的区别

两种反射的区别

	非条件发射	条件反射
实例	吃酸杏，分泌唾液	看到酸杏、分泌唾液
形成时间	生来就有	出生后获得的
刺激	事物本身，如杏中的酸性物质	事物的属性，如杏的颜色、形状
数量	少而有限	多而无限
反射弧	固定不变	不固定，可变
神经中枢	大脑皮层以下的中枢：脑干和脊髓	有大脑皮层的神经中枢参与
神经联系	永久、固定	暂时、不固定
意义	适应不变的环境	适应多变的环境
联系	非条件反射是形成条件反射的基础	

注意：

条件反射是在非条件发射基础上形成的，要想保持条件发射，就必须经常用非条件刺激（食物）强化条件刺激（铃声）。

十、神经系统对姿势和运动的调节运动

运动是行为的基础。在日常生活、工作与劳动中，人体所处的各种姿势以及所进行的各种形式的躯体运动，都以骨骼肌的活动为基础。在运动过程中，骨骼肌的舒缩活动，不同肌群之间的相互配合，均有赖于神经系统的调节。

（1）肌牵张反射：有神经支配的骨骼肌，在受到外力牵拉使其伸长时，引起受牵拉的同一肌肉收缩的反射活动，称为骨骼肌的牵张反射(stretch reflex)。生理意义：姿势反射、维持与调节肌紧张的基础。

1. 肌牵张反射

概念：有神经支配的骨骼肌，在受到外力牵拉使其伸长时，引起受牵拉的同一肌肉收缩的反射活动，称为骨骼肌的牵张反射(stretch reflex)。

生理意义：
姿势反射、维持与调节肌紧张的基础。

(2)感受装置—肌梭

🔍
⏪
⏩
⏴
⏵
🔄
✖

（2）腱反射(位相性牵张反射)：指快速牵拉肌腱时发生的牵张反射。如：膝跳反射、跟腱反射。

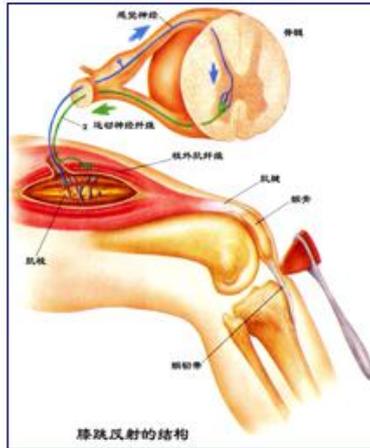
①**腱反射** (位相性牵张反射) : 指快速牵拉肌腱时发生的牵张反射。

如: 膝跳反射、跟腱反射。

特点: 腱反射是单突触反射, 所以其反射时很短, 耗时约0.7ms。

意义: 了解神经系统的某些功能状态。

如果腱反射减弱或消失, 常提示该反射弧的某个部分有损伤; 若腱反射亢进, 说明控制脊髓的高级中枢的作用减弱。



(3) 肌紧张(紧张性牵张反射) : 指缓慢而持续地牵拉肌腱时所引起的牵张反射。意义: 对抗肌肉的牵拉以维持身体的姿势, 是一切躯体运动的基础。

②**肌紧张** (紧张性牵张反射) :

概念: 指缓慢而持续地牵拉肌腱时所引起的牵张反射。

特点:

①肌紧张属于多突触反射。

②无明显的运动表现, 骨骼肌处于持续地轻微的收缩状态。

意义:

对抗肌肉的牵拉以维持身体的姿势, 是一切躯体运动的基础。

如果破坏肌紧张的反射弧, 可出现肌张力的减弱或消失, 表现为肌肉松弛, 因而无法维持身体的正常姿势。



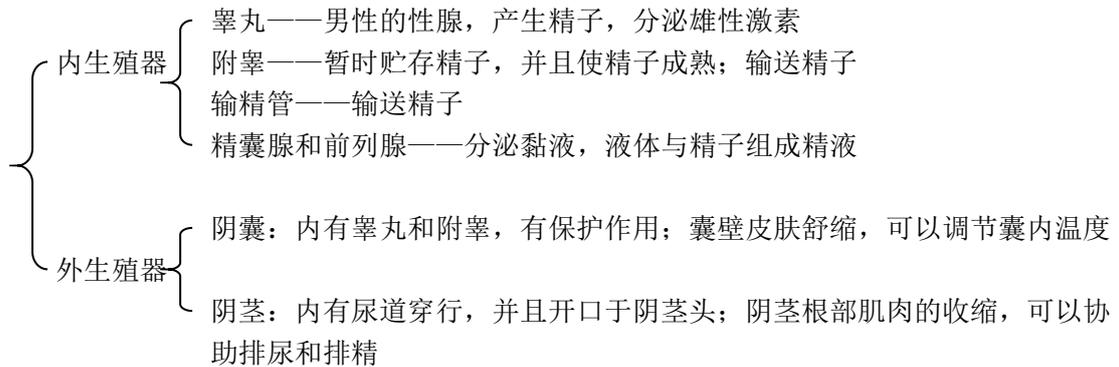
(4) 脊休克(spinal shock) 概念:指脊髓与高位中枢离断(脊动物)时, 横断面以下脊髓的反射功能暂时消失的现象, 主要表现:横断面以下脊髓所支配的骨骼肌紧张性减弱甚至消失, 外周血管扩张, 血压降低, 出汗被抑制, 直肠和膀胱中粪、尿潴留等。

第十章生殖

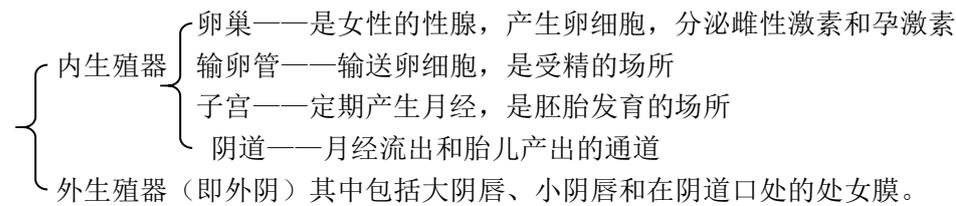
第一节生殖

1.生殖——是产生生殖细胞、繁殖新个体的过程。

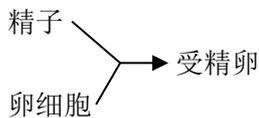
2.男性生殖系统



3.女性生殖系统



三、受精



注意：

精子、卵子结合的部位在输卵管中，不要误认为在子宫中，然后受精卵依靠输卵管的蠕动和输卵管纤毛的摆动到子宫内着床发育。

第十一章 人体发育学概述

人体发育学是一门基础医学课程，是研究人体发生、发育、成熟及衰退这一人生轨迹的全过程及其变化规律的科学，包括对人生各个阶段的生理功能、心理功能、社会功能等方面的研究。

人体发育的分期

- 婴儿期（从出生到1周岁）
- 幼儿前期（1岁至3岁）
- 幼儿期（3岁至6、7岁）
- 童年期（6、7岁至11、12岁）
- 青春期（约10岁至20岁）
- 青年期（约18岁至25岁）

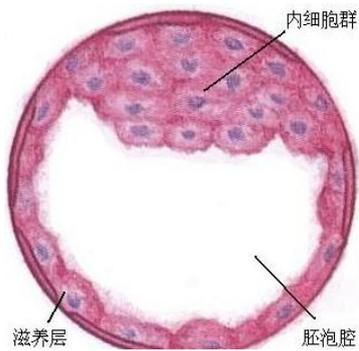
一、胎儿期发育：从受精卵形成直至胎儿分娩的过程。



1, 胎儿期的发育规律

正常孕期分期：

- 胚芽期(0~2周)
- 胚胎期(3~8周或10周)：致畸敏感期
- 胎儿期(8或10~40周)



2, 胎儿发育进程

胚胎发育经过卵子和精子结合成为受精卵，植入子宫、胎盘形成、器官形成，以至胎儿的生长成熟等各个阶段

3, 胎儿期生理功能发育

神经系统，呼吸系统，泌尿系统的发育等

4, 胎儿期运动功能的发育

胎动，反射活动，巴宾斯基反射等

5, 胎儿发育的影响因素

孕妇对胎儿的影响

其他因素对胎儿的影响等

二、婴幼儿粗大运动发育

1, 粗大运动发育规律

粗大运动发育是指抬头、翻身、坐、爬、站、走、跳等运动发育，是人类最基本的姿势和移动能力的发育。

2, 反射发育（原始反射、立直反射、平衡反应）

原始反射：新生儿与生俱来的非条件反射，也是婴儿特有的一过性反射，其中枢位于脊髓、延髓和脑桥。是胎儿得以娩出的动力，是人类初期各种生命现象的基础，也是后来分节运动和随意运动的基础。

特点：不精确、易泛化

1. 觅食反射 (rooting reflex)
2. 手握持反射 (hand palmar grasp reflex)
3. 足握持反射 (foot palmar grasp reflex)
4. 拥抱反射 (Moro reflex) ①拥抱型；②伸展型
5. 放置反射 (placing reflex)
6. 踏步反射 (stepping reflex)
7. 张口反射 (Babkin)
8. 上肢移位反射 (arm passage reflex)
9. 侧弯反射 (incurvation reflex)
10. 紧张性迷路反射 (tonic labyrinthine reflex, TLR)
11. 非对称性紧张性颈反射 (asymmetrical tonic neck reflex, ATNR)
12. 对称性紧张性颈反射 (symmetrical tonic neck reflex, STNR)
13. 交叉伸展反射 (crossed extension reflex)
14. 阳性支持反射 (positive supporting reflex)



3, 姿势运动发育

姿势运动的控制由以下 6 项决定：

- (1) 身体形态
- (2) 肌力的作用（原动、固定、拮抗、协同）
- (3) 肌张力的作用（静止、姿势、运动）
- (4) 平衡功能：躯体感觉系统的作用、视觉系统的作用、前庭系统的作用

(5) 运动的协调性

(6) 运动系统的作用

姿势运动发育的特点：①由屈曲向伸展发育 ②从反射活动到随意运动发育 ③手、口、眼的协调发育等

4, 影响因素及异常发育

影响因素：家族遗传因素；环境因素；精神发育迟滞；神经肌肉疾病；脑损伤和脑发育障碍；其他疾病等。

三、婴幼儿精细运动发育：指个体主要凭借手以及手指等部位的小肌或小肌群的运动，在感知觉、注意等心理活动的配合下完成特定任务的能力。

1, 手功能发育：手是最复杂最精细的器官，是认识客观世界、与外界交往的一种重要器官。

精细动作主要包括伸手取物，手掌大把抓握较大物品，拇指与其他手指分开取一些小的物品，拇指与食指分开准确捏取一些很小的东西。

(一) 抓握动作发育

(二) 双手协调动作发育

(三) 生活自理动作发育

(四) 书写动作发育等

2, 视觉功能发育：视觉是个体最重要的感知觉之一，个体对外部环境的大多数感知信息都由视觉提供。婴幼儿视觉功能发育的关键期是生后6个月，眼球运动的自由控制能力在出生后6个月左右完成。视觉功能首先发育，大约于1岁左右接近成人，进而引导了精细运动能力的发育，并使其更加精细准确、更为协调迅速。

3, 手眼协调能力发育：手眼协调(eye-hand coordination)是指在视觉配合下手的精细动作的协调性。手眼协调能力的发育随神经心理发育的成熟而逐渐发展起来，标志着发育的成熟度。

四、婴幼儿言语语言发育

1, 言语和语言：

语言：是以语音或字形为物质外壳，以词汇为基本单位，以语法为构造规则的符号系统。

- 是指人类社会约定俗成的符号系统，人们通过应用这些符号达到交流的目的。
- 语言能力包括对符号的接受(理解)和运用(表达)的能力，包括书写、阅读以及姿势语言和哑语等。代表性的语言障碍为失语症(aphasia)和语言发育迟缓(delayed language development)。

言语：是人们运用语言材料和语言规则所进行交际活动的过程和产物，即人们说出的话和听到的话，又叫“话语”。

2, 语言与言语的关系：

- 1) 言语活动必须依靠语言材料和语法规则进行。
- 2) 语言是在人们的言语交流活动中逐步发展而来，并且通过言语发挥其最大的交流沟通作用。

3, 言语产生的机理：发育器官的成熟——言语的产生

包括三大部分：

呼吸器官，喉和声带，口腔、鼻腔和咽腔

发出声音的主要程序：空气在一定压力下由肺部，通过声带间的狭缝时使声带振动，产生声音。

思维功能：



六、婴幼儿情绪情感的发展

1, 情绪情感可以激活和促进婴幼儿的心理活动



实际应用

父母可以通过对某些活动的奖励给婴幼儿以喜悦、欢欣的体验，激活和促进婴幼儿的心理活动

2, 情绪情感是婴幼儿人际交往的有力手段

- 婴幼儿通过情绪反应向别人表达他们的需要。
- 情绪与语言一起共同实现着儿童与成人、儿童与同伴间的社会性交往。
- 积极情绪多的、能很好地处理自己情绪体验以及善于向其他孩子表明自己情绪状态的儿童更受人欢迎，有良好的同伴关系和社会交往能力。

3, 幼儿情绪情感的发育特点

丰富化

- 情绪体验继续分化
- 引起体验的动因不断增多

深刻化

- 情绪从指向事物的表面现象
- 转化为指向事物的内在特征

3, 情绪情感发育具有阶段性



5, 自我意识的发展阶段

- ✳ 1.5岁左右，婴幼儿开始能够把自己作为客体来认知。这种客体感的发展首先表现在对自己的面部特征的认知上。
- ✳ 1.5~2.0岁，儿童开始了用语言称呼自己身体的各部分，具有了用语言标志自我的能力。
- ✳ 2~3岁，掌握代名词“我”，这是儿童自我意识萌芽的最重要标志、标志着儿童自我意识的萌芽。

七、学龄前期与学龄期

1, 学龄前期 (preschool period) 是指 3 周岁后 (第 4 年) 到入小学前 (6~7 岁) 的时期。

(一) 生理发育特点

1. 呼吸、循环系统 学龄前期儿童的平均心率 90~110 次/分。

2. 泌尿系统 学龄前期儿童的排尿次数多, 控制力差。



2, 言语发育主要表现:

1) 语音方面, 声母、韵母的发音随着年龄的增长逐步提高。所以学龄前期是儿童学习语音的最佳时期;

2) 词汇的数量不断增加, 词汇的内容不断丰富, 词类范围不断扩大, 积极词汇 (主动词汇) 不断增加;

3) 从语言实践中逐步掌握语法结构, 语言表达能力进一步发育;

4) 从外部语言 (有声语言) 逐步向内部语言 (无声语言) 过渡, 并有可能初步掌握书面语言。

3, 学龄期 (school childhood), 又称儿童期, 指从入学起 (约满 6~7 岁) 到 12 周岁进入青春期前的时期, 也是小学阶段的时期。

生理发育特点

1) 呼吸系统 肺的发育已成熟, 呼吸频率已达到 20 次 / 分。

2) 循环系统 儿童心脏发育是跳跃式的, 7 岁前和青春期发育最快。学龄儿童稍微做剧烈运动, 心率就明显增加。因此, 诸如举重、拔河、双杠等需要长时间憋气或静止性用力的活动, 对儿童不适合。

3) 消化系统 6 岁以后乳牙开始脱落换恒牙, 先出第一磨牙, 7~8 岁出上颌中切牙, 9~11 岁出下颌尖牙, 10~12 岁出上颌第二前磨牙, 17~22 岁出下颌第三磨牙。

八、青春期发育及成人期发育

1, 青春期: 是由儿童发展到成人的过渡时期。从体格生长突增开始, 到骨骼完全愈合、身体停止生长、性发育成熟而结束。这一时期人体在形态、功能、内分泌及心理、行为等方面都发生着巨大的变化。

年龄范围定为 10~20 岁，女孩的青春期的开始和结束比男孩早 2 年左右。

2, 青春期的性发育

- 青春期的内分泌变化
 - ◆ 下丘脑-垂体-性腺轴的发育
 - ◆ 血清中睾酮和雌二醇水平进行性增加
- 生殖器官形态发育
- 性功能发育
 - ◆ 生殖功能开始成熟，出现遗精或初潮
- 第二性征发育

3, 青春期的认知发育

- 认知能力的发展
 - ◆ 量变——感知觉、记忆、注意等能力的改善和提高
 - ◆ 质变——抽象思维、推理能力的发展
- 青少年认知发育的特点
 - ◆ 抽象思维占主导地位 能摆脱现实和知觉的局限性，思维范围扩大，分析、解决问题能力增强。
 - ◆ 逻辑推理能力加强 归纳、演绎、推理能力加强，能超越具体内容，解决更多相关问题。
 - ◆ 思维中残留自我中心特征 我众人瞩目、智慧或能力超群、经受着前所未有的巨大痛苦或快乐。

4, 青春期的形态、功能发育

形态发育的特点：身高、体重迅速增长

功能发育的特点

神经系统——调节功能大大增强，分析、理解等能力迅速提高

心脏——重量增加，每搏输出量也增加，血压升高

肺——肺活量显著增大，

5, 青春期的性发育

性器官的发育：由几乎静止的状态转入迅速发育状态

第二性征的发育

男性——长胡须、喉结突出，声调较低等

女性——骨盆宽大，乳房增大，声调较高等

注意：

(1) 进入青春期，男性的睾丸体积开始增大，重量增加，内部结构逐渐发育完善，能够产生精子，分泌雄性激素，并且开始出现遗精。女性的卵巢发育加快，重量增加，能够产生卵细胞，分泌雌性激素，并且开始出现月经。

(2) 进入青春期后会出现变声期，持续 6~8 个月左右，稚气的童音变为成年人的声音。在此期间，要避免大喊大叫，防止呼吸道感染，少吃辣、凉等刺激性食物，以免引起声带病变。女孩乳房的发育是健康的标志，不要过紧束胸。

6, 成人期 (adulthood) 包括青年期、成年期、老年期。包括青年期、成年期、老年期。由于成人期跨越的年度较长，又受到多种因素制约，所以不同时代，不同国家，不同民族划分各期的年龄标准也不尽相同。

7, 青年期 (adolescence) 年龄大致是 18~25 岁左右，标志着生理功能发育已处于完全成熟的阶段。

生理发育特点

1. 面部皮肤滋润，头发乌黑浓密，牙齿洁净整齐，体魄健壮，骨骼坚强且柔韧，肌肉丰满且有弹性，脂肪所占体重比例适中。

2. 内部各种机能良好，心脏血液输出量和肺活动量均达到最大值，血压正常，有时略有偏高；这时期个体消化机能也很强，因此，食欲较好。

3. 自身的抵抗力强，而且能自觉地使用各种方法增进体质，预防疾病，所以这时疾病的发生率相对较低，即使患上某些疾病，也能在较短时间内治愈康复。

4. 体力和精力均处于“鼎盛”期，能承担较繁重的脑力劳动和体力劳动，能为社会做出较大贡献，运动员获得冠军，固然以运动技能技巧为主，但与其体力发展和生理特点也有直接关系。

5. 男性和女性都有良好的生殖能力。

8, 成年期(adulthood)是从25~60岁人生跨度最长的时期，成年期又可分为成年早期(25~35岁)、成年中期(35~50岁)及成年后期(50~60岁)。世界卫生组织(WHO)1991年提出关于划分年龄分期的标准，中年期一般指45~60岁的人群。

1) 生理发育特点

进入中年期机体的各个组织、器官、系统的生理功能便开始走向衰退。一般认为，30岁以后的个体，其生理功能的衰退平均每年以1%左右的速度递增。由于组织器官的功能开始衰退，各类疾病发生的危险性亦增高。

2) 心理变化特征

1. 感知觉变化
2. 智力明显的上升或下降
3. 情绪稳定，心理平衡
4. 意志坚定、自我意识明确
5. 个性成熟、特点鲜明
6. 压力增大、心理冲突增多

9, 老年期：我国通常将60岁以后时期确定为老年期(aging period)，随着人口的老龄化，老年疾病发病率的增高，致残率明显上升，以及老年人对生活质量的的要求提高，老年期人口的康复医疗需求越来越多。

1) 生理发育特点

1. 呼吸系统的变化：老年人鼻黏膜变薄，萎缩，嗅神经细胞数量减少，嗅觉功能减退；咽、喉 咽喉淋巴结，50~60岁近乎消失；老年人气管和支气管粘膜上皮和黏液腺退行性变，纤毛运动减弱；老年人肺萎缩，肺组织重量逐渐减轻，肺泡壁薄弱。肺泡扩大。肺内胶原纤维交联增多，肺的硬度加大，弹性下降；胸廓的改变，肺脏老化，其生理功能也发生改变，肺活量下降，而残气量增加；肺弹性回缩力减弱，气管的阻力增加；肺泡换气不足，氧气吸入减少，动脉氧分压低，呼吸道防御功能降低，对外界气候变化抵抗能力减弱，咳嗽无力，呼吸道内的异物和痰清除困难易患呼吸系统疾病。

2. 消化系统变化：老年人的唾液腺萎缩，唾液分泌减少，每日分泌量仅为青年人的1/3,约350~500ml；牙列变松和牙齿松动；食管黏膜逐渐萎缩，黏膜固有层的弹力纤维增加，而发生不同程度的咽下困难；胃粘膜变薄，平滑肌萎缩，弹性降低，胃腔扩大；胃腺体萎缩，胃腺多种细胞分泌功能减弱，如胃酸分泌减少，60岁下降到正常水平的40%~50%，胃蛋白酶原分泌减少，使胃消化作用减退，影响营养物质的吸收；肝脏实质细胞减少、变性，肝脏萎缩，面积和体积均缩小，肝脏重量明显减轻；胰腺重量逐渐减轻，30岁时约60~100g，50岁后逐渐减轻，80岁时减至40g。胰腺位置降低，可达第2腰椎水平。胰淀粉酶和胰蛋白质酶与年轻人相同，而脂肪酶减少。

3. 心血管系统的变化：心脏的重量随着年龄增长而增加，左心室壁也随年龄增长而增厚，40

岁时动脉内膜厚度为 0.25mm，70 岁时可增加至 0.5mm。随着年龄的增长，心脏的内膜及瓣膜增厚、变硬和钙化；心脏功能变化一方面表现为心肌收缩力下降，心输出量减少。70~80 岁老年人心输出量仅为 20~30 岁年轻人的 40%。另一方面，由于心脏传导系统发生退行性变，窦房结内的起搏细胞数目减少到 78%~80%，老年人休息时的心率减慢，60 岁时平均心率为 66 次/min，70 岁时平均为 62 次/min，80 岁时平均为 59 次/min；老年人的动脉、静脉和毛细血管均发生老化。

4. 神经系统的变化：随着年龄的增长，脑的神经细胞逐渐减少，脑的重量逐渐减轻。60~70 岁减轻 10%，90 岁时减轻 20%，脑萎缩见于小脑 purkinge 细胞，颞上回，中央前回、额上回、脑干的蓝斑核等细胞数明显减少，视丘下部较轻，而外展神经核、下橄榄核等处并无改变；老年斑是退化变性的神经轴突围绕其淀粉样蛋白质的核心所组成，用银染色淀粉样物质成分呈嗜银性斑块，是神经细胞的崩溃部分形成的为 15~200um 大小的球形斑块。

5. 运动系统的变化：随着年龄的增长，骨中的有机物质如骨胶原、骨黏蛋白质含量减少或逐渐消失，骨质发生进行性萎缩。而无机盐如碳酸钙与硫酸钙等却增加。青年人骨中含无机盐 50%，中年人含 62%，老年人则达 80%。老年人由于椎间盘水分及有机物质减少，从而椎体变薄、椎体逐渐疏松，脊椎变短并弯曲，使老年人发生驼背、身高下降。男性老人身高平均缩短 2.25%，女性老人身高要缩短 2.5%，容易发生颈椎病及椎间盘突出症。老年人骨骼肌的肌细胞内水分减少，细胞间液体增加，肌失去弹性，因而功能减退。老年人的肌则占体重的 24%~26%。随着年龄的增长，老年人普遍存在关节的退行性改变，尤以承重较大的膝关节、腰和脊柱最明显。

2) 心理社会特征

1. 情绪变化
2. 记忆力减退
3. 思维衰退
4. 智力的改变
5. 人格改变
6. 人际关系
7. 老年人心理变化的主要特点