

指尖上的解剖学讲义

大字版

供滨州医学院中医学专业（针灸推拿方向）使用

滨州医学院

传统康复教研室主编

学习资源中心印刷

目 录

绪 论.....	1
第一章 运动系统.....	6
第一节 骨学.....	6
第二节 关节学.....	29
第三节 肌学.....	57
【附】运动系统口试试题及答案.....	84
内脏学总论.....	89
第二章 消化系统.....	92
第一节 消化管.....	93
第二节 消化腺.....	114
第三章 呼吸系统.....	122
第一节 呼吸道.....	122
第二节 肺.....	132
【附一】胸膜.....	134
【附二】纵隔.....	137
第四章 泌尿系统.....	139
第一节 肾.....	139
第二节 输尿管.....	143
第三节 膀胱.....	144
第四节 尿道.....	146
第五章 生殖系统.....	146

第一节 男性生殖系统.....	146
第二节 女性生殖系统.....	153
【附一】女性乳房.....	160
【附二】会阴.....	162
【附三】腹膜.....	165
【附】内脏学口试试题及答案.....	173
第六章 脉管系统.....	177
第一节 脉管系统概述和心血管系统总论.....	177
第二节 心.....	181
第三节 动脉.....	196
第四节 静脉.....	213
第五节 淋巴系统.....	225
【附】脉管系统口试试题及答案.....	241
第七章 感觉器.....	245
第一节 视器.....	246
第二节 前庭蜗器.....	253
【附】感觉器口试试题及答案.....	260
第八章 神经系统.....	261
第一节 神经系统总论.....	262
第二节 脊髓.....	266
第三节 脑干.....	275
第四节 小脑.....	287

第五节 间脑	290
第六节 端脑	295
第七节 脑和脊髓的被膜、血管及脑脊液循环	304
【附】中枢神经系统口试试题及答案	312
第八节 脊神经	321
第九节 脑神经	340
第十节 内脏神经系统	358
第十一节 神经系统传导通路	370
第九章 内分泌系统	383
【附】周围神经系统口试试题及答案	387

绪 论

一、人体解剖学的任务

人体解剖学是阐述正常人体器官的形态、结构及其生长发育规律的科学，是基础医学中重要的支柱学科之一，是医学生的必修课，为学习其他医学课程奠定基础。作为一门形态学课程，其特点是直观性强，名词多、描写多。形态学的学习方法主要是听课和实验。人体解剖学实验是在老师的指导下，学生通过对人体形态结构进行独立的观察、辨认、分析、对比、描述、记忆及归纳总结，进而获得系统的正常人体解剖学知识的教学活动。其主要任务是通过对人体标本和模型的观察，活体的触摸，加深对形态知识的理解，将形态学知识应用于活体，帮助学生记忆。在实验时，要坚持形态与功能相互依存的观点、进化发展的观点、局部与整体统一的观点、理论与实验相结合的观点。在学习中，要学会将教材、标本、模型、教材图谱和多媒体教学软件有机结合起来，以达到正确、全面地认识和记忆人体形态结构，学好解剖学的目的。

二、人体解剖学实验的方法和要求

人体解剖学采用理论与实验一体化的授课方式，授课过程一般包括教学内容讲授和示教、学生独立探查和老师课后小结三个环节。要把人体众多的器官、结构弄清楚，需要边阅读教材和图谱，边仔细观察标本并联系活体，并注意标本的方位和切面，还可画一些简图，这样更能加深印象。学习形态结构的同时，还要

结合其功能和发生进行思考，再适当联系临床应用，力求理解透彻，这样所学的知识理解就更灵活，记忆也更牢固。为此，同学们应当从以下几个方面严格锻炼和要求自己。

1. 学会配合使用教材、实验指导、教材图谱和直观教具(包括模型和标本)，独立地进行标本观察。

2. 熟练掌握人体解剖学的常用方位术语及主要器官结构的名称，熟悉人体解剖学一般的描述方法及各个系统的特点。

3. 善于利用各种直观教具(包括各种图谱、标本、模型)，帮助自己理解教材中的文字描述和寻认各种结构，并找出辨认的根据。

4. 要十分注意老师的课前讲解、提问、示教和小结，不仅要掌握学习的内容，更重要的是学习观点和方法，培养自己的独立观察和独立分析学习能力。

5. 要集中注意力，使自己的思维始终处于积极的状态，争取做到三勤

(1) 勤动脑：多思考、多分析。

(2) 勤动手：多接触标本、多画简图、勤做笔记、勤小结。

(3) 勤动口：勤读、善问、相互讨论。

6. 自觉遵守实验规则，爱护教具，培养严谨的科学态度，养成良好的学风。

三、人体解剖学的分科

1. 系统解剖学：按照组成人体的机能系统(如运动系统、消

化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、脉管系统、感觉器、神经系统、内分泌系统等），逐一研究和叙述它们器官形态、结构的学科。

2. 局部解剖学：在系统解剖学基础上，以某一局部或区域为单位，由浅而深，逐层研究各器官形态、结构及其相互位置关系的学科。

3. 其他：艺术解剖学、运动解剖学、应用（手术）解剖学等。

四、人体结构概况

构成人体基本的结构和功能单位是细胞，细胞与细胞之间存在着细胞间质。细胞间质是由细胞分泌产生的、不具有细胞形态和结构的物质，主要包括纤维、基质和流体物质（如组织液、淋巴液、血浆等），对细胞起着支持、保护、连接和营养等作用，参与构成细胞生存的微环境。众多形态相似功能相近的细胞由细胞间质组合成的细胞群体叫做组织，人体组织有多种类型，传统上分为四种基本组织，即上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。以某种组织为主要成分，几种组织有机地结合在一起，形成具有一定形态、结构和功能特点的器官。许多功能相关的器官连接在一起，完成某一特定的功能，构成系统。人体有运动系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、脉管系统、感觉器、神经系统和内分泌系统等九大系统。人体各系统既具有本身独特的形态、结构和功能，又在神经系统的统一支配下和神经-

体液调节下，相互联系，相互制约，协同配合，共同完成统一的整体活动和高级的意识活动，以适应瞬息万变的内、外环境。

人体从外形上可分为头、颈、躯干和四肢四大部分。头的前部称为面，颈的后部称为项。躯干前面分为胸、腹、盆部和会阴；后面分为背和腰。四肢分为上肢和下肢，上肢分为肩、臂、前臂和手等部；下肢分为臀、股、小腿和足等部分。

五、解剖学姿势、方位术语与人体的轴与面

1. 解剖学姿势：身体直立，面向前，两眼平视正前方；两足并拢，足尖向前；双上肢下垂于躯干的两侧，掌心向前，拇指在外侧。

2. 方位术语：

在标准解剖学姿势下，规定了以下方位术语：

上和下：是描述器官和结构距颅顶或足底的相对距离关系的术语，按照解剖学姿势，近颅顶者为上，近足底者为下。比较解剖学上常用颅侧和尾侧作为对应名词，则对人体和四足动物的描述就可相对比，尤其在描述人脑时，也常用颅侧和尾侧代替上和下。

前（腹侧）和后（背侧）：是描述距身体前、后面相对远近的术语。距身体腹侧面近者为前，而距人体背侧面近者为后。

内侧和外侧：是描述人体各局部或器官、结构与人体正中矢状面相对距离关系的术语。距正中矢状面近者为内侧，远者为外侧。

内和外：是描述空腔器官相互位置关系的术语，近内腔者为内，远离内腔者为外，内、外与内侧和外侧是有区别的。

浅和深：是描述与皮肤表面相对距离关系的术语，距皮肤近者为浅，远离皮肤而距人体内部中心近者为深。

在四肢，近侧和远侧分别与上和下相对应；在上肢，尺侧和桡侧分别与内侧和外侧相对应；在下肢，胫侧和腓侧分别与内侧和外侧相对应。还有一些术语，如左和右、垂直、水平和中央等，其含义与一般概念相同。

3. 人体的轴与面：以解剖学姿势为准，可将人体定义三种典型的互相垂直的轴。

(1) 轴

垂直轴：垂直于地面，呈上下方向的轴。

矢状轴：腹背方向的水平轴，与垂直轴直角相交。

冠状轴：左右方向的水平轴，与上述两轴相交。

(2) 面

矢状面：按前后方向，将人体分为左、右两部分的纵切面。

经过人体正中的矢状面称为正中矢状面，它将人体分为左右相等的两半。该切面与地面垂直。

冠状面：左右方向，将人体分为前、后两部的纵切面。

水平面：将人体分为上、下两部分。

六、人体器官的变异与畸形

1. 变异：人体的有些结构与正常形态虽不完全相同，但与正

常值比较接近，差异不显著，称变异。

2. 畸形：超出正常变异范围，统计学上出现率极低，甚至影响正常生理功能者，称为异常。

第一章 运动系统

运动系统由骨、骨连结和骨骼肌组成，约占成人体重的 60%。全身各骨借骨连结相连形成骨骼，构成了人体的支架，赋予人体基本形态，起着保护、支持和运动的作用。骨骼肌附着于骨面，在神经系统支配下，收缩时以关节为支点，牵引骨改变位置而产生运动。在运动中，骨起杠杆作用，关节是运动的枢纽，骨骼肌则是动力器官。所以，骨骼肌是运动的主动部分，而骨和关节是运动的被动部分。

第一节 骨学

骨是一种器官，主要由骨组织（骨细胞、胶原纤维和基质）构成，具有一定的形态和构造，内容骨髓，外覆骨膜，含有丰富的血管、淋巴管和神经，能不断进行新陈代谢和生长发育，并有修复、再生和重塑的能力。经常锻炼可促进骨的良好发育，长期废用则出现骨质疏松。骨的主要功能是保护重要器官、支持全身以及在运动中起杠杆作用。骨基质中有大量钙盐和磷酸盐沉积，是体内钙、磷的储存库，参与钙、磷代谢。骨髓还具有造血功能。

一、骨学总论

（一）骨的分类

正常成人共有 206 块骨。按位置，可分为：颅骨（23 块）、躯干骨（51 块）、上肢骨（64 块）、下肢骨（62 块）、听小骨（6 块）。颅骨和躯干骨合称中轴骨。

按骨的形态，可分为 4 类：

1. 长骨：呈长管状，分布于四肢，有一体两端。中间细长称体或骨干，围成骨髓腔，容纳骨髓。两端膨大称骺，表面有光滑的关节面，活体覆盖关节软骨。骨干与骺相邻的部分称为干骺端，幼年时保留一片软骨，称骺软骨，骺软骨细胞不断分裂增殖和骨化，使骨不断加长。成年后，骺软骨骨化，骨干与骺融为一体，其间遗留一骺线。

2. 短骨：呈立方体，多成群分布于连结牢固且较灵活的部位，如腕骨和跗骨。

3. 扁骨：呈板状，主要构成颅腔、胸腔和盆腔的壁，如颅盖骨、胸骨和肋骨。

4. 不规则骨：形态不规则，如椎骨、蝶骨。

含气骨：指内含与外界相通空腔的骨，如上颌骨、蝶骨。

籽骨：指包含于肌腱或韧带内的扁圆形小骨，运动时可减小摩擦或改变牵拉力的方向。髌骨是人体最大的籽骨，参与膝关节构成。

（二）骨的构造

1. 骨质：由骨组织构成，分骨密质和骨松质。

(1) 骨密质：质地致密，耐压性强，主要分布于骨的表面。

(2) 骨松质：呈海绵状，由大量相互交织的骨小梁排列而成，主要分布于骨的内部（如长骨两端、短骨、扁骨和不规则骨的内部）以及长骨干的骨髓腔周围（形成一薄层）。

2. 骨膜：除关节面外，活体骨的表面都覆有骨膜。骨膜由纤维结缔组织构成，富含血管、淋巴管和神经，对骨的营养、再生和感觉有重要作用。

骨膜可分为内、外两层，外层致密，有许多胶原纤维束穿入骨质，使之固着于骨面；内层疏松，含有成骨细胞和破骨细胞，分别具有产生新骨和破坏骨质的功能。

骨膜在幼年期功能活跃，直接参与骨的生成；成年后转为相对静止状态，但当发生骨损伤（如骨折）时，其功能会重新活跃，参与骨折断端的修复愈合。若骨膜广泛剥离或严重损伤，则可能影响骨折愈合。

衬覆在骨髓腔内面和骨松质间隙内的膜称骨内膜，为一层菲薄的结缔组织，也含有成骨细胞和破骨细胞，具有造骨和破骨的功能。

3. 骨髓 填充于骨髓腔和骨松质间隙内。胎儿和幼儿的骨髓富含造血组织，呈红色，称红骨髓，有造血功能。约 5 岁以后，长骨骨髓腔内的红骨髓逐渐被脂肪组织替代，呈黄色，称黄骨髓，失去造血功能。在慢性失血或重度贫血等情况下，黄骨髓可

转化为红骨髓，恢复造血功能。

长骨的骺、短骨、扁骨和不规则骨的松质内，通常终生存在红骨髓（如椎骨、髌骨、肋骨、胸骨、肱骨近端及股骨近端等处的松质内）。因此，临床上常在髌前上棘、髌后上棘或胸骨等处进行骨髓穿刺，获取骨髓液以检查骨髓象或分离造血干细胞、基质细胞等。

（三）骨的化学成分和物理性质

骨的化学成分由有机物和无机物组成。成人骨中有机物约占35%，主要为胶原纤维（占有机物90%以上）和少量无定形基质（含糖胺聚糖等）；无机物（骨盐）约占65%，主要为羟基磷灰石结晶；此外含有少量水（结合于骨基质中）。骨的物理性质主要取决于其化学成分，表现为硬度和韧性两方面。有机物（主要是胶原纤维）赋予骨韧性和弹性，无机物（骨盐）赋予骨硬度和脆性。

骨的化学成分比例随年龄增长而发生变化，物理性质亦有不同。少年儿童的骨中，有机物比例相对较高（约占1/2或更多），无机物比例较低，故骨的韧性大、硬度小，不易发生骨折，但易弯曲变形。成年人的骨中有机物约占35%，无机物约占65%，此比例的骨在硬度和韧性上达到最佳平衡，最为坚韧。老年人的骨，无机物比例相对增多，有机物比例相对减少，骨质脆性增大，弹性减小，易发生骨折，且愈合较慢。

（四）骨的发生和发育

骨的发生（骨化）主要包括膜内成骨和软骨内成骨两种方式。

膜内成骨：是在间充质细胞分化的原始结缔组织膜内发生的，又称膜内化骨，颅顶骨和面颅骨的发生属于此型。

软骨内成骨：是间充质细胞先分化为软骨细胞，并进而形成软骨雏形，继之软骨组织逐渐由骨组织替代。大多数四肢骨（锁骨除外）和颅底骨的发生属于此型。

二、躯干骨

躯干骨共 51 块，包括椎骨 24 块（其中颈椎 7 块、胸椎 12 块、腰椎 5 块）、骶骨 1 块、尾骨 1 块、胸骨 1 块、肋 24 块。分别参与构成脊柱、骨性胸廓和骨盆。

（一）椎骨

1. 椎骨的基本形态

以胸椎为例观察。椎骨由前方的椎体和后方的椎弓组成。椎体呈短圆柱形；椎弓呈弓形骨板。椎体与椎弓共同围成的孔称为椎孔。各椎骨的椎孔连接起来，构成椎管。

（1）椎体：是椎骨负重的主要部分，内部充满松质，其表面的密质较薄，上、下面均粗糙，借椎间盘与邻近椎体相接。

（2）椎弓：是弓形的骨板。在椎孔侧方，与椎体连接的缩窄部分，称椎弓根，椎弓根的上、下缘各有一切迹，分别称为椎上切迹和椎下切迹。相邻椎骨的椎上切迹与椎下切迹共同围成椎间孔。两侧的椎弓根向后内侧扩展为宽阔的骨板，称椎弓板，两侧

椎弓板在正中线愈合。

自椎弓发出 7 个突起：①棘突 1 个，伸向后方或后下方，尖端可以在体表的后正中线触及；②横突 1 对，向两侧伸出；③关节突 2 对，在椎弓根与椎弓板结合处分别向上、下方突起，即上关节突和下关节突。

2. 颈椎

共有 7 块，其中第 1、2、7 颈椎形态特殊，分别称为寰椎、枢椎、隆椎。

(1) 一般颈椎的特点：①椎体较小，椭圆形。②椎孔较大，呈三角形。③第 2~6 颈椎的棘突较短，末端常分叉。④横突上有孔，称为横突孔。椎动脉和椎静脉穿行第 1~6 颈椎横突孔。第 7 颈椎横突孔较小，通常仅通过椎静脉。⑤关节突的关节面近似水平位。

钩椎关节：第 3~7 颈椎椎体上面侧缘向上凸起，称为椎体钩，与上位椎体下面两侧的唇缘相接形成钩椎关节。作用：维持颈椎的活动度和稳定性，限制椎间盘向侧方突出。该关节内侧与椎间盘相邻；后外侧参与构成椎间孔前壁；后内侧毗邻椎管；外侧与横突孔相邻。

(2) 特殊颈椎的特点

第 1 颈椎：又名寰椎，呈环形，无椎体、棘突和关节突，由前弓、后弓和两侧的侧块构成。侧块上、下有关节面，上关节凹与枕髁形成寰枕关节；下关节面与第 2 颈椎的上关节面相关节，

形成寰枢外侧关节。前弓的后面有齿突凹，与枢椎的齿突相关节（寰枢正中关节）。后弓较长，近侧块后方上面有横行的椎动脉沟。

第2颈椎：又名枢椎，特点是由椎体向上伸出齿突，与寰椎的齿突凹相关节。

第7颈椎：又名隆椎，棘突较长且末端不分叉（有时末端也可分叉），体表易于触及，是临床计数椎骨序数和针灸取穴的重要标志。

3. 胸椎

共12块，其主要特点是：①椎体上、下面呈心形，椎体两侧后份近椎弓根处有上、下肋凹（多数胸椎）或单一全肋凹（部分胸椎）。②椎孔小，呈圆形；③棘突较长，斜向后下，彼此掩盖，呈叠瓦状。④第1~10胸椎横突有横突肋凹；⑤关节突的关节面近冠状面。

4. 腰椎

共5块，特点为：①椎体粗大，上、下面呈肾形。②椎孔大，呈三角形。③棘突短宽，呈板状，水平伸向后方，故相邻棘突之间的间隙较大，临床上可在此处作腰椎穿刺术。④关节突的关节面近矢状面。

5. 骶骨

成人骶骨由5块骶椎融合而成，保留部分椎骨特征，如横线、骶前孔、骶后孔、骶管等。

骶骨呈三角形，底向上，尖向下，前面光滑微凹，上缘中份向前隆凸，称岬。中部有4条横线，是椎体融合的痕迹。横线两端有4对骶前孔。背面隆凸粗糙，有4对骶后孔。骶前孔和骶后孔均与骶管相通，有骶神经前、后支通过。骶管上续椎管，下端开口于骶管裂孔。裂孔两侧有向下突出的骶角，是骶管麻醉的重要体表标志。骶骨两侧上份有耳状面，与髂骨耳状面构成骶髂关节。

6. 尾骨

由3~4块退化的尾椎融合而成，上接骶骨，下端游离为尾骨尖。

（二）胸骨

位于胸前壁正中，上宽下窄，属于扁骨。自上而下分为胸骨柄、胸骨体和剑突三部分。

胸骨柄上缘有三个切迹：正中的颈静脉切迹和两侧的锁切迹（与锁骨相关节）。胸骨中部呈长方形，称胸骨体。体与柄连接处形成微向前凸的胸骨角，可在体表扪及，其两侧平对第2肋，是计数肋的重要标志。胸骨角向后约平对第4胸椎体下缘。胸骨体下端连接形状不定的薄骨片，称为剑突。胸骨柄两侧与第1肋软骨相连。胸骨体两侧缘有肋切迹，分别与第2至第7肋软骨相连接（第2肋软骨连接胸骨角两侧，第7肋连胸骨体与剑突结合处）。

（三）肋

由后部的肋骨和前部的肋软骨构成，共 12 对。第 1~7 对肋的肋软骨前端直接与胸骨相联结，称为真肋；第 8~10 对肋的肋软骨前端不直接连于胸骨，而是依次附着于上位肋软骨，形成肋弓，称为假肋；第 11~12 对肋前端游离于腹壁肌层中，称为浮肋。

现观察肋骨。第 1, 2, 11, 12 肋形态特殊，其余各肋形态大致相同。

1. 一般肋骨的形态：肋骨为细而长的弓状扁骨，分为中部的体和前、后两端。前端稍宽，接肋软骨。后端膨大，称肋头，有关节面与相应胸椎的肋凹相关节。肋头外侧的狭细部分称肋颈。肋颈外侧的粗糙突起称肋结节，有关节面与相应胸椎的横突肋凹相关节。肋体分内外两面、上下两缘。在内面近下缘处有一浅沟称肋沟，有肋间神经、血管经过。肋体的后份曲度最大处称肋角。

2. 特殊肋骨的形态：第 1 肋短小而扁，可分为上下两面和内外两缘。上面近内缘处有前斜角肌附着形成的前斜角肌结节，结节的前、后方各有一浅沟，分别为锁骨下静脉和锁骨下动脉的压迹。下面无肋沟，前端借肋软骨与胸骨柄相连。第 2 肋比第 1 肋稍长，形态介于第 1 肋与典型肋骨之间。第 11、12 肋无肋结节、肋颈、肋角，肋体较短且直。

三、上肢骨

上肢骨共 64 块，每侧 32 块，包括上肢带骨（锁骨、肩胛

骨)和自由上肢骨(肱骨、尺骨、桡骨、腕骨 8 块、掌骨 5 块、指骨 14 块)。

1. 上肢带骨

(1) 锁骨: 位于胸廓前上方, 呈“~”形。内侧端粗大, 称为胸骨端, 与胸骨柄相关节; 外侧端扁平, 称为肩峰端, 与肩胛骨肩峰相关节。锁骨对固定上肢、支撑肩胛骨、便于上肢灵活运动起重要作用, 其全长均可在体表摸到, 是重要的体表标志。

(2) 肩胛骨: 为三角形扁骨, 位于胸廓后外侧的上份, 介于第 2—7 肋之间。可分为两面、三缘、三角。

两面: 前面(肋面)微凹, 与胸廓相对, 称肩胛下窝。后面(背面)有一横行的骨嵴, 称肩胛冈, 将后面分为上方的冈上窝和下方的冈下窝。肩胛冈的外侧端向前外延伸为扁平突起, 称为肩峰, 是肩部的最高点。

三缘: 上缘短, 薄, 其外侧份有肩胛切迹, 切迹外侧有一弯曲向前的指状突起, 称喙突。内侧缘薄而锐利, 靠近脊柱, 又称脊柱缘; 外侧缘肥厚, 邻近腋窝, 故又称腋缘。

三角: 上角在内上方, 约平对第 2 肋。下角约平第 7 肋或第 7 肋间隙, 体表易于触及, 是计数肋序数的标志。外侧角膨大, 有朝向外侧的梨形关节面, 称关节盂, 与肱骨头相关节。关节盂上、下方各有一粗糙隆起, 分别称为孟上结节和孟下结节。

2. 自由上肢骨

(1) 肱骨: 位于臂部, 是典型的长骨, 可分为一体两端。

上端有呈半球形的肱骨头，与肩胛骨的关节盂相关节。头周围的环形浅沟称为解剖颈。解剖颈的外侧和前方分别有隆起的大结节和小结节，各自向下延伸为大结节嵴和小结节嵴。大、小结节之间为结节间沟。肱骨上端与体交界处较细，称为外科颈。

肱骨体中部外侧面有一粗糙隆起称三角肌粗隆，为三角肌附着处。在粗隆的后内侧有一斜行的浅沟，称为桡神经沟，内有桡神经和肱深动脉经过。肱骨中部骨折可能伤及桡神经。

肱骨下端后面有一深窝，称鹰嘴窝。沿鹰嘴窝向下可触摸到形如滑车状光滑关节面，称为肱骨滑车，与尺骨滑车切迹构成关节。肱骨滑车的外侧有一半球形的肱骨小头，与桡骨头上面的关节凹相关节。肱骨下端的前面有冠突窝，位于肱骨滑车的上方；其外侧还有一浅窝，称桡窝，位于肱骨小头的上方。肱骨下端向两侧的膨大突起，分别称为内上髁和外上髁，均可在体表触及。内上髁的后下方有一浅沟，称为尺神经沟，内上髁骨折时，可伤及沟内的尺神经。

(2) 桡骨：位于前臂的外侧，分一体两端。上端稍膨大称桡骨头，其上面的关节凹与肱骨小头形成肱桡关节。头的周围为环状关节面，与尺骨桡切迹形成桡尺近侧关节。头下方稍细，称桡骨颈。颈的内下侧有突起的桡骨粗隆。沿桡骨粗隆向下可触摸到锐利的骨间缘。桡骨下端粗大，外侧有突向下的锥形突起，称桡骨茎突，为骨性标志。下端的内侧面有与尺骨头相关节的尺切

迹。下面有腕关节面与腕骨形成桡腕关节。

(3) 尺骨：位于前臂的内侧，分一体两端。上端的前面有一大的凹陷关节面，称滑车切迹，与肱骨滑车相关节。切迹的上、下方各有一突起，上方大者称鹰嘴，下方小者为冠突。冠突下方粗糙的区域称尺骨粗隆。冠突的外侧面有桡切迹，与桡骨头相关节。沿桡切迹向下也可触摸到骨间缘。尺骨下端称尺骨头，其前、后、外 3 个方向有环状关节面，与桡骨的尺切迹相关节；尺骨头后内侧向下的突起称尺骨茎突。

(4) 手骨 分为腕骨、掌骨和指骨。

①腕骨：由 8 块短骨组成，排列成远侧列和近侧列，每列 4 块。由桡侧向尺侧，近侧列依次为手舟骨、月骨、三角骨和豌豆骨；远侧列为大多角骨、小多角骨、头状骨和钩骨。手舟骨、月骨和三角骨近端关节面共同形成一椭圆形的关节头，与桡骨的腕关节面及尺骨下端的关节盘构成桡腕关节。所有腕骨在掌面形成一凹陷的腕骨沟。

②掌骨：5 块，由桡侧向尺侧，依次为第 1~5 掌骨。掌骨分一体及两端，近端膨大为底，远端圆隆为头，底与头之间部分为体。

③指骨：共 14 节。拇指有 2 节指骨（近节和远节），其余四指各有 3 节指骨（近节、中节和远节）。指骨近端为底，中部为体。近节和中节指骨的远端称为滑车；远节指骨的远端膨大粗糙，称为指骨粗隆。

四、下肢骨

下肢骨共 62 块，每侧 31 块，包括下肢带骨（髋骨，由髌骨、坐骨、耻骨愈合而成）和自由下肢骨（股骨、髌骨、胫骨、腓骨、跗骨 7 块、跖骨 5 块、趾骨 14 块）。

（一）下肢带骨

髋骨为不规则骨，由髌骨、坐骨和耻骨借软骨连结而成。约 16 岁左右软骨骨化，三骨融合成一块髋骨。三骨融合处的外侧面形成深陷的髋臼。髋臼由髌骨体（占上 2/5）、坐骨体（占后下 2/5）和耻骨体（占前下 1/5）构成。坐骨与耻骨之间围成闭孔。

1. 髌骨：构成髋骨的上部，分为一体一翼。髌骨体肥厚，参与髋臼的构成；髌骨翼扁阔，翼的上缘厚，称为髌嵴，全长可在体表触及。两侧髌嵴最高点的连线约平第 4 腰椎棘突，是计数椎骨序数的体表标志。髌嵴前端为髌前上棘，后端为髌后上棘。髌前上棘和髌后上棘的下方各有一突起，分别称为髌前下棘和髌后下棘。髌前上棘后方约 5~7 厘米处，髌嵴向外侧突出称髌结节。髌骨翼的内侧面光滑凹陷，称为髌窝。髌窝下界为光滑的弓状线。髌窝后部骨面粗糙不平，为髌粗隆。弓状线后端延伸至耳状面。耳状面与髌骨的耳状面相关节。髌骨翼外侧面称臀面，有臀肌附着。

2. 坐骨：构成髋骨的后下部，分为一体一支。坐骨体构成髋臼的后下 2/5，其后缘有一尖锐的突起，称为坐骨棘。坐骨棘

下方为坐骨小切迹。坐骨棘与髂后下棘之间为坐骨大切迹。坐骨体下后部延伸为较细的坐骨支，其末端与耻骨下支结合。坐骨体与坐骨支移行处后部肥厚粗糙，称为坐骨结节，为坐骨最低点，可在体表触及。

3. 耻骨：构成髌骨的前下部，分为一体两支。耻骨体构成髌白的前下 $1/5$ 。耻骨体与髌骨体结合处上缘的粗糙隆起称为髌耻隆起。耻骨体向前内延伸为耻骨上支。耻骨上支末端急转向下，移行为耻骨下支。耻骨上支上面有一条锐利的骨嵴，称为耻骨梳。耻骨梳向后外侧延伸至髌耻隆起，向前内侧延伸至耻骨结节。耻骨结节与耻骨联合上缘之间为粗钝的耻骨嵴，可在体表扪及。耻骨上、下支移行处内侧为椭圆形的耻骨联合面，借耻骨间盘与对侧耻骨联合面相连，构成耻骨联合。耻骨下支伸向后下外，与坐骨支结合。

4. 髌白：由髌骨、坐骨和耻骨的体愈合而成，窝内有一半月形的关节面，称为月状面。月状面中央的深窝无关节面，称为髌白窝。髌白下缘有一缺口，称为髌白切迹。

5. 闭孔：由耻骨上支、耻骨下支、坐骨支和坐骨体共同围成的大孔。闭孔上缘（耻骨上支下缘）近髌白处有一浅沟，称为闭孔沟。

（二）自由下肢骨

1. 股骨：位于大腿部，是全身最长最粗的长骨，可分为一体两端。

股骨上端有球形的股骨头，与髌臼相关节，股骨头中部有一粗糙的窝，称股骨头凹。头的外下方较细部分为股骨颈，体与颈交界处有两个隆起，上外侧为大转子（同学们用手掌贴在大腿上部的外侧，并旋转下肢，可以感受到大转子在手掌下转动），下内侧的较小为小转子。大、小转子之间，在后方有隆起的转子间嵴，在前面以转子间线相连。

股骨中部后面有纵行的骨嵴，称粗线。粗线上端分叉，向外上延伸为臀肌粗隆，向内侧延伸至小转子下方为耻骨肌线。粗线下端也分别延伸成粗线内侧唇和粗线外侧唇，之间三角形区域为腓面。

股骨下端膨大，突向后下方的两个骨块分别称内侧髁和外侧髁。内侧髁和外侧髁的下面和后面有光滑的关节面；两髁之间为髁间窝；两髁侧面最突起处，分别为内上髁和外上髁；内上髁上方有一小突起，称为收肌结节。股骨下端前面有一关节面，称为髌面，与髌骨相关节。

2. 髌骨：位于股骨下端的前面，股四头肌腱内，上宽下尖，前面粗糙，后面为光滑的关节面，与股骨髌面形成关节。髌骨可在体表摸到。

3. 胫骨：位于小腿内侧，粗壮，对支持体重起重要作用，分一体两端。上端膨大，向两侧突出，形成内侧髁和外侧髁。两髁之间有向上的隆起称髁间隆起，为前、后交叉韧带的附着处。上端前面有粗糙的隆起称胫骨粗隆。胫骨外侧髁的后下方有腓关

节面，与腓骨头形成胫腓关节。胫骨体呈三棱形，其前缘和内侧面在体表可摸到，外侧有骨间缘与腓骨相对。下端内侧向下突出称内踝；下端外侧有腓切迹（此处不是关节面）。内踝的外侧面和胫骨下方的骨面是关节面，参与踝关节的关节窝构成。

4. 腓骨：位于小腿外侧，细而长，上端略膨大称腓骨头，头下方变细称腓骨颈，下端膨大称为外踝。腓骨头浅居皮下，是重要的骨性标志。腓骨头有与胫骨连结的关节面，外踝内侧面也有关节面参与踝关节的关节窝构成。

5. 足骨可分为跗骨、跖骨及趾骨。

①跗骨：共7块，排成前、中、后三列。后列为跟骨和距骨，跟骨后部粗糙隆起称跟骨结节。距骨上面有前宽后窄的距骨滑车，与胫、腓骨下端相关节；距骨前方为距骨头，连结中列的足舟骨。前列从内侧向外侧依次为内侧楔骨、中间楔骨、外侧楔骨和骰骨。

②跖骨：共5块，由内侧向外侧依次为第1~5跖骨。其后端为底，中间为体，前端为头。

③趾骨：有14节，除趾仅两节外，其余各趾为3节。

五、颅骨

颅骨共23块（不包括6块听小骨），分为脑颅骨和面颅骨两部分。

脑颅骨（8块）成对的有：顶骨、颞骨

不成对的有：额骨、枕骨、筛骨、蝶骨

面颅骨（15块）成对的有：鼻骨、泪骨、上颌骨、颧骨、腭骨、下鼻甲

不成对的有：犁骨、下颌骨、舌骨

（一）脑颅骨

脑颅骨共8块，位于颅的后上部，围成颅腔，容纳脑。

1. 额骨：1块，位于颅的前上部。鼻根上方及眉弓深面，额骨内有空腔，称额窦，向下通鼻腔。

2. 顶骨：2块，位于颅盖部中线两侧，介于额骨与枕骨之间。

3. 枕骨：1块，位于颅的后下部。

4. 颞骨：2块，位于颅的两侧，参与颅底和颅腔侧壁的构成。其中参与颅底构成的部分，称颞骨岩部，其内含有前庭蜗器。此外还包括颞骨鳞部、鼓部和乳突。颞骨结构复杂，其内还有颈内动脉及面神经、前庭蜗神经等穿行。

5. 蝶骨：1块，位于颅底中部，枕骨的前方，形似蝴蝶。分为蝶骨体、蝶骨小翼、蝶骨大翼、翼突等。蝶骨体上方有一深窝，称垂体窝，其前下部有空腔，称蝶窦。

6. 筛骨：1块，位于颅底，在蝶骨的前方及左右两眶之间。通过放大的筛骨模型观察，筛骨在冠状切面呈“巾”字型，分为三部分：①筛板：呈水平位，构成鼻腔的顶，板上有许多小孔，称为筛孔，有嗅神经通过。筛板正中向上的突起，称为鸡冠。②垂直板：呈矢状位，居正中线上，参与构成骨性鼻中隔的上

部。③筛骨迷路：位于垂直板两侧，内含许多含气小腔，称为筛窦（筛小房）。迷路内侧壁（即鼻腔外侧壁上部）有两个向下卷曲的骨片，分别称为上鼻甲和中鼻甲。

（二）面颅骨

面颅骨（15块）成对的有：上颌骨、鼻骨、泪骨、颧骨、腭骨、下鼻甲（共6对，12块）不成对的有：犁骨、下颌骨、舌骨（共3块），位于颅的前下部，构成眶、骨性鼻腔、骨性口腔和面部的骨性支架。

1. 上颌骨：位于面颅的中央。内有大的含气腔，称上颌窦。

2. 鼻骨：居两眶之间，构成鼻背。

3. 颧骨：位于上颌骨的外上方。

4. 泪骨：为一小而薄的骨片，构成眶内侧壁的前部。

5. 腭骨：位于上颌骨的后方。

6. 下鼻甲：为附于鼻腔外侧壁的一对卷曲薄骨片。

7. 犁骨：为垂直位，斜方形骨板，构成骨性鼻中隔的后下部。

8. 下颌骨：位于面部的下部，可分为一体两支。下颌体居中央，呈弓形，上缘为牙槽弓，有容纳牙根的牙槽。体的前方正中为颏隆突，其外侧有颏孔；体的后方正中有尖锐的突起，称颏棘。下颌支是下颌体后部向上伸出的方形骨板，其上缘有两个突起，前为冠突，后为髁突，之间为下颌切迹。髁突上端膨大，

称为下颌头，参与构成颞下颌关节；下颌头下方缩细为下颌颈。下颌支后缘与下颌体下缘相交处，称为下颌角。下颌角内侧面粗糙，为翼肌粗隆；外侧面粗糙，为咬肌粗隆。下颌支内面中央有下颌孔，孔前内侧有锐棘，称为下颌小舌。

9. 舌骨：呈“U”形，独立，位于下颌骨和甲状软骨之间，借肌肉和韧带与二者相连。在喉结上方可触摸到舌骨体。

（三）颅的整体观

1. 颅盖

取完整颅骨从上方（顶面）观察，可见额骨与顶骨之间有横行的冠状缝，左、右顶骨之间有纵行的矢状缝，顶骨与枕骨之间为呈“人”字形的人字缝。在颅盖的内面（下面）正中有自前向后的浅沟，称为上矢状窦沟，容纳上矢状窦。

2. 颅底

（1）颅底内面观

取颅底骨标本，可见颅底内面高低不平，由前向后呈阶梯状排列着三个凹陷，分别称颅前窝、颅中窝和颅后窝。窝内有许多孔、裂，它们大都与颅外相通，故观察时，应同时查看它们在颅外的位置。

①颅前窝：由额骨、筛骨和蝶骨小翼构成，窝中央突起为鸡冠，两侧低凹部分是筛骨的筛板，板上有许多筛孔，有嗅丝通过。

②颅中窝：主要由蝶骨体和蝶骨大翼以及颞骨岩部构成。中

央是蝶骨体，体上面有容纳垂体的垂体窝，窝后方高耸的方形骨板为鞍背。垂体窝前方有向后伸出的尖锐突起称前床突，其内侧有视神经管通向眶，左右视神经管之间的骨面，称交叉前沟（容纳视交叉）。前床突外侧，蝶骨小翼与蝶骨大翼之间有眶上裂，向前通眶。蝶骨体两侧，自前向后依次有圆孔、卵圆孔和棘孔。棘孔向外上方有脑膜中动脉沟延伸。蝶骨体、颞骨岩部和枕骨基底部交界处为破裂孔。孔的后外侧壁（颞骨岩部尖端）有颈动脉管内口。颞骨岩部上面前外侧为鼓室盖（覆盖中耳鼓室），颞骨岩部近破裂孔处前方为三叉神经压迹（容纳三叉神经节）。

③颅后窝：主要由枕骨和颞骨岩部后面构成。窝中央有枕骨大孔，枕骨大孔前方有斜坡，向前上延伸至鞍背；枕骨大孔的前外缘上有舌下神经管内口；枕骨大孔后上方有枕内隆凸，隆凸向两侧延伸为横窦沟。横窦沟至颞骨岩部上缘后端折向前下移行为乙状窦沟，末端终于颈静脉孔。颞骨岩部后面中央有内耳门，通内耳道。

（2）颅底外面观

颅底外面高低不平。可分成内侧区和外侧区观察。

①内侧区：由前向后可见：牙槽弓、骨腭、鼻后孔、枕骨大孔、枕外隆凸。

牙槽弓由两侧上颌骨的牙槽突共同构成。

骨腭前 2/3 为上颌骨腭突，后 1/3 为腭骨水平板。骨腭正中为腭中缝。腭中缝前端有切牙孔，通切牙管（鼻腭神经通过）。

骨腭后份近两侧牙槽突处有腭大孔。

鼻后孔两侧为蝶骨翼突的内侧板和外侧板。鼻后孔正中被犁骨分隔，犁骨参与构成骨性鼻中隔后下部。翼突外侧板根部后外侧，有较大的卵圆孔和较小的棘孔。鼻后孔后方为破裂孔（活体被软骨封闭），是蝶骨、颞骨岩部和枕骨基底部之间的不规则孔道。破裂孔后外侧约 1.5cm 处有颈动脉管外口。

枕骨大孔两侧有椭圆形关节面，称为枕髁，枕髁前外侧稍上有舌下神经管外口。枕髁外侧，枕骨与颞骨岩部交界处有一不规则的孔，称颈静脉孔，其前方即颈动脉管外口。

枕外隆凸为枕部体表标志，其向两侧延伸为上项线。

②外侧区由前向后可见：颧弓、关节结节、下颌窝、外耳门、茎突、乳突。颧弓有颞骨的颧突和颧骨的颞突连接而成。关节结节、下颌窝、外耳门、茎突、乳突均属颞骨的结构，关节结节和下颌窝参与构成颞下颌关节；茎突和乳突之间有茎乳孔，面神经自此孔穿出。

3. 颅前面观

主要为额区、眶、骨性鼻腔和骨性口腔。

(1) 眶：呈四棱锥形，可分为一尖、一底和四壁，容纳眼球及其附属结构。

尖：朝向后内，经视神经管通颅中窝。

底：为眶口，朝向前下，略呈四边形。

眶上缘：内、中 1/3 交界处有眶上孔（或眶上切迹）。

眶下缘：中点下方约 0.5~1cm 处有眶下孔，经眶下管通眶，眶下管在眶内移行为眶下沟。

眶上壁：前外侧有泪腺窝。

眶内侧壁：前下部有泪囊窝，向下经鼻泪管通鼻腔下鼻道。

眶外侧壁：与上、下壁交界处后份各有眶上裂和眶下裂，内有血管、神经通过。

(2) 骨性鼻腔：位于面颅中央。在正中矢状切面颅骨标本或鼻腔外侧面模型上观察：前界为梨状孔；后界为鼻后孔；上壁主要由筛板构成，邻颅前窝；下壁为骨腭，分隔骨性鼻腔与骨性口腔；外侧壁自上而下有三个向下卷曲的骨片，分别称为上鼻甲、中鼻甲和下鼻甲。各鼻甲下方相应的空间分别称为上鼻道、中鼻道和下鼻道。上鼻甲后上方与蝶骨体之间的间隙，称为蝶筛隐窝。骨性鼻中隔主要由犁骨和筛骨垂直板构成，将骨性鼻腔分为左、右两半。

(3) 鼻旁窦：共 4 对，为鼻腔周围颅骨内的含气腔隙：额窦、上颌窦、筛窦和蝶窦，均开口于鼻腔。

①额窦：位于额骨内，开口于中鼻道前部。

②上颌窦：最大，位于上颌骨体内，开口于中鼻道，其窦口位置高于窦底，故直立时不易引流。

③筛窦：位于筛骨迷路内，由许多不规则的小房组成，可分为前、中、后三组，其中前、中组开口于中鼻道，后组开口于上鼻道。

④蝶窦：位于蝶骨体内，开口于上鼻甲后上方的蝶筛隐窝。

4. 颅侧面观

通过完整颅骨侧面观察，可见中部有一骨性孔为外耳门，其后为乳突，前方为颧弓。

(1) 颞窝：位于颧弓上方。在颞窝区内，额、顶、蝶、颞4骨交汇处形成“H”形的缝，称翼点。此处骨质薄弱，外伤和骨折时，易损伤其内面的脑膜中动脉前支，导致硬膜外血肿。

(2) 颞下窝：位于颧弓下方。前壁为上颌骨后面，内侧壁为蝶骨翼突外侧板，外侧壁为下颌支，顶壁由蝶骨大翼构成，后壁无骨性结构，为咽旁间隙的软组织。颞下窝向上经卵圆孔、棘孔通颅中窝；向内经翼上颌裂通翼腭窝。

(3) 翼腭窝：位于颞下窝内侧，经翼上颌裂与之相通。前界为上颌骨体后面；后界为蝶骨翼突；内侧界为腭骨垂直板；顶为蝶骨体下面。此窝位置深在，连通广泛。

5. 新生儿颅

(1) 新生儿脑颅远大于面颅，面颅只占整颅的 $1/8$ ，而成人则为 $1/4$ 。原因是胎儿期脑及视器发育较早，因此体积较大，而消化、呼吸器官发育较晚，尤其是鼻旁窦尚未发育。

(2) 新生儿颅顶呈五角形。因颅盖骨为膜内化骨，发生时有额结节2个、顶结节2个、枕鳞1个，共五个骨化中心。

(3) 新生儿颅顶各骨之间的间隙较大，有结缔组织膜连结，膜的面积较大处称颅囟。其中最大的囟为前囟（额囟），呈菱

形，位于冠状缝与矢状缝相接处。在矢状缝与人字缝相交处，有三角形的后囟（枕囟）。此外，顶骨前下角处有蝶囟，顶骨后下角处有乳突囟。前囟约在 1~2 岁时闭合，后囟生后不久闭合，蝶囟和乳突囟通常在生后不久或数月内闭合。

颅缝和囟的存在允许分娩时颅骨发生一定程度的重叠，减小颅部体积以通过产道。出生后脑组织发育迅速，未闭合的囟为颅腔容积的增长提供了空间。囟门过早闭合（颅缝早闭）可能限制颅腔容积，影响脑发育。

第二节 关节学

一、关节学总论

骨与骨之间借纤维结缔组织、软骨或骨相连，形成骨连结。骨连结可分为直接连结和间接连结两类。

（一）直接连结

直接连结包括纤维连结、软骨连结和骨性结合三类。连接牢固，不活动或微动。

1. 纤维连结：韧带链接（如前纵韧带、前臂骨间膜），缝（冠状缝、矢状缝）。
2. 软骨连结：透明软骨结合（骺软骨、幼儿髌骨），纤维软骨联合（椎间盘、耻骨联合）。
3. 骨性结合：骺椎愈合成骺骨，髌骨、耻骨、坐骨愈合成髌骨。

（二）间接连结

间接连结又称关节或滑膜关节，是骨连结最高分化形式，一般具有较大的活动度。滑膜关节的特点是骨与骨之间仅借骨面周围的结缔组织相连，骨面相互分离，之间有滑液腔。

1. 关节的基本结构

（1）关节面：构成关节的骨的接触面。相对者一般为一凹一凸，凸者为关节头，凹者为关节窝。关节面上被覆关节软骨，减少摩擦，缓冲震荡和冲击。

（2）关节囊：由纤维结缔组织膜构成，附着于关节面的周围，并与骨膜融合续连。结构上可分为内、外两层。外层为纤维膜，由致密结缔组织构成，富含血管、淋巴管和神经。各个关节纤维膜的厚薄和松紧不尽相同，即使在同一个关节的不同部位也不一样。纤维膜局部增厚形成韧带，可增强关节的稳固性并限制其过度运动。内层为滑膜，由薄而柔润、富含血管的疏松结缔组织构成，内表面光滑。滑膜紧贴纤维膜内面，并附着于关节软骨的周缘。滑膜包裹着关节内除关节软骨、关节唇和关节盘以外的所有结构。滑膜可分泌滑液，滑液具有润滑关节面、营养关节软骨及关节内其他结构的功能。

（3）关节腔：为关节囊的滑膜层和关节面共同围成的密闭腔隙。腔内含有少量滑液，呈负压，对维持关节稳定有一定作用。

2. 关节的辅助结构

（1）韧带：是连于相邻两骨之间的致密纤维结缔组织束，可

增强关节的稳固性。位于关节囊外的称为囊外韧带，有的为关节囊纤维层局部增厚形成（如胫侧副韧带）；有的独立于关节囊外（如腓侧副韧带）。位于关节囊内的称为囊内韧带（如膝关节的前、后交叉韧带，髋关节的股骨头韧带），囊内韧带表面被滑膜包裹。

（2）关节盘和关节唇

①关节盘：是位于两关节面之间的纤维软骨板，其周缘附着于关节囊，将关节腔分为两部分。关节盘使关节面更为适合，增强关节的稳定性，并缓冲震荡。此外，关节盘允许关节两部分进行不同的运动，从而增加运动的形式和范围。如颞下颌关节、胸锁关节有关节盘；膝关节内的半月板也属于关节盘。

②关节唇：是附着于关节窝周缘的纤维软骨环，可加深关节窝，增大关节面，增强关节稳固性。如肩关节的孟唇、髋关节的髋臼唇。

（3）滑膜襞和滑膜囊

①滑膜襞：当滑膜表面积大于纤维膜时，滑膜可折叠突入关节内形成滑膜襞。若滑膜襞内含脂肪组织，则称为滑膜脂垫（如膝关节的翼状襞）。关节运动时，滑膜襞和滑膜脂垫可填充关节内间隙或调节压力，并增加滑膜面积，有利于滑液分泌和吸收。

②滑膜囊：若滑膜经纤维膜薄弱或缺如处向外膨出，形成囊状结构并填充于肌腱与骨面之间，则称为滑膜囊，如膝关节的髌上囊、髌下深囊。滑膜囊可减少肌腱与骨面之间的摩擦。

3. 关节的运动

(1) 屈和伸：通常指关节绕冠状轴进行的运动。膝关节以上（如肩关节、肘关节）的屈指向前运动，伸指向后运动；膝关节及以下（如膝关节、踝关节）的屈指向后运动，伸指向前运动。踝关节的伸（足背向小腿前面靠拢）称为背屈，屈（足尖下垂）称为跖屈。拇指向掌心方向运动为屈，远离掌心方向为伸。

(2) 收和展：通常指关节绕矢状轴进行的运动。运动骨向身体正中矢状面靠近为收（内收），远离正中矢状面为展（外展）。在手，第2，4，5指靠近中指为收，远离中指为展。拇指向前运动为展，贴近食指为收。在足，以第2趾为中轴进行收展。

(3) 旋转：是关节绕垂直轴进行的运动。旋内和旋外；旋前和旋后（前臂）。

(4) 环转：骨的上端在原位转动，下端则作圆周运动，运动时全骨描绘出一圆锥形的轨迹。环转运动实际上是展、屈、收、伸依次进行的连续运动。

(5) 移动：是指一个骨关节面在另一骨关节面的滑动，如跗跖关节、腕骨间关节等。

4. 关节的分类

仅由两块骨构成的关节称为单关节；由两块以上的骨构成的关节称为复关节。此外，关节还可根据运动方式分为单动关节和联动关节。

根据运动轴的数目和关节面的形态，将关节分为以下三类。

(1) 单轴关节：是只有一个运动轴的关节，滑车关节（肱尺关节、踝关节、指骨间关节）、车轴关节（寰枢正中关节、桡尺近侧关节）。

(2) 双轴关节：指有两个互相垂直的运动轴的关节，椭圆关节（桡腕关节、寰枕关节）、鞍状关节（拇指腕掌关节）。

(3) 多轴关节：有两个以上的运动轴的关节，球窝关节（肩关节、髋关节、掌指关节）、平面关节（关节突关节、腕骨间关节）。

二、中轴骨连结

中轴骨连结包括颅骨的连结和躯干骨连结。躯干骨通过各种骨连结形成两个结构：脊柱、胸廓。

（一）脊柱的连结

1. 椎体间的连结：包括借椎间盘、前纵韧带、后纵韧带。

取椎骨连结塑化标本观察：

(1) 椎间盘：椎间盘共 23 个，位于相邻椎骨的椎体之间（因寰椎无椎体，故寰椎与枢椎之间没有椎间盘）。椎间盘分为纤维环和髓核两部分。周围部为多层以同心圆排列的纤维软骨环，即纤维环，与椎体骨面紧密结合；中央部为髓核，是白色、质软、富有弹性的胶状物质。腰部椎间盘最厚，颈部次之，胸部椎间盘最薄。椎间盘主要起缓冲压力、维持脊柱灵活性和稳定性的作用。

椎间盘后外侧部邻近椎间孔。当纤维环破裂，髓核向后外侧膨出至椎间孔或椎管内，压迫神经根或脊髓时，称为椎间盘突出，常见于腰椎和颈椎。

(2) 前纵韧带：在椎体和椎间盘的前面，上下纵行，宽而坚韧，上至枕骨大孔前缘，下至骶骨，与椎体、椎间盘结合紧密。可限制脊柱过度后伸，防止椎间盘向前脱出。

(3) 后纵韧带：位于椎管内，椎体和椎间盘的后面，上下纵行，较前纵韧带窄而薄，上续于寰枢正中关节后方的覆膜，下至骶骨，与椎体结合疏松。可限制脊柱过度前屈。

2. 椎弓间的连结：包括椎弓板、棘突、横突间的韧带连结和上、下关节突之间的关节突关节。

(1) 黄韧带：连于相邻两椎骨椎弓板之间，由黄色的弹性纤维构成，参与围成椎管的后壁。作用是限制脊柱过度前屈。

(2) 棘上韧带：连接各椎骨棘突顶端，贯穿脊柱全长。作用：限制脊柱过度前屈。颈椎后方的棘上韧带向前后延展变宽，富含弹性纤维，称为项韧带，上端附着于枕外隆凸，下端至第7颈椎棘突，中间向前与各颈椎棘突相连。

(3) 棘间韧带：位于相邻棘突之间，与棘上韧带协同限制脊柱过度前屈。

(4) 横突间韧带：位于相邻椎骨横突之间。

(5) 关节突关节：由上位椎骨的下关节突和下位椎骨的上关节突的关节面构成，属平面关节，运动幅度小。

3. 寰椎与枕骨及枢椎的连结

(1) 寰枕关节：由枕髁与寰椎上关节凹组成，属椭圆关节，可使头部作俯仰、侧屈及环转运动。

(2) 寰枢关节：包括 1 个寰枢正中关节和 2 个寰枢外侧关节。

寰枢外侧关节：由寰椎侧块的下关节面与枢椎的上关节面构成。

寰枢正中关节：由枢椎的齿突、寰椎前弓后面的齿突凹及架于两侧块之间的寰椎横韧带构成。寰椎横韧带具有防止齿突向后方脱出的作用。此外，齿突尖韧带、翼状韧带、覆膜均有加固作用。

寰枢关节沿齿突尖的垂直轴，使头部连同寰椎做旋转运动。

4. 脊柱的整体观及其运动

在完整骨架上观察，可见脊柱位于背部正中，构成人体的中轴。由 24 块椎骨，1 块骶骨和 1 块尾骨及其连结组成。

从侧面观察，脊柱呈“S”形，有颈曲、胸曲、腰曲和骶曲四个生理性弯曲。其中颈曲和腰曲凸向前，胸曲和骶曲凸向后。

从后面观察，脊柱在后正中线上有一串棘突。颈椎棘突较短且分叉，近水平位；胸椎棘突较长，斜向后下，呈叠瓦状，相互掩盖；腰椎棘突呈板状，水平位，棘突之间间隙较大。

脊柱除支持体重、保护脊髓、增加弹性、减轻震荡以外，还有较大的活动性。相邻两椎骨之间的运动幅度有限，但整个脊柱

的活动范围则较大，可作屈、伸、侧屈、旋转及环转运动。椎间盘的厚度与椎体间活动的幅度有关，厚度越大，活动度越大，活动度最大的是腰部，颈部次之，因此，这两处损伤的机会也较多。脊柱的韧带对脊柱的运动都有不同程度的限制作用。

（二）胸廓的连结

在完整骨架上观察，可见胸廓由 12 块胸椎、12 对肋、1 块胸骨和它们之间的连结组成。成人胸廓呈前后略扁、上窄下宽的圆锥形。新生儿的胸廓横径与前后径大致相等，近似桶状。

1. 肋椎关节：是由肋的后端与胸椎连结而成，包括两部分，即由肋头关节面与椎体肋凹构成的肋头关节，以及由肋结节关节面与横突肋凹构成的肋横突关节。这两个关节是联合关节，运动时沿肋头至肋结节的轴线旋转，提肋或降肋。

2. 肋与胸骨的连结

第 1 肋软骨与胸骨柄肋切迹的连结为软骨结合。第 2~7 肋软骨分别与胸骨相应的肋切迹构成胸肋关节。第 8~10 肋软骨的前端不直接与胸骨相连，而是依次附着于上位肋软骨，形成肋弓。第 11、12 对肋软骨前端游离于腹壁肌中。

3. 胸廓的整体观及其运动

胸廓有上、下两口。上口较小，向前下方倾斜，由第 1 胸椎、第 1 对肋和胸骨柄上缘（颈静脉切迹）围成，是胸腔与颈部的通道。胸廓下口宽而不整齐，由第 12 胸椎、第 12 肋、第 11 肋前端、左右肋弓和剑突围成。相邻两肋之间的间隙称肋间隙。

从前面观察，胸廓前壁最短，胸骨居正中，第 1~7 对肋前端借助软骨与胸骨相连。两侧肋弓在中线构成向下开放的胸骨下角，剑突伸入胸骨下角，将其分为左、右剑肋角。

观察完胸廓标本后，同学们可在自己的身体上，用手掌紧贴胸廓，然后深呼吸，体会肋前端的移动情况。胸廓除具有保护、支持功能外，主要参与呼吸运动。吸气时，在肌肉的作用下，肋的前部抬高，伴以胸骨上升，从而加大了胸廓的前后径；肋上提时，肋体向外扩展，加大胸廓的横径，使胸腔容积增大。呼气时，在重力和肌肉作用下，胸廓作相反的运动，使胸腔容积减小。胸腔容积的改变则促成了肺的通气。

（三）颅的连结

各颅骨之间，多数以缝或软骨直接相连，连结较为牢固。随着年龄的增长，软骨结合骨化而成为骨性结合，有的缝也可发生骨化。

颞下颌关节（又名下颌关节），是颅骨间唯一的滑膜关节。

①组成：由颞骨的下颌窝、关节结节和下颌骨的下颌头构成。关节面表面覆盖着纤维软骨。

②关节类型：属球窝关节，两侧联动。

③关节囊：松弛，前部较薄弱。

④韧带：外侧有外侧韧带加强。

⑤关节盘：囊内有纤维软骨构成的椭圆形关节盘，将关节腔分成上、下两个腔。

⑥关节的运动：颞下颌关节可使下颌骨作上提、下降、前移、后退、侧方运动及旋转运动。下颌骨的上提和下降运动发生在下关节腔；前移和后退运动发生在上关节腔。

⑦脱位：张大口时，下颌头随同关节盘向前下运动到关节结节下方，若张口过大，关节囊过分松弛，关节头滑动到关节结节前方，无法自行复位，造成脱位。

三、上肢骨连结

上肢骨连结包括上肢带的连结和自由上肢骨连结。人类由于直立，上肢从支持功能中解放出来，成为劳动的器官，因而上肢关节以运动的灵活性为主。

（一）上肢带的连结

1. 胸锁关节：是由锁骨的胸骨端与胸骨的锁骨切迹及第1肋软骨上面构成，属球窝关节。关节囊坚韧，周围有许多韧带加固，关节腔内有关节盘，使关节头与关节窝更为适应，增加了关节稳定性。上肢带以此关节为支点，可作上下、前后、环转及旋转运动。胸锁关节活动虽小，但由于锁骨将肩胛骨撑向后外，大大扩大了上肢的活动范围。

2. 肩锁关节：是由锁骨肩峰端与肩峰关节面构成，属平面关节。

3. 喙肩韧带：连于肩胛骨的喙突和肩峰之间，三者构成喙肩弓，架于肩关节上方，可防止肱骨头向上脱位。

（二）自由上肢骨的连结

1. 肩关节

①组成：由肱骨头和肩胛骨的关节盂构成。关节盂小而浅，其面积仅为肱骨头关节面的 $1/4 \sim 1/3$ 。

②关节类型：属典型的球窝关节。

③关节囊：薄而松弛。

④韧带：前上方有喙肱韧带。

⑤关节唇：孟唇。

⑥滑膜：形成结节间滑液鞘，位于结节间沟，包裹肱二头肌长头腱，减小运动时的摩擦。

⑦关节的运动：全身最灵活的关节，可作屈、伸、收、展、旋内、旋外以及环转运动。

⑧脱位：肩关节的稳定性在很大程度上取决于关节周围大量肌腱形成的“肩袖”及喙肩弓。关节下方邻腋窝，此处的关节囊薄，无肌腱和韧带加强，是一薄弱处，故肩关节常发生前下方脱位。

2. 肘关节

是一个复合关节，即由肱尺关节、肱桡关节、桡尺近侧关节三个关节包在一个关节囊内所形成。

①肱尺关节：由肱骨滑车与尺骨滑车切迹构成，属滑车关节。

②肱桡关节：由肱骨小头与桡骨头上面的关节凹构成，属球窝关节。

③桡尺近侧关节：由尺骨的桡切迹、桡骨环状韧带、桡骨头环状关节面构成，属车轴关节。

④关节囊：前后方薄弱，而两侧增厚形成侧副韧带。

⑤韧带：尺侧副韧带、桡侧副韧带、桡骨环状韧带。桡骨环状韧带两端附着于尺骨桡切迹的前、后缘，连同切迹，组成一个完整的骨纤维环，此环上口大而下口小，容纳桡骨头，故桡骨头能在环内沿纵轴旋转而不易下脱。4岁以下的儿童，桡骨头尚在发育之中，环状韧带松弛，在肘关节伸直被过度牵拉时，桡骨头易下移并被环状韧带卡住，则发生桡骨小头半脱位。

⑥关节的运动：肘关节的运动以肱尺关节为主，作屈伸运动。因肱骨滑车内侧缘向下突出较外侧更大，前臂运动时的运动轴为外上至内下的斜线。在解剖学姿势，前臂的长轴与臂部的长轴相交形成一向外约 165° 的夹角，称为提携角。屈肘时，手回靠向胸前。

⑦脱位：肘关节脱位常指尺骨和桡骨向后脱位，移到肱骨滑车的后上方。

3. 前臂骨的连结

桡骨与尺骨借桡尺近侧关节、桡尺远侧关节以及前臂骨间膜相连。

①桡尺近侧关节：在肘关节已述。

②桡尺远侧关节：是由尺骨头的环状关节面、桡骨的尺切迹、尺骨头下面的关节盘共同构成。关节盘为三角形，其尖附着

于尺骨茎突的根部，底连于桡骨的尺切迹下缘，上面参与构成桡尺远侧关节，下面参与构成桡腕关节。

③前臂骨间膜：为一坚韧的纤维膜，连结桡骨和尺骨的骨间缘，其纤维主要由桡骨斜向下内至尺骨，与两骨间的动力传递有关。当前臂处于半旋前位时，桡骨和尺骨之间距离最大，骨间膜最紧张。因此，前臂骨折时应将前臂固定于半旋前位，防止骨间膜挛缩，避免愈合后影响前臂旋转功能。

④桡尺近侧关节和桡尺远侧关节是联合关节。运动时，以桡骨头和尺骨头中点的连线为轴，桡骨头在原位旋转，桡骨下端（附带着手）相对于尺骨头运动。

旋前：桡骨旋到尺骨前方，桡骨与尺骨交叉，此时掌心由向前逐渐转至朝后方；

旋后：与旋前方向相反，桡骨由尺骨前方再转回解剖学位置，桡骨和尺骨并列，内侧尺骨，外侧桡骨。旋前、旋后运动的范围可达 180° 。

4. 手骨的连结

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（又称腕关节）

①组成：由桡骨下端的腕关节面和尺骨下面的关节盘构成关节窝，手舟骨、月骨、三角骨联合组成关节头。

②关节类型：椭圆关节。

③关节囊：较薄，松弛。

④韧带：腕掌侧韧带、腕背侧韧带、腕桡侧副韧带、腕尺侧副韧带、腕横韧带。其中，腕横韧带连于外侧的手舟骨、大多角骨与内侧的豌豆骨、钩骨钩之间，并与 8 块腕骨共同围成腕管。

⑤关节的运动：桡腕关节可作屈、伸、收、展以及环转运动。由于桡腕掌侧韧带较背侧韧带坚韧，故腕的后伸运动受到限制。桡骨茎突较尺骨茎突低，因而外展比内收的幅度小。

(2) 腕骨间关节：包括近侧列腕骨间关节、远侧列腕骨间关节、腕中关节，均属微动的平面关节。在功能上与桡腕关节一起运动。

(3) 腕掌关节：是由远侧列腕骨与 5 块掌骨底构成。其中拇指腕掌关节是由大多角骨与第 1 掌骨底单独构成，关节囊厚而松弛，关节腔独立，属鞍状关节，能作屈、伸、收、展、环转及对掌运动。

对掌运动是拇指指尖与其余四指指尖掌侧面相接触的运动，鱼际与小鱼际相互靠近，掌心凹陷加深，便于握持工具，进行精细操作。

(4) 掌骨间关节：由第 2 至第 5 掌骨底依次贴近组成的平面关节。

(5) 掌指关节：是由掌骨头和近节指骨底构成，属球窝关节。可作屈、伸、收、展及环转运动。

(6) 指骨间关节：共 9 个，由相邻指骨的指骨滑车与指骨底

构成，属滑车关节。仅能作屈、伸运动。

（三）上肢骨连结的探索

1. 先在完整骨架上观察了解胸锁关节和肩锁关节。此外在肩关节的上方，有横架于肩胛骨喙突和肩峰之间的喙肩韧带，从上方保护肩关节。

2. 肩关节：在骨性标本探索肱骨头和肩胛骨关节盂。

在塑化标本上，探索关节囊向上附着于肩胛骨关节盂的周缘，向下止于肱骨的解剖颈。关节囊上部较紧（增厚的部位称喙肱韧带），下部松弛。在肱骨结节间沟内有肱二头肌长头腱自关节囊内穿出（有滑膜形成的结节间滑液鞘包裹）。此外，肩关节的前、后、上方有许多肌腱跨过，均有加强关节囊的作用，但关节囊的前下方没有肌腱和韧带加强，是关节囊的薄弱点。

关节面因有关节软骨覆盖而变为光滑。从关节面形状上看，可见肱骨头的凸面大大超过关节盂的凹面。在关节盂的周围还可见到一圈颜色较深，由纤维软骨构成的孟唇加深关节窝。

在活体上进行关节运动形式体验：同学甲解剖姿势站立，同学乙用一手固定甲的肩胛骨，另一手握住甲的上肢（注意使上肢保持伸直），并做下列运动。

屈：使臂向前；伸：使臂向后；

展：使臂远离躯干；收：使臂靠近躯干；

旋内：使臂的前面转向前内侧；旋外：使臂的前面转向后外侧；

环转：是屈、展、伸、收依次结合的连续运动，运动时上肢正好绘出一圆锥形轨迹。

3. 肘关节（骨性标本、塑化标本）

①肘关节包括 3 个关节

肱尺关节：由肱骨滑车与尺骨的滑车切迹构成，属滑车关节。

肱桡关节：由肱骨小头与桡骨头的关节凹构成，属球窝关节。

桡尺近侧关节：由桡骨头环状关节面与尺骨的桡切迹构成，属车轴关节。

②关节囊前、后壁薄而松弛，后壁尤为薄弱。关节囊的两侧壁厚而紧张，分别形成桡侧副韧带和尺侧副韧带。此外，关节囊环绕在桡骨头周围的部分也增厚，形成桡骨环状韧带，可防止桡骨头脱出。

③肘关节的运动方式，主要有屈、伸运动。

④在活体上观察屈肘和伸肘时肱骨内、外上髁与尺骨鹰嘴三者之间的位置关系 肘关节伸直时，肱骨内、外上髁与尺骨鹰嘴三点可连成一条直线。关节屈至 90° 时，这三点的连线组成一等腰三角形。体会提携角及其作用。

4. 前臂骨连结

①前臂骨间膜：为连结桡、尺骨之间的坚韧致密结缔组织膜。取前臂骨连结标本，观察前臂处于旋前或旋后位时骨间膜的

紧张度。

②桡尺近侧关节：在肘关节中已观察。

③桡尺远侧关节：取已打开关节囊的腕关节标本观察，可见此关节由桡骨下端的尺切迹与尺骨头环状关节面连同尺骨头下面的关节盘构成。关节盘为三角形纤维软骨板，将尺骨头与腕骨隔开。

④前臂骨的运动 同学们在自己身上做前臂旋转运动，并结合串联的桡、尺骨观察。

旋前：前臂的前面向内侧旋转（此时桡骨下端转至尺骨的前方，两骨交叉），手背向前；

旋后：前臂的前面向外侧旋转（此时桡骨下端转回到尺骨外侧，桡、尺骨恢复至并列位置），手背向后。

5. 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（腕关节）：取打开关节囊的桡腕关节标本观察关节面，可见手舟骨、月骨和三角骨的近侧关节面共同组成关节头，桡骨下端的腕关节面和尺骨头下方的关节盘构成关节窝。

再取未打开关节囊的标本观察，可见关节囊松弛，周围有韧带加强，但这些韧带紧贴关节囊，界线不清。

桡腕关节的运动方式 同学们在自己的身体上，以一手固定前臂，运动腕关节。桡腕关节可作屈、伸、收、展和环转运动。

②腕掌关节：由远侧列腕骨与 5 个掌骨底构成。除拇指和

小指的腕掌关节外，其余各指的腕掌关节运动范围极小。其中大多角骨与第1掌骨底构成的拇指腕掌关节则活动性大，可以灵活作屈、伸、收、展、环转和对掌运动。这是人类进行握持和精细操作时所必需的主要动作。

四、下肢骨连结

下肢骨连结包括下肢带的连结和自由下肢骨的连结。下肢支持体重和行走，关节以运动的稳定性为主。女性骨盆为适应分娩功能，形态结构上与男性有较大差异。

（一）下肢带连结

1. 髋关节：是由髌骨和髌骨的耳状面构成。关节面凹凸不平，结合十分紧密。关节囊紧张并有坚强的韧带加固，使髋关节相当稳固，活动度很小，女性分娩时可稍增大。

2. 耻骨联合：是由纤维软骨构成的纤维软骨盘，连结两侧耻骨联合面。耻骨联合上方有耻骨上韧带，下方有耻骨弓状韧带连结两侧耻骨，进一步增加连结的稳定性。女性耻骨联合的软骨盘较男性厚，中间有更大的矢状位裂隙，对于女性分娩时盆腔径线的增大有一定的意义。

3. 骨盆的韧带

①髂腰韧带：强韧肥厚，连接第4~5腰椎与髌嵴后部之间，其主要功能是限制腰椎过度旋转和侧屈，维持腰髌连结的稳定性，并在人体站立、行走或负重时分散脊柱与骨盆间的压力。

②髌结节韧带：略呈扇形，由髌骨和尾骨的侧缘连到坐骨结

节的内侧缘。

③骶棘韧带：位于骶结节韧带前方，略呈三角形，起自骶骨和尾骨的侧缘，集中止于坐骨棘。

坐骨大孔：骶棘韧带与坐骨大切迹围成，为盆腔通向臀部的通道。

坐骨小孔：骶结节韧带、骶棘韧带与坐骨小切迹一起围成。经此孔，臀部向前下通向会阴。两孔均有肌肉、血管、神经等通过。

④闭孔膜：封闭闭孔，其上部与闭孔沟围成闭膜管，有神经、血管通过。

4. 骨盆：是由左右髋骨、骶骨、尾骨连结而成。有较大性别差异，女性骨盆外形短而宽。

①界线：骶岬、两侧的弓状线、耻骨梳、耻骨嵴和耻骨联合上缘连成，分界大骨盆和小骨盆。

②大骨盆：界线以上，后方为脊柱，两侧为髂骨翼，前方为腹前壁。大骨盆实为腹腔下部。

③小骨盆：也称真骨盆，保护有盆腔脏器，是女性分娩时胎儿娩出的通道。

骨盆上口：即界线，女性呈圆形；男性因岬突出明显，呈心形。

骨盆下口：尾骨尖、骶结节韧带、坐骨结节、坐骨支、耻骨下支和耻骨联合下缘围成。女性骶骨较直，耻骨下角大，从而增

大骨盆下口的前后径和横径，使骨盆下口更加开阔。

耻骨下角：两侧坐骨支和耻骨下支连成耻骨弓，弓下的夹角称为耻骨下角，男性为 $70^{\circ}\sim 75^{\circ}$ ，女性为 $90^{\circ}\sim 100^{\circ}$ 。

（二）自由下肢骨连结

1. 髋关节

①组成：由髋臼和股骨头构成。

②关节类型：属球窝关节，或称杵臼关节。

③关节囊：厚，紧张，坚韧，上方附着于髋臼周缘，下方在前面到达转子间线，后面附于股骨颈，附着线距离转子间嵴大于1cm。由于股骨颈后面有一部分暴露于在关节囊外，故股骨颈骨折可分为囊内、囊外或混合性骨折。

④韧带：髂股韧带、坐股韧带、耻股韧带、轮匝带、股骨头韧带（囊内韧带）、髋臼横韧带。

髂股韧带：起自髂前下棘，向下呈“人”字形，经关节囊前方止于转子间线。此韧带厚而坚韧，可限制大腿过伸，对维护人体直立姿势有很大作用。

股骨头韧带：连结于股骨头凹和髋臼横韧带之间，为滑膜所包被，内含营养股骨头的血管。

髋臼横韧带：封闭髋臼切迹，使髋臼形成一完整深窝，容纳股骨头。

⑤关节唇：髋臼唇。

⑥关节的运动：可作屈伸、收展、旋内、旋外以及环转等运

动，但运动幅度较肩关节小。

⑦脱位：股骨头易向下脱出髋臼。

2. 膝关节：是人体最大、最复杂的关节

①组成：由股骨下端、胫骨上端和髌骨构成。

②关节类型：屈戌关节，或称滑车关节

③关节囊：薄而松弛。关节囊的滑膜宽阔，附着于各骨关节面周缘，除关节软骨和半月板以外，覆盖关节内所有结构。

④韧带：髌韧带、胫侧副韧带、腓侧副韧带、腓斜韧带、前交叉韧带、后交叉韧带。

髌韧带：位于膝关节前下，自髌骨向下止于胫骨粗隆，扁平而强韧。功能上为股四头肌腱向下的延续。

腓侧副韧带：为条索状坚韧的纤维索，起自股骨外上髁，向下延伸至腓骨头。与外侧半月板不直接相连。

胫侧副韧带：呈宽扁束状，位于膝关节内侧后份。起自股骨内上髁，向下附着于胫骨内侧髁及相邻骨面，与关节囊和内侧半月板紧密结合。

腓斜韧带：位于关节囊的后壁，与关节囊融合，可防止膝关节过度前伸。

前交叉韧带：起自胫骨髁间隆起的前方，斜向后上外方，附着于股骨外侧髁的内侧面。前交叉韧带在伸膝时最为紧张，能限制胫骨过度前移。

后交叉韧带：起自胫骨髁间隆起的后方，斜向前上内方，附

着于股骨内侧髁的外侧面。后交叉韧带在屈膝时最为紧张，可限制胫骨过度后移。

⑤关节盘：内侧半月板和外侧半月板。垫在股骨内、外侧髁与胫骨内、外侧髁的关节面之间，下面平坦，上面凹陷，外缘厚，内缘薄；两端借韧带附着于胫骨髁间隆起。

内侧半月板：较大，呈“C”形，外缘与关节囊及胫侧副韧带紧密相连。

外侧半月板：较小，近似“O”形，外缘亦与关节囊相连，但关节囊与腓侧副韧带之间有较大间隙。

半月板可适配关节面，不仅增大关节窝深度以稳定膝关节、协同股骨髁对胫骨作旋转运动，还能缓冲压力、吸收震荡，起弹性垫作用。半月板的形态和位置，随膝关节的运动而改变。做剧烈运动时易造成半月板损伤。

⑥滑膜囊：髌上囊、髌下深囊。

髌上囊：位于髌骨上方，股四头肌腱与股骨骨面之间，与关节腔相通。

髌下深囊：位于髌韧带与胫骨上端之间。

⑦滑膜襞：在髌骨下方中线的两侧，滑膜层部分突向关节内，形成一对翼状襞，襞内含有脂肪组织，充填关节内的空隙。

⑧关节的运动：向前伸膝，向后屈膝；半屈时可做旋内、旋外的运动。

胫侧副韧带和腓侧副韧带在伸膝时紧张，屈膝时松弛，半屈

膝时最松弛。因此，在半屈膝位允许膝关节作少许旋内和旋外运动。

3. 胫腓连结

胫、腓两骨的连结紧密，上端由胫骨外侧髁的腓关节面与腓骨头构成微动的胫腓关节；两骨干间有坚韧的小腿骨间膜连结，下端借胫腓前韧带、胫腓后韧带将腓骨牢固地固定在胫骨的腓切迹处。所以，小腿两骨间活动度甚小。

4. 足关节 包括距小腿关节、跗骨间关节、跗跖关节、跖骨间关节、跖趾关节和趾骨间关节。

(1) 距小腿关节，亦称踝关节。

①组成：由胫、腓骨的下端与距骨滑车构成。

②关节类型：滑车关节。

③关节囊：前、后壁薄而松弛。

④韧带：内侧韧带、距腓前韧带、距腓后韧带、跟腓韧带

内侧韧带：又名三角韧带，起自内踝尖，向下呈扇形展开，止于足舟骨、距骨和跟骨，很坚韧；

外侧有 3 条独立的韧带，前为距腓前韧带，中为跟腓韧带，后为距腓后韧带，3 条韧带均起自外踝，分别向前、向下、向后内，止于距骨和跟骨，均较薄弱。

⑤关节的运动：伸（背屈）、屈（跖屈）。

背屈：足背向小腿前面靠拢，踝关节的伸。

跖屈：足尖下垂，为踝关节的屈。

距骨滑车前宽后窄，背屈时较宽的滑车前部嵌入关节窝，关节稳定；跖屈时较窄的滑车后部进入关节窝，足可作轻微侧方运动，此时关节稳定性差，故踝关节扭伤多见于跖屈状态。

(2) 跗骨间关节 为跗骨诸骨之间的关节，数目较多，以距跟关节、距跟舟关节和跟骰关节较为重要。

①距跟关节和距跟舟关节在功能上是联合关节，运动时，跟骨与舟骨连同其余的足骨对距骨作内翻或外翻运动。

内翻：足的内侧缘提起，足底转向内侧。

外翻：足的外侧缘提起，足底转向外侧。

内翻、外翻常与踝关节协同运动。即内翻常伴以足的跖屈，外翻常伴以足的背屈。

②距跟舟关节和跟骰关节合称为跗横关节，二者横过跗骨群的中间，关节腔互不相通，是为两个独立关节，临床常经此进行足的离断手术。

(3) 跗跖关节 是由 3 块楔骨和骰骨的前端与 5 块跖骨底构成，属平面关节，可作轻微滑动。

(4) 跖骨间关节 是由 2~5 跖骨底毗邻面构成，属平面关节，活动甚微。

(5) 跖趾关节 是由跖骨头与近节趾骨底构成，可作轻微的屈、伸和收、展运动（以第 2 趾中轴为准）。

(6) 趾骨间关节 由各趾相邻的两节趾骨的底与滑车构成，可作屈、伸运动。

5. 足弓：由 7 块跗骨和 5 块跖骨借其间的连结形成的一个凸向上的弓形结构。可分为内侧纵弓、外侧纵弓和横弓。

内侧纵弓：跟骨、距骨、足舟骨、3 块楔骨、内侧 3 块跖骨构成。

外侧纵弓：跟骨、骰骨、外侧 2 块跖骨构成。

横弓：骰骨、3 块楔骨、5 块跖骨构成。

人体站立时，足以跟骨、第 1 和第 5 跖骨头三点着地，重力从踝关节经距骨向前、后传导至跖骨头和跟骨，使足底形成稳定的三角支撑结构。足弓增加了足的弹性，可缓冲行走、跳跃时的震荡，同时还可保护足底血管、神经免受压迫。足弓的维持，除靠各骨间的连结和足底的许多坚韧的韧带、肌肉以外，还靠从小腿到足底的一些长肌腱的张力。当这些结构先天发育不良或受到损伤，足弓便会塌陷，而形成扁平足。

（三）下肢骨连结的探索

1. 骨盆：在骨性标本上探索，骨盆由左右髋骨、骶骨、尾骨以及所属韧带构成。两髋骨在前方正中线上借耻骨联合相连；后方两髋骨的耳状面与骶骨两侧的耳状面连结成稳固的骶髂关节；尾骨则附于骶骨尖的下方，整个骨盆形成一稳定而牢固的骨环。

（1）在骶髂关节后下方，骶、尾骨与坐骨之间有两条韧带相连：①骶结节韧带，从骶、尾骨的外侧缘至坐骨结节；②骶棘韧带，位于骶结节韧带的前方，从骶、尾骨的外侧缘连至坐骨棘。骶棘韧带与坐骨大切迹围成坐骨大孔，骶棘韧带、骶结节韧带和

坐骨小切迹围成坐骨小孔。

(2) 骨盆的分部：从骶骨岬向两侧经弓状线、耻骨梳、耻骨结节至耻骨联合上缘连成的环形线称界线。骨盆以界线分为上部的大骨盆和下部的小骨盆。临床所指骨盆系指小骨盆。

小骨盆：有上、下两口。骨盆上口由上述界线围成。骨盆下口由尾骨尖、骶结节韧带、坐骨结节、坐骨支、耻骨下支和耻骨联合下缘围成。

耻骨弓：为两侧耻骨相连下方形成的骨性弓，之间的夹角称耻骨下角。

(3) 骨盆的性别差异：女性骨盆上口较大，呈圆形，男性骶骨岬向前突起，呈心形；女性骶骨较直，向后翘起，男性弯向前；女性耻骨下角的角度大，约 100° ，男性为一锐角。

2. 髋关节：由髋臼及股骨头构成，球窝关节。

取未打开关节囊的标本观察，可见髋关节的关节囊厚而坚韧，向上附于髋臼周缘，前面向下附于转子间线，后面向下附着于股骨颈内侧 $2/3$ ，故股骨颈的前面全部包在囊内，后面外侧 $1/3$ 露在囊外。临床股骨颈骨折有囊内骨折、囊外骨折和混合性骨折之分。关节囊周围有韧带加强，其中以前方的髂股韧带最为强厚，它起自髂前下棘，呈人字形跨过关节囊的前方，向下止于转子间线，加强了关节囊前部，并可限制髋关节过伸。其他还有坐骨韧带、耻骨韧带、轮匝带。

再取已打开关节囊的髋关节标本观察，可见髋臼为一较深的

窝，周缘附有一圈颜色较深的纤维软骨环即髌臼唇，增加髌臼的深度。髌臼可容纳股骨头的 2/3，限制了髌关节的运动范围，但增加了关节的稳固性（与肩关节标本比较）。关节囊内可见股骨头韧带，连结股骨头凹和髌臼横韧带之间。

同学们解剖学姿势站立，自己运动髌关节：

屈 下肢向前运动；

伸 下肢向后运动；

外展 下肢离开正中矢状面；

内收 下肢向正中矢状面运动；

旋内 大腿的前面向内侧旋转；

旋外 大腿的前面向外侧旋转。

环转 上述屈、展、伸和收运动方式的联合运动。

3. 膝关节：由股骨内、外侧髁，胫骨内、外侧髁以及髌骨组成。

取未打开关节囊的标本观察，可见关节囊宽阔而松弛，各部厚薄不一，附于各关节面周缘。囊周围有许多韧带加强。关节囊前壁不完整，前方由髌骨和髌韧带填补。髌韧带扁平而强韧，从髌骨下端向下止于胫骨粗隆，为股四头肌腱的一部分。外侧有腓侧副韧带，内侧有胫侧副韧带，后面有膕斜韧带。

取已打开关节囊的标本观察，可见在股骨和胫骨的关节面之间有两块半月形的纤维软骨板，分别称内侧半月板 and 外侧半月板。在关节内的中央部稍后方找寻到两条连结于股骨和胫骨之间

的短韧带，它们相互交叉称前、后交叉韧带。膝关节还有髌上囊、翼状襞等辅助结构。

同学们自己做膝关节的运动：

屈，小腿向后方的运动。

伸，小腿向前方的运动。

半屈膝时，做旋内、旋外。

4. 距小腿关节（又称踝关节）：取下肢骨标本观察，此关节由胫骨和腓骨下端组成的上关节窝和由距骨滑车构成的下关节头（注意此关节面前宽后窄）构成。再取踝关节湿标本观察，可见关节囊的前、后壁薄而松弛，两侧有韧带加强。内侧韧带（或称三角韧带）为坚韧的三角形纤维束，自内踝尖向下，扇形止于足舟骨、距骨和跟骨。外侧韧带较薄弱，由不连续的3条独立的韧带组成。

同学们可自己做踝关节的运动：

背屈（伸踝关节）：足尖向上翘，使足与小腿前面小于直角。

跖屈（屈踝关节）：提起足跟，用足尖站立。

下肢除上述关节外，跗骨间关节、跗跖关节、跖趾关节、趾骨间关节等，可在骨标本上大致了解，不必深究。

请同学做足内翻和外翻运动：足底面朝向内侧为足内翻，足底面朝向外侧称足外翻。

5. 足弓：取下肢骨标本观察，可见足弓是由跗骨和跖骨借

其连结形成的凸向上的弓。可分为前后方向的内侧纵弓、外侧纵弓和横行的足横弓。站立时，足以跟骨结节及第 1、5 跖骨头三点着地，使足成为具有弹性的“三脚架”。

第三节 肌学

人体的肌组织根据其结构与功能的不同，可分为平滑肌、心肌和骨骼肌三类。平滑肌主要分布于内脏和血管壁，心肌为心所特有。运动系统中所叙述的肌均为骨骼肌，一般附着于骨骼，可随人的意志而收缩，故又称随意肌，但也有少数骨骼肌附着于皮肤，称为皮肌，如面部的表情肌、颈部的颈阔肌等。后面其他系统也有部分骨骼肌，如消化系统的舌肌、咽肌，呼吸系统的喉肌，运动眼球的眼外肌等。

一、肌学总论

（一）骨骼肌的构造和基本形态

每块骨骼肌由中间的肌腹和两端的肌腱（或腱膜）两部分构成。肌腹是肌的能收缩部分，主要是由骨骼肌肌纤维（肌细胞）组成。肌腱（或腱膜）由致密结缔组织构成，坚韧，无收缩能力，通常附着于骨面。

骨骼肌按其外形大致可分为长肌、短肌、阔肌和轮匝肌 4 种。

长肌：肌束通常与肌的长轴平行，收缩时肌显著缩短，可引起大幅度的运动，多见于四肢。

短肌：短小，收缩幅度较小，多见于躯干深层，如肋间肌。

阔肌：宽扁，呈薄片状，多见于胸腹壁，除运动功能外还兼有保护内脏的作用，阔肌腱性部分面积较大，呈膜状，故称腱膜。

轮匝肌：肌纤维呈环形排列，环绕于孔裂周围，收缩时可缩小或关闭孔裂。

（二）骨骼肌的起止、配布和作用

绝大多数骨骼肌至少附着在两块骨上，跨越一个或多个关节。肌收缩时在其两端之间作直线牵引而产生关节的运动。通常将肌在相对固定骨上的附着点称为起点（或定点），在相对移动骨上的附着点称为止点（或动点）。起点靠近身体正中线（四肢则靠近近侧端），止点远离正中线（四肢则远离近侧端）。随着运动情况的变化，肌的定点和动点在一定条件下是可以互换的。

每一个关节周围的肌配布状况是和关节的运动方式一致的。如只能做屈伸运动的关节，则肌在关节的屈侧和伸侧做对抗分布，屈侧肌收缩时，关节做屈曲运动，伸侧的肌放松；伸侧肌收缩时，关节作伸的动作，屈侧肌放松。位于两个方向、作用相反的肌称为拮抗肌。这两组肌在作用上是互相对抗的，但又是互相依存的。能做屈伸、收展运动的关节，则在关节周围有两对互相对抗的肌分布；能做屈伸、收展和旋转运动的关节，其周围必然有 3 对互相对抗的肌肉分布。引起关节向一个方向运动的肌不一定只是一块，也可能是几块肌相互配合来实现此运动的，这样的

肌称为协同肌。

（三）骨骼肌的辅助装置

在肌的周围有辅助装置协助肌的活动，具有保持肌的位置，减少运动时的摩擦和保护等功能，它们包括筋膜、滑膜囊和腱鞘。

1. 筋膜 遍布全身，分为浅筋膜和深筋膜两种。

（1）浅筋膜：又称皮下筋膜，位于皮肤深面，遍布全身各处，是由疏松结缔组织构成，内含浅动脉、浅静脉、皮神经、浅淋巴管及脂肪组织等。在人体某些部位的浅筋膜内缺乏脂肪组织，如眼睑、阴茎和耳廓等处。浅筋膜对位于它深部的肌、血管和神经有一定的保护作用。

（2）深筋膜：又称固有筋膜，是由致密结缔组织构成，位于浅筋膜的深面，包裹肌、肌群、腺体和血管神经干。它包裹腺体形成筋膜囊，包绕大的血管、神经干形成血管神经鞘，包裹肌群或单块肌形成筋膜鞘。深筋膜连于骨、分隔肌群形成肌间隔，对肌具有保护、约束和辅助的作用，还可以为肌提供附着面。

2. 滑膜囊

为封闭的结缔组织小囊，壁薄，内有滑液，多位于腱与骨面相接触处，以减少两者之间的摩擦，如髌上囊。滑膜囊炎症可影响肢体局部的运动功能。

3. 腱鞘

是包围在肌腱外面的鞘管，存在于活动性较大的部位，如

腕、踝、手指和足趾等处，它对肌腱有固定作用，并减少运动时腱与周围组织的摩擦。

腱鞘可分纤维层和滑膜层两部分。

纤维层：又称腱纤维鞘，位于外层，由深筋膜增厚形成，与骨共同构成骨纤维性管道，对肌腱起约束和滑车作用。

滑膜层：又称腱滑膜鞘，位于腱纤维鞘内，由滑膜构成，为双层圆筒形的鞘。鞘的内层包在肌腱的表面，称为脏层；外层贴在腱纤维层的内面和骨面上，称为壁层。脏、壁两层在腱与骨之间相互延续，围成密闭的滑液腔，内含少量滑液，所以肌腱能在这个鞘内自由滑动。手指若不恰当地作长期、过度而快速的活动，可导致腱鞘炎，产生疼痛并影响肌腱的滑动。

二、头颈肌

（一）头肌 可被分为面肌和咀嚼肌两部分。

面肌属于皮肤，位于浅筋膜内，肌纤维通过结缔组织与深面的骨和浅层的皮肤相连，收缩时牵引面部皮肤，可开闭眼、鼻、口，也可作喜、怒、哀、乐等表情，故也称表情肌。

1. 颅顶肌：又称枕额肌，由额腹、枕腹及其中间的帽状腱膜构成。

2. 眼轮匝肌：分布于眼裂周围；

3. 口轮匝肌：环绕口周围；

4. 颊肌：位于面颊深部；

咀嚼肌包括咬肌、颞肌、翼内肌和翼外肌。它们均止于下颌

骨，参与咀嚼运动。

1. 咬肌：位于下颌支外面，咬牙时从皮肤表面可清楚地摸到其轮廓。

起点：颧弓。

止点：咬肌粗隆。

作用：上提下颌骨。

2. 颞肌：位于颞窝内，肌束呈扇形。

起点：颞窝。

止点：下颌骨冠突。

作用：前部纤维上提下颌骨；后部纤维拉下颌骨后退。

3. 翼内肌：位于下颌支内面，肌束斜向下后方。

起点：蝶骨翼突。

止点：翼肌粗隆。

作用：上提下颌骨；拉下颌骨向前。

4. 翼外肌：在翼内肌上方，行向后外。

起点：蝶骨大翼下面及翼突外侧板。

止点：下颌颈、颞下颌关节囊和关节盘。

作用：两侧收缩拉下颌骨向前，张口；一侧收缩，拉下颌骨移向对侧。

（二）颈肌

颈肌分为颈浅肌群、舌骨上肌群、舌骨下肌群和颈深肌群。

1. 颈浅肌群有颈阔肌和胸锁乳突肌。

(1) 颈阔肌：位于颈部浅筋膜中，为一皮肤，薄而宽阔。起自胸大肌和三角肌表面的筋膜，肌纤维向上止于口角、下颌骨下缘及面下部的皮肤，可拉口角及下颌向下，使颈部出现横纹。

(2) 胸锁乳突肌：斜列于颈部两侧，大部分为颈阔肌所覆盖。

起点：胸骨柄前面、锁骨的胸骨端。

止点：颞骨乳突。

作用：一侧肌收缩使头向同侧倾斜、脸转向对侧，两侧同时收缩可使头后仰。

2. 舌骨上肌群位于舌骨与下颌骨及颅底之间，参与构成口腔底。每侧有二腹肌、下颌舌骨肌、茎突舌骨肌和颏舌骨肌 4 块。舌骨上肌群的共同作用是上提舌骨，并可使舌升高，如舌骨固定，可拉下颌骨向下，协助张口。

3. 舌骨下肌群位于颈前部，舌骨下方，喉和气管的前面、正中线的两侧，每侧也有 4 块：胸骨舌骨肌、肩胛舌骨肌、胸骨甲状肌和甲状舌骨肌。舌骨下肌群的共同作用为下拉舌骨和喉。

4. 颈深肌群位于脊柱颈段两侧，可分为两群：内侧群为椎前肌，紧贴在脊柱的前面。外侧群是由前斜角肌、中斜角肌和后斜角肌组成。

斜角肌间隙：前斜角肌和中斜角肌均止于第 1 肋，这样在第 1 肋上方，三者围成的一个三角形间隙，称斜角肌间隙，有锁骨下动脉和臂丛通过。

三、躯干肌

躯干肌可分为背肌、胸肌、膈、腹肌和会阴肌。

(一) 背肌

背肌是位于躯干后面的肌群，分为浅、深两层。浅层肌主要有斜方肌、背阔肌、肩胛提肌和菱形肌，它们起于脊柱的不同部位，止于上肢带骨或肱骨。深层肌位于棘突两侧的脊柱沟内，又可分数层，浅层是长肌，其中主要是竖脊肌；深层为节段性的短肌，能运动相邻的椎骨，并加强椎骨间的连结。

1. 斜方肌：位于项部和背上部的浅层，为三角形的阔肌，左右两侧合在一起呈斜方形。

起点：枕外隆凸、上项线、项韧带、第 7 颈椎及全部胸椎棘突。

止点：肌纤维分上、中、下三部分，分别止于锁骨外侧 1/3、肩峰和肩胛冈。

作用：中部肌纤维可拉肩胛骨靠向脊柱；上部肌束可上提肩胛骨，下部肌束使肩胛骨下降。肩部固定时一侧收缩，使头向同侧屈面转向对侧；两侧收缩，使头后仰。

2. 背阔肌：位于背的下半部及胸的后外侧，为人体最大的扁阔肌。

起点：下 6 个胸椎棘突、全部腰椎棘突、髂嵴后部。

止点：肱骨小结节嵴。

作用：肩关节内收、内旋和后伸。上至固定，引体向上。

3. 肩胛提肌：位于项部两侧，斜方肌深面。

起点：起自第 1~4 颈椎的横突。

止点：肩胛骨上角和内侧缘的上部。

作用：上提肩胛骨。

4. 菱形肌：位于斜方肌深层。

起点：第 6、7 颈椎和第 1~4 胸椎棘突。

止点：肩胛骨内侧缘。

作用：拉肩胛骨向内上，靠向脊柱。

5. 竖脊肌：纵列于躯干的背面，脊柱两侧的沟内，位于上述 4 肌的深部。

起点：骶骨背面、腰椎棘突、髂嵴后部。

止点：内侧为棘肌，止于上位椎骨；外侧为髂肋肌，止于肋骨肋角下缘；中间为最长肌，止于颞骨乳突。

作用：两侧收缩，使脊柱后伸和仰头；一侧收缩，使脊柱侧屈。

6. 胸腰筋膜：为腰背部的固有筋膜，在胸背部较薄，腰背部增厚，特别发达。胸腰筋膜在腰区可分为浅、中、深三层。浅层最厚，位于竖脊肌的表面，与背阔肌的起始腱膜融合，向下附着于髂嵴和骶外侧嵴，内侧附着于腰椎棘突和棘上韧带，外侧在竖脊肌外侧缘与中层愈合，形成竖脊肌鞘；中层位于竖脊肌与腰方肌之间，内侧附于腰椎横突尖和横突间韧带，外侧在腰方肌外侧缘与深层愈合，形成腰方肌鞘；深层较薄，位于腰方肌的前

面，又称腰方肌筋膜。三层筋膜在腰方肌内侧缘会合而成为腹内斜肌和腹横肌的起点。由于腰部活动度大，在剧烈运动中，胸腰筋膜常易扭伤，是腰腿痛的病因之一。

（二）胸肌

胸肌可分为胸上肢肌和胸固有肌，都起于肋骨，并与呼吸运动有关。

1. 胸上肢肌均起自胸廓外面止于上肢带骨或肱骨，有胸大肌、胸小肌和前锯肌。

（1）胸大肌：位置表浅，覆盖胸廓前壁的大部，呈扇形，宽而厚。

起点：锁骨部内侧 2/3、胸骨、第 1~6 肋软骨。

止点：肱骨大结节嵴。

作用：使肩关节内收、内旋和前屈。上至固定，引体向上。

（2）胸小肌：位于胸大肌深面，呈三角形。

起点：第 3~5 肋。

止点：喙突。

作用：拉肩胛骨向前下方。

（3）前锯肌：位于胸廓侧壁。

起点：在腋前线附近，起自第 1~8 肋（或第 1~9 肋）外面。

止点：肩胛骨内侧缘和下角。

作用：拉肩胛骨向前和紧贴胸廓；下部肌束可使肩胛骨下角

旋外，助臂上举。若此肌瘫痪，会出现肩胛骨脊柱缘和下角向后外翘起，形成“翼状肩”。

2. 胸固有肌参与胸壁的构成，如位于 11 个肋间隙内的肋间外肌、肋间内肌、肋间最内肌。

(1) 肋间外肌：位于各肋间隙的浅层，起自上位肋的下缘，肌束斜向前下，止于下位肋的上缘。收缩时能提肋，助吸气。

(2) 肋间内肌：位于肋间外肌的深面，起自下位肋的上缘，止于上位肋的下缘，肌束方向由后下斜向前上。收缩时，可降肋，助呼气。

(3) 肋间最内肌：位于肋间内肌深面，作用同肋间内肌。二者之间有助间的血管和神经。

(三) 膈

膈为向上膨隆呈穹窿形的扁薄阔肌，位于胸、腹腔之间，成为胸腔的底和腹腔的顶。膈的中央部分是腱膜，称为中心腱；四周是肌性部分，分别起自胸骨剑突、下 6 对肋骨和肋软骨、上 2~3 腰椎。故膈可分为胸骨部、肋部和腰部，止点为中心腱。

膈有 3 个裂孔：

① 主动脉裂孔：位于第 12 胸椎体前方，由左、右膈脚与脊柱围成，有主动脉和胸导管通过；

② 食管裂孔：平第 10 胸椎高度，位于主动脉裂孔的左前上方，由右膈脚的肌纤维围成，有食管和迷走神经前、后干通过；

③腔静脉孔：平第8胸椎高度，位于食管裂孔的右前上方，在膈中心腱上，有下腔静脉通过。

膈为主要的呼吸肌，收缩时，膈穹窿下降，胸腔容积扩大，以助吸气；松弛时，膈穹窿上升恢复原位，胸腔容积减小，以助呼气。膈与腹肌同时收缩，则能增加腹压。

（四）腹肌

腹肌上附着于胸廓，下附着于骨盆，是腹壁的主要组成部分，可分为前外侧群和后群。前外侧群形成腹腔的前外侧壁，包括腹外斜肌、腹内斜肌、腹横肌和腹直肌等。腹肌后群有腰大肌和腰方肌。

1. 腹直肌：位于腹前壁正中线（白线）的两旁，左右各一，上宽下窄，被腹直肌鞘包裹。起自耻骨联合和耻骨嵴，向上止于胸骨剑突及第5~7肋软骨。每块腹直肌有3~4个横行的腱划，并将腹直肌的全长分隔成多个肌腹。腱划与腹直肌鞘前层紧密结合，不能分离；腹直肌后面腱划不明显，不与腹直肌鞘后层愈合，二者易于分离。

2. 腹外斜肌：为宽阔扁肌，位于腹前外侧部的浅层。起自下8个肋，大部分肌束斜向前下方，至腹直肌外侧缘移行为腱膜，越过腹直肌，终于腹白线；后部的肌纤维向下止于髂嵴前部。

（1）腹股沟韧带：在腹股沟区，腹外斜肌腱膜面积较大，其下缘连于髂前上棘与耻骨结节之间，并向后卷曲增厚，形成腹股

沟韧带。

(2) 腹股沟管浅环（皮下环）：在耻骨结节外上方，腹外斜肌腱膜有一三角形裂孔，称为腹股沟管浅环，男性有精索穿过，女性为子宫圆韧带。

3. 腹内斜肌：位于腹外斜肌深面。起自胸腰筋膜、髂嵴、腹股沟韧带外侧半。后部的肌纤维向上止于下 3 个肋；大部分肌束向前上方至腹直肌外侧缘延续为腱膜，也越过腹直肌终于白线；下部肌纤维起自腹股沟韧带，然后行向前下，和腹横肌下部肌纤维形成弓状下缘，从男性精索或女性子宫圆韧带上方跨过，在其内后方，两层扁肌形成共同的腱膜，称为腹股沟镰（也称联合腱），止于耻骨梳内侧及耻骨结节。

提睾肌：腹内斜肌和腹横肌下部的部分肌纤维会向下包裹精索以及阴囊内的睾丸，称为提睾肌，可完成提睾反射。

4. 腹横肌：在腹内斜肌深面。起自下 6 个肋、胸腰筋膜、髂嵴、腹股沟韧带外侧 1/3。肌束横行向前内，至腹直肌外侧缘延为腱膜，越过腹直肌止于白线。其下部参与构成提睾肌和腹股沟镰。腹横肌为腹壁最深层的扁肌，在其深面为腹横筋膜、腹膜外组织和壁腹膜。

腹前外侧群肌的作用是：共同保护腹腔脏器及维持腹内压，保持腹腔脏器的正常位置。当腹肌收缩时，可增加腹压以协助排便、分娩、呕吐和咳嗽等功能，还可降肋助呼气，并能使脊柱前屈、侧屈与旋转。

5. 腹直肌鞘：由腹外侧壁的三层扁肌的腱膜构成，分前后两层包裹腹直肌。前层由腹外斜肌腱膜和腹内斜肌腱膜的前层构成；后层由腹内斜肌腱膜的后层和腹横肌腱膜构成。在脐下约4~5cm（或平髂前上棘连线）处以下，三层扁肌的腱膜全部转至腹直肌前方构成腹直肌鞘前层，腹直肌鞘后层缺失，其游离下缘呈向上凸的弧形线，称为弓状线（或半环线）。在弓状线以下，腹直肌直接贴近腹横筋膜。

6. 白线：两侧三层扁肌的腱膜越过腹直肌，在腹正中线彼此交织形成白线。

7. 腹股沟管：位于腹股沟韧带内侧半上方的肌筋膜间隙，由外上向内下斜行，长约4.5cm，有两口四壁，男性有精索穿过，女性有子宫圆韧带穿过。

（1）外口：腹股沟管浅环（皮下环）。

（2）内口：腹股沟管深环（腹环），位于腹股沟韧带中点上方约1.5cm处，为腹横筋膜上的卵圆形孔。

（3）前壁：腹外斜肌腱膜。

（4）上壁：腹内斜肌和腹横肌的弓状下缘。

（5）后壁：腹横筋膜及腹股沟镰。

（6）下壁：腹股沟韧带内侧半。

8. 腹股沟三角：位于腹股沟韧带内侧半上方，是腹壁的薄弱区。

（1）内侧界：腹直肌外侧缘。

(2) 外侧界：腹壁下动脉（由髂外动脉发出，向内上穿入腹直肌鞘）。

(3) 下界：腹股沟韧带内侧半。

(4) 浅层：皮肤、浅筋膜、腹外斜肌腱膜。

(5) 深层：腹横筋膜、腹膜外脂肪层、壁腹膜。

9. 腹股沟疝：指腹腔内容物通过腹股沟区的薄弱处向体表或阴囊突出所形成的包块，俗称“疝气”。根据疝环与腹壁下动脉的关系，腹股沟疝分为腹股沟斜疝和腹股沟直疝两种。

(1) 腹股沟斜疝：从位于腹壁下动脉外侧的腹股沟管深环突出，向内下，斜行经腹股沟管，再穿出腹股沟浅环，可进入阴囊中。

(2) 腹股沟直疝：从腹壁下动脉内侧的腹股沟三角区直接由后向前突出，不经深环，通常不进入阴囊。

(二) 后群

1. 腰大肌（见下肢的髋肌）

2. 腰方肌：位于腹后壁，腰大肌外侧，起自髂嵴后份，向上止于第 12 肋及上位腰椎横突。作用：降第 12 肋，脊柱侧屈。

四、上肢肌

上肢肌可分为上肢带肌、臂肌、前臂肌和手肌。

(一) 上肢带肌

上肢带肌又称肩肌，配布于肩关节周围，它们都起自上肢带骨止于肱骨，共有 6 块。

1. 三角肌：位于肩部，从前、外、后 3 个方向包绕肩关节。

起点：锁骨外侧 1/3、肩峰、肩胛冈。

止点：三角肌粗隆

作用：全肌收缩时可使臂外展；前部肌束收缩可协助臂前屈及旋内；后部肌束收缩可协助臂后伸及旋外。

2. 冈上肌：位于冈上窝。

起点：冈上窝。

止点：肱骨大结节上部。

作用：使肩关节外展

3. 冈下肌：位于冈下窝。

起点：冈下窝。

止点：肱骨大结节中部。

作用：使肩关节外旋。

4. 小圆肌：位于冈下肌的下方。

起点：肩胛骨外侧缘。

止点：肱骨大结节下部。

作用：使肩关节外旋。

5. 大圆肌：位于小圆肌的下方，下方邻近背阔肌。

起点：肩胛骨下角。

止点：肱骨小结节嵴

作用：使肩关节内收、内旋。

6. 肩胛下肌：位于肩胛下窝。

起点：肩胛下窝。

止点：肱骨小结节。

作用：使肩关节内收、内旋。

7. 肩袖：上肢带肌环绕肩关节，深层的肌腱紧贴关节囊，且许多腱纤维编入关节囊，并与之融合，形成“肌腱袖”，即肩袖。其中覆盖肩关节前方的是肩胛下肌，上方的是冈上肌，后方的是冈下肌和小圆肌。肩袖是增加肩关节稳定性的重要结构。

（二）臂肌

分为前群和后群。前群为屈肌，位于臂前部，有肱二头肌、喙肱肌和肱肌。后群为伸肌，即肱三头肌。

1. 肱二头肌：肌腹为梭形，有长、短两头，两头在臂中部合为一个肌腹。

起点：长头起自盂上结节；短头起自喙突。

止点：桡骨粗隆。

作用：屈肩、屈肘、当前臂旋前时可使其旋后。

2. 喙肱肌：位于臂上半的内侧。

起点：喙突。

止点：肱骨中部内侧。

作用：屈肩、内收。

3. 肱肌：位于臂下部，肱二头肌深面。

起点：肱骨体下半前面。

止点：尺骨粗隆。

作用：屈肘。

4. 肱三头肌：属后群肌，位于肱骨后面。

起点：长头起自盂下结节；外侧头起自桡神经沟的外上方；内侧头起自桡神经沟的内下方。

止点：尺骨鹰嘴。

作用：伸肘、助肩关节后伸及内收。

（三）前臂肌

前臂肌位于尺、桡骨周围，分为前群和后群，多数是长肌，肌腹位于近侧，细长的腱位于远侧，所以前臂上半部粗壮，而下半部逐渐变细。

1. 前群主要是屈肌和旋前肌，位于前臂的前面，共有 9 块，分为四层。第一层由桡侧向尺侧依次为肱桡肌、旋前圆肌、桡侧腕屈肌、掌长肌、尺侧腕屈肌；第二层为指浅屈肌；第三层为拇长屈肌和指深屈肌；第四层为旋前方肌。

（1）肱桡肌：起自肱骨外上髁，止于桡骨茎突。作用：屈肘。

（2）旋前圆肌：起自肱骨内上髁及前臂上部的深筋膜、尺骨，止于桡骨中部外侧面。作用：屈肘，前臂旋前。

（3）桡侧腕屈肌：起自肱骨内上髁及前臂上部的深筋膜，止于第 2 掌骨底。作用：屈肘，屈腕，腕关节外展。

（4）掌长肌：起自肱骨内上髁及前臂上部的深筋膜，止于掌

腱膜。作用：屈肘，屈腕。

(5) 尺侧腕屈肌：起自肱骨内上髁及前臂上部的深筋膜，止于豌豆骨。作用：屈肘，屈腕，腕关节内收。

(6) 指浅屈肌：起自肱骨内上髁、桡骨和尺骨的前面，止于第2~5指的中节指骨底。作用：屈肘，屈腕，屈掌指关节、屈近侧指骨间关节。

(7) 拇长屈肌：起自桡骨上部前面、前臂骨间膜，止于拇指的远节指骨。作用：屈拇指的掌指关节、指骨间关节。

(8) 指深屈肌：起自尺骨上端前面、前臂骨间膜，止于第2~5指的远节指骨。作用：屈腕，屈掌指关节、屈近侧指骨间关节、屈远侧指骨间关节。

(9) 旋前方肌：起自尺骨下1/4前面，止于桡骨下端。作用：前臂旋前。

2. 前臂后群肌主要是伸肌和旋后肌，共有10块，可分为浅、深两层。浅层由桡侧向尺侧依次为桡侧腕长伸肌、桡侧腕短伸肌、指伸肌、小指伸肌和尺侧腕伸肌。深层由上外向内依次为旋后肌、拇长展肌、拇短伸肌、拇长伸肌、示指伸肌。

(1) 桡侧腕长伸肌 起自肱骨外上髁及邻近的深筋膜，止于第2掌骨底。作用：伸腕，腕关节外展。

(2) 桡侧腕短伸肌 起自肱骨外上髁及邻近的深筋膜，止于第3掌骨底。作用：伸腕，腕关节外展。

(3) 指伸肌 起自肱骨外上髁及邻近的深筋膜，止于第2~5

指的指背腱膜。作用：伸腕，伸第2~5指。

(4) 小指伸肌 起自肱骨外上髁及邻近的深筋膜，止于小指指背腱膜。作用：伸小指。

(5) 尺侧腕伸肌 起自肱骨外上髁及邻近的深筋膜，止于第5掌骨底。作用：伸腕，腕关节内收。

(6) 旋后肌 起自肱骨外上髁、尺骨上端，止于桡骨上1/3前面。作用：前臂旋后。

(7) 拇长展肌 起自桡骨、尺骨、前臂骨间膜的后面，止于第1掌骨底。作用：外展拇指腕掌关节。

(8) 拇短伸肌 起自桡骨、尺骨、前臂骨间膜的后面，止于拇指的近节指骨。作用：伸拇指。

(9) 拇长伸肌 起自桡骨、尺骨、前臂骨间膜的后面，止于拇指的远节指骨。作用：伸拇指。

(10) 示指伸肌 起自桡骨、尺骨、前臂骨间膜的后面，止于示指指背腱膜。作用：伸示指。

(四) 手肌

运动手的肌肉，除来自于前臂的长肌腱外，还有很多短小的手肌，全部手肌都位于手的掌侧面及掌骨间隙，分为外侧群、中间群和内侧群。手部肌肉主要完成手的精细动作。

1. 外侧群（鱼际肌）：在掌心外侧形成一个明显的隆起，共有4块肌，可分为浅、深两层。浅层为拇短展肌和拇短屈肌，深层为拇对掌肌、拇收肌。作用是：可使拇指作展、屈、对掌和

收等动作。

2. 内侧群（小鱼际肌）：在掌心内侧形成一个隆起，共有 3 块肌肉，也分为浅、深两层。浅层为小指展肌和小指短屈肌，深层为小指对掌肌。作用是：分别使小指作展、屈和对掌等动作。

3. 中间群：位于掌心，包括 4 块蚓状肌、3 块骨间掌侧肌、4 块骨间背侧肌。①蚓状肌细小，在掌心分别起自指深屈肌 4 条肌腱，经相应掌指关节的桡侧绕向指背，止于指背腱膜。作用是屈掌指关节、伸指骨间关节。②骨间掌侧肌有 3 块，分别位于第 2、3、4 掌骨间隙的掌侧（偏向掌面）。作用是内收第 2、4、5 指使其向中指靠拢（以中指为中线）。③骨间背侧肌有 4 块，分别位于 4 个掌骨间隙的背侧（偏向背面）。作用是外展第 2、3、4 指（以中指为中线）。第 3 指的外展需两侧骨间背侧肌协同。它们也有协助屈掌指关节、伸指间关节的作用。

（五）上肢的局部结构

1. 腋窝：是上肢与胸壁之间的锥体形腔隙，有 1 尖 1 底 4 壁。

①尖：或称顶，由锁骨中 1/3 段、第 1 肋和肩胛骨上缘围成，是腋窝的上口，与颈根部相通。

②底：由浅入深为皮肤、浅筋膜、腋筋膜。

③前壁：由胸大肌、胸小肌，锁骨下肌和锁胸筋膜构成。

④外侧壁：由肱骨结节间沟、肱二头肌短头和喙肱肌组成。

⑤内侧壁：由前锯肌及其深面的上4个肋与肋间隙构成。

⑥后壁：由肩胛骨及其腹侧的肩胛下肌、大圆肌、背阔肌构成。

腋窝内有腋动脉及其分支、腋静脉及其属支、腋淋巴结淋巴管、臂丛神经、大量脂肪。

2. 肘窝：位肘关节前面的三角形凹陷。上界为肱骨内、外上髁的连线；外侧界为肱桡肌；内侧为旋前圆肌。窝内可触摸到肱二头肌肌腱，肌腱内侧有肱动脉、肱静脉、正中神经。

3. 三边孔和四边孔：位于腋窝后壁。

(1) 三边孔：上界为肩胛下肌、小圆肌、肩胛骨外侧缘；下界为大圆肌；外侧界是肱三头肌长头。有旋肩胛血管通过。

(2) 四边孔：上界为肩胛下肌、小圆肌、肩胛骨外侧缘；下界为大圆肌；内侧界是肱三头肌长头；外侧界是肱骨外科颈。有腋神经及旋肱后血管通过。

4. 腕管：位于腕骨前面。由8块腕骨组成的腕骨沟和屈肌支持带（腕横韧带）围成。腕管内有指浅屈肌与指深屈肌肌腱及其屈肌总腱鞘、拇长屈肌肌腱及其腱鞘、正中神经通过。

由于各种原因所致的腕管狭窄或肿胀，造成管内正中神经受到压迫所导致的症候群称“腕管综合征”。

5. 鼻咽窝 为位于手背外侧部的浅凹，在拇指伸伸向外侧时明显。其桡侧界为拇长展肌腱和拇短伸肌腱，尺侧界为拇长伸肌腱，近侧界为桡骨茎突，窝底为手舟骨和大多角骨。窝内有桡动

脉通过，可扪及其搏动。

五、下肢肌

下肢肌可分为髋肌、大腿肌、小腿肌和足肌。下肢肌比上肢肌粗壮强大，这与维持人体直立姿势、支持体重和行走等有关。

（一）髋肌

髋肌主要起自骨盆的内面和外面，跨越髋关节，止于股骨上部，按其所在的部位和作用，可分为前群和后群。

1. 前群 有髂腰肌和阔筋膜张肌。

（1）髂腰肌：由腰大肌和髂肌组成。

起点：腰椎椎体及横突、髂窝。

止点：股骨小转子。

作用：髋关节前屈、旋外；下肢固定，可使躯干前屈。

（2）阔筋膜张肌：位于大腿上部前外侧。

起点：髂前上棘。

止点：髂胫束→胫骨外侧髁。

作用：紧张阔筋膜、屈髋。

2. 后群 主要位于臀部，故又称臀肌，包括臀大肌、臀中肌、臀小肌、梨状肌和经过髋关节囊后面的其他小肌。

（1）臀大肌：位于臀部浅层、大而肥厚，形成特有的臀部膨隆，覆盖臀中肌后部及其他小肌。

起点：髂骨翼外面、骶骨背面。

止点：臀肌粗隆、髂胫束。

作用：伸髋、髋关节旋外。下肢固定时可后伸直躯干，以维持身体的平衡。

(2) 臀中肌：后部位于臀大肌的深面，外侧部及前部位于皮下。三部分肌纤维从后、外侧、前三个方向包裹髋关节。

起点：髂骨翼外面。

止点：股骨大转子。

作用：髋关节外展；前部可使髋关节旋内；后部可使髋关节旋外。

(3) 臀小肌：在臀中肌的深面，起点、止点、作用都与臀中肌相似。

(4) 梨状肌：起始部位于盆腔内，后经坐骨大孔穿出至臀部。

起点：骶骨前面骶前孔的外侧。

止点：股骨大转子尖端。

作用：髋关节外展、旋外。

(二) 大腿肌

大腿肌位于股骨周围，可分为前群、后群和内侧群。

1. 前群 有缝匠肌和股四头肌。

(1) 缝匠肌：全身中最长的肌，呈扁带状，自外上斜向内下，经股骨内侧髁后方进入小腿。

起点：髌前上棘。

止点：胫骨上端内侧面。

作用：屈髋、屈膝、半屈膝时可使小腿旋内。

(2) 股四头肌：全身体积最大的肌，有 4 个头，即股直肌、股内侧肌、股外侧肌和股中间肌。

起点：股直肌起自髌前下棘，其余头起自股骨粗线及股骨体前面。

止点：股四头肌肌腱→髌骨→髌韧带→胫骨粗隆。

作用：伸膝关节，其中股直肌有屈髋关节的作用。

2. 内侧群（内收肌群） 主要有 5 块肌，位于大腿内侧，分层排列。浅层由外侧向内侧依次为：耻骨肌、长收肌和股薄肌。在耻骨肌和长收肌的深面为短收肌。在耻骨肌、长收肌、短收肌和股薄肌的深面为大收肌，它是最大、位置最深的内收肌。上述诸肌均起自闭孔周围的骨面。耻骨肌止于股骨的耻骨肌线；长收肌、短收肌、大收肌的大部分止于粗线；大收肌余部止于收肌结节；股薄肌止于胫骨上端内侧面。内侧肌群主要使髋关节内收。

3. 后群 位于大腿后面，共有 3 块肌。

(1) 股二头肌：位于股后的外侧，有长、短两个头。

起点：长头起自坐骨结节，短头起自粗线。

止点：腓骨头。

作用：伸髋、屈膝、小腿旋外。

(2) 半腱肌：位于股后的内侧，肌腱细长，几乎占肌的一半。

起点：坐骨结节。

止点：胫骨上端内侧面。

作用：伸髋、屈膝、小腿旋内。

(3) 半膜肌：在半腱肌的深面。

起点：坐骨结节。

止点：胫骨内侧髁后面。

作用：伸髋、屈膝、小腿旋内。

(三) 小腿肌

小腿肌的分化程度不如前臂，肌数目较少，但一般比较粗大，小腿肌可分为 3 群：前群、后群、外侧群。

1. 前群包括 3 块肌，其肌腱都经过踝关节前方下行。

(1) 胫骨前肌：位于胫骨前缘外侧，肌腱经足内侧缘进入足底。

起点：胫骨外侧面。

止点：内侧楔骨、第 1 跖骨底。

作用：伸踝关节（背屈）、使足内翻。

(2) 趾长伸肌：位于胫骨前肌的外侧。

起点：胫、腓骨上端及小腿骨间膜。

止点：第 2~5 趾中、远节趾骨底。

作用：伸踝关节（背屈）、伸第 2~5 趾。

(3) 长伸肌：位于胫骨前肌和趾长伸肌之间。上部被遮盖，位置较深，在踝关节上方其肌腱浅出并延伸至足背。

起点：胫、腓骨上端及小腿骨间膜。

止点： 趾的远节趾骨底。

作用： 伸踝关节（背屈）、伸 趾。

2. 小腿外侧群为腓骨长肌和腓骨短肌。腓骨短肌在腓骨长肌的深面。二者都起自腓骨外侧面，肌腱经外踝后方绕至足外侧，最终腓骨短肌止于第 5 跖骨粗隆；腓骨长肌肌腱经足底斜向前内侧，止于内侧楔骨和第 1 跖骨底。腓骨长肌和腓骨短肌的作用：使足外翻和屈踝关节（跖屈）。

腓骨长肌腱和胫骨前肌腱分别从足的内侧及外侧止于内侧楔骨和第 1 跖骨，共同形成“腱环”，有维持足横弓的作用。

3. 小腿后群肌分为浅、深两层。浅层为强大的小腿三头肌；深层有 3 块肌，分别是趾长屈肌、 长屈肌、胫骨后肌和腓肌。

(1) 小腿三头肌：位于浅层的两个头为腓肠肌，另一头较深，为比目鱼肌。3 个头会合，在小腿的上部形成膨隆的小腿肚，向下续为人体最粗大的跟腱。

起点： 腓肠肌内侧头起自股骨内侧髁，外侧头起自股骨外侧髁，比目鱼肌起自胫骨比目鱼肌线。

止点： 跟骨结节。

作用： 屈踝关节（跖屈），腓肠肌可屈膝。

(2) 趾长屈肌：位于比目鱼肌深面，胫侧。

起点： 胫骨中部后面。

止点： 第 2~5 趾远节趾骨底。

作用：屈踝关节（跖屈），屈第2~5趾。

(3) 长屈肌：位于比目鱼肌深面，腓侧。

起点：腓骨中、下部后面。

止点：趾远节趾骨底。

作用：屈踝关节（跖屈），屈趾。

(4) 胫骨后肌：位于趾长屈肌与长屈肌之间。

起点：胫骨、腓骨、小腿骨间膜。

止点：足舟骨粗隆及内侧楔骨、第2~4跖骨底。

作用：屈踝关节、使足内翻。

(5) 腓肌：位于腓窝底，比目鱼肌起点上方。作用：屈膝，小腿旋内。

(四) 足肌

足肌可分为足背肌和足底肌。足背肌较弱小。足底肌的配布情况和作用与手掌肌相似，也分为内侧群、外侧群和中间群，但没有与拇指和小指相当的对掌肌。

(五) 下肢的局部结构

1. 梨状肌上孔和梨状肌下孔：位于臀大肌深面，梨状肌穿出坐骨大孔达臀部，将坐骨大孔分为上方的梨状肌上孔和下方的梨状肌下孔。梨状肌上孔有臀上血管和神经穿过；梨状肌下孔有坐骨神经、股后皮神经、臀下血管和神经、阴部内血管和阴部神经穿过。

2. 股三角：位于股前内侧区上部，为底在上、尖朝下的三

角形凹陷。上界为腹股沟韧带，外下界为缝匠肌内侧缘，内下界为长收肌内侧缘，前壁为阔筋膜，底为髂腰肌、耻骨肌和长收肌。腹股沟韧带下方由外向内依次为：股神经、股动脉、股静脉。

3. 收肌管：位于大腿中下段前内侧的肌性间隙。前壁为缝匠肌及收肌腱板；外侧壁为股内侧肌；内后侧壁为长收肌和大收肌；上口通股三角；下口为收肌腱裂孔通向腘窝。管内有股动脉、股静脉、隐神经等通过。收肌腱板位于缝匠肌深面，为紧张于长收肌、大收肌与股内侧肌之间的坚韧腱膜。

4. 腘窝：为膝后区的菱形凹陷。外上界为股二头肌腱，内上界为半腱肌和半膜肌，内下界为腓肠肌内侧头，外下界为腓肠肌外侧头，腘窝顶（浅面）为腘筋膜，腘窝底自上而下为股骨腘面、膝关节囊及腘斜韧带、腘肌。腘窝中间由浅入深纵行排列有胫神经、腘静脉、腘动脉，外上方有沿股二头肌肌腱下行的腓总神经。

5. 踝管：位于内踝后下方。由内踝、跟骨内侧面、屈肌支持带围成，是小腿后区至足底的通道。踝管内由前至后依次为：胫骨后肌腱及腱鞘、趾长屈肌腱及腱鞘、胫后动静脉和胫神经、长屈肌腱及腱鞘。屈肌支持带是由张于内踝和跟骨结节之间的深筋膜增厚形成。

【附】运动系统口试试题及答案

1. 滑膜关节的基本结构和辅助结构

答：基本结构：关节面、关节囊、关节腔；

辅助结构：韧带、关节盘、关节唇、滑膜囊、滑膜襞。

2. 举例说明滑膜关节的分类（按运动轴）

答：单轴关节：屈戌关节/滑车关节（肘关节）、车轴关节（桡尺近侧关节）；

双轴关节：椭圆关节（桡腕关节）、鞍状关节（拇指腕掌关节）；

多轴关节：球窝关节（肩关节）、平面关节（关节突关节）

3. 脊柱由哪些骨组成？椎管是怎么围成的？

答：脊柱：由 24 块椎骨，1 块骶骨和 1 块尾骨借骨连结形成。

椎管的围成：椎体和椎弓共同围成椎孔，各椎孔上下贯穿，构成容纳脊髓的椎管。

椎管前：为椎体、椎间盘、后纵韧带；

椎管后：为椎弓板、黄韧带、关节突关节；

椎管侧壁：为椎弓根，相邻椎骨的椎弓根之间围成椎间孔。

4. 连结椎体和椎弓各有哪些结构？

答：椎体间的连结：椎间盘、前纵韧带、后纵韧带。

椎弓间的连接：黄韧带、棘间韧带、棘上韧带（项韧带）、横突间韧带和关节突关节。

5. 膝关节的辅助结构有哪些？

答：韧带：髌韧带、腓侧副韧带、胫侧副韧带、腓斜韧带、

前交叉韧带、后交叉韧带；

关节盘：内侧半月板、外侧半月板；

滑膜形成的结构：髌上囊、髌下深囊、翼状襞。

6. 肩关节的组成和特点。

答：①肩关节由肱骨头和肩胛骨关节盂构成，也称盂肱关节，是典型的多轴球窝关节。

②肩关节的关节头大，关节盂浅而小，肩关节囊薄而松弛，虽然关节盂周缘有孟唇来加深关节窝，仍仅能容纳关节头的四分之一至三分之一。肩关节的这种结构增加了关节的灵活性，而减少了关节的稳固性。

③肱二头肌长头腱穿过肩关节，在结节间沟内有结节间滑膜鞘包裹。

④关节囊的上壁有喙肱韧带。

⑤囊的上壁、前壁和后壁也有许多肌腱加入，形成“肩袖”，以增加关节的稳固性。

⑥肩关节是全身最灵活的关节，可作三轴运动，即冠状轴上的屈和伸，矢状轴上的收和展，垂直轴上的旋内、旋外和环转运动。

⑦囊的下壁最为薄弱，故肩关节脱位时，肱骨头向前下方脱位。

7. 髋关节的组成及辅助结构。

答：髋关节由髋臼与股骨头构成，髋臼切迹处有髋臼横韧带。

带，属多轴球窝关节。关节囊周围有五条韧带加强，股骨头韧带、髂股韧带、耻股韧带、坐股韧带、轮匝带；髋臼唇增加关节窝的深度。

8. 肘关节包括哪三个关节？试述它们的组成和类型。

答：肘关节包括肱桡关节、肱尺关节和桡尺近侧关节。

肱桡关节（肱骨小头、桡骨头上面的关节凹）：属于球窝关节。

肱尺关节（肱骨滑车、持骨的滑车切迹）：属于滑车关节。

桡尺近侧关节（桡骨头环状关节面、尺骨的桡切迹、桡骨环状韧带）：属于车轴关节。

9. 颞下颌关节的组成、特点？

答：颞下颌关节由下颌骨的下颌头与颞骨的下颌窝和关节结节构成。

颞下颌关节又称下颌关节，其关节面表面覆盖的是纤维软骨。关节囊松弛，囊外有外侧韧带加强，关节囊内有纤维软骨构成的关节盘，关节囊的前份较薄弱，所以下颌关节易向前脱位。下颌关节可做张口、闭口和侧方运动。如果张口过大且关节囊过分松弛，下颌头可滑至关节结节前方而不能退回下颌窝，造成下颌关节脱位。

10. 臂部肌肉分两群，各有哪些肌肉。

答：臂肌分为前群和后群，前群为屈肌，后群为伸肌。前群有肱二头肌、喙肱肌和肱肌。后群有肱三头肌。

11. 前臂前群有哪些肌肉？

答：第一层由外侧向内侧依次为肱桡肌、旋前圆肌、桡侧腕屈肌、掌长肌和尺侧腕屈肌。第二层指浅屈肌；第三层拇长屈肌、指深屈肌；第四层旋前方肌。

12. 大腿肌分为3群，各有哪些肌肉？

答：大腿肌分为前群、内侧群和后群。前群有缝匠肌和股四头肌（股直肌、股内侧肌、股外侧肌、股中间肌）；内侧群有耻骨肌、股薄肌、长收肌、短收肌和大收肌；后群有股二头肌、半腱肌和半膜肌（合称腓绳肌）。

13. 能屈膝的肌肉有哪些？能使足内翻和外翻的肌肉有哪些？

答：能屈膝的肌肉有缝匠肌、股二头肌、半腱肌、半膜肌、腓肠肌和腓肌。

能使足内翻的肌肉有胫骨前肌和胫骨后肌。

能使足外翻的肌肉有腓骨长肌和腓骨短肌。

14. 小腿肌分3群，各有哪些肌肉？

答：小腿肌分为前群、后群和外侧群。

前群有胫骨前肌、长伸肌和趾长伸肌。

后群有腓肠肌和比目鱼肌（二者合称小腿三头肌）、腓肌、趾长屈肌、胫骨后肌和长屈肌。

外侧群有腓骨长肌和腓骨短肌。

15. 腹直肌鞘

答：包裹腹直肌，前层有腹外斜肌腱膜与腹内斜肌腱膜的前层愈合而成，后层由腹内斜肌腱膜的后层与腹横肌腱膜愈合而成。

在脐下 4-5cm 以下，构成鞘后层的腹内斜肌腱膜的后层和腹横肌的腱膜，完全转至腹直肌前面，参与构成鞘的前层，所以此处缺乏鞘的后层。从后方观察腹直肌鞘时，可见后层的游离下缘为凸向上方的弧形线，称弓状线。

16. 膈的三个裂孔及其平椎骨的高度、穿过的结构

答：主动脉裂孔：主动脉，胸导管，平对第 12 胸椎水平。

食管裂孔：食管，迷走神经前、后干，平对第 10 胸椎水平。

腔静脉裂孔：下腔静脉，右膈神经，平对第 8 胸椎水平。

内脏学总论

解剖学上，将大部分消化系统、呼吸系统、泌尿系统和生殖系统的器官，称为内脏。研究内脏器官的形态结构、位置毗邻及功能的科学，称为内脏学。

内脏各系统在形态结构、位置和功能上，有密切的联系和某些相似之处。

1. 在形态结构上，内脏各系统都由一套连续的管道和一个或几个实质性器官组成，并且都通过孔道直接或间接地与外界相通。

2. 在位置上，内脏大部分器官位于胸腔、腹腔和盆腔内。

消化、呼吸两系统的部分器官则位于头颈部，如口腔、鼻腔、咽、喉；泌尿、生殖和消化系统的部分器官位于会阴部，如尿道、阴道、肛管及外生殖器等。

3. 在功能上，内脏器官的主要功能是进行物质代谢和繁殖后代。

其中，消化系统的功能是消化食物，吸收营养物质，并将食物的残渣形成粪便排出体外；呼吸系统是从空气中摄取氧气并将体内产生的二氧化碳排出体外；泌尿系统是把机体在物质代谢过程中所产生的代谢产物，特别是含氮的物质（如尿酸、尿素等）和多余的水、盐等，形成尿液，排出体外；生殖系统能产生生殖细胞和分泌性激素，并进行生殖活动，借以繁殖后代。

此外，内脏各系统中的许多器官还具有内分泌功能，产生多种类固醇或含氮类激素，参与对机体多种功能的调节活动。

一、内脏的一般结构

内脏器官可分为中空性器官和实质性器官两大类。

1. 中空性器官

此类器官呈管状或囊状，内部均有空腔，如消化道的胃、空肠，呼吸道的气管、支气管，泌尿道的输尿管、膀胱和生殖道的输精管、输卵管、子宫等。中空性器官的壁由数层组织构成。消化道的管壁大部分由四层构成，由内向外依次为：黏膜、黏膜下层、肌层和外膜；有些管道壁只有三层组织组成。

2. 实质性器官

此类器官内部没有特定的空腔，多属腺组织，表面包以结缔组织的被膜或浆膜，如肝、胰、肺、肾及生殖腺等。结缔组织被膜深入器官实质内，将器官的实质分割成若干个小单位，称小叶，如肝小叶。分布于实质性器官的血管、神经和淋巴管，以及该器官的导管等出入器官之处，常为一凹陷，称此处为该器官的门，如肝门、肺门、肾门等。

二、胸部标志线和腹部分区

内脏大部分器官在胸、腹、盆腔内占据相对固定的位置，而掌握内脏器官的正常位置，对于临床诊断检查，有重要实用意义。为了描述胸、腹腔内各器官的位置及其体表投影，通常在胸、腹部体表确定一些标志线和划分一些区域。

1. 胸部的标志线

- (1) 前正中线：沿身体前面正中所作的垂直线。
- (2) 胸骨线：沿胸骨最宽处的外侧缘所作的垂直线。
- (3) 锁骨中线：经锁骨中点向下所作的垂直线。
- (4) 胸骨旁线：经胸骨线与锁骨中线之间连线的中点所作的垂直线。
- (5) 腋前线：沿腋前向下所作的垂直线。
- (6) 腋后线：沿腋后向下所作的垂直线。
- (7) 腋中线：沿腋前、后线之间连线的中点所作的垂直线。
- (8) 肩胛线：经肩胛骨下角所作的垂直线。
- (9) 后正中线：经身体后面正中线即沿各椎骨棘突所作的垂

直线。

2. 腹部的分区

为便于描述腹腔脏器的位置，可将腹部分成若干区域，方法较多。临床上常用的简便方法是通过脐各作一水平面和矢状面，将腹部分为左上腹、右上腹、左下腹和右下腹 4 个区。然而，更实用的是 9 区分法，即通过两侧肋弓最低点所作的肋下平面和通过两侧髂结节所作的结节间平面将腹部分成上腹部、中腹部和下腹部，再由经两侧腹股沟韧带中点所作的两个矢状面，将腹部分成 9 个区域，包括上腹部的腹上区和左、右季肋区，中腹部的脐区和左、右腹外侧（腰）区，下腹部的腹下（耻）区和左、右髂（腹股沟）区。如肝大部分位于右季肋区和腹上区，小部分位于左季肋区。

第二章 消化系统

消化系统由消化管和消化腺组成。

消化管是指从口腔到肛门的管道，可分为口腔、咽、食管、胃、小肠（十二指肠、空肠和回肠）和大肠（盲肠、阑尾、结肠、直肠和肛管）。

临床上通常把从口腔到十二指肠的这部分管道称上消化道，空肠以下的部分称下消化道。

消化腺包括口腔腺、肝、胰和消化管壁内的许多小腺体。消化腺按体积的大小和位置不同，可分为大消化腺和小消化腺两种。

大消化腺位于消化管壁外，成为一个独立的器官，所分泌的消化液经导管流入消化管腔内，如大唾液腺、肝和胰。小消化腺分布于消化管壁内，位于黏膜层或黏膜下层，如唇腺、颊腺、舌腺、食管腺、胃腺和肠腺等。

消化系统的基本功能是摄取食物并进行物理和化学性消化，经消化管黏膜上皮细胞吸收其营养物质，最后将食物残渣形成粪便排出体外。

第一节 消化管

一、口腔

口腔是消化管的起始部，其前壁为上、下唇，侧壁为颊，上壁为腭，下壁为口腔底。口腔向前经口唇围成的口裂通向外界，向后经咽峡与咽相通。

整个口腔借上、下牙弓和牙龈分为前外侧部的口腔前庭和后内侧部的固有口腔。口腔前庭是上、下唇和颊与上、下牙弓和牙龈之间的狭窄间隙；固有口腔为上、下牙弓及牙龈所围成的空间，其顶为腭，底由黏膜、肌和皮肤组成。

(一) 口唇

口唇分上唇和下唇，外面为皮肤，中间为口轮匝肌，内面为黏膜。口唇的游离缘是皮肤与黏膜的移行部称唇红，其内含皮脂腺。唇红是体表毛细血管最丰富的部位之一，呈红色，当缺氧时则呈绛紫色，临床称为发绀。在上唇外面中线处有一纵行浅沟称

人中，上唇外面的两侧与颊部交界处，各有一斜行的浅沟称鼻唇沟。在口裂的两侧，上、下唇结合处形成口角，平对第1磨牙。在上、下唇内面正中线上，分别有上、下唇系带从口唇连于牙龈基部。

（二）颊

颊是口腔的两侧壁，其构造与唇相似，即自外向内分别由皮肤、颊肌、颊脂体和口腔黏膜构成。在与上颌第2磨牙牙冠相对的颊黏膜上有腮腺管乳头，其上有腮腺管的开口。

（三）腭

腭分为硬腭和软腭两部分，构成口腔的上壁，分隔鼻腔与口腔。

（1）硬腭：位于腭的前2/3，主要由骨腭及表面覆盖的黏膜构成。黏膜厚而致密，与骨膜紧密相贴。

（2）软腭：位于腭的后1/3，主要由腭腱膜、腭肌、腭腺、血管、神经和黏膜构成。软腭的前份呈水平位，后份斜向后下称腭帆。腭帆后缘游离，其中部有垂向下方的突起称腭垂或悬雍垂。

（3）腭舌弓和腭咽弓：自腭帆两侧各向下方分出两条黏膜皱襞，前方的一对为腭舌弓，延续于舌根的外侧，后方的一对为腭咽弓，向下延至咽侧壁。

（4）扁桃体窝：为腭舌弓和腭咽弓之间的三角形陷窝，窝内由腭扁桃体。

（5）咽峡：由腭垂、腭帆游离缘、两侧的腭舌弓及舌根共同

围成，它是口腔和咽之间的狭窄部，也是两者的分界。

（四）牙

牙是人体内最坚硬的器官，具有咀嚼食物和辅助发音等作用。牙位于口腔前庭与固有口腔之间，镶嵌于上、下颌骨的牙槽内，分别排列成上牙弓和下牙弓。

1. 牙的种类和排列

人的一生中，先后有两组牙发生，第一组称乳牙，第二组称恒牙。根据牙的形状和功能，乳牙和恒牙均可分切牙，尖牙和磨牙 3 种。但是恒牙又有磨牙和前磨牙之分。切牙、尖牙分别用以咬切和撕扯食物，磨牙和前磨牙则有研磨和粉碎食物的功能。

（1）乳牙：一般在出生后 6 个月时开始萌出，到 3 岁左右出齐，在上、下颌的左、右半侧各 5 个，共计 20 个。

乳牙以罗马数字 I~V 表示，从正中线到两侧依次为：乳中切牙，乳侧切牙，乳尖牙，第一乳磨牙，第二乳磨牙。

6 岁左右，乳牙开始脱落，逐渐更换成恒牙。

（2）恒牙：第 1 磨牙首先长出，除第 3 磨牙外，其他各牙约在 14 岁左右出齐。第 3 磨牙萌出时间最晚，有的要迟至 28 岁或更晚，故又称智牙或迟牙。第 3 磨牙终生不萌出者约占 30%。恒牙全部出齐共 32 个，上、下颌的左、右半侧各 8 个。

恒牙以阿拉伯数字 1~8 表示，每个区从内侧到外侧依次为中切牙、侧切牙、尖牙、第一前磨牙、第二前磨牙、第一磨牙、第二磨牙、第三磨牙。

临床上，为了记录牙的位置，常以被检查者的方位为准，以“十字”记号划分成4区。

2. 牙的形态

牙的形状和大小虽然各不相同，但其基本形态是相同的。即每个牙均可分为牙冠、牙根和牙颈3部分。

(1) 牙冠：暴露于口腔，露出于牙龈以外的部分。切牙的牙冠扁平，呈凿状；尖牙的牙冠呈锥形；前磨牙的牙冠较大，呈方形，面上有2个小结节；磨牙的牙冠最大，呈方形，面上有4个小结节。

(2) 牙根：嵌入牙槽内的部分。切牙和尖牙只有1个牙根，前磨牙一般也只有1个牙根，下颌磨牙有2个牙根，上颌磨牙有3个牙根。

(3) 牙颈：是牙冠与牙根之间的部分，被牙龈所包绕。

(4) 牙冠腔：为牙冠和牙颈内部的腔隙，较宽阔。

(5) 牙根管：牙根内的细管，此管开口于牙根尖端的牙根尖孔。

牙的血管和神经通过牙根尖孔和牙根管进入牙冠腔。牙根管与牙冠腔合称牙腔或髓腔，其内容纳牙髓。

3. 牙组织

牙由牙质、釉质、牙骨质和牙髓组成。

(1) 牙质：构成牙的大部分，呈淡黄色，硬度仅次于釉质。

(2) 釉质：覆盖在牙冠部的牙质表面，为人体内最坚硬的组

织。活体釉质呈半透明乳白色，其色泽受深层牙质影响。

(3) 牙骨质：包裹在牙根和牙颈的牙质外面，其结构与骨组织类似，是牙钙化组织中硬度最小的一种。

(4) 牙髓：位于牙腔内，由结缔组织、神经和血管共同组成。由于牙髓内含有丰富的感觉神经末梢，所以牙髓发炎时，可引起剧烈的疼痛。

4. 牙周组织

牙周组织包括牙周膜、牙槽骨和牙龈 3 部分，对牙起保护、固定和支持作用。

(1) 牙周膜：是介于牙槽骨与牙根之间的致密结缔组织膜，主要由胶原纤维束组成，具有固定牙根和缓解咀嚼时所产生压力的作用。

(2) 牙龈：是口腔黏膜的一部分，紧贴于牙颈周围及邻近的牙槽骨上，血管丰富，呈淡红色，坚韧而有弹性，因缺少黏膜下层，直接与骨膜紧密相连，故牙龈不能移动。

(五) 舌

舌是位于口腔底的肌性器官。由纵、横和垂直三种不同方向的骨骼肌交织而成，表面被覆黏膜，有协助咀嚼、吞咽、感受味觉和发音等功能。

1. 舌的形态

舌在舌背以向前开放的 V 形的界沟为界分为舌体和舌根 2 部分。界沟的尖端处有一小凹称舌盲孔，是胚胎时期甲状舌管的遗

迹。舌体占舌的前 2/3，为界沟之前可游离活动的部分，其前端为舌尖。舌根占舌的后 1/3，以舌肌固定于舌骨和下颌骨等处。舌根的背面朝后对向咽部，延续至会厌的腹侧面。

2. 舌黏膜

(1) 舌体背面黏膜呈淡红色，其表面可见许多小突起，统称为舌乳头。舌乳头分为丝状乳头、菌状乳头、叶状乳头和轮廓乳头 4 种。

①丝状乳头：呈白色，数目最多，体积最小，遍布于舌背前 2/3。

②菌状乳头：呈红色，稍大于丝状乳头，数目较少，散在于丝状乳头之间，多见于舌尖和舌侧缘。

③叶状乳头：位于舌侧缘的后部，腭舌弓的前方，每侧为 4~8 条并列的叶片形的黏膜皱襞，小儿较清楚。

④轮廓乳头：体积最大，约 7~11 个，排列于界沟前方，其中央隆起，周围有环状沟。

轮廓乳头、菌状乳头、叶状乳头以及软腭、会厌等处的黏膜上皮中含有味蕾，为味觉感受器，具有感受酸、甜、苦、咸等味觉的功能。由于丝状乳头中无味蕾，故无味觉功能。

舌根背面黏膜表面，可见由淋巴组织组成的大小不等的丘状隆起称舌扁桃体。

(2) 舌下面黏膜

①舌系带：为连于舌下正中线与口腔底前部之间的黏膜皱襞。

②舌下阜：为位于舌系带根部两侧的小型黏膜隆起，其上有下颌下腺管和舌下腺大管的开口。

③舌下襞：为舌下阜向后外侧延续的带状黏膜皱襞，其深面藏有舌下腺。舌下腺小管开口于舌下襞表面。

3. 舌肌

舌肌为骨骼肌，分舌内肌和舌外肌。

(1) 舌内肌的起、止点均在舌内，有纵肌、横肌和垂直肌，收缩时，可改变舌的形态。

(2) 舌外肌起于舌周围各骨，止于舌内，有颏舌肌、舌骨舌肌和茎突舌肌等，收缩时可改变舌的位置。

颏舌肌：在临床上较为重要，是一对强而有力的肌，起自下颌体中部后面的颏棘，肌纤维呈扇形向后上方分散，止于舌正中线两侧。作用：两侧颏舌肌同时收缩，拉舌向前下方，即伸舌；单侧收缩可使舌尖伸向对侧。如一侧颏舌肌瘫痪，令病人伸舌时，舌尖偏向瘫痪侧。

(六) 唾液腺

唾液腺位于口腔周围，分泌唾液并经过导管排入口腔。唾液腺分大、小两类。小唾液腺位于口腔各部黏膜内，属黏液腺，如唇腺、颊腺、腭腺和舌腺等。大唾液腺有3对，即腮腺、下颌下腺和舌下腺

1. 腮腺

腮腺最大，形状不规则，可分浅部和深部。

浅部：略呈三角形，上达颧弓，下至下颌角，向前覆盖在咬肌后 1/3 的浅面，后续腮腺的深部。

深部：伸入下颌支与胸锁乳突肌之间的下颌后窝内。

腮腺管：自腮腺浅部前缘发出，于颧弓下一横指处向前横越咬肌表面，至咬肌前缘处弯向内侧，斜穿颊肌，开口于平对上颌第 2 磨牙牙冠的颊黏膜上，即腮腺管乳头。

2. 下颌下腺

下颌下腺呈扁椭圆形，位于下颌体下缘及二腹肌前、后腹所围成的下颌下三角内，其导管自腺的内侧面发出，开口于舌下阜。

3. 舌下腺

舌下腺较小，位于口腔底舌下襞的深面。舌下腺大管，1 条，与下颌下腺管共同开口于舌下阜；舌下腺小管，约有 5~15 条，直接开口于舌下襞。

二、咽

（一）咽的位置和形态

咽是消化与呼吸共用的、上宽下窄前后略扁的漏斗形肌性管道。

咽上至颅底，下在第 6 颈椎下缘或环状软骨弓下缘的水平移行为食管。

咽的侧壁和后壁完整，由咽肌构成。后壁平坦，毗邻第 1~6 颈椎。咽的两侧壁与颈部大血管和甲状腺侧叶等相邻。

咽的前壁不完整，自上向下有：①鼻后孔通向鼻腔、②咽峡

通向口腔、③喉口通向喉腔。

（二）咽的分部

咽以腭帆游离缘和会厌上缘平面为界分为鼻咽、口咽和喉咽三部。

1. 鼻咽

鼻咽是咽的上部，位于鼻腔后方，上达颅底，下至腭帆游离缘平面，向前经鼻后孔通鼻腔。

（1）咽鼓管咽口：位于下鼻甲后方约 1cm 处鼻咽部的侧壁，左右各一。咽鼓管咽口是中耳的咽鼓管在鼻咽部的开口，咽鼓管的另一开口位于鼓室前壁。咽鼓管咽口平时是关闭的，当吞咽或用力张口时，咽鼓管咽口打开，空气通过咽鼓管进入鼓室，以维持鼓膜两侧的气压平衡。咽部感染时，细菌可经咽鼓管波及中耳，引起中耳炎。由于小儿的咽鼓管较短而宽，且略呈水平位，故儿童患急性中耳炎远较成人为多。

（2）咽鼓管圆枕：为咽鼓管咽口的前、上、后方的弧形隆起，它是寻找咽鼓管咽口的标志。

（3）咽隐窝：咽鼓管圆枕后方与咽后壁之间的纵行深窝称咽隐窝，是鼻咽癌的好发部位。

（4）咽扁桃体：指位于鼻咽部上壁和后部黏膜内的淋巴组织，幼儿时期较发达，6~7 岁时开始萎缩，约至 10 岁以后完全退化。有的儿童咽扁桃体可异常增大，致使鼻咽腔变窄，影响呼吸，熟睡时表现为张口呼吸。

(5) 咽鼓管扁桃体：指位于咽鼓管咽口周围至软腭之间的淋巴组织，系咽扁桃体的延续。

2. 口咽

口咽位于腭帆游离缘与会厌上缘平面之间，向前经咽峡与口腔相通。

(1) 舌会厌正中襞：口咽前方与舌根相对，在舌根正中与其后方的会厌之间连有一呈矢状位的黏膜皱襞，称舌会厌正中襞。

(2) 会厌谷：为舌会厌正中襞两侧的深窝，异物易滞留此处。

(3) 腭扁桃体：位于口咽侧壁的扁桃体窝内，是淋巴器官，具有防御功能。腭扁桃体呈椭圆形，其内侧面朝向咽腔，表面覆以黏膜，并有许多深陷的小凹称扁桃体小窝，细菌易在此存留繁殖，成为感染病灶。

(4) 咽淋巴环：由咽后上方的咽扁桃体、两侧的咽鼓管扁桃体、腭扁桃体和舌根的舌扁桃体共同构成，是消化道和呼吸道起始部的防御装置。

3. 喉咽

喉咽是咽的最下部，稍狭窄，上起自会厌上缘平面，下至第6颈椎体下缘平面，下续食管。喉咽部的前壁上份有喉口通入喉腔。在喉口的两侧各有一深窝称梨状隐窝，常为异物滞留之处。

4. 咽肌

咽肌为骨骼肌，包括咽缩肌和咽提肌。

(1) 咽缩肌：包括咽上缩肌、咽中缩肌、咽下缩肌，呈叠瓦

状排列。当吞咽时，咽缩肌自上而下依次收缩，将食团推向食管。

(2) 咽提肌：位于咽缩肌深部，肌纤维纵行，包括茎突咽肌、咽鼓管咽肌、腭咽肌等。咽提肌收缩时，上提咽和喉；此时舌根后压，会厌封闭喉口，食团越过会厌，经喉咽进入食管。

三、食管

(一) 食管的位置和分部

食管是一前后扁平的肌性管状，是消化管各部中最狭窄的部分，长约 25cm。食管上端在第 6 颈椎体下缘平面与咽相接，下端约平第 11 胸椎体高度与胃的贲门连接。食管可分为颈部、胸部和腹部。

1. 食管颈部：长约 5cm，自食管起始端至平对胸骨颈静脉切迹平面的一段，前邻气管，后邻第 7 颈椎和第 1~2 胸椎椎体。

2. 食管胸部：最长，约 18~20cm，位于胸骨颈静脉切迹平面至膈的食管裂孔平面之间，上段前邻气管及左主支气管，下段前方隔心包邻近左心房。

3. 食管腹部：最短，仅 1~2cm，自食管裂孔至贲门。

(二) 食管的三处生理性狭窄

第 1 狭窄：食管的起始处，第 6 颈椎体下缘水平，距中切牙约 15cm。

第 2 狭窄：食管与左主支气管交叉处，相当于第 4、5 胸椎体之间水平（胸骨角平面），距中切牙约 25cm。左主支气管在前，食管在后。

第3狭窄：食管穿膈的食管裂孔处，第10胸椎水平，距中切牙约40cm。

上述狭窄部是食管异物易滞留和食管癌的好发部位。

四、胃

胃是消化管各部中最膨大的部分，上口贲门连食管，下口幽门接十二指肠。正常成人胃的容量约1500ml。胃的功能：储存食物；分泌胃酸、胃蛋白酶；吸收酒精和少量的水分；内分泌功能。

（一）胃的形态

胃的形态可受体位、体型、年龄、性别和胃的充盈状态等多种因素的影响。胃分两壁（胃前壁、胃后壁）、两弯（胃大弯、胃小弯）、两门（贲门、幽门）、两个切迹（贲门切迹、角切迹）。

1. 胃前壁：朝向前上方，右侧与肝左叶和方叶相邻，左侧与膈相邻，并被左肋弓掩盖。在剑突的下方，部分胃前壁直接与腹前壁相贴，是临床上进行胃触诊的部位。

2. 胃后壁：朝向后下方，与胰、横结肠及其系膜、左肾、左肾上腺相邻。

3. 胃小弯：朝向右上方，与肝门相对，之间连有小网膜。

4. 胃大弯：朝向左下方，为胃的下缘凸缘，较胃小弯更长，下连大网膜。

5. 贲门：胃的入口（上口），与食管相接。

6. 幽门：胃的出口（下口），接续十二指肠。此处环形平滑肌很厚，称为幽门括约肌，内覆黏膜，称为幽门瓣，有延缓胃内容物排空和防止肠内容物逆流至胃的作用。

7. 贲门切迹：贲门的上方，食管末端与胃底所形成的夹角。

8. 角切迹：是指胃小弯最低点的转折处。

（二）胃的分部

通常将胃分为4部：贲门部、胃底、胃体、幽门部。

1. 贲门部：指贲门附近的部分，界域不明显。

2. 胃底：贲门切迹平面以上，在其左上方膨出的部分。胃底的位置最高，临床有时称胃穹窿，内含吞咽时进入的空气。胃底与膈和脾相邻。

3. 胃体：通常将自角切迹至胃大弯最低点的连线作为胃体和幽门部的分界。此线左侧为胃体，右侧为幽门部。胃体是胃的主体部分。

4. 幽门部：左侧接胃体，右侧为幽门。幽门部有一不太明显的中间沟，将其分为右侧的幽门管和左侧的幽门窦。幽门管连接十二指肠，呈管状；幽门窦连接胃体，临床上也称胃窦，较膨大，通常是胃的位置最低的部分。胃溃疡和胃癌多发生于幽门窦近胃小弯处。

（三）胃的位置

胃的位置常因体型、体位和充盈程度不同而有较大变化。通常，胃在中度充盈时，大部分位于左季肋区，小部分位于腹上区。

胃的贲门和幽门的位置比较固定，贲门位于第 11 胸椎体左侧，幽门约在第 1 腰椎体右侧。胃大弯的最低点一般在脐平面。胃高度充盈时，大弯下缘可达脐以下，甚至低于髂嵴平面。胃底最高点在左锁骨中线外侧，可达第 6 肋间隙高度。

五、小肠

小肠是消化管中最长的一段，在成人长 5~7m。上接幽门，下接盲肠，可分为十二指肠、空肠和回肠三部分。小肠是物质消化和吸收的主要场所。

(一) 十二指肠

十二指肠长约 25cm，管径较大，大部分属腹膜外位，紧贴腹后壁，位置固定，不可移动。十二指肠整体上呈 C 形，包绕胰头，可分为上部、降部、水平部和升部。

1. 十二指肠上部

长约 5cm，平第 1 腰椎水平起自胃的幽门，水平行向右后方，至肝门下方，急转向下，移行为降部。上部与降部转折处形成的弯曲称十二指肠上曲。

十二指肠球：指十二指肠上部与幽门相连接的一段肠管，长约 2.5cm，肠壁薄，管径大，黏膜面光滑平坦，无环形皱襞。十二指肠球是十二指肠溃疡及穿孔的好发部位。

2. 十二指肠降部

长约 7~8cm，起自十二指肠上曲，向下行于第 1~3 腰椎体和胰头的右侧，至第 3 腰椎体高度，弯向左行，移行为水平部，转

折处的弯曲称十二指肠下曲。

十二指肠大乳头：十二指肠降部黏膜形成的环状襞发达，但在其中份，贴近胰头侧的壁上，有一纵行的皱襞，称十二指肠纵襞，其下端的圆形隆起称十二指肠大乳头。此处距中切牙约 75cm，为肝胰壶腹的开口处，肝分泌的胆汁、胰腺分泌的胰液经此排入十二指肠，对食物进行消化。

十二指肠小乳头：位于在大乳头上 1~2cm 处，是副胰管的开口处。

3. 十二指肠水平部

长约 10cm，起自十二指肠下曲，横过下腔静脉和腹主动脉前方，至第 3 腰椎体的左前方，移行于升部。肠系膜上动、静脉紧贴此部前面下行，在某些情况下，肠系膜上动脉可压迫此部引起十二指肠梗阻。

4. 十二指肠升部

最短，仅 2~3cm，自水平部末端斜向左上方，至第 2 腰椎体左侧转向前下，移行为空肠。十二指肠与空肠转折处形成的弯曲称十二指肠空肠曲。

十二指肠悬韧带：又称 Treitz 韧带。连于十二指肠空肠曲与右膈脚之间，为十二指肠悬肌和包绕于其下段表面的腹膜皱襞共同构成。在腹部外科手术中，Treitz 韧带可作为确定空肠起始的重要标志。十二指肠悬肌由骨骼肌、平滑肌和结缔组织构成。

（二）空肠与回肠

空肠起自十二指肠空肠曲，回肠末端接续盲肠。空肠和回肠一起被肠系膜悬系于腹后壁，合称为系膜小肠，有系膜附着的边缘称系膜缘。

空肠和回肠的形态结构不完全一致，但变化是逐渐发生的，故两者间无明显界限。

1. 位置：空肠为左上 2/5，回肠为右下 3/5。空肠常位于左腰区和脐区；回肠多位于脐区、右腹股沟区和盆腔内。

2. 外观：空肠管径较大，管壁较厚，血管较多，颜色较红，呈粉红色；回肠管径较小，管壁较薄，血管较少，颜色较浅，呈粉灰色。

3. 血管的分布：空肠的动脉弓级数较少（有 1~2 级），直血管较长；回肠的动脉弓级数较多（可达 4~5 级），直血管较短。

4. 黏膜：空肠的环状襞高而密，且有密集的绒毛，这些结构极大地增加了肠黏膜的表面积，有利于营养物质的吸收。回肠的环状襞低而疏，绒毛少。

5. 淋巴滤泡：空肠仅有孤立淋巴滤泡；回肠不仅有孤立淋巴滤泡，还有特征性的集合淋巴滤泡。

集合淋巴滤泡：又称 Peyer 斑，有 20~30 个，呈长椭圆形，其长轴与肠管的长轴一致，常位于回肠下部对肠系膜缘的肠壁内。肠伤寒常发生于集合淋巴滤泡，可并发肠穿孔或肠出血。

Meckel 憩室：出现率约 2%，是胚胎卵黄囊管未闭遗迹。在距回肠末端 0.3~1m 范围内，回肠对系膜缘有一长约 2~5cm 的囊

状突起，自肠壁向外突出。Meckel 憩室易发炎或合并溃疡穿孔，因其位置靠近阑尾，故症状与阑尾炎相似。

六、大肠

全长 1.5m，围绕于空、回肠的周围，可分为盲肠、阑尾、结肠、直肠和肛管 5 部分。大肠的主要功能为吸收水分、维生素和无机盐，并将食物残渣形成粪便，排出体外。

结肠和盲肠具有三种特征性结构：结肠带、结肠袋和肠脂垂。在腹部手术中，可据此鉴别大肠和小肠。

1. 结肠带：由肠壁的纵行肌增厚所形成，沿大肠纵轴平行排列，共 3 条，在盲肠会聚于阑尾根部。

2. 结肠袋：是肠壁由横沟隔开并向外膨出的囊状突起，这是由于结肠带短于肠管的长度使肠管皱缩形成。

3. 肠脂垂：是沿结肠带两侧分布的许多小突起，由浆膜和其所包含的脂肪组织形成。

（一）盲肠

盲肠是大肠的起始部，长约 6~8cm，其下端为盲端，上续升结肠，左侧与回肠相连接。盲肠位于右髂窝内，其体表投影在腹股沟韧带外侧半的上方。

一般情况下，盲肠属于腹膜内位器官，但没形成无系膜，故其位置相对较固定。少数人在胚胎发育过程中，盲肠及升结肠保留了不同程度的系膜，使其具有较大的活动范围，称移动性盲肠。这种情况易发生肠扭转。

回盲口和回盲瓣：回肠末端向盲肠的开口，称回盲口。此处肠壁内的环行肌增厚，并覆以黏膜而形成上、下两片半月形的皱襞称回盲瓣，此瓣的作用为阻止小肠内容物过快地流入大肠，以便食物在小肠内充分消化吸收，并可防止盲肠内容物逆流回小肠。

在回盲口下方约 2cm 处，有阑尾的开口。

（二）阑尾

1. 形态：阑尾是连于盲肠下端后内侧壁的一小段肠管，因外形酷似蚯蚓，故又称蚓突。阑尾长度一般 5~7cm，管径约 0.5~1.0cm。

2. 位置：阑尾位于右髂区，因其根部连于盲肠，故较为固定；而其尖端为游离盲端，活动性较大。阑尾与回盲部的位置关系有多种：回肠下位（盆位）、盲肠后位、盲肠下位、回肠前位、回肠后位等。

3. 阑尾口和阑尾瓣：阑尾口位于回盲口的后下方约 2cm 处。阑尾口的下缘有一条不明显的半月形黏膜皱襞称阑尾瓣，有防止粪块或异物坠入阑尾腔的作用。

4. 阑尾系膜：呈三角形或扇形，内含血管、神经、淋巴管及淋巴结等，由于阑尾系膜游离缘短于阑尾本身，致使阑尾呈不同程度的弯曲。

5. 阑尾根部的体表投影：①MeBurney 点：右髂前上棘与脐连线的中、外 1/3 交点。②Lanz 点：左、右髂前上棘连线的右、中 1/3 交点。

由于阑尾位置差异较大，毗邻关系各异，故阑尾发炎时可能出现不同的症状和体征，这给阑尾炎的诊断和治疗增加了复杂性。阑尾位置变化较多，手术中有时寻找困难，由于3条结肠带会聚于阑尾根部，故沿结肠带向下追踪，是寻找阑尾的可靠方法。

（三）结肠

结肠是大肠的主体部分，整体呈M形，包绕于空、回肠周围。结肠分为升结肠、横结肠、降结肠和乙状结肠4部分。

1. 升结肠

升结肠长约15cm，在右髂窝处，起自盲肠（二者以回盲口为界），沿腰方肌和右肾前面上升至肝右叶下方，转折向左前下方移行于横结肠，转折处的弯曲称结肠右曲（或称肝曲）。升结肠属腹膜间位器官，无系膜，其后面借结缔组织贴附于腹后壁，因此活动性甚小。

2. 横结肠

横结肠长约50cm，起自结肠右曲，先行向左前下方，后略转向左后上方，形成一略向下垂的弓形弯曲，至左季肋区，在脾脏面下份处，折转成结肠左曲（或称脾曲），向下续于降结肠。横结肠属腹膜内位器官，由横结肠系膜连于腹后壁，活动度较大，其中间部分可下垂至脐或低于脐平面。

3. 降结肠

降结肠长约25cm，起自结肠左曲，沿左肾外侧缘和腰方肌前面下降，至左髂嵴处续于乙状结肠。降结肠与升结肠一样属腹

膜间位器官，无系膜，借结缔组织直接贴附于腹后壁，活动性很小。

4. 乙状结肠

乙状结肠长约 40cm，在左髂嵴处起自降结肠，沿左髂窝转入盆腔内，全长呈乙字形弯曲，至第 3 骶椎平面续于直肠。乙状结肠属腹膜内位器官，由乙状结肠系膜连于盆腔左后壁。由于乙状结肠系膜在肠管中段幅度较宽，所以乙状结肠中段活动范围较大，常成为乙状结肠扭转的因素之一。乙状结肠也是憩室和肿瘤等疾病的多发部位。

(四) 直肠

直肠位于盆腔后部，全长 10~14cm。直肠在第 3 骶椎前方起自乙状结肠，沿骶、尾骨前面下行，穿过盆膈移行于肛管。直肠并不直，在矢状面上形成两个明显的弯曲。

1. 直肠骶曲是直肠上段沿着骶骨前面下降，形成一个凸向后方的弯曲；

2. 直肠会阴曲是直肠末段绕过尾骨尖，转向后下方，形成一个凸向前方的弯曲，距肛门 3~5cm。

3. 直肠壶腹：直肠上端与乙状结肠交接处管径较细，向下肠腔显著膨大称直肠壶腹。直肠壶腹内面有三个直肠横襞，由黏膜及环行肌构成，具有阻挡粪便下移的作用。中间的直肠横襞大而明显，位置恒定，通常位于直肠壶腹稍上方的直肠右前壁上，距肛门约 7cm，相当于直肠前壁腹膜返折的水平，因此，在乙状

结肠镜检查中，确定肿瘤与腹膜腔的位置关系时，常以中直肠横襞为标志。

（五）肛管

肛管和直肠以盆膈为界，盆膈以上为直肠，位于盆腔；盆膈以下为肛管，位于会阴。肛管长约 4cm，末端终于肛门，周围包绕肛门括约肌。

1. 肛柱：指肛管内面纵行的黏膜皱襞，有 6~10 条，儿童时期更清楚，成年人不明显，内有血管和纵行肌。

2. 肛瓣：指连于各相邻肛柱下端之间的半月形黏膜皱襞。

3. 肛窦：指相邻的两个肛柱下端与肛瓣围成的开口向上的隐窝，深 3~5mm，底部有肛腺的开口。肛窦内往往积存粪屑，感染后易致肛窦炎，严重者可导致肛门周围脓肿或肛痿。

4. 齿状线：指连接各肛柱下端与各肛瓣边缘的锯齿状环行线。

齿状线以上肛管由内胚层演化而来，其内表面为黏膜；齿状线以下肛管由外胚层演化而来，其内表面为皮肤。此外，齿状线上、下两部分的动脉来源、静脉回流、淋巴引流以及神经分布都不相同。

5. 肛梳：指齿状线下方的宽约 1cm 的环状区域，表面光滑，皮肤深层有丰富的静脉丛，故呈浅蓝色。

6. 肛门：是肛管的下口，为一前后纵行的裂孔。肛门周围皮肤富有色素，呈暗褐色，成年男子肛门周围长有阴毛，并有汗腺（肛周腺）和丰富的皮脂腺。

肛梳部的皮下组织和肛柱部的黏膜下层内含有丰富的静脉丛，有时可因某种病理原因而形成静脉曲张，向肛管腔内突起形成痔。发生在齿状线以上的痔称内痔，发生在齿状线以下的称外痔，也有跨越于齿状线上、下的称混合痔。由于神经的分布不同，所以内痔不疼，而外痔常感疼痛。

肛管周围有肛门内、外括约肌和肛提肌等。

肛门内括约肌：位于肛管上 3/4，增厚的环行平滑肌。有协助排便的作用。

肛门外括约肌：为骨骼肌，位于肛管平滑肌层之外，围绕整个肛管。肛门外括约肌受意识支配，控制排便。

肛直肠环：肛门外括约肌、直肠下份的纵行肌、肛门内括约肌以及肛提肌等，共同构成一围绕肛管的强大肌环，对肛管起着极重要的括约作用，若手术损伤将导致大便失禁。

第二节 消化腺

一、肝

肝是人体内最大的腺体，也是人体内最大的实质性器官。成人肝的重量约占体重的 1/50~1/40。胎儿和新生儿肝的重量可达体重的 1/20。肝的血液供应十分丰富，故活体的肝呈棕红色。肝的质地柔软而脆弱，受外力冲击易破裂，发生腹腔内大出血。

肝的功能极为复杂。①作为最大消化腺，分泌胆汁，促进脂肪乳化消化与脂溶性维生素（A、D、E、K）的吸收。②参与蛋白

质、脂类、糖类和维生素等物质的合成、转化与分解。③解毒，转化内源性废物（氨→尿素）、激素、药物及外源性毒素，降低毒性并促进排泄。④合成关键血浆蛋白，白蛋白（维持渗透压）、凝血因子（凝血功能）、胆固醇（细胞膜/激素原料）等。⑤参与免疫活动，肝内库普弗细胞吞噬清除血液中的细菌、衰老红细胞及免疫复合物。⑥胎儿时期，肝还是主要造血器官。

（一）肝的形态

肝为不规则的楔形器官，可分为上、下两面，前、后、左、右4缘。

1. 膈面：即肝的上面，膨隆，与膈相邻，之间有双层腹膜形成的镰状韧带和冠状韧带连接。

（1）镰状韧带：呈矢状位，肝借此分为左、右两叶。肝左叶小而薄，肝右叶大而厚。

（2）冠状韧带：呈冠状位，两层腹膜没有贴附在一起，分为上、下两层。

（3）肝的裸区：指肝的膈面后部，冠状韧带上、下两层之间的区域。此处肝表面没有腹膜被覆，肝与膈直接相贴。裸区的左侧部分有一较宽的沟，称为腔静脉沟，内有下腔静脉通过。

2. 脏面：即肝的下面，凹凸不平，毗邻许多腹腔脏器。脏面中部有略呈H形的三条沟。左侧纵沟窄而深，前部为肝圆韧带裂，后部为静脉韧带裂；右侧纵沟宽而浅，前部为胆囊窝，后部为腔静脉沟；中间的横沟为肝门。

(1) 肝门：为肝脏面正中横行深沟，连有肝蒂，又称第一肝门。

(2) 肝蒂：指出入肝门的所有结构的总称，被结缔组织和腹膜包裹。这些结构包括肝左、右管，肝固有动脉左、右支，肝门静脉左、右支和神经、淋巴管等。

(3) 肝圆韧带裂：内有肝圆韧带通过。肝圆韧带由胎儿时期的脐静脉闭锁而成，经肝镰状韧带的游离缘内行至脐。

(4) 静脉韧带裂：容纳静脉韧带。静脉韧带由胎儿时期的静脉导管闭锁而成。

(5) 胆囊窝：容纳胆囊。

(6) 腔静脉沟：容纳下腔静脉。腔静脉沟向后上伸入膈面（裸区）。

(7) 第二肝门：在腔静脉沟的上部，肝内的 3 条大静脉（即肝左静脉、肝中静脉、肝右静脉）直接注入下腔静脉，临床上常将此处称为第二肝门。

肝的脏面可分为 4 个叶：左叶、右叶、方叶、尾状叶。

(1) 肝左叶：位于肝圆韧带裂和静脉韧带裂左侧，与膈面的左叶基本一致。

(2) 肝右叶：位于胆囊窝与腔静脉沟的右侧。

(3) 方叶：位于肝门前方，肝圆韧带裂与胆囊窝之间。

(4) 尾状叶：位于肝门后方，静脉韧带裂与腔静脉沟之间。

3. 肝的前缘：是肝的脏面与膈面前方的会合处，薄而锐利。

(1) 胆囊切迹：指在胆囊窝前部，肝前缘的一处切迹，胆囊底常在此处露出于肝前缘，邻近腹前壁。

(2) 肝圆韧带切迹：在肝圆韧带与肝的连接处。

4. 肝的后缘：圆钝，朝向脊柱。

5. 肝的右缘：是肝右叶的右下缘，较圆钝，位置最低。

6. 肝的左缘：即肝左叶的左缘，薄而锐利。

(二) 肝的位置

肝大部分位于右季肋区和腹上区，小部分位于左季肋区。肝的前面大部分被肋所掩盖，仅在腹上区的左、右肋弓之间，有一小部分露出于剑突之下，直接与腹前壁相接触。

肝上界：与膈穹窿一致，相当于以下三点的连线：①右锁骨中线与第5肋的交点；②前正中线为剑胸结合处；③左锁骨中线与第5肋间隙的交点。

肝下界：与肝前缘一致，右侧与右肋弓一致；中部超出剑突下约3cm；左侧被肋弓掩盖。

肝借镰状韧带和冠状韧带连于膈下面及腹前壁，因而在呼吸时，肝可随膈的活动而上下移动。平静呼吸时，肝的上下移动范围为2~3cm。

3岁之前，由于腹腔容积较小，而肝的体积相对较大，肝前缘常低于右肋弓下1.5~2.0cm；到7岁以后，正常情况，肝就被右肋弓掩盖，不能触到，若能触及时，则应考虑为病理性肝大。

(三) 肝的毗邻

肝上方为膈，膈上有右侧胸膜腔、右肺及心等，故肝脓肿有时可与膈粘连，并经膈侵入右肺，甚至其脓液还能经支气管排出。

肝右叶下面，前部与结肠右曲邻接，中部近肝门处邻接十二指肠上曲，后部邻接右肾上腺和右肾。

肝左叶下面与胃前壁相邻，后上方邻接食管腹部。

（四）肝外胆道系统

肝外胆道系统是指肝门后，输送胆汁的所有结构的总称，包括胆囊和输胆管道（肝左管、肝右管、肝总管和胆总管）。这些管道与肝内胆道一起，将肝分泌的胆汁输送到十二指肠降部。

1. 胆囊

胆囊位于肝下面的胆囊窝内，其上面借疏松结缔组织与肝相连，易于分离；下面覆盖腹膜，与结肠右曲和十二指肠上曲相邻。

胆囊为贮存和浓缩胆汁的囊状器官，呈梨形，容量约 50ml。可分为底、体、颈、管 4 部分。

（1）胆囊底：是胆囊突向前下方的盲端，常在肝前缘的胆囊切迹处露出。当胆汁充满时，胆囊底可贴近腹前壁。胆囊底的体表投影位于右腹直肌外缘或右锁骨中线与右肋弓交点附近。胆囊病变该处可有压痛。

（2）胆囊体：是胆囊的主体部分，与底之间无明显界限。胆囊体向后逐渐变细，约在肝门右端附近移行为胆囊颈。

（3）胆囊颈：狭细，在肝门右侧常以直角起于胆囊体，略呈“S”形弯曲，末端转向后下方续为胆囊管。

(4) 胆囊管：比胆囊颈稍细，长约 3~4cm，在肝十二指肠韧带内与其左侧的肝总管汇合，形成胆总管。

螺旋襞：胆囊颈和胆囊管内的黏膜呈螺旋状突入腔内，形成螺旋襞，可控制胆汁的流入和流出。有时较大的结石，也常由于螺旋襞的阻碍而嵌顿于此。

胆囊三角：又称 Calot 三角，指由胆囊管、肝总管和肝的脏面围成的三角形区域，三角内常有胆囊动脉通过，是胆囊手术中寻找胆囊动脉的标志。

2. 肝左管、肝右管、肝总管

肝左、右管分别由左、右半肝内的毛细胆管逐渐汇合而成，走出肝门之后即合成肝总管。肝总管长约 3cm，下行于肝十二指肠韧带内，并在韧带内与胆囊管以锐角结合成胆总管。

3. 胆总管

胆总管由肝总管与胆囊管汇合而成，直径 6~8mm。若超过 10mm，可视为病理状态。根据胆总管的行程，可将其分为 4 段：即十二指肠上段、十二指肠后段、胰腺段和十二指肠壁段。

(1) 十二指肠上段：从起始部到十二指肠上部的上缘，走行在肝十二指肠韧带内。肝十二指肠韧带内有三大管道：胆总管、肝固有动脉、肝门静脉。胆总管位于肝固有动脉右侧，肝门静脉的前方。

(2) 十二指肠后段：位于十二指肠上部的后方，行至胰头上缘延续为胰腺段。此段与下腔静脉和肝门静脉毗邻。

(3) 胰腺段：走行于胰头后方，多穿行于胰腺实质内，至十二指肠降部侧缘延续为十二指肠壁段。

(4) 十二指肠壁段：斜着穿行于十二指肠降部壁内。

(5) 肝胰壶腹：也称 Vater 壶腹，指在十二指肠降部后内侧壁内，胆总管与胰管汇合，所形成的略膨大的管道。肝胰壶腹开口于十二指肠大乳头。

(6) Oddi 括约肌：指在肝胰壶腹周围有肝胰壶腹括约肌包绕，在胆总管末段及胰管末段也有少量平滑肌包绕，以上三部分括约肌统称为 Oddi 括约肌。

空腹时，Oddi 括约肌保持收缩状态，由肝分泌的胆汁，经肝左管、肝右管、肝总管、胆囊管进入胆囊内贮存。进食后，尤其进高脂肪食物，在神经体液因素调节下，胆囊收缩，Oddi 括约肌舒张，使胆汁自胆囊内经胆囊管、胆总管、肝胰壶腹、十二指肠大乳头，排入十二指肠腔内。

二、胰

胰是人体第二大消化腺。胰腺为外分泌部，分泌胰液（含多种消化酶），可对食物中的蛋白质、脂肪和糖类等进行消化。胰岛为胰的内分泌部，散在于胰实质内，胰尾部较多，主要分泌胰岛素，调节血糖浓度。

（一）胰的形态和分部

胰是一个狭长的腺体，质地柔软，长 17~20cm，宽 3~5cm。可分胰头、胰颈、胰体、胰尾 4 部分。

(1) 胰头：为胰右端膨大的部分，位于第2腰椎体的右前方，其上方、下方和右侧被十二指肠包绕。在胰头的下部有一伸向左后的钩突。在钩突与胰颈之间夹有肠系膜上动、静脉。

(2) 胰颈：是位于胰头与胰体之间的狭窄扁薄部分，长2~2.5cm。胰颈的前上方邻接胃幽门，其后面有肠系膜上静脉和肝门静脉起始部通过。肝门静脉既是在胰颈后方由肠系膜上静脉和脾静脉汇合而成。

(3) 胰体：位于胰颈与胰尾之间，占胰的大部分，略呈三棱柱形。胰体的前面隔网膜囊与胃后壁相邻，故胃后壁癌肿或溃疡穿孔常与胰体粘连。

(4) 胰尾：较细，行向左上方至在脾门。胰尾与脾血管一起包裹在脾肾韧带内，属腹膜内位。脾切除结扎脾血管时，应注意勿损伤胰尾。

(5) 胰管：位于胰实质内，其走行与胰的长轴一致，从胰尾经胰体走向胰头，沿途接受许多小叶间导管，最后于十二指肠降部的后内侧壁内与胆总管汇合成肝胰壶腹，开口于十二指肠大乳头。在胰头上部常可见一小管，行于胰管上方，称副胰管，开口于十二指肠小乳头，主要引流胰头前上部的胰液。

(二) 胰的位置和毗邻

胰位于腹上区和左季肋区，大部分为腹膜外位，横行贴于腹后壁，前方由腹膜覆盖，约平第1~2腰椎体高度。由于胰的位置较深，前方有胃、横结肠和大网膜等遮盖，故胰病变时，早期腹

壁体征不明显，诊断难度较大。

胰头被十二指肠环抱，胰尾抵达脾门；胰的前面隔网膜囊与胃相邻；胰体和胰尾上缘有脾动脉向左行至脾门；胰头后方有下腔静脉、胆总管；胰颈后方有肠系膜上静脉和肝门静脉；胰体和胰尾的后方有脾静脉和左肾。

胰头肿大压迫胆总管时，可影响胆汁排出，发生阻塞性黄疸；也可能压迫肝门静脉起始部，造成门静脉高压，出现腹水、脾肿大等症状。

第三章 呼吸系统

呼吸系统由呼吸道和肺两部分组成。呼吸道包括鼻、咽、喉、气管和各级支气管。通常称鼻、咽、喉为上呼吸道，气管和各级支气管为下呼吸道。肺由肺实质（含支气管树和肺泡）和肺间质（含结缔组织、血管、淋巴管等）组成。呼吸系统的主要功能是进行气体交换，即吸入氧气，呼出二氧化碳。此外，呼吸系统还有发音、嗅觉、神经内分泌等功能。

第一节 呼吸道

一、鼻

鼻是呼吸道的起始部，也是嗅觉器官，分为外鼻、鼻腔和鼻窦 3 部分。

（一）外鼻

外鼻位于面部中央，以鼻骨和鼻软骨为支架，外被皮肤，内覆黏膜，分为骨部和软骨部。软骨部的皮肤因富含皮脂腺和汗腺成为痤疮、酒渣鼻和疖肿的好发部位。

外鼻可区分为鼻根、鼻背、鼻尖、鼻翼。当呼吸困难时可出现鼻翼扇动。

（二）鼻腔

鼻腔由骨和软骨及其表面被覆的黏膜和皮肤围成的腔隙。上部狭窄，底部较宽，前后狭长。鼻腔被鼻中隔分为左、右两腔，鼻中隔常偏向一侧（约 70% 人群）。向前借鼻孔通外界，向后经鼻后孔通鼻咽部。每侧鼻腔以鼻阈为界分为鼻前庭和固有鼻腔。

1. 鼻阈：是鼻前庭上方的弧形隆起，是皮肤和黏膜的交界处。
2. 鼻前庭：内面由皮肤覆盖，富含皮脂腺和汗腺，生有鼻毛，有滤过和净化空气的功能。鼻前庭是疖肿的好发部位。
3. 固有鼻腔：是鼻腔的主要部分，被覆黏膜。
4. 鼻中隔：由上部的筛骨垂直板、后下方的犁骨和前下部的鼻中隔软骨组成支架，表面被覆黏膜构成。鼻中隔位置居中者较少，通常偏向一侧。
5. 易出血区：又称 Little 区，指鼻中隔前下部，因此处血管丰富且表浅，外伤或干燥均易引起出血，约 90% 的鼻出血发生于此区。
6. 鼻腔上壁：自前向后由鼻骨、额骨、筛骨筛板和蝶骨体构成。筛骨筛板分隔鼻腔与颅前窝，嗅神经穿筛孔入颅腔，将嗅觉

传入脑。

7. 鼻腔下壁：即口腔顶，由硬腭构成。

8. 鼻腔外侧壁：自上而下可见上、中、下 3 个鼻甲，上鼻甲和中鼻甲由筛骨迷路内侧壁向下卷曲的薄骨片覆以黏膜构成，二者之间称上鼻道，中鼻甲与下鼻甲之间称中鼻道，下鼻甲下方称下鼻道。多数人上鼻甲的后上方有最上鼻甲。最上鼻甲或上鼻甲后上方与蝶骨体之间的凹陷称蝶筛隐窝。

9. 嗅区：指位于上鼻甲、与其相对的鼻中隔、鼻腔顶部的黏膜，此区黏膜富含接受嗅觉刺激的嗅细胞。其余鼻腔黏膜富含血管和鼻腺，称呼吸区。

（三）鼻旁窦

鼻旁窦是指鼻腔周围含气颅骨内的空腔，窦壁内衬黏膜，可对吸入空气进行加温加湿，并辅助发音。鼻旁窦包括额窦、筛窦、蝶窦和上颌窦。

1. 额窦

额窦位于额鳞下部，左、右各一，呈三棱锥体形。底向下，尖向上，大小不一。额窦开口于中鼻道。

2. 筛窦

筛窦是位于筛骨迷路内的众多小腔，每侧 3~18 个。筛窦按部位分为前筛窦、中筛窦和后筛窦。前筛窦和中筛窦开口于中鼻道；后筛窦开口于上鼻道。

3. 蝶窦

蝶窦是蝶骨体内的含气空腔，位于鼻腔上部的后方，后上邻垂体窝，被中隔分为左、右两个腔，窦口开口于蝶筛隐窝。

4. 上颌窦

上颌窦位于上颌骨体内，呈三角锥体形。上颌窦是最大的鼻旁窦，容积约 12~15ml。上颌窦开口于中鼻道的半月裂孔（为中鼻道中部凹向上方的弧形裂隙）。上颌窦的窦口位置高于窦底，不利于分泌物引流。

上颌窦的下壁即上颌骨的牙槽突，常低于鼻腔下壁。因上颌第 2 前磨牙、第 1 和第 2 磨牙根部与窦底壁邻近，只有一层薄的骨质相隔，有时牙根可突入窦内，此处牙根仅以黏膜与窦腔相隔，故患牙病和上颌窦的炎症或肿瘤时可相互累及。

二、喉

喉既是呼吸的管道，又是发音的器官。由喉软骨、喉的连结、喉肌和喉腔黏膜构成。上界是会厌上缘，下界是环状软骨下缘。借喉口通喉咽部，向下以环状软骨气管韧带连接气管。成年人喉位于第 3~6 颈椎前方。喉的前方被皮肤、颈筋膜及舌骨下肌群所覆盖，喉的后方紧邻喉咽部，两侧有颈血管、神经和甲状腺侧叶。

（一）喉软骨

喉软骨包括单个的甲状软骨、环状软骨、会厌软骨和成对的杓状软骨。

1. 甲状软骨

甲状软骨是最大的喉软骨，构成喉的前壁和侧壁，大部可在

体表触摸到。

(1) 喉结：为颈上部正中由甲状软骨形成的突起。青春期后，在雄性激素的作用下，男性的喉结都会不同程度地向前突出，也视作男性第二性征之一。喉结上方有呈 V 形的切迹，称为上切迹。

(2) 甲状软骨前角：为喉结向下的延续，由甲状软骨两侧的方形软骨板在颈前正中线互相愈合构成。

(3) 两侧的方形软骨板的后缘游离，向上、向下伸出的突起分别称为上角和下角。甲状软骨下角较短，与环状软骨相关节。

2. 环状软骨

环状软骨位于甲状软骨的后下方，由前部低窄的环状软骨弓和后部高阔的环状软骨板构成。

(1) 环状软骨弓：在甲状软骨前角下方可触摸到，向后平对第 6 颈椎体下缘高度，是颈部的重要体表标志之一。

(2) 环状软骨板：参与构成喉后壁的主要结构。上缘两侧各有一构关节面，与杓状软骨底相关节。在环状软骨的侧面，环状软骨弓与环状软骨板的交界处有甲关节面，与甲状软骨下角一起构成环甲关节。

环状软骨是呼吸道唯一完整的软骨环，它像“支架”一样支撑呼吸道，防止气道塌陷，保障呼吸畅通。若损伤环状软骨极易引发喉狭窄，造成呼吸困难甚至窒息。

3. 会厌软骨

会厌软骨位于舌骨体后方，形似树叶，上宽下窄，上端游离，

下端借甲状会厌韧带连于甲状软骨前角后面的上部。

会厌：会厌软骨被覆黏膜构成会厌。吞咽运动时，喉随咽上提并向前移动，会厌封闭喉口，阻止水或食团进入喉，并引导进入喉咽。

4. 杓状软骨

杓状软骨位于环状软骨板上缘中线两侧，形似三棱锥体形，是成对的喉软骨。形态上可分描述为一尖、一底、两突起。

(1) 尖：朝向上，被覆黏膜。两侧杓状软骨尖之间形成杓间切迹。

(2) 底：向下与环状软骨板上缘的杓关节面形成环杓关节。

(3) 声带突：自杓状软骨底向前伸出的突起，前端连接声韧带。

(4) 肌突：自杓状软骨底向外侧伸出的突起，大部分喉肌附着于此。

(二) 喉的连结

喉的连结包括喉软骨间的连结及舌骨、气管与喉之间的连结。

1. 甲状舌骨膜

甲状舌骨膜是连于甲状软骨上缘与舌骨之间的结缔组织膜，其中部增厚称甲状舌骨正中韧带。

2. 环甲关节

环甲关节由环状软骨的甲关节面和甲状软骨下角构成，左右各一，属于联动关节。在环甲肌的牵引下，甲状软骨在冠状轴上

作前倾运动。甲状软骨前倾使甲状软骨前角与杓状软骨间距增大，紧张声带；甲状软骨复位时，两者间距缩小，声带松弛。

3. 环杓关节

环杓关节由环状软骨板上缘的杓关节面和杓状软骨底的关节面构成。杓状软骨可沿该关节垂直轴作旋内和旋外运动。杓状软骨旋内使声带突互相靠近，缩小声门裂；旋外使声带突互相分开，开大声门裂。杓状软骨还可借环杓关节作前后移动或内侧外侧方向上的移动。

4. 方形膜

方形膜起于甲状软骨前角后面和会厌软骨侧缘，向后附着于杓状软骨上部，左右各一。上缘游离，覆盖黏膜构成杓状会厌襞；下缘游离称前庭韧带突向喉腔，覆盖黏膜形成前庭襞。

5. 弹性圆锥

弹性圆锥是一个圆锥形的弹性结缔组织膜，又称环声膜，或环甲膜。弹性圆锥起于甲状软骨前角内面，呈扇形向后止于杓状软骨声带突、向下止于环状软骨上缘。

(1) 声韧带：为弹性圆锥的游离上缘，厚而紧张，连于甲状软骨前角后方与杓状软骨声带突之间，是发音的物质基础。声韧带覆盖黏膜构成声襞。

(2) 环甲正中韧带：指弹性圆锥前面正中位的部分，介于甲状软骨前角与环状软骨弓之间。此处的弹性纤维较厚，急性喉阻塞时，可在环甲正中韧带处进行穿刺，以建立暂时性通气道。

6. 环状软骨气管韧带

环状软骨气管韧带是连接环状软骨下缘和第1气管软骨环的结缔组织膜。

(三) 喉肌

喉肌属于骨骼肌。主要参与紧张或松弛声带、开大或缩小声门。

环甲肌：起于环状软骨弓前外侧面，肌束斜向后上方，止于甲状软骨下角和下缘。环甲肌收缩，可拉甲状软骨向前下运动，增加甲状软骨前角与杓状软骨间距，从而紧张并拉长声带。

其它还有：环杓后肌，开大声门裂；环杓侧肌，收窄声门裂；甲杓肌，松弛声带，等等。

(四) 喉腔

喉腔向上经喉口与咽相通；向下经气管通支气管和肺。喉口由会厌上缘、杓状会厌襞和杓间切迹共同围成。喉腔侧壁有上、下两对黏膜皱襞，上方的一对称前庭襞，下方的一对称声襞。

前庭襞：经喉镜观察，前庭襞是喉腔侧壁上呈矢状位、粉红色的黏膜皱襞。前端连于甲状软骨前角后面，后端连于杓状软骨声带突的上方。

前庭裂：两侧前庭襞之间的裂隙称前庭裂，较声门裂宽。

声襞：声襞是连于甲状软骨前角后面和杓状软骨声带突之间的黏膜皱襞，位于前庭襞的下方，其较前庭襞更突向喉腔，喉镜观察呈白色的条带状，故称声带（由声襞、声韧带、声带肌共同

构成)。

声门裂：是两侧声襞、两侧杓状软骨底和声带突之间的裂隙，较前庭裂长而窄，是喉腔最狭窄之处。声门裂前 2/3 位于两侧声带之间称膜间部，后 1/3 位于两侧杓状软骨底和声带突之间称软骨间部。声带和声门裂合称为声门。

通常借前庭襞和声襞将喉腔分为 3 部分：喉前庭、喉中间腔、声门下腔。

1. 喉前庭

喉前庭位于喉口与前庭襞之间，上宽下窄，呈漏斗状。前壁中下份有会厌软骨茎附着，附着处的上方有呈结节状隆起称会厌结节。

2. 喉中间腔

喉中间腔是声襞与前庭襞之间的部分。喉中间腔向两侧深入前庭襞与声襞之间的裂隙称为喉室。

3. 声门下腔

声门下腔是声襞与环状软骨下缘之间的部分。黏膜下组织疏松，炎症时易发生喉水肿，婴幼儿喉腔狭小，水肿易致呼吸困难。

三、气管与支气管

(一) 气管

气管上接环状软骨下缘（约平第 6 颈椎体下缘），下至气管杈（胸骨角平面，约平第 4 胸椎体下缘），长约 10cm。气管由黏膜、气管软骨、平滑肌和结缔组织构成。气管软骨由 14~17 个

呈“C”形（缺口向后）的透明软骨环构成。故气管的前壁和侧壁有软管环连接构成，而气管后壁没有软骨，称为膜壁，由弹性纤维和平滑肌构成。这些平滑肌纤维又称气管肌。甲状腺峡多位于第2~4气管软骨环前方，气管切开术常在第3~5气管软骨环处施行。

气管杈：指气管分叉形成左、右主支气管处。在气管杈的内面，有一矢状位向上凸出的半月状嵴，称气管隆嵴，略偏向左侧，是支气管镜检查时判断气管分叉的重要标志。

气管全长以胸骨上缘（颈静脉切迹）为界，分为气管颈部和气管胸部。

（1）**气管颈部：**自环状软骨下缘到胸骨上缘，前方覆盖皮肤、浅筋膜（颈阔肌）、封套筋膜、舌骨下肌群、气管前筋膜。后邻食管。

（2）**气管胸部：**自胸骨上缘平面到胸骨角平面，前方有主动脉弓跨过。后方也毗邻食管。

（二）支气管

支气管是气管分出的各级分支，其中第一级分支为主支气管。

1. 右主支气管

右主支气管是气管杈与右肺门之间的通气管道，进肺后再分支形成3个叶支气管。右主支气管约长2cm，较左主支气管粗。气管中线与主支气管下缘间的夹角称嵴下角，男性右嵴下角约22度，女性约为25度。

2. 左主支气管

左主支气管介于气管杈与左肺门之间，细长，约长4~5cm。男性左嵴下角约36度，女性约39度。左主支气管进肺后分支形成2个叶支气管。

3. 左、右主支气管的特点

左主支气管细、长、斜，嵴下角大，通常有7~8个软骨环；右主支气管短、粗、直，嵴下角小，通常有3~4个软骨环。因此，经气管坠入的异物多进入右主支气管。

第二节 肺

肺大部分位于胸腔内，肺尖突至颈根部。在胸腔，肺位于纵隔两侧，分为左肺和右肺。肺的表面覆盖脏胸膜，透过胸膜可见许多肺小叶。活体肺呈浅红色，质柔软呈海绵状，富有弹性。一般成人肺的重量约等于本人体重的1/50，健康成年男性两肺的空气容量约为5000~6500ml，女性则小于男性。

一、肺的形态

受心、肝、食管及大血管的影响，两肺外形有所不同，右肺宽而短，左肺狭而长。一侧肺在外形上呈圆锥形，包括一尖、一底、二面、三缘。

(1) 肺尖：钝圆，经胸廓上口突入颈根部，达锁骨内侧1/3段上方2~3cm。

(2) 肺底：即肺的下面，与膈相邻，又称膈面。受膈压迫肺

底呈半月形凹陷。

(3) 肋面：即肺的外侧面，与肋和肋间隙相邻。

(4) 纵隔面：即肺的内侧面，与纵隔相邻。①肺门，指肺纵隔面中央的椭圆形凹陷区。②肺根：指出入肺门的所有结构的总称，由结缔组织包裹。这些结构包括主支气管、肺动脉、肺静脉、支气管动静脉、神经和淋巴管等。

(5) 前缘：是肋面与纵隔面在前方的移行处，锐利。左肺前缘下部有心切迹，切迹下方有一突起称左肺小舌。

(6) 后缘：是肋面与纵隔面在后方的移行处，位于脊柱两侧的肺沟内。

(7) 下缘：是肋面和纵隔面与膈面的移行处，位置最低，可随呼吸运动而上下移动。

(8) 左肺分叶：左肺有一自后上斜向前下的深裂，称为斜裂，将左肺分为上叶和下叶。

(9) 右肺分叶：右肺有两个深裂：斜裂和水平裂，将右肺分为上叶、中叶和下叶。

肺的表面有被毗邻器官压迫形成的压迹或沟。两肺门前下方均有心压迹。右肺门后方有食管压迹，上方有奇静脉沟。左肺门后方和上方分别有胸主动脉和主动脉弓的压迹。

二、胎儿肺与成人肺的区别

胎儿和未曾呼吸过的新生儿肺不含空气，比重大于 1，可沉于水底。呼吸后的肺内含有空气，肺的比重小于 1，能漂浮于水

面，依此可做法医鉴定。

三、支气管树

在肺门处，左、右主支气管分出 2 级支气管，进入肺叶，称为叶支气管。左肺有上叶和下叶支气管；右肺有上叶、中叶和下叶支气管。肺叶支气管进入肺叶后，继续再分出 3 级支气管，称为段支气管。段支气管再反复分支直达肺泡管。支气管共分 23~25 级，形状如树，称为支气管树。

四、支气管肺段

每一肺段支气管及其分布区域的肺组织，在结构和功能上均为一个相对独立的单位，称为支气管肺段，简称肺段。支气管肺段呈圆锥形，尖朝向肺门，底朝向肺的表面。通常左肺分为 8 个肺段、右肺分为 10 个肺段。临床常以支气管肺段为单位进行手术切除

【附一】胸膜

一、胸膜的区分

胸膜是衬覆于胸壁内面、膈上面、纵隔两侧面和肺表面等部位的浆膜。依据衬覆部位不同，首先将胸膜分为脏胸膜和壁胸膜。壁胸膜再分为胸膜顶、膈胸膜、肋胸膜、纵膈胸膜 4 部分。

1. 脏胸膜：又称肺胸膜，覆盖于肺表面，并伸入至斜裂、水平裂内。与肺实质连接紧密。

2. 胸膜顶：是肋胸膜和纵膈胸膜向上的延续，突至胸廓上口平面以上，覆盖肺尖。胸膜顶和肺尖的体表投影基本一致，为锁

骨内侧 1/3 向上的弓形线，高出锁骨上方约 2~3cm。

3. 膈胸膜：覆盖于膈的上面，与膈紧密相贴、不易剥离。

4. 肋胸膜：衬覆于胸前壁、外侧壁及后壁的内面。前缘位于胸骨后方，后缘达脊柱两侧，下缘以锐角移行为膈胸膜，上部移行为胸膜顶。

5. 纵隔胸膜：衬覆于纵隔的两侧面，其中部包裹肺根，并与脏胸膜延续。纵隔胸膜向上移行为胸膜顶，下缘与膈胸膜相移行，前、后缘连接肋胸膜。

二、胸膜腔和胸膜隐窝

胸膜腔是指脏、壁胸膜在肺根处相互移行，二者之间围成的一个封闭的、潜在的腔隙，左、右各一，呈负压，互不相通。胸膜腔内仅有少量浆液，可减少呼吸时的摩擦。

胸膜隐窝：指胸膜腔的一些隐蔽的部位，多位于各部胸膜相互返折处，即使在深吸气时，肺的边缘到不了的位置。胸膜隐窝包括肋膈隐窝、肋纵隔隐窝和膈纵隔隐窝等。

1. 肋膈隐窝

肋膈隐窝是肋胸膜与膈胸膜返折处，为一个半环形间隙，左、右各一，是诸胸膜隐窝中位置最低、容量最大的，其深度可达两个肋间隙。胸膜腔积液常先积存于肋膈隐窝。

2. 肋纵隔隐窝

肋纵隔隐窝是覆盖心包表面的纵隔胸膜与肋胸膜相互移行处，因左肺前缘有心切迹，故左侧肋纵隔隐窝较大。

3. 膈纵隔隐窝

膈纵隔隐窝位于膈胸膜与纵隔胸膜之间。此隐窝多不明显，左侧偶见（因心尖向左突出）

三、胸膜与肺的体表投影

各部壁胸膜相互移行返折处，称胸膜返折线。肋胸膜与纵隔胸膜前缘的返折线是胸膜前界；肋胸膜与纵隔胸膜后缘的返折线是胸膜后界；肋胸膜与膈胸膜的返折线则是胸膜下界

1. 胸膜前界体表投影

（1）胸膜前界：

①上端起于锁骨内侧 1/3 上方约 2.5cm 的胸膜顶，向内下斜行。

②在胸骨角后方，两侧胸膜互相靠拢，并在正中线两侧垂直下行。

③右侧胸膜于第 6 胸肋关节处移行为下界。

④左侧胸膜在第 4 胸肋关节处转向左下方，沿距离胸骨左侧缘约 2~2.5cm 的距离向下行，在第 6 肋软骨后方移行为下界。

（2）左、右胸膜前界在第 2~4 胸肋关节平面彼此靠近。而在第 2 胸肋关节以上和第 4 胸肋关节以下两侧胸膜前界相互分开，之间无胸膜区分别称为胸腺区和心包区。

①胸腺区：在第 2 胸肋关节平面以上，呈倒三角形。儿童胸腺区较宽，容纳胸腺；成人胸腺区较窄，内有胸腺遗迹和结缔组织。

②心包区：在第4胸肋关节平面以下，两侧胸膜返折线互相分开，形成的位于胸骨体下部和左侧第4~6肋软骨后方的三角形区。此区心包前方无胸膜遮盖，因此，常在此区做心内注射或心包腔穿刺。

2. 胸膜下界的体表投影

右侧的胸膜下界前内侧端起自第6胸肋关节的后方，左侧的胸膜下界内侧端起自第6肋软骨后方。两侧胸膜下界起始后分别行向外下方，在锁骨中线与第8肋相交，在腋中线与第10肋相交，在肩胛线与第11肋相交，最终止于第12胸椎高度。

（二）肺的体表投影

两肺下缘的体表投影相同，在同一部位肺下界一般较胸膜下界高出两个肋的距离。即在锁骨中线处肺下缘与第6肋相交，在腋中线处与第8肋相交，在肩胛线处与第10肋相交，再向内于第11胸椎棘突外侧2cm左右向上与肺后缘相移行。

【附二】纵隔

纵隔是两侧纵隔胸膜之间的全部器官、结构和结缔组织的总称。纵隔稍偏左，上窄下宽、前短后长呈矢状位。纵隔的前界是胸骨，后界是脊柱胸段，两侧是纵隔胸膜，上界是胸廓上口，下界是膈。纵隔分区方法较多，解剖学常用四分法。该方法是在胸骨角水平面将纵隔分为上纵隔和下纵隔。下纵隔以心包为界，分为前纵隔、中纵隔、后纵隔。

一、上纵隔

上纵隔是指胸骨角平面以上的纵隔部分。上纵隔上界是胸廓上口，下界是胸骨角至第4胸椎体下缘的平面，前方是胸骨柄，后方是第1~4胸椎体。上纵隔内自前向后有胸腺、左右头臂静脉、上腔静脉、左右膈神经、左右迷走神经、左喉返神经、主动脉弓及其3大分支、气管、食管、胸导管等。

二、下纵隔

下纵隔是指胸骨角平面以下的纵隔部分。上界同上纵隔下界，下界是膈。两侧是纵隔胸膜。下纵隔分3部分，心包与胸骨体之间是前纵隔，心包连同其包裹的心所在的部位是中纵隔，心包后方与脊柱下胸段之间是后纵隔。

（一）前纵隔

前纵隔位于胸骨体与心包之间，容纳胸腺或胸腺遗迹、纵隔前淋巴结、胸廓内动静脉、疏松结缔组织和胸骨心包韧带等。

（二）中纵隔

中纵隔容纳心及出入心的大血管，如升主动脉、肺动脉干、上腔静脉下部、左右肺动脉、左右肺静脉、奇静脉末端、心包、心包膈血管、膈神经和淋巴结等。

（三）后纵隔

后纵隔位于心包与第5~12胸椎之间，容纳气管杈、左右主支气管、食管、胸主动脉、奇静脉、半奇静脉、胸导管、迷走神经、交感干胸段和淋巴结等。

第四章 泌尿系统

泌尿系统由肾、输尿管、膀胱和尿道组成。其主要功能是排出机体新陈代谢过程中产生的废物和多余的水、无机盐，保持机体内环境的平衡和稳定。肾生成尿液，输尿管输送尿液至膀胱，膀胱为储存尿液的器官，尿液经尿道排出体外。

第一节 肾

一、肾的形态

肾是实质性器官，左右各一，位于腹后壁脊柱两侧，形似蚕豆。肾长约 10cm、宽约 6cm、厚约 4cm。因受肝的挤压，右肾低于左肾约 1~2cm。肾分上下两端、前后两面、内外侧两缘。

上端，宽而薄；下端，窄而厚。

前面，较凸，朝向前外侧；后面，较平，紧贴腹后壁。

外侧缘：隆凸；内侧缘：中部凹陷，称为肾门。

肾蒂：为出入肾门全部结构的总称，包括肾动脉、肾静脉、肾盂及肾的神经和淋巴管，这些结构由结缔组织包裹。因下腔静脉靠近右肾，故右肾蒂较左肾蒂短。肾蒂内各结构的排列关系，自前向后顺序为肾静脉、肾动脉和肾盂末端；自上向下顺序为肾动脉、肾静脉和肾盂。

肾窦：指由肾门深入肾实质的腔隙，容纳肾动脉及其分支、肾静脉及其属支、肾小盏、肾大盏、肾盂、肾的神经和淋巴管、脂肪等结构。

二、肾的位置与毗邻

肾位于脊柱两侧，腹膜后间隙内，为腹膜外位器官。两肾上端距离脊柱更近，下端距离较远。

1. 肾的高度

左肾上端平第 11 胸椎体下缘，下端平第 2 腰椎体下缘；

右肾上端平第 12 胸椎体上缘，下端平第 3 腰椎体上缘；

肾门约在第 1 腰椎椎体平面，距后正中线约 5cm。

2. 肾区

第 12 肋斜过左肾后面中部，右肾后面上部。通常把竖脊肌外侧缘与第 12 肋的夹角处，称肾区。此处为肾门的体表投影，肾病病人触压或叩击该处可引起疼痛。

3. 肾的毗邻：

①两肾：上端邻肾上腺；后面邻膈、第 12 肋、腰大肌、腰方肌及腹横肌；内下方邻输尿管。

②左肾：前方自上而下分别毗邻胃底、脾血管、胰尾、空肠和结肠左曲。内侧邻腹主动脉。

③右肾：前方上部与肝毗邻，下部与结肠右曲相接触，内侧缘与十二指肠降部相邻。内侧紧邻下腔静脉。

三、肾的被膜

肾外面通常有三层被膜包裹：由内向外依次为纤维囊、脂肪囊、肾筋膜。

1. 纤维囊

为包裹于肾实质表面的薄层结缔组织膜，坚韧而致密，由致密结缔组织和弹性纤维构成。肾破裂或部分切除时需缝合此膜。

2. 脂肪囊

又称肾床，为位于纤维囊外周、紧密包裹肾脏的脂肪层。肾的边缘部脂肪丰富，经由肾门进入肾窦。临床上的肾囊封闭，就是将药液注入肾脂肪囊内。

3. 肾筋膜

肾筋膜位于脂肪囊的外面，包被肾上腺和肾，由它发出的一些结缔组织小梁穿过脂肪囊与纤维囊相连，具有固定肾脏的功能。

肾筋膜区分为肾前筋膜和肾后筋膜：①二者在肾上腺的上方和肾外侧缘处均互相愈着。②在肾的下方，肾前筋膜和肾后筋膜没有会合，其间有输尿管通过。③向内侧，两肾的肾前筋膜相互延续，覆盖在腹主动脉和下腔静脉前面；肾后筋膜向内侧与腰大肌筋膜融合并，逐渐变薄并延续为椎前筋膜。

肾周间隙：为肾前筋膜与肾后筋膜之间的间隙，该间隙内有肾、肾上腺、肾动脉、肾静脉、肾盂、输尿管近端、脂肪。肾感染常局限在肾周间隙内，有时可沿肾筋膜扩散，向下蔓延，达髂窝或大腿根部。肾周间隙积液时，可向下可流至盆腔，还可扩散至对侧肾周间隙。因肾筋膜下方完全开放，当腹壁肌力弱、肾周脂肪少、肾的固定结构薄弱时，可产生肾下垂或游走肾。

四、肾的结构

在肾的冠状切面上观察，肾实质可分为肾皮质和肾髓质两部

分。

1. 肾皮质：主要位于肾实质的浅层，厚约 1~1.5cm，富含血管，新鲜标本为红褐色，并可见遍布许多颗粒状小红点，由肾小体与肾小管组成。

2. 肾髓质：位于肾实质深部，色淡红，约占肾实质厚度的 2/3，由 15~20 个呈圆锥形的肾锥体构成。肾锥体的底朝肾皮质，尖向肾窦，有许多放射状的条纹。肾锥体的条纹由肾直小管和血管平行排列形成。2~3 个肾锥体尖端合并成一个肾乳头，突入肾小盏，肾乳头顶端有许多小孔称乳头孔，终尿经乳头孔流入肾小盏内。伸入肾锥体之间的肾皮质称肾柱。

3. 肾小盏呈漏斗形，共有 7~8 个，其边缘包绕肾乳头，承接排出的尿液。在肾窦内，2~3 个肾小盏合成 1 个肾大盏，再由 2~3 个肾大盏汇合形成 1 个肾盂。肾盂离开肾门后向下弯行，约在第 2 腰椎上缘水平，逐渐变细移行为输尿管。

五、肾段血管与肾段

肾动脉在肾门处分两支，即前支和后支。前支较粗，再分出 4 个二级分支，与后支一起进入肾实质内。肾动脉的 5 个分支称肾段动脉。每支肾段动脉所分布的肾实质，称为一个肾段。因此，每个肾有五个肾段，即上段、上前段、下前段、下段和后段。各肾段由其同名动脉供应，各肾段间被缺少血管的段间组织所分隔，称乏血管带。肾段动脉阻塞可导致肾坏死。

六、肾的畸形与异常

在发育过程中，肾可出现畸形或位置与数量的异常。如马蹄肾、多囊肾、单肾、低位肾等。

第二节 输尿管

输尿管是位于腹膜外位的肌性管道。平第2腰椎上缘起自肾盂末端，终于膀胱。长约20~30cm，管径平均0.5~1.0cm，最窄处口径只有0.2~0.3cm。

全长可分为输尿管腹部、输尿管盆部和输尿管壁内部

一、输尿管腹部

输尿管腹部起自肾盂下端，经腰大肌前面下行至其中点附近，与睾丸血管（男性）或卵巢血管（女性）交叉，通常位于血管的后方走行，达骨盆入口处。在此处，左侧输尿管越过左髂总动脉末端前方；右侧输尿管则越过右髂外动脉起始部的前方。

二、输尿管盆部

输尿管盆部自小骨盆入口处，经盆腔侧壁，髂内血管、腰骶干和骶髂关节前方下行，跨过闭孔神经血管束，达坐骨棘水平。男性输尿管走向前、内、下方，经直肠前外侧壁与膀胱后壁之间下行，在输精管后外方与之交叉，从膀胱底外上角向内下斜穿膀胱壁。女性输尿管经子宫颈外侧约2.5cm处，从子宫动脉后下方行向前下内，至膀胱底穿入膀胱壁内。

三、输尿管壁内部

输尿管壁内部长约1.5cm，斜行于膀胱壁内。当膀胱充盈时，

膀胱内压升高，压迫输尿管壁内部，使其管腔闭合，从而阻止尿液由膀胱向输尿管返流。

四、输尿管全程有 3 处狭窄

①上狭窄位于肾盂与输尿管移行处；②中狭窄位于小骨盆上口，输尿管跨过髂血管处；③下狭窄为输尿管的壁内部。

第三节 膀胱

膀胱是储存尿液的肌性囊状器官，其形状、大小、位置和腔壁的厚度随尿液充盈程度而异。通常正常成年人的膀胱容量约为 350~500ml。超过 500ml 时，因膀胱壁张力过大而产生疼痛。新生儿膀胱容量约为成人的 1/10，女性的容量小于男性。

一、膀胱的形态

空虚的膀胱呈三棱锥体形，分尖、体、底、颈四部分。膀胱尖朝向前上方，由此沿腹前壁至脐之间有一皱襞为脐正中韧带。膀胱底朝向后下方，呈三角形。膀胱尖与底之间为膀胱体，三者无明显分解。膀胱颈是膀胱的最下部，男性与前列腺底、女性与盆膈相毗邻。

二、膀胱的内面结构

膀胱内面被覆黏膜。当膀胱壁空虚时，黏膜聚集成皱襞称膀胱襞。随着膀胱储尿增多，逐渐充盈，膀胱襞也逐渐消失，膀胱黏膜变得平滑。

1. 膀胱三角：指膀胱底内面，位于左、右输尿管口和尿道内

口之间的三角形区域。此处膀胱黏膜与肌层紧密连接，无黏膜下层，无论膀胱扩张或收缩，始终保持平滑。膀胱三角是肿瘤、结核和炎症的好发部位，膀胱镜检查时应特别注意。

2. 输尿管间襞：指两个输尿管口之间的横行皱襞。膀胱镜检查时，此处为一苍白带，是临床寻找输尿管口的标志。

三、膀胱的位置与毗邻

1. 膀胱前方：邻耻骨联合，二者之间称膀胱前隙（或称耻骨后间隙），在此间隙内，男性有耻骨前列腺韧带；女性有耻骨膀胱韧带。

2. 膀胱后方：男、女性膀胱毗邻不同。男性膀胱的后方与精囊、输精管壶腹和直肠相毗邻；女性膀胱的后方与子宫和阴道相毗邻。

3. 膀胱空虚时全部位于盆腔内；膀胱充盈时，膀胱上壁逐渐上移，腹膜返折线也随之上移至耻骨联合上方，此时，可在耻骨联合上方施行穿刺术，不会伤及腹膜、污染腹膜腔。

4. 新生儿膀胱的位置高于成年人，尿道内口在耻骨联合上缘水平。老年人的膀胱位置较低。

5. 女性骨盆下口宽大；尿道短，后方有阴道这一相对薄弱的中空通道；经历妊娠和分娩，对盆底肌肉和韧带可能有不同程度损伤。因此，女性发生膀胱脱垂的风险远高于男性。盆底肌群、耻骨膀胱韧带、耻骨宫颈筋膜和会阴中心腱，对女性防止膀胱下垂至关重要。

第四节 尿道

男性尿道兼具排尿和排精的功能，在男性生殖系统介绍。

女性尿道平均长 3~5cm，直径约 0.6cm，较男性尿道短、宽而直。起自尿道内口，穿尿生殖膈，行向前下方，开口于阴道前庭的尿道外口。尿道内口周围为平滑肌组成的膀胱括约肌所环绕。穿过尿生殖膈处则被由横纹肌形成的尿道阴道括约肌所环绕。尿道外口位于阴道口的前方、阴蒂的后方约 2cm 处。在尿道下端附近一对尿道旁腺，其导管开口于尿道末端内壁。尿道旁腺发生感染时可形成囊肿，并可压迫尿道，导致尿路不畅。

第五章 生殖系统

生殖系统的功能是繁殖后代、形成并保持第二性征。男性生殖系统和女性生殖系统都可区分为内生殖器和外生殖器两部分。

第一节 男性生殖系统

男性内生殖器由生殖腺（睾丸）、输精管道（附睾、输精管、射精管、男性尿道）和附属腺（精囊、前列腺、尿道球腺）组成。睾丸产生精子和分泌雄性激素；精子先贮存于附睾内，当射精时经输精管、射精管和男性尿道排出体外。精囊、前列腺和尿道球腺的分泌液参与精液的组成，供给精子营养，有利于精子的活动。男性外生殖器为阴茎和阴囊。

一、男性内生殖器

（一）睾丸

睾丸是男性生殖腺，产生精子和分泌雄性激素。睾丸位于阴囊内，一般左侧略低于右侧，是一对表面光滑的卵圆形器官，有前后两缘，上下两端和内外侧两面。前缘游离；后缘有血管、神经和淋巴管出入，与附睾相连；上端被附睾头遮盖；下端游离；外侧面较隆凸，与阴囊壁相贴；内侧面较平坦，与阴囊中隔相邻。

睾丸表面覆盖浆膜，即鞘膜脏层；其深部是坚韧的白膜。白膜在睾丸后缘增厚进入睾丸，形成睾丸纵隔。睾丸纵隔发出许多睾丸小隔，呈扇形伸入睾丸实质，将睾丸实质分为100~200个睾丸小叶。每个小叶内含有2~4条盘曲的生精小管，精子由此产生；睾丸小叶内还分散有睾丸间质细胞，可分泌雄性激素。生精小管汇合成精直小管；进入睾丸纵隔后，精直小管交织形成睾丸网；睾丸网发出12~15条睾丸输出小管，经睾丸后缘上部进入附睾。

（二）附睾

附睾呈新月形，由睾丸输出小管和迂曲的附睾管组成，紧贴睾丸上端和后缘。附睾分为上端膨大的附睾头，中部的附睾体和下端的附睾尾。睾丸输出小管进入附睾盘曲形成附睾头，而后汇合成一条附睾管，附睾管长约4~6m，高度盘曲缠绕形成附睾体和附睾尾；在睾丸下端，附睾尾向后上弯曲移行为输精管。附睾暂时储存精子，分泌附睾液营养精子，促进精子进一步成熟。

（三）输精管和射精管

1. 输精管

输精管是附睾管的直接延续，长度约 50cm；管壁较厚，肌层较发达，管腔窄小。活体触摸时，呈坚实的圆索状。

输精管依其行程可分为四部：睾丸部、精索部、腹股沟管部、盆部。

(1) 睾丸部：始于附睾尾，最短，沿睾丸后缘、附睾内侧行至睾丸上端。

(2) 精索部：位于精索内，自睾丸上端至腹股沟管浅环。此段精索位置表浅，行于皮下浅筋膜内，易于触及，为结扎输精管的理想部位。

(3) 腹股沟管部：也在精索内，自腹股沟管浅环至腹股沟管深环。

(4) 盆部：为输精管最长一段，自腹股沟管深环行向内下，越过髂外动、静脉如盆腔，沿盆侧壁腹膜外行向后下，跨过输尿管末端前内方至膀胱底的后面；两侧输精管在此逐渐接近，并膨大形成输精管壶腹。输精管壶腹末端变细，穿入前列腺，与精囊的输出管汇合成射精管。

2. 精索

精索是位于睾丸上端和腹股沟管腹环之间的一对柔软的圆索状结构。精索内主要有输精管、睾丸动脉、蔓状静脉丛、神经、淋巴管和鞘韧带。精索表面包有三层被膜，从内向外依次为精索内筋膜、提睾肌和精索外筋膜。

3. 射精管

射精管由输精管的末端与精囊的输出管汇合而成，穿前列腺实质，开口于男性尿道前列腺部。

（四）精囊

精囊又称精囊腺，为长椭圆形的囊状器官，表面凹凸不平，位于膀胱底的后方，输精管壶腹的下外侧；左右各一，由迂曲的管道组成，其输出管与输精管壶腹的末端汇合成射精管。精囊分泌的液体参与精液的组成。

（五）前列腺

前列腺是由腺组织和平滑肌组织构成的实质性器官，表面包有筋膜鞘，称前列腺囊。前列腺位于膀胱颈与尿生殖膈之间；前方为耻骨联合，后方为直肠壶腹。前列腺分泌物是精液的主要组成部分。

前列腺形似栗子，可分为3部分：前列腺底、前列腺体、前列腺尖。

前列腺沟：指位于前列腺体后面的纵行浅沟。前列腺沟的两侧平坦，活体直肠指诊可触及此沟；前列腺肥大时，此沟消失。

男性尿道在前列腺内自上而下穿过。射精管在前列腺底的后缘穿入前列腺，斜向前下方，开口于尿道前列腺部后壁的精阜上。前列腺的输出管开口于尿道前列腺部后壁尿道嵴的两侧。

前列腺分为五叶：前叶、中叶、后叶和两侧叶。前叶很小，位于尿道前方和左、右侧叶之间；中叶呈楔形，位于尿道和两条射精管之间；左、右侧叶分别位于尿道、中叶和前叶两侧；后叶

位于中叶和侧叶的后方，是前列腺肿瘤易发部位。

小儿前列腺较小，腺部不甚明显；青春期前列腺迅速生长发育成熟。中年以后腺部逐渐退化，结缔组织增生，常形成老年性前列腺肥大。前列腺肥大多发生在中叶和侧叶，压迫尿道，造成排尿困难甚至尿潴留。

（六）尿道球腺

尿道球腺是一对豌豆大的球形腺体，位于会阴深横肌内。腺的输出管开口于尿道球部。尿道球腺的分泌物参加精液的组成，有利于精子的活动。

（七）精液

精液由输精管道各部及附属腺，特别是前列腺和精囊的分泌物组成，内含精子。精液呈乳白色，弱碱性。健康成年男性一次射精约 2~5ml，如果精子总数每毫升少于 4 千万个，既为少精症，可致男性不育症。

二、男性外生殖器

（一）阴茎

阴茎为男性交媾器官，分为头、体、根三部分。阴茎根埋藏于阴囊和会阴部皮肤深面，固定于耻骨下支和坐骨支。中部为阴茎体呈圆柱形，被韧带悬于耻骨联合的前下方。阴茎前端膨大，称阴茎头，尖端有尿道外口。头与体交界的狭窄处称为阴茎颈。

阴茎由两条阴茎海绵体和一条尿道海绵体外包皮肤、筋膜构成。

1. 阴茎海绵体：为两端尖细的圆柱体，位于阴茎的背侧，左、右各一，两者紧密相连。前端嵌入阴茎头后面的凹陷内，后端称阴茎脚，分别附于两侧的耻骨下支和坐骨支。

2. 尿道海绵体：位于阴茎海绵体的腹侧，内有男性尿道穿过全长。前端膨大为阴茎头；后端扩大为尿道球，位于两侧的阴茎脚之间，由球海绵体肌包绕，固定在尿生殖膈的下面。

每个海绵体外面都被覆一层坚韧的纤维膜，称为海绵体白膜。海绵体内部有许多海绵体小梁，之间腔隙与血管相通。当腔隙内充血时，阴茎即变粗变硬而勃起。

3. 阴茎的皮肤：薄而柔软，颜色较深，富有伸展性。在阴茎颈前方皮肤形成双层游离的环形皱襞包绕阴茎头，称为阴茎包皮。包皮与阴茎头腹侧中线处连有一条皮肤皱襞，称包皮系带。作包皮环切术时勿损伤该韧带，以免影响阴茎的勃起。

幼儿包皮较长，包裹整个阴茎头。随着年龄的增长，包皮逐渐向后退缩，包皮口逐渐扩大，阴茎头显露于外。成年后，如果包皮不能退缩完全暴露阴茎头，称为包皮过长；包皮口过小，包皮完全包着阴茎头称为包茎。

（二）阴囊

阴囊是位于阴茎后下方的皮肤囊袋，由皮肤和肉膜组成。皮肤薄而柔软，颜色较深，有少量阴毛；其皮脂腺分泌物有特殊气味。肉膜为浅筋膜，与腹前外侧壁的 Scarpa 筋膜和会阴部的 Colles 筋膜相延续；内含有平滑肌纤维，随外界温度变化而收缩

或舒张，以调节阴囊内的温度，有利于精子的发育与生存。阴囊的肉膜向深部发出阴囊中隔，将阴囊分为左、右两腔，容纳两侧的睾丸、附睾及精索等。

阴囊深面有包裹睾丸、附睾和精索的被膜，由外向内依次为：精索外筋膜（为腹外斜肌腱膜的延续）、提睾肌（来自腹内斜肌和腹横肌）、精索内筋膜（为腹横筋膜的延续）。

睾丸鞘膜：是包裹睾丸和附睾的浆膜，来自胚胎时期腹膜形成的鞘突。分脏、壁两层：脏层紧密贴覆于睾丸和附睾的表面；壁层与精索内筋膜相贴。

鞘膜腔：是指脏、壁两层鞘膜相互延续围成的潜在的密闭腔隙。腔内含有由鞘膜间皮细胞分泌的少量浆液，如同润滑剂，使得睾丸能在阴囊内自由、顺畅地滑动，极大减少了摩擦。

三、男性尿道

男性尿道有排精和排尿功能，起自膀胱的尿道内口，止于阴茎头的尿道外口。成人男性尿道长 16~22cm；分前列腺部、膜部和海绵体部三部分。

（一）前列腺部

前列腺部为尿道穿过前列腺的部分，长约 3cm；后壁有一纵行隆起称为尿道嵴，嵴中部隆起称为精阜。精阜中央小凹称为前列腺小囊，两侧各有一个细小的射精管口。尿道嵴两侧的尿道黏膜上有许多细小的前列腺输出管的开口。

（二）膜部

膜部为尿道穿过尿生殖膈的部分，长约 1.5cm；周围有属于横纹肌的尿道外括约肌环绕，该肌有控制排尿的作用。膜部位置比较固定，当骨盆骨折时，易损伤此部。临床上将尿道前列腺部和膜部合称为后尿道。

（三）海绵体部

海绵体部为尿道穿过尿道海绵体的部分，长约 12~17cm，临床上称为前尿道。在尿道球内的尿道最宽，称尿道球部，尿道球腺开口于此。阴茎头内的尿道扩大成尿道舟状窝。

尿道有三个狭窄、三个膨大和两个弯曲。

三个狭窄：尿道内口、尿道膜部、尿道外口。

三个膨大：尿道前列腺部、尿道球部、舟状窝。

两个弯曲：耻骨下弯（凸向后下，位于耻骨联合下方 2cm 处，包括尿道的前列腺部、膜部和海绵体部的起始段）、耻骨前弯（凸向前上，位于耻骨联合前下方，为阴茎根与阴茎体之间的弯曲）。

阴茎勃起或将阴茎向上提起时，耻骨前弯变直而消失。临床上行膀胱镜检查或导尿时应注意这些解剖特点。

第二节 女性生殖系统

女性生殖系统的内生殖器由生殖腺（卵巢）、输送管道（输卵管、子宫和阴道）和附属腺（前庭大腺）组成。外生殖器即女阴。卵巢产生卵子和分泌雌性激素。卵子成熟后排入腹膜腔，再

经输卵管腹腔口进入输卵管，在管内受精。而后受精卵分裂增殖，并迁移至子宫，植入子宫内膜，发育成为胎儿。分娩时，胎儿由子宫口经阴道娩出。

一、女性内生殖器

（一）卵巢

卵巢是女性生殖腺，位于盆腔侧壁的卵巢窝内（相当于髂内、外动脉夹角处），成对。胚胎早期，卵巢沿着腹后壁逐渐下移至盆腔；出生时，位于小骨盆入口以上的髂窝下部；在儿童早期，到达卵巢窝。

卵巢为腹膜内位器官，由子宫阔韧带后层包裹，并在卵巢前缘形成卵巢系膜。卵巢呈扁卵圆形，成年女子大小约为 $4\text{cm} \times 2\text{cm} \times 3\text{cm}$ 。幼女的卵巢较小，表面光滑。性成熟期卵巢最大，由于多次排卵，卵巢表面凹凸不平。更年期、绝经期卵巢逐渐缩小。

形态上卵巢可描述为上下两端、前后两缘、内外侧两面。

1. 上端为输卵管端，与输卵管末端相邻。下端为子宫端，借卵巢固有韧带连于子宫角。

2. 前缘为卵巢系膜缘，连有卵巢系膜，中部有血管、神经等出入，称为卵巢门。后缘游离称为独立缘。

3. 内侧面，朝向盆腔，与小肠相邻。外侧面贴着骨盆侧壁的卵巢窝。

卵巢在盆腔内的位置主要靠韧带来维持。

1. 卵巢悬韧带：又称骨盆漏斗韧带，是起自小骨盆侧缘，向

内下至卵巢输卵管端的腹膜皱襞，内含卵巢血管、淋巴管、神经、结缔组织和平滑肌纤维。

2. 卵巢固有韧带：由结缔组织和平滑肌纤维构成，自卵巢下端连至输卵管与子宫结合处的后下方。

3. 子宫阔韧带后层包裹卵巢，也起到固定卵巢的作用。

（二）输卵管

输卵管是输送卵子的肌性管道，左右各一，粗细不等，长约为10~14cm；从卵巢上端连于子宫底的两侧，位于子宫阔韧带上缘内。输卵管由内侧向外侧分为四部。

1. 子宫部：位于子宫壁内的一段，直径最细，约1mm，以输卵管子宫口通子宫腔。

2. 峡部：短而直，壁厚，腔狭细，血管分布少，输卵管结扎术多在此施行。

3. 壶腹部：粗而长，壁薄，腔大，行程弯曲，约占输卵管全长的2/3。卵子多在此受精，若受精卵未能移入子宫而在输卵管内发育，即称为宫外孕。

4. 漏斗部：为输卵管末端的膨大部分。向后下弯曲覆盖在卵巢后缘和内侧面。漏斗末端中央有输卵管腹腔口，开口于腹膜腔。卵巢排出的卵子由此进入输卵管。输卵管腹腔口的边缘有许多细长的突起，称为输卵管伞，盖在卵巢的表面；其中一条较长，称为卵巢伞。

（三）子宫

子宫壁厚、肌层发达、内腔狭小，是孕育胚胎、胎儿和产生月经的肌性器官。

1. 子宫形态

成人未孕子宫呈前后稍扁的倒置梨形，长约 7~9cm，最宽径约 4cm，厚约 2~3cm。分为底、体、颈三部分。子宫底为输卵管子宫口水平以上隆凸部分；子宫颈为子宫下段，呈圆柱状，在成人长约 2.5~3.0cm；子宫底与子宫颈之间为子宫体。子宫上端两侧与输卵管相接，交接处称为子宫角。

子宫颈分为子宫颈阴道部和子宫颈阴道上部。前者深入阴道内，由阴道包裹，二者之间有一环形窄隙，称为阴道穹。

子宫颈上端与子宫体相接处，较狭窄，称为子宫峡，长约 1cm。在妊娠期间，子宫峡逐渐伸展变长，形成子宫下段；妊娠末期，可延长至 7~11cm。产科常在此处进行剖宫术，可避免进入腹膜腔，减少感染的机会。

子宫内腔分为两部：上部在子宫底与子宫体之间，称为子宫腔；下部在子宫颈内，称为子宫颈管。子宫腔呈前后扁的倒三角形，两端为输卵管子宫口；尖端向下续为子宫颈管。子宫颈管呈梭形，向下开口通向阴道，称为子宫口。未产妇的子宫口多为圆形；已产妇子宫口为横裂状。

2. 子宫壁的结构

子宫壁分为三层：外层为浆膜，实为包裹子宫的脏腹膜；中层为肌层，由平滑肌组成，厚约 1~3cm；内层为黏膜，即子宫内

膜，随月经周期发生增生、脱落的周期性变化。

3. 子宫的位置

子宫位于小骨盆中央，在膀胱与直肠之间；下端接阴道，两侧有输卵管和卵巢（二者合称子宫附件）。未妊娠时，子宫底位于小骨盆上口平面以下，朝向前上方；子宫口在坐骨棘平面的稍上方。直立时，子宫体伏于膀胱上面。当膀胱空虚时，成年人子宫呈轻度前倾前屈位，前倾即整个子宫向前倾斜，子宫长轴与阴道长轴之间形成一个向前开放的钝角，略大于 90 度。前屈是指子宫体与子宫颈不在一条直线上，两者间形成一个向前开放的钝角，约 170 度。子宫有较大的活动性，膀胱和直肠的充盈程度都可影响子宫的位置。

4. 子宫的固定装置

子宫主要靠韧带、盆膈和尿生殖膈的托持以及周围结缔组织的牵拉等作用维持正常位置。如果这些固定装置薄弱或受损，可导致子宫位置异常，形成不同程度的子宫脱垂，子宫口低于坐骨棘平面，严重者子宫颈可脱出阴道。

（1）子宫阔韧带：覆盖子宫前、后面的腹膜自子宫侧缘向两侧延伸至盆侧壁和盆底，形成双层腹膜皱襞，称为子宫阔韧带，略呈冠状位。子宫阔韧带可限制子宫向两侧移动。阔韧带上缘游离，包裹输卵管，外侧与卵巢悬韧带相续。阔韧带的前层覆盖子宫圆韧带，后层覆盖卵巢和卵巢固有韧带。前、后两层之间的疏松结缔组织内含有血管、神经和淋巴管等。子宫阔韧带根据附着

部位不同，可分为上方的输卵管系膜，后方的卵巢系膜和下方的子宫系膜三部分。

(2) 子宫圆韧带：由平滑肌和结缔组织构成的圆索，起于子宫体前面的上外侧，输卵管子宫口的下方。在阔韧带前层的覆盖下向前外侧弯行，穿经腹股沟管，纤维分散止于阴阜和大阴唇前端的皮下。主要功能是维持子宫前倾。

(3) 子宫主韧带：由结缔组织和平滑肌构成，位于子宫阔韧带的基部，从子宫颈两侧缘延伸至盆侧壁，较强韧。子宫主韧带是维持子宫颈正常位置，防止子宫脱垂的重要结构。

(4) 子宫骶韧带：由平滑肌和结缔组织构成的扁索状韧带，从子宫颈后面的上外侧，向后弯行绕过直肠的两侧，止于第2、3骶椎前面的筋膜。表面覆盖以腹膜形成弧形的直肠子宫襞。此韧带向后上牵引子宫颈，协同子宫圆韧带维持子宫的前倾前屈位。

5. 子宫的年龄变化

新生儿子宫高出小骨盆上口，输卵管和卵巢位于髂窝内，子宫颈较子宫体长。性成熟前期，子宫迅速发育，壁增厚。性成熟期，子宫颈和子宫体长度几乎相等。经产妇的子宫各径、内腔都增大，重量可增加一倍。绝经期后，子宫萎缩变小，壁也变薄。

(四) 阴道

阴道是连接子宫和外生殖器的肌性管道，由黏膜、肌层和外膜组成，富伸展性；是性交器官，也是月经排出和胎儿娩出的管道。阴道有前、后壁和两个侧壁，前后壁常处于相贴状态。阴道

的下部较窄，以阴道口开口于阴道前庭。处女阴道口周围附有黏膜皱襞称处女膜，呈环形、半月形、伞状或筛状；处女膜破裂后，阴道口周围留有处女膜痕。阴道的上端宽阔，环绕子宫颈阴道部形成环形凹陷，称为阴道穹，分为前部、后部和两个侧部。阴道穹后部最深，与后上方直肠子宫陷凹相邻，仅隔阴道后壁和一层腹膜。临床上，可经阴道穹后部引流直肠子宫陷凹内的积液进行诊治，具有重要的临床意义。

阴道前邻膀胱底和尿道，后邻直肠和肛管。阴道下部穿经尿生殖膈。尿生殖膈内的尿道阴道括约肌以及盆膈内肛提肌的内侧肌纤维对阴道有闭合括约作用。

（五）前庭大腺

前庭大腺（Bartholin 腺）位于大阴唇后部皮肤深面，前邻前庭球后端，状如豌豆，被球海绵体肌覆盖。前庭大腺导管向内侧开口于阴道前庭，分泌液有润滑阴道的作用；如因炎症导管阻塞，可形成囊肿。

二、女性外生殖器

女性外生殖器，即女阴，包括以下结构。

（一）阴阜

阴阜位于耻骨联合前面，皮肤隆起，皮下有大量富含皮下脂肪的疏松结缔组织。青春期皮肤长出阴毛，呈倒三角形分布。

（二）大阴唇

大阴唇是一对从阴阜向后延伸的纵行隆起的皮肤皱襞，前部

长有阴毛。大阴唇前端和后端左右互相连合，形成唇前连合和唇后连合。

（三）小阴唇

小阴唇位于大阴唇内侧的一对较薄的皮肤皱襞，光滑无毛。两侧小阴唇向前端延伸形成阴蒂包皮和阴蒂系带，后端汇合形成阴唇系带。

（四）阴道前庭

阴道前庭是指两侧小阴唇之间的间隙，前部有尿道外口，后部有阴道口；小阴唇中后 1/3 交界处，左、右各有一个前庭大腺导管的开口。

（五）阴蒂

阴蒂由两个阴蒂海绵体组成，相当于男性的阴茎海绵体，可勃起。阴蒂脚附着于耻骨下支和坐骨支，在耻骨联合前下方，两侧阴蒂海绵体汇合形成阴蒂体，背侧覆以阴蒂包皮，腹侧连有阴蒂系带。游离端为阴蒂头，富有神经末梢，感觉敏锐。

（六）前庭球

前庭球是男性尿道海绵体的同源体，由具有勃起性的静脉丛构成，位于阴道两侧的大阴唇皮下。两侧前端狭窄并相连，位于尿道外口与阴蒂体之间的皮下；后端膨大与前庭大腺相邻。

【附一】女性乳房

乳房是由皮肤特殊分化的器官，为人类和哺乳动物特有的结构。女性乳房在青春期开始发育生长，妊娠和哺乳期有分泌活动，

该分泌功能与女性激素相关，妊娠末期乳腺开始分泌少量乳汁，胎儿娩出后，乳汁量随婴儿长大而增多，哺乳停止后乳房内腺体逐渐萎缩、变小。

（一）乳房形态

女性一生中乳房的大小和形态变化较大。成年未孕女性的乳房呈半球形或悬垂形，紧张而富有弹性。其大小、形态个体差异较大，主要因所含纤维组织和脂肪的多少不同所致。更年期后，由于性激素的分泌急剧减少，致乳腺小叶萎缩，脂肪消退，乳房体积显著缩小，松弛下垂。

乳房表面中央有乳头，通常位于第4肋间隙或第5肋与锁骨中线相交处。乳头表面有许多小窝，内有输乳孔。乳头周围有颜色较深的环形皮肤区，称为乳晕。乳晕表面有许多小隆起的乳晕腺，可分泌脂性物质以滑润乳头，防止皮肤较薄的乳头和乳晕受损伤而感染。妊娠和哺乳期的乳头、乳晕有色素沉着而颜色变深。

（二）乳房位置

乳房位于胸大肌及其筋膜的表面，上起第2~3肋，下至第6~7肋，内侧至胸骨旁线，外侧可到达腋中线。乳房与胸肌筋膜之间的间隙，称为乳房后间隙，内有疏松结缔组织和淋巴管，但无大血管，使乳房可轻度移动。隆乳术时常将假体植入此间隙。乳腺癌时，乳房可被固定在胸大肌上。

（三）乳房结构

乳房由皮肤、脂肪组织、纤维组织和乳腺构成。乳腺被结缔

组织分隔成 15~20 个乳腺叶，每个乳腺叶又分为若干个乳腺小叶。每个乳腺叶有一排泄管，称为输乳管。输乳管在靠近乳头处膨大为输乳管窦，其末端变细，开口于乳头。乳腺叶和输乳管均以乳头为中心呈放射状排列，故乳房脓肿切开引流时宜作放射状切口，以免损伤输乳管。

胸壁浅筋膜不仅形成乳腺的包囊，而且还发出许多小的纤维束，向深面连于胸肌筋膜，在浅层连于皮肤，对乳房起支持和固定作用，称为乳房悬韧带，或 Cooper 韧带。乳腺癌时癌细胞侵犯纤维组织，乳房悬韧带缩短，牵引皮肤内陷，使皮肤表面呈“酒窝征”；另一方面，当乳腺癌累及浅淋巴管时，可导致所收集范围内的淋巴回流受阻，引起皮肤淋巴水肿，使乳房局部皮肤呈橘皮样改变。

【附二】会阴

（一）会阴有狭义会阴和广义会阴两种说法。

1. 狭义会阴：即临床常称的会阴，指外生殖器与肛门之间的区域，在女性也称产科会阴。其深部有重要的会阴中心腱。产科分娩时保护会阴或作会阴切口，即指保护或切开此处的软组织结构。

会阴中心腱：位于外生殖器与肛门之间，呈楔形，尖朝上，底向下，会阴部的许多肌附着于此，有加强盆底的作用。在女性，会阴中心腱较大，有韧性和弹性，对阴道后壁有支持作用，分娩时要加以保护。

2. 广义会阴：指盆膈以下封闭骨盆下口的全部软组织，呈菱形，其境界与骨盆下口一致，前为耻骨联合下缘及耻骨弓状韧带，两侧为耻骨下支、坐骨支、坐骨结节、骶结节韧带，后为尾骨尖。通过两侧坐骨结节的连线，将会阴分为前方的尿生殖区和后方的肛区。尿生殖区在男性有尿道通过，在女性有尿道和阴道通过；肛区有肛管通过。

（二）会阴的肌

1. 肛区有肛提肌、尾骨肌及肛门外括约肌。肛提肌、尾骨肌为扁阔肌，上、下分别覆盖盆膈上、下筋膜，构成盆膈，封闭骨盆下口的大部分，有承托盆腔脏器的作用。

2. 尿生殖区的肌位于肛提肌前份的下方，分为浅、深两层。

（1）浅层肌，包括会阴浅横肌、坐骨海绵体肌、球海绵体肌。坐骨海绵体肌收缩时可使阴茎（或阴蒂）勃起；男性的球海绵体肌可协助排尿和射精，并参与阴茎勃起。女性的球海绵体肌也称阴道括约肌，覆盖于前庭球和前庭大腺表面，缩小阴道口，参与性活动。

（2）深层肌，即会阴深横肌，肌束张于两侧坐骨支之间，肌纤维在中线上互相交织，部分纤维止于会阴中心腱，收缩稳定会阴中心腱。会阴深横肌上、下分别覆盖尿生殖膈上、下筋膜，构成尿生殖膈，封闭前部的盆膈裂孔。

尿道括约肌：男性尿道膜部穿过会阴深横肌，通常把环绕尿道膜部的肌纤维称为尿道括约肌，是主动控制排尿的主要肌肉。

在女性，此肌围绕尿道和阴道，称尿道阴道括约肌，可缩紧尿道和阴道。

二、会阴的筋膜和筋膜间隙

（一）浅筋膜

肛区的浅筋膜为富含脂肪的结缔组织，充填在坐骨结节与肛门之间的坐骨肛门窝。尿生殖区的浅筋膜分浅、深两层。浅层称脂肪膜，含脂肪，向前与腹前壁浅筋膜浅层延续；深层呈膜状，称为会阴浅筋膜，向前与腹前壁浅筋膜深层延续，在男性与阴囊肉膜及浅阴茎筋膜相续。

（二）深筋膜

肛区的深筋膜覆盖于坐骨肛门窝的各壁。衬于肛提肌和尾骨肌下面的筋膜称为盆膈下筋膜；覆盖于肛提肌和尾骨肌上面的筋膜称为盆膈上筋膜。盆膈上、下筋膜及其间的肛提肌和尾骨肌共同组成盆膈。

尿生殖区的深筋膜分为两层，分别覆盖在会阴深横肌和尿道括约肌的下面和上面，称为尿生殖膈下筋膜和尿生殖膈上筋膜。尿生殖膈上、下筋膜及其间的会阴深横肌和尿道括约肌共同组成尿生殖膈，封闭盆膈裂孔。

（三）会阴浅隙的筋膜间隙

会阴浅筋膜与尿生殖膈下筋膜之间围成会阴浅隙，内有尿生殖三角浅层肌、男性有阴茎根、女性有阴蒂脚、前庭球和前庭大腺等。尿生殖膈上、下筋膜之间的间隙叫会阴深隙，有会阴深横

肌、尿道括约肌、尿道膜部和尿道球腺等结构。

【附三】腹膜

（一）概述

腹膜为一层薄而光滑的浆膜，可分为壁腹膜和脏腹膜。衬于腹、盆腔内壁的腹膜称为壁腹膜；覆盖于腹、盆腔脏器表面的腹膜称为脏腹膜。壁腹膜和脏腹膜互相延续、移行，共同围成不规则的潜在性腔隙，称为腹膜腔，腔内仅有少量浆液。男性腹膜腔为一封闭的腔隙；女性腹膜腔则借输卵管、子宫、阴道与外界相通。

腹膜具有分泌、吸收、保护、支持、修复和固定脏器等功能。腹膜分泌的少量浆液（正常情况下维持约 100~200ml），可润滑、减少脏器之间的摩擦。

（二）腹膜与腹盆腔脏器的关系

腹、盆腔脏器与腹膜的关系有三种类型：内位、间位和外位。

1. 腹膜内位器官

脏器表面几乎全部被腹膜所覆盖，如胃、十二指肠上部、空肠、回肠、盲肠、阑尾、横结肠、乙状结肠、脾、胰尾、卵巢和输卵管等。

2. 腹膜间位器官

脏器表面大部分被腹膜所覆盖，如肝、胆囊、升结肠、降结肠、子宫、膀胱和直肠上段等。

3. 腹膜外位器官

脏器仅一面被腹膜所覆盖，如肾、肾上腺、输尿管、十二指肠降部和水平部、胰头、胰体及直肠中、下段等。

掌握脏器与腹膜的关系，对临床手术入路有重要的临床意义，如腹膜内位器官的手术必须通过腹膜腔，而腹膜外位器官和腹膜间位器官可不必打开腹膜腔便可进行手术，从而避免腹膜腔的感染和术后粘连。

（三）腹膜形成的结构

壁腹膜与脏腹膜之间，或脏腹膜之间互相返折移行，形成许多结构。

1. 网膜：与胃小弯和胃大弯相连的双层腹膜皱襞，两层间有血管、神经、淋巴管和结缔组织等，包括小网膜和大网膜。

（1）小网膜：是自肝门向下连至胃小弯和十二指肠上部的双层腹膜。由肝门连于胃小弯的部分为肝胃韧带；肝门连于十二指肠上部之间的部分为肝十二指肠韧带。肝十二指肠韧带内有位于右前方的胆总管、左前方肝固有动脉及两者后方的肝门静脉。小网膜的右缘游离，后方为网膜孔，经此孔可进入网膜囊。

（2）大网膜：是连于胃大弯与横结肠之间的腹膜结构，形似围裙覆盖于空、回肠和横结肠的前方。大网膜由四层腹膜构成，前两层由胃和十二指肠上部的前、后两层腹膜向下延伸而形成，降至脐平面稍下方，前两层向后返折向上，形成大网膜的后两层，连于横结肠，而后形成横结肠系膜，连于腹后壁。大网膜前两层与后两层之间的潜在间隙是网膜囊的下部；随着年龄的增长，大

网膜前、后两层常粘连愈着，致使其间的网膜囊下部消失；这样连于胃大弯和横结肠之间的大网膜前两层便形成胃结肠韧带。

大网膜内含有血管、脂肪和巨噬细胞，后者有重要的防御功能。大网膜的长度因人而异，活体上大网膜的下垂部分常可移动位置，当腹膜腔内有炎症时，大网膜可包围病灶以防止炎症扩散蔓延，故有“腹腔卫士”之称。小儿的大网膜较短，一般在脐平面以上，因此当阑尾炎或其他下腹部炎症时，病灶区不易被大网膜包裹而局限化，常导致弥漫性腹膜炎。

(3) 网膜囊：是小网膜和胃后壁与腹后壁的腹膜之间的一个扁窄间隙，为腹膜腔较隐蔽的部分。网膜囊借肝十二指肠韧带后方的网膜孔与腹膜腔其它部分相交通。网膜囊有 6 个壁：前壁为小网膜、胃后壁的腹膜和大网膜前两层；下壁为大网膜前、后两层的返折处；后壁为大网膜后两层、横结肠及其系膜以及覆盖在胰、左肾、左肾上腺等处的腹膜；上壁为膈下和肝尾状叶下方的腹膜；左侧为脾、胃脾韧带和脾肾韧带；右侧为网膜孔。

网膜孔：高度平第 12 胸椎，可容纳 1~2 指。上界为肝尾状叶，下界为十二指肠上部，前界为肝十二指肠韧带，后界为覆盖在下腔静脉前面的腹膜。

网膜囊位置较深，周围毗邻关系复杂。当胃后壁穿孔或某些炎症导致网膜囊内积液（脓）时，早期常局限于囊内，给诊断带来一定困难。

2. 系膜

指脏腹膜与壁腹膜相互延续移行而形成的双层腹膜结构，可将器官系连固定于腹后壁或盆壁，其内含有出入该器官的血管、神经及淋巴管和淋巴结等。主要的系膜有肠系膜、阑尾系膜、横结肠系膜和乙状结肠系膜等。此外，在女性盆腔，子宫两侧的子宫阔韧带也是腹膜形成的结构，其包裹卵巢和输卵管的部分也分别称为卵巢系膜和输卵管系膜。

(1) 肠系膜：是将空肠和回肠系连固定于腹后壁的双层腹膜结构，面积较大，呈扇形。其附着于腹后壁的部分称为肠系膜根，长约 15cm，起自第 2 腰椎左侧，斜向右下跨过脊柱及其前方结构，止于右髂嵴关节前方。肠系膜根和空回肠的长度相差悬殊，活动异常时易发生肠扭转、肠套叠等急腹症。

(2) 阑尾系膜：将阑尾系连于肠系膜下方的三角形的双层腹膜结构。内有出入于阑尾的血管、淋巴管及神经走行于系膜的游离缘，故阑尾切除时，应从系膜游离缘进行血管结扎。

(3) 横结肠系膜：是将横结肠系连于腹后壁的横位双层腹膜结构，其根部起自结肠右曲，向左跨过右肾中部、十二指肠降部、胰等器官的前方，沿胰前缘达到左肾前方，直至结肠左曲。

(4) 乙状结肠系膜：是将乙状结肠固定于左下腹的双层腹膜结构，其根部附着于左髂窝和骨盆左后壁。若该系膜较长，乙状结肠活动度较大，易发生肠扭转。

3. 韧带

腹膜形成的韧带指连接腹、盆壁与脏器之间或连接相邻脏器

之间的腹膜结构，多数为双层，少数为单层腹膜构成，对脏器有固定作用。有的韧带内含有血管和神经等。

(1) 肝的韧带，肝的膈面有镰状韧带、冠状韧带、左三角韧带、右三角韧带；下方有肝胃韧带和肝十二指肠韧带，二者合称小网膜。

①镰状韧带：呈矢状位的双层腹膜结构，上方连于腹前壁上部和膈下，下方连于肝膈面，位于前正中线右侧。该韧带的下缘游离增厚，包裹肝圆韧带。由于镰状韧带及肝圆韧带偏于中线右侧，腹壁正中切口需经过脐时，应经其左侧，以避免损伤肝圆韧带和附脐静脉。

②冠状韧带：指在肝膈面后部与膈后部之间的腹膜返折，呈冠状位，可分为上、下两层。上层向前与镰状韧带相延续，上、下两层之间无腹膜被覆的肝表面称为肝裸区。冠状韧带左、右两端，两层腹膜彼此黏合增厚，形成左、右三角韧带。

(2) 脾的韧带，包括胃脾韧带、脾肾韧带、膈脾韧带。

①胃脾韧带：是连于胃底及胃大弯上份与脾门之间的双层腹膜结构，向下与大网膜左侧部相延续。内含胃短血管和胃网膜左血管。

②脾肾韧带：为脾门至左肾前面的双层腹膜结构，内含胰尾、脾血管。

③膈脾韧带：为脾肾韧带的上部，由脾上缘后部连至膈下。

(3) 其它韧带，如胃膈韧带、膈结肠韧带等。

①胃膈韧带是胃贲门左侧和食管腹段连于膈下面的腹膜结构。

②膈结肠韧带是连于结肠左曲与左侧膈下面的腹膜结构。有固定结肠左曲，防止脾下垂的作用。

4. 腹膜襞、腹膜隐窝和陷凹

脏器之间或脏器与腹、盆壁之间的腹膜形成的隆起称腹膜襞，其深部常有血管走行。在腹膜襞之间或腹膜襞与腹、盆壁之间形成的凹陷称为腹膜隐窝，较大的隐窝称陷凹。

(1) 腹后壁的腹膜襞和隐窝

①位于十二指肠升部左侧的十二指肠上襞及其深面的十二指肠上隐窝，十二指肠上隐窝开口朝下，与十二指肠下襞深面的十二指肠下隐窝开口相对。

②盲肠后隐窝：位于盲肠后方，盲肠后位阑尾常位于其内。

③乙状结肠间隐窝：位于乙状结肠左后方，乙状结肠系膜与腹后壁之间，上通左结肠旁沟，向下通盆腔。腹膜深面有左输尿管和髂血管。

④肝肾隐窝：位于肝右叶与右肾之间，仰卧位时，是腹膜腔的最低部位。

(2) 腹前壁的腹膜襞和隐窝

腹前壁内面有 5 条腹膜襞，均位于脐下。

①脐正中襞：是连于脐与膀胱尖之间的腹膜襞，内含胚胎时期的脐尿管闭锁后形成的脐正中韧带。

②脐内侧襞：位于脐正中襞的两侧，左右各一，内含脐动脉

闭锁后形成的脐内侧韧带。

③脐外侧襞：又称腹壁动脉襞，左右各一，位于脐内侧襞的外侧，内含腹壁下动脉和静脉。

腹股沟韧带上方，上述 5 条腹膜襞之间形成了 3 对浅凹，由中线向外侧依次为膀胱上窝、腹股沟内侧窝、腹股沟外侧窝。腹股沟内侧窝与腹股沟三角位置相对应；腹股沟外侧窝与腹股沟管深环的位置相对应。

（3）盆部的腹膜陷凹

由腹膜在盆腔脏器之间返折形成。男性在膀胱与直肠之间有直肠膀胱陷凹。女性在膀胱与子宫之间有膀胱子宫陷凹，在直肠与子宫之间有直肠子宫陷凹。直肠子宫陷凹较深，与阴道后穹之间仅隔以阴道后壁和腹膜。站立或坐位时，男性的直肠膀胱陷凹，女性的直肠子宫陷凹是腹膜腔的最低部位，故腹膜腔积液多聚积于此。临床上可行直肠穿刺和阴道后穹穿刺进行诊断和治疗。

（四）腹膜腔的分区与间隙

腹膜腔借横结肠与横结肠系膜分为结肠上区与结肠下区。

1. 结肠上区

结肠上区又称膈下间隙，为膈与横结肠及其系膜之间的区域，由于肝的存在划分为肝上间隙与肝下间隙。

（1）肝上间隙：指肝膈面的腹膜与膈下面的腹膜之间的间隙。肝上间隙借镰状韧带分隔为左肝上间隙与右肝上间隙。后者位于镰状韧带右侧、右冠状韧带上层前方。前者位于镰状韧带左侧，

左冠状韧带再将其划分为前、后两部，即左冠状韧带前层前方的左肝上前间隙和左冠状韧带后层后方的左肝上后间隙。冠状韧带两层间的裸区与膈之间称膈下腹膜外间隙，此隙主要位于肝右叶的后方。

(2) 肝下间隙：则指肝脏面的腹膜同横结肠表面的腹膜及横结肠系膜之间的间隙。亦借镰状韧带与肝圆韧带划分为左肝下间隙与右肝下间隙，前者再借小网膜分为左肝下前间隙与左肝下后间隙，左肝下前间隙介于肝左叶脏面腹膜与小网膜、胃前壁腹膜之间，左肝下后间隙即网膜囊；右肝下间隙亦称肝肾隐窝，介于肝右叶脏面腹膜与右肾、右肾上腺表面腹膜之间，上界为右冠状韧带下层，通过网膜孔与左肝下后间隙交通，并可向下与结肠下区的右结肠旁沟相通，右肝下间隙在人体仰卧时是腹膜腔的最低部位，如腹膜腔内有积液、积液应避免这种体位，以免脓液积聚于此隐窝。

2. 结肠下区

结肠下区为横结肠及其系膜以下的区域，包括左、右结肠旁沟与左、右结肠系膜窝四个间隙。

(1) 左结肠旁沟：位于降结肠左侧，其上方因有膈结肠韧带而不与膈下间隙交通，向下则经左髂窝、小骨盆上口与腹膜腔盆部相交通。

(3) 右结肠旁沟：位于升结肠右侧，向上通肝肾隐窝，向下经右髂窝和小骨盆上口通腹膜腔盆部。

(3) 左肠系膜窦：位于肠系膜根左侧的斜方形间隙。此窦上界为横结肠及横结肠系膜左侧半，左侧界为降结肠，右侧界为肠系膜根，下界为乙状结肠及其系膜，并向下与腹膜腔盆部相通。

(4) 右肠系膜窦：位于肠系膜根右上方三角形间隙。上界为横结肠及其系膜右侧半，右侧界为升结肠，左下侧界为肠系膜根。此窦下方有回肠末端相隔，故间隙内的炎性渗出物常积存于局部，向下不能直接通向盆腔。

【附】内脏学口试试题及答案

1. 说一下消化系统的组成。

答：消化系统由消化管和消化腺组成。

消化管：是指从口腔至肛门的管道，包括口腔、咽、食管、胃、小肠（十二指肠、空肠、回肠）、大肠（盲肠、阑尾、结肠、直肠、肛管）。

消化腺：包括唾液腺（腮腺、下颌下腺、舌下腺）、肝、胰和消化管壁内的许多小腺体。

2. 试述咽的形态、位置、分部，各部的交通。

答：形态：是一个上宽下窄、前后略扁的漏斗状肌性管道；

位置：上起至颅底，下至第六颈椎体下缘，后壁贴附于 1-6 颈椎的前面；

分部：咽以腭帆游离缘、会厌上缘为界分为鼻咽、口咽、喉咽三部。

交通：咽前壁不完整，从上向下分别有鼻后孔、咽峡和喉

口，借此可依次通鼻腔、口腔和喉腔，鼻咽部的侧壁有咽鼓管咽口，借咽鼓管通中耳鼓室，咽向下方延续为食管。

3. 食管的分部及生理狭窄

答：食管的分部：食管颈部（第6颈椎体下缘至颈静脉切迹）、胸部（颈静脉切迹至食管裂孔）、腹部（最短，食管裂孔至贲门）

食管的全长有三个生理性狭窄：第一个狭窄位于食管的起始处，距离中切牙约15cm；第二个狭窄位于左主支气管后方与之交叉处，距离中切牙约25cm；第三个狭窄在穿膈的食管裂孔处，距离中切牙约40cm。

4. 试述胃的位置、分部。

答：胃在中等充盈时，大部分位于左季肋区，小部分位于腹上区，贲门在第11胸椎左侧，幽门在第1腰椎右侧。

胃通常分为四部，贲门附近的部分为贲门部；贲门平面以上，向左上方膨出的部分为胃底；自胃底向下至角切迹处的中间大部分称胃体；胃体下界与幽门之间的部分称幽门部，临床上也称胃窦；幽门部又可分为左侧的幽门窦，右侧的幽门管，其中幽门窦小弯侧是胃溃疡、胃癌好发部位。

5. 说一下肝“脏面”的结构及分叶。

脏面有略呈“H”形的三条沟，其中部的横沟称“肝门”，连有肝蒂（肝蒂内有输胆管道，肝固有动脉，肝门静脉和神经、淋巴管）。

左侧的纵沟较窄而深，沟的前部内有肝圆韧带通过，称肝圆韧带裂。后部容纳静脉韧带，称静脉韧带裂。

右侧的纵沟比左侧的宽而浅，沟的前部为一浅窝，容纳胆囊，故称胆囊窝。后部为腔静脉沟，容纳下腔静脉。在腔静脉沟的上端处，有肝左、中、右静脉出肝后立即注入下腔静脉，临床上常称此处为第2肝门。肝脏面借“H”形的沟、裂和窝将肝分为4个叶，肝左叶、肝右叶、方叶和尾状叶。

6. 试述呼吸系统的组成。

答：呼吸系统由呼吸道和肺组成。呼吸道分为上呼吸道（鼻、咽、喉）和下呼吸道（气管和各级支气管）。肺由实质组织（支气管树和肺泡）和间质组织（结缔组织、血管、淋巴管、淋巴结和神经等）构成。

7. 何为肋膈隐窝？有什么临床意义？

答：肋膈隐窝由肋胸膜和膈胸膜返折而成的半环形间隙，左右各一。

临床意义：是诸胸膜隐窝中位置最低、容量最大的部位。深度可达两个肋间隙，胸膜腔的积液常先积存于肋膈隐窝。

8. 试述泌尿系统的组成。何为膀胱三角？

答：泌尿系统由肾、输尿管、膀胱、尿道组成。

膀胱三角：在膀胱底的内面，有一个呈三角形的区域，位于左右输尿管口和尿道内口之间，此处膀胱粘膜和肌层紧密连接，缺少黏膜下层组织，无论膀胱充盈或空虚，始终保持平滑，称膀胱三角。

膀胱三角。是肿瘤、结核和炎症的好发部位。

9. 试述男性生殖系统的组成。

答：男性生殖系统包括内生殖器和外生殖器两部分。内生殖器由生殖腺（睾丸）、输精管道（附睾、输精管、射精管、男性尿道）、附属腺体（精囊腺、前列腺、尿道球腺）组成。外生殖器为阴茎和阴囊。

输精管分为四部，即睾丸部、精索部（结扎输精管的理想部位）、腹股沟管部和盆部。

10. 试述女性生殖系统的组成。

答：女性生殖系统由内生殖器和外生殖器组成。内生殖器包括：生殖腺（卵巢）、输送管道（输卵管、子宫、阴道）、附属腺体（前庭大腺）。外生殖器为女阴。

输卵管分为四部：子宫部、峡部（输卵管结扎术多在此部施行）、壶腹部（卵细胞受精的部位）和漏斗部。

11. 试述子宫的形态和固定子宫的韧带。

答：未孕子宫前后稍扁，呈倒置的梨形。子宫分为底、体、颈三部分。子宫底为输卵管子宫口水平以上隆凸的部分；下端狭窄呈圆柱状为子宫颈，又可分为子宫颈阴道部和子宫颈阴道上部；底与颈之间为子宫体；子宫颈阴道上部与子宫体相接处，长约1cm的一段称子宫峡。子宫内腔分为子宫腔和子宫颈管两部分。子宫颈管呈梭形，下口通阴道，称子宫口。

子宫的固定装置：包括子宫阔韧带，可限制子宫向两侧移

动；子宫圆韧带，维持子宫前倾；子宫主韧带，防止子宫脱垂；子宫骶韧带，协同子宫圆韧带维持子宫的前倾前屈位。

12. 试述男性尿道的分部、狭窄、膨大、弯曲。

答：男性尿道分为尿道前列腺部，尿道膜部和尿道海绵体部。它包括三个狭窄（即尿道内口，尿道膜部和尿道外口），三个膨大（即尿道前列腺部，尿道球部和尿道舟状窝）和两个弯曲（即耻骨下弯和耻骨前弯）。

第六章 脉管系统

第一节 脉管系统概述和心血管系统总论

一、脉管系统概述

脉管系统包括心血管系统和淋巴系统。心血管系统由心、动脉、毛细血管和静脉组成，血液在其中循环流动。淋巴系统包括淋巴管道、淋巴器官和淋巴组织。淋巴液沿淋巴管道向心流动，最后汇入静脉，因此，淋巴管道可视为静脉的辅助管道。

脉管系统的主要功能是物质运输，即将消化系吸收的营养物质和肺吸收的氧运送到全身器官的组织和细胞，同时将组织和细胞的代谢产物、多余的水及二氧化碳运送到肾、肺、皮肤等排出体外，以保证身体持续不断的新陈代谢。内分泌器官和分散在体内各处的内分泌细胞所分泌的激素以及生物活性物质亦由脉管系统输送，作用于相应的靶器官，以实现体液调节。

脉管系统还具有内分泌功能。心肌细胞、血管平滑肌细胞和

内皮细胞等可产生和分泌心钠素、肾素、血管紧张素等多种生物活性物质，参与机体的功能调节。

二、心血管系统总论

(一) 心血管系统包括心、动脉、毛细血管和静脉。

1. 心：是连接动、静脉的枢纽和心血管系统的“动力泵”，主要由心肌构成。心内部被心间隔分为互不相通的左、右两半，每半又各分为心房和心室，故心有四个腔：左心房、左心室、右心房和右心室。同侧心房和心室借房室口相通。血液先经静脉回流入心房，再经房室口进入心室，然后心室肌收缩，将血液泵出，射向动脉。

2. 动脉：是运送血液离心的管道。动脉管壁较厚，可分为3层：内膜薄，腔面为一层内皮细胞；中膜较厚，含平滑肌、弹性纤维和胶原纤维，大动脉以弹性纤维为主，中、小动脉以平滑肌为主；外膜由疏松结缔组织构成，含胶原纤维和弹性纤维，可防止血管过度扩张。动脉在行程中不断分支，越分越细，最后移行为毛细血管。

3. 毛细血管：是连接动、静脉末梢间的管道，管径一般为 $6\sim 8\mu\text{m}$ ，管壁主要由一层内皮细胞和基膜构成。毛细血管彼此吻合成网，除角膜、晶状体、毛发、软骨、牙釉质和被覆上皮外，遍布全身各处。毛细血管数量多，管壁薄，通透性大，管内血流缓慢，是血液与组织液进行物质交换的场所。

4. 静脉：是运送血液回心的血管。小静脉由毛细血管汇合而

成，在向心回流过程中不断接受属支，逐渐汇合成中静脉、大静脉，最后注入心房。与相应的动脉比较，静脉管壁薄，管腔大，弹性小，容血量较大。

在神经、体液调节下，血液在心血管系统循环不息。通常分为两个循环途径：

①体循环：血液由左心室泵出，经主动脉及其分支到达全身毛细血管，血液在此与组织、细胞进行物质和气体交换，再通过各级静脉，回流至右心房。

②肺循环：血液由右心室泵出，经肺动脉干及其各级分支到达肺泡毛细血管进行气体交换，再经肺静脉回流进入左心房。

体循环和肺循环同时进行，体循环的路程长，流经范围广，以动脉血滋养全身各部，并将全身各部的代谢产物和二氧化碳运回心。肺循环路程较短，只通过肺，主要使静脉血转变成氧饱和的动脉血。

（二）血管吻合及其功能意义

1. 动脉间吻合：可缩短循环时间、调节血流量；某条血管血流受阻，可由吻合代偿供血。

①动脉弓：在时常改变形态的器官，两动脉末端或其分支可直接吻合形成动脉弓。如掌浅弓、掌深弓、胃小弯动脉弓、空肠动脉弓等。

②动脉网：在经常活动或易受压的部位，邻近的多条动脉分支常互相吻合成动脉网。如肩胛动脉网、肘关节动脉网、膝关节

动脉网等。

③动脉环：两条大动脉之间可借交通动脉相连。如脑底动脉之间有 3 条交通动脉，将数条大动脉吻合形成大脑动脉环。

2. 静脉间吻合：静脉吻合远比动脉丰富，除具有和动脉相似的吻合形式外，常在脏器周围或脏器壁内形成静脉丛，以保证在脏器扩大或腔壁受压时血流通畅。如食管静脉丛、直肠静脉丛、子宫静脉丛等。

3. 动、静脉吻合：在体内的许多部位，如指尖、趾端、鼻、唇、外耳皮肤、生殖器勃起组织等处，小动脉和小静脉之间可借吻合支直接相连，形成动静脉吻合。具有调节局部血流量和体温的作用。

4. 侧支吻合：有的血管主干在行程中发出与其平行的侧副血管。发自主干不同高度的侧副血管彼此吻合，称侧支吻合。正常情况下侧副血管比较细小，但当主干阻塞时，侧副血管逐渐增粗，血流可经扩大的侧支吻合到达阻塞远段的血管主干，使血管受阻区的血液循环得到不同程度的代偿恢复。这种通过侧支建立的循环称为侧支循环。侧支循环的建立显示了血管的适应能力和可塑性，对于保证器官在病理状态下的血液供应具有重要意义。

终动脉：人体少数器官的动脉与其它邻近动脉之间无吻合，这种动脉称为终动脉，如视网膜中央动脉。终动脉的阻塞可导致供血区的组织缺血坏死。如果某一动脉与邻近动脉虽有吻合，但当该动脉阻塞后，邻近动脉不足以代偿其血液供应，这种动脉称

功能性终动脉，如心、脑、肾和脾内的部分动脉分支。

（三）血管的变异和异常

人体血管的起始或汇入、分支、管径、数目和行程常有不同变化。所以，不同人的血管形态、数值都有所差异，同一人的左右侧也是不一样的。尤其应该注意，动脉的起始、分支、管径、行程常常出现变异，甚至异常（畸形）。静脉的变异更多，吻合更加充分。

第二节 心

一、心的位置、毗邻和外形

心位于中纵隔，被心包包裹。心约 $2/3$ 位于正中线的左侧， $1/3$ 位于正中线的右侧，前方对向胸骨体和第 2~6 肋软骨；后方平对第 5~8 胸椎；两侧隔着胸膜与肺相邻；上方连接出入心的大血管；下方邻膈中心腱。心的长轴自右后上斜向左前下。

心是一个中空的肌性纤维性器官。“中空”指心有 4 个心腔；“肌性”指心主要由心肌构成，又可分为心房肌和心室肌；“纤维性”指在心房肌与心室肌之间还有致密的纤维结缔组织，称为心纤维性支架，或心纤维骨骼。

心可分为一尖、一底、两面、三缘，表面尚有 4 条沟。

①心尖：圆钝、游离，由左心室构成，朝向左前下方，与左胸前壁接近，在左侧第 5 肋间隙锁骨中线内侧 1~2cm 处可触及心尖搏动。

②心底：朝向右后上方，由 $2/3$ 左心房和 $1/3$ 右心房构成。上腔静脉、下腔静脉分别从上、下注入右心房；左上肺静脉、左下肺静脉、右上肺静脉、右下肺静脉分别从两侧注入左心房。

③心的胸肋面：朝向前上方， $2/3$ 右心室和右心耳、 $1/3$ 左心室和左心耳构成。在模型上，胸肋面向上可触摸到 3 条大血管：从右向左依次为上腔静脉、主动脉、肺动脉干。①上腔静脉由左右头臂静脉汇合而成，近右心房时，后方尚有奇静脉汇入。②主动脉始于左心室，开始行向右上方，而后转向左后，上方弯曲部分为主动脉弓，主动脉弓向上有 3 大分支，从右向左依次为：头臂干、左颈总动脉、左锁骨下动脉。③肺动脉干起于右心室，行向左上方，在主动脉弓下方分为左肺动脉和右肺动脉。右肺动脉长，向右行经主动脉和上腔静脉后方，进入右肺根；左肺动脉向左直接进入左肺根。在肺动脉分叉处稍偏左侧与主动脉弓下缘之间连有动脉韧带。

④膈面：近水平位，朝向下方，隔心包与膈毗邻，大部分由左心室，一小部由右心室构成。

⑤下缘：较锐，膈面与胸肋面交接处，近水平位，由右心室和心尖构成。

⑥左缘：圆钝，绝大部分由左心室构成，仅上方一小部分由左心耳参与。

⑦右缘：圆钝，由右心房构成。

⑧冠状沟：即房室沟，在冠状面上，近似环形，仅前方被肺

动脉干阻断，是右上方的心房与左下方的心室表面的分界。

⑨前室间沟和后室间沟：分别在心的胸肋面和膈面，从冠状沟行向心尖的右侧，是左、右心室在心表面的分界。向深面对应室间隔。前、后室间沟在心尖右侧的会合处稍凹陷，称心尖切迹。

⑩后房间沟：在心底，右心房与右上、下肺静脉交界处的浅沟，与房间隔后缘一致，是左、右心房在心表面的分界。

房室交点：为后房间沟、后室间沟与冠状沟的相交处，也是左、右心房与左、右心室在心后面相互接近之处。房室交点是心表面的一个及其重要的区域，其深面隐藏着心传导系统的重要结构（房室结和房室束的起始部），右冠状动脉在此分为后室间支和右旋支，冠状窦在此处注入右心房。

二、心腔

心在胚胎发育过程中，在基因调控下，沿纵轴向右旋转约 45° ，故左半心位于右半心的左后方。

（一）右心房

右心房位于心的右上部，壁薄而腔大，可分为固有心房和腔静脉窦两部。腔静脉窦上方连接上腔静脉，下方连接下腔静脉。在外形上，以连接上腔静脉与下腔静脉前缘的浅沟为界沟。以此为界，右心房的前半部分称固有心房，后半部分称腔静脉窦。在腔面，与界沟相对应的位置有纵行肌隆起，称为界嵴。

1. 固有心房：构成右心房的前部，其内面有许多大致平行排

列的肌束，称为梳状肌，起自界嵴，向前方走行。固有心房向左前方突出的部分，称右心耳，可伸到肺动脉干起始部的右侧。在心右耳处，梳状肌的肌束交错成网。当心功能障碍时，心耳处血流缓慢，血细胞易淤积形成血栓。

2. 腔静脉窦：位于右心房的后部，内壁光滑，无肌性隆起。

①右心房有 3 个入口：上腔静脉口、下腔静脉口和冠状窦口。下腔静脉口的前缘有下腔静脉瓣。冠状窦口位于下腔静脉口与右房室口之间，窦口有冠状窦瓣。

②右心房的出口：右房室口，向前下通向右心室。

③卵圆窝：右心房内侧壁的后部主要由房间隔形成。房间隔右侧面中下部有一卵圆形凹陷，称卵圆窝，是胚胎时期卵圆孔闭合后的遗迹。此处薄弱，是房间隔缺损的好发部位，也是从右心房进入左心房心导管穿刺的理想部位。

④主动脉隆凸：房间隔前上部的右心房内侧壁，由主动脉窦向右心房凸起而成主动脉隆凸，为心导管术的重要标志。

⑤Koch 三角：右心房的冠状窦口前内缘、三尖瓣隔侧尖附着缘和 Todaro 腱之间的三角区。Koch 三角的心内膜深面有心传导系的房室结。Todaro 腱为下腔静脉口前方心内膜下的一个腱性结构，它向前附着于中心纤维体（右纤维三角），向后与下腔静脉瓣相延续。

（二）右心室

右心室位于右心房的前下方，前壁与胸骨体及左侧第 3~6

肋软骨相邻，构成心胸肋面的大部分。在胸骨左侧第4肋间隙行心内注射多注入右心室。右心室前壁较薄、只有左心室壁厚度的三分之一，供应血管相对较少，通常是右心室手术的切口部位。

打开右心室前壁，在右房室口上方有一弓形的肌性隆起，称室上嵴。由室上嵴把右心室分成下方的流入道和上方的流出道两部分。

1. 右心室流入道：又称固有心腔（窦部）。室壁有许多肌隆起，腔面凹凸不平。

①肉柱：室壁上纵横交错的肌隆起。在室间隔右侧有一条粗大的肉柱，向前下延伸到前乳头肌根部，称隔缘肉柱（节制索），有防止心室过度扩张的功能。心传导系的右束支可通过隔缘肉柱达前乳头肌，在右心室手术时，要防止损伤隔缘肉柱，以免发生右束支传导阻滞。

②乳头肌：为基部附着于室壁，尖端突入心室腔的锥体形肌隆起。可分为前乳头肌、后乳头肌、隔侧乳头肌三组，乳头肌尖端发出由致密结缔组织构成的腱索，连于三尖瓣的前尖、后尖、隔侧尖及它们的连合处。

③三尖瓣复合体：右房室口的周缘有致密结缔组织构成的三尖瓣环。三尖瓣（三个近似三角形的瓣膜）基底附着于三尖瓣环上，瓣膜游离缘垂入右房室。按其位置分别称前尖、后尖和隔侧尖。三尖瓣的游离缘借腱索连于乳头肌。三尖瓣环、三尖瓣、腱索和乳头肌在结构和功能上是一个整体，称三尖瓣复合体。当心

室收缩时，由于三尖瓣环缩小以及血液推动，将三尖瓣推至右房室口，关闭右房室口；同时乳头肌收缩和腱索牵拉，使膜不致翻向心房一侧，从而防止血液倒流入右心房。心室舒张期，右心室扩大，乳头肌和腱索再牵拉瓣膜，使其离开右房室口，右房室口开通。此时，右心房及大静脉内的血液在右心室舒张形成的负压状态下被吸入右心室。

2. 右心室流出道：又称动脉圆锥或漏斗部，内壁光滑无肉柱，呈圆锥形，上端借肺动脉口通肺动脉干，下界为室上嵴。

①肺动脉环：肺动脉口周缘的肺动脉壁上有三个彼此相连的弧形纤维环。三个纤维环的连接点位置高，纤维环的中点位置最低。故肺动脉环不是一个平面上的圆环。

②肺动脉瓣：为三个半月形瓣膜，其弧形缘分别附着在三个肺动脉纤维环上，直线缘游离，朝向肺动脉干方向，其中点的增厚部分称为半月瓣小结。

③肺动脉窦：为肺动脉瓣与肺动脉壁之间的袋状腔隙。当心室收缩时，血液冲开肺动脉瓣进入肺动脉干；当心室舒张时，肺动脉窦被倒流的血液充盈，使三个瓣膜相互靠拢，关闭肺动脉口，阻止血液逆流入右心室。

（三）左心房

左心房构成心底的大部，是四个心腔中最靠后的一个腔，其后方隔着心包毗邻胸主动脉、食管及迷走神经。前方有升主动脉和肺动脉。左心房可分为前部的左心耳和后部的左心房窦。

1. 左心耳：狭长，边缘不规则。向前突至肺动脉干根部左侧，因与二尖瓣邻近，是心外科最常用的手术入路之一。左心耳内壁也交错的肌性隆起，使腔壁凹凸不平，但没有右心耳发达。左心耳也是血栓易形成的部位。

2. 左心房窦：又称固有心房，腔面光滑。其后壁两侧各有一对肺静脉开口。故左心房有 4 个入口。左心房的出口为左房室口，通左心室。

（四）左心室

左心室位于右心室的左后方，呈圆锥形。圆锥尖即心尖位置，圆锥底被左房室口和主动脉口所占据。左心室肉柱较右心室细小。左心室的壁厚约为右心室的三倍，心尖处最薄。

左心室腔以二尖瓣前尖为界分为流入道和流出道两部分。

1. 左心室流入道：又称为左心室窦部，位于二尖瓣前尖的左后方。入口为左房室口，口周围的致密结缔组织环为二尖瓣环。二尖瓣基底附于二尖瓣环，游离缘垂入室腔。瓣膜分为前尖和后尖。前尖呈半卵圆形，位于前内侧，介于左房室口与主动脉口之间；后尖略似长条形，位于后外侧。与两切迹相对处，前、后尖融合，称前外侧连合和后内侧连合。二尖瓣前尖、后尖借助腱索附着于乳头肌上。

①二尖瓣复合体：在结构和功能上，将二尖瓣环、二尖瓣、腱索和乳头肌合称为二尖瓣复合体。保证左房室口血液的单向流动。左心室乳头肌较右心室粗大，分为前、后两组：前乳头肌和

后乳头肌。

②左室条索：或称假腱索，为左心室各壁之间或室壁与乳头肌之间连接的细索样结构，在室腔内经过。多从室间隔至后乳头肌、左室前壁和前乳头肌，其内大都含有来自左束支的 Purkinje 纤维。

2. 左心室流出道：又称主动脉前庭、主动脉圆锥或主动脉下窦，为左心室的前内侧部分。前内侧壁为室间隔上部，后外侧壁为二尖瓣前尖。室壁光滑无肉柱。

出口为主动脉口，此处构造与肺动脉口类似。有三个纤维环连接构成主动脉环，纤维环上附有三个半月形的主动脉瓣，按位置命名为左半月瓣、右半月瓣和后半月瓣。每个瓣膜相对的主动脉壁向外膨出，半月瓣与主动脉壁之间的袋状间隙名主动脉窦。通常将主动脉窦命名为主动脉右窦、主动脉左窦和主动脉后窦。

左、右冠状动脉分别起自主动脉左窦和主动脉右窦。冠状动脉口一般位于主动脉瓣游离缘以上的窦壁。

三、心的构造

（一）心纤维性支架

心纤维性支架，又称心纤维骨骼，位于左房室口、右房室口、肺动脉口和主动脉口的周围，由致密结缔组织构成。心纤维性支架质地坚韧而富有弹性，为心肌纤维和心瓣膜提供附着处，在心肌运动中起支持和稳定作用。

心纤维性支架包括右纤维三角、左纤维三角、三尖瓣环、二

尖瓣环、肺动脉瓣环、主动脉瓣环、圆锥韧带、室间隔膜部及瓣膜间隔等。

1. 右纤维三角：又称为中心纤维体，位于二尖瓣环、三尖瓣环和主动脉环之间，略呈三角形。其前面与室间隔膜部相延续，后面发出一结缔组织束，称 Todaro 腱，位于右心房心内膜深面，延续至下腔静脉瓣。中心纤维体与房室结、房室束的关系十分密切。

2. 左纤维三角：位于主动脉左瓣环与二尖瓣环之间，呈三角形，体积较小。

二尖瓣环、三尖瓣环和主动脉瓣环彼此靠近，肺动脉瓣环位于较高平面，借圆锥韧带与主动脉瓣环相连。主动脉左、后瓣环之间的三角形致密结缔组织板，称瓣膜间隔，向下与二尖瓣前瓣相连续，同时向左延伸连接左纤维三角，向右与右纤维三角相连。

（二）心壁

心壁由心内膜、心肌层和心外膜组成。心肌层是构成心壁的主要部分。心外膜即浆膜性心包的脏层

（三）心间隔

心间隔将心分隔为左半心和右半心。左半心流动的是动脉血，右半心流动的是静脉血。左、右心房之间为房间隔，左、右心室之间为室间隔，右心房与左心室之间为房室隔。

1. 房间隔：由两层心内膜中间夹心房肌纤维和结缔组织而构

成。房间隔右侧面中下部有卵圆窝，是房间隔最薄弱处。

2. 室间隔：可分为肌部和膜部两部分。

(1) 肌部：占据室间隔的大部分，由心肌及两侧被覆的心内膜构成，厚约 1~2cm。其左侧面心内膜深面有左束支及其分支通过；右侧面有右束支通过。

(2) 膜部：室间隔膜部位于心房与心室交界部位，其上界为主动脉右瓣和后瓣下缘，前缘和下缘为室间隔肌部，后缘为右心房壁。膜部右侧面有三尖瓣隔侧尖附着，由此将膜部分为：

房室部：为室间隔膜部的后上部，位于右心房与左心室之间；

室间部：为室间隔膜部的前下部，位于左、右心室之间。室间隔缺损多发生于此部。

3. 房室隔：为房间隔和室间隔之间的过渡、重叠区域。心传导系的许多结构位于此区或邻近区域。

四、心传导系

心肌细胞按形态和功能可分为两类：普通心肌细胞和特殊心肌细胞。前者构成心房壁和心室壁的主要部分，主要功能是收缩；后者具有自律性和传导性，其主要功能是产生和传导兴奋，控制心的节律性活动。心传导系即由特殊心肌细胞构成，包括：窦房结、结间束、房室交界区、房室束、左束支、右束支和 Purkinje 纤维网。

(一) 窦房结

窦房结是心的正常起搏点。窦房结多呈长梭形（或半月形），位于上腔静脉与右心房交界处的界沟上三分之一的心外膜深面，从心外膜表面用肉眼不易辨认，结的长轴与界沟大致平行。人心窦房结内有窦房结动脉穿过其中央。

窦房结内含有起搏细胞，具有自动节律性，能自发产生动作电位（静息状态下 60~100 次/分钟）。在心传导系中，其自律性最高，主导正常的心电活动，称为心正常起搏点。首先将信号传至心房肌，使心房收缩；再经房室结、房室束下传至心室，使心室肌收缩。

（二）结间束

结间束能将窦房结产生的兴奋传至房室结，有前、中、后三条。

（三）房室交界区

房室交界区又称房室结区，是心传导系在心房与心室互相连接部位的特化心肌结构，位于房室隔内，其范围基本与房室隔右侧面的 Koch 三角一致。房室交界区由 3 部分组成：房室结、房室结的心房扩展部和房室束近侧部。

房室结是房室交界区的中央部分，位于 Koch 三角的尖端，左下方邻右纤维三角，右侧有薄层心房肌及心内膜覆盖。结的后上端和右侧面有数条纤维束伸至房间隔和冠状窦口周围，即房室结的心房扩展部。房室结的前端变细穿入中心纤维体，形成房室束。

房室交界区将来自窦房结的兴奋延搁后下传至心室（传导速度极慢，使电信号在此延迟约 0.1 秒），从而使心房肌先收缩，心房收缩完毕后，心室肌再收缩。房室交界区是兴奋从心房传向心室的必经之路，而且是最重要的次级起搏点。当窦房结功能异常时，房室结可自主发放冲动（40~60 次/分），称为逸搏心律。故许多复杂的心律失常在此区发生。

（四）房室束

房室束又称 His 束，起自房室结前端，穿中心纤维体，继而行走在室间隔肌性部与中心纤维体之间，向前下行于室间隔膜部的后下缘，最后分为右束支和左束支。房室束毗邻关系复杂，心外科手术（如瓣膜置换）时要注意这些重要毗邻关系，避免损伤房室束。

（五）左束支

左束支发自房室束的分叉部，在室间隔左侧心内膜下行走，于肌性室间隔上、中三分之一交界水平，分为前组、后组和间隔组，三组分支分散走向整个左室内壁，在心内膜深面互相吻合，形成 Purkinje 纤维网。

（六）右束支

右束支起于房室束分叉部的末端，经室间隔膜部下缘行向前下，表面覆有薄层心肌，再沿隔缘肉柱，到达右室前乳头肌根部，分支分布至右室壁。右束支的分支较晚，主干为圆索状且较长，故易受局部病灶影响而发生传导阻滞。

（七）Purkinje 纤维网

左、右束支的分支在心内膜下，交织成心内膜下 Purkinje 纤维网；再发出纤维进入心室壁内，构成心肌内 Purkinje 纤维网，最后与收缩心肌相连。

五、心的血管

心的血液供应来自左、右冠状动脉；回流的静脉血，绝大部分经冠状窦汇入右心房，一部分直接流入右心房；极少部分流入左心房和左、右心室。心本身的循环称为冠状循环。虽然心仅占体重的约 0.5%，而总的冠脉血流量占心输出量的 4%~5%。因此，冠状循环具有十分重要的地位。

（一）冠状动脉

1. 左冠状动脉：起于主动脉左窦，主干很短，约 5~10mm，向左行于左心耳与肺动脉干之间，然后分为前室间支和旋支。

（1）前室间支：也称前降支，可视为左冠状动脉的直接延续，沿前室间沟下行，其末梢多数绕过心尖切迹止于后室间沟下三分之一，可与后室间支末梢吻合。前室间支及其分支分布于左室前壁、前乳头肌、心尖、右室前壁的一小部分、室间隔的前三分之二以及心传导系的右束支和左束支的前半。

前室间支的主要分支有：左室前支、右室前支、室间隔前支。

（2）旋支：也称左旋支。由左冠状动脉主干发出后，行走于左侧冠状沟内，绕心左缘至左心室膈面，多在心左缘与后室间沟

之间的中点附近分支而终。旋支及其分支分布于左房、左室前壁一小部分、左室侧壁、左室后壁的一部或大部，甚至可达左室后乳头肌。

旋支的主要分支有：左缘支、左室后支、窦房结支（40%）、左房支等。

2. 右冠状动脉：起于主动脉右窦，行于右心耳与肺动脉干之间，再沿冠状沟右行，绕至心底与膈面之间，一般在房室交点附近，分为后室间支和右旋支。右冠状动脉一般分布于右房、右室前壁大部分、右室侧壁和后壁的全部，左室后壁的一部分和室间隔后三分之一，包括左束支的后半以及房室结和窦房结。

右冠状动脉的分支有：后室间支、右旋支、右缘支、右房支、窦房结支（约 60%）、房室结支（约 93%）。

右冠状动脉的右旋支经过房室交点时，常形成倒 U 形弯曲，房室结支多起于该弯曲的顶端，向深部进入 Koch 三角的深面，其末端穿入房室结，供应房室结和房室束的近侧段。右冠状动脉的 U 形弯曲，出现率为 69%，这是右冠状动脉造影的辨认标志。

（二）心的静脉

心的静脉可分为浅静脉和深静脉两个系统。浅静脉起于心肌各部，在心外膜深面汇合，最后绝大部分静脉血由冠状窦收集汇入右心房，亦有些小静脉（心前静脉）可以直接注入右心房。深静脉也起于心肌层，直接汇入临近心腔，以回流入右心房者居多。心静脉之间的吻合非常丰富。

1. 冠状窦：冠状窦位于心膈面，左心房与左心室之间的冠状沟内，由左房斜静脉和心大静脉汇合而成，最终注入右心房（冠状窦口）。冠状窦的主要属支有：

①心大静脉：在前室间沟，伴左冠状动脉前室间支上行，斜向左上进入冠状沟，绕心左缘至心膈面，与左房斜静脉汇合形成冠状窦。心大静脉借其属支，收纳左心室前壁和侧壁、右室前壁、左心房前外侧壁、室间隔前部等处的静脉血。

②心中静脉：起于心尖部，伴右冠状动脉的后室间支上行，注入冠状窦的末端。心中静脉收纳左、右心室膈面、室间隔后部、心尖部的静脉血。

③心小静脉：起于下缘，接受部分右室胸肋面和膈面的静脉血，在冠状沟内，伴右冠状动脉向左注入冠状窦末端。

2. 心前静脉：起于右室前壁，可有1~4支，向上越过冠状沟直接注入右心房。

3. 心最小静脉：是位于心壁内的小静脉，直接开口于心房或心室腔，直径约1mm。冠状动脉阻塞时。

六、心包

心包包裹心和出入心的大血管根部，分内、外两层。外层是纤维心包，内层为浆膜心包。

1. 纤维心包由坚韧的纤维性结缔组织构成，上方包裹出入心的升主动脉、肺动脉干、上腔静脉和肺静脉的根部，并与这些大血管的外膜相延续。下方与膈的中心腱愈着。

2. 浆膜心包位于心包囊的内层，又分脏、壁两层。壁层衬贴于纤维性心包的內面，与纤维心包紧密相贴。脏层包于心肌的表面，形成心外膜。脏、壁两层在出入心的大血管的根部互相移行，围成一潜在性的密闭的腔隙，称为心包腔，内含少量浆液起润滑作用。

在心包腔内，浆膜心包脏、壁两层反折处的间隙，称心包窦，主要有：

①心包横窦：位于主动脉和肺动脉干后方与左心房前壁之间的间隙，右侧为上腔静脉。当心直视手术需阻断主动脉和肺动脉血流时，可在横窦前后钳夹这两大血管。

②心包斜窦：为位于左心房后壁与心包后壁之间的间隙。左侧为两条左肺静脉，右侧为两条右肺静脉和下腔静脉。

③心包前下窦：位于心包腔的前下部，是由心包前壁移行至上壁所形成。人体直立时，该处位置最低，心包积液常存于此窦中，是心包穿刺的较安全部位。从左侧剑肋角（剑突与左侧肋弓交角处）进行心包穿刺，可进入该窦。

第三节 动脉

动脉输是送血液出心的血管。左心室射血入主动脉，然后经其各级分支将动脉血输送到全身各处的组织细胞；而右心室射血入肺动脉干，再经其分支将静脉血输送入肺，再肺泡进行气体交换。动脉可分为肺循环的动脉和体循环的动脉。

一、肺循环的动脉

1. 肺动脉干：粗短，由心包包裹，起自右心室（肺动脉口），在主动脉起始部前方，行向左后上方，至主动脉弓的下方分为左、右肺动脉。

2. 左肺动脉：较短，在左主支气管的前方横行至左肺门，分上、下两支进入左肺的上叶和下叶。

3. 右肺动脉：较长，经升主动脉和上腔静脉的后方向右横行，至右肺门处分为上、中、下三支分别进入右肺的上、中、下叶。

4. 动脉韧带：为连于肺动脉干分叉处稍左侧至主动脉弓下缘的纤维性结缔组织索，是胚胎时期动脉导管闭锁的遗迹。若出生后 6 个月动脉导管仍未闭锁，称为动脉导管未闭，是常见的先天性心脏病。

二、体循环的动脉

主动脉是体循环的动脉主干。全长可分为升主动脉、主动脉弓和降主动脉。降主动脉在第 12 胸椎前方穿膈的主动脉裂孔，因而又可分为胸主动脉和腹主动脉两部分。

1. 升主动脉：升主动脉由心包包裹，位于中纵隔。自左心室的主动脉口起始，行向右前上方，至右侧第 2 胸肋关节后方移行为主动脉弓。在其起始部发出左、右冠状动脉对心供血。

2. 主动脉弓：属上纵隔内的结构。呈弓形弯曲，凸侧朝上。起自右侧第 2 胸肋关节后方，自右前方行向左后方，至第 4 胸椎

体下缘左侧，向下移行为降主动脉。从主动脉弓凸侧向上发出三大分支，由右向左分别为：头臂干、左颈总动脉和左锁骨下动脉。头臂干为一粗短的干，起始后向右上方斜行至右胸锁关节的后方分为右颈总动脉和右锁骨下动脉。主动脉弓壁的外膜下有丰富的神经末梢，可感受血压的变化，称为压力感受器。主动脉弓的下方，靠近动脉韧带处有 2~3 个粟粒样的小体，称为主动脉小球，是化学感受器，可感受血液中二氧化碳分压、氧分压和氢离子浓度的变化。

3. 胸主动脉：位于后纵隔，与食管关系密切。自第 4 胸椎体下缘的左侧起始，沿脊柱左侧下行，并逐渐靠向脊柱前方；在膈肌上方与食管交叉，食管在前，胸主动脉在后；穿过膈的主动脉裂孔后延续为腹主动脉。

4. 腹主动脉：在膈的主动脉裂孔处续于胸主动脉，沿脊柱前方下行，至第 4 腰椎体下缘水平分为左、右髂总动脉。髂总动脉斜向外下，至骶髂关节前方再分为髂内动脉和髂外动脉。

体循环的动脉在人体分布遵循一些基本规律：

①人体结构左、右基本对称，动脉的分支亦左、右基本对称。

②每一大的人体局部都有 1 条动脉干（头颈部为颈总动脉、上肢为锁骨下动脉、胸部为胸主动脉、腹部为腹主动脉、盆部为髂内动脉、下肢为髂外动脉）。

③在胸腹盆部有胸腔、腹腔、盆腔，围成腔的有胸壁、腹壁

和盆壁，故此处的动脉亦分为壁支和脏支。

④动脉常有静脉和神经伴行，构成血管神经束，有的还包有结缔组织鞘，四肢的血管神经束的行程多与长骨平行；

⑤动脉在行程中多居于身体的屈侧、深部或安全隐蔽的部位，因此不易受到损伤；

⑥动脉常以最短的距离到达它所分布的器官，但也有个别的例外，如睾丸和卵巢，因在胚胎发育过程中位置发生迁移，因而动脉被大大延长。

⑦动脉分布的形式与器官的形态有关。容积较大或一些细长的管道，经常有多条动脉供血，这些动脉先吻合形成动脉弓，再分支进入器官内部；而一些位置较固定的实质性器官如肝、肾等，动脉常从其凹侧穿入，血管出入的这些部位常称为“门”；

⑧动脉的管径有时不完全取决于它所供血器官的大小，而与该器官的功能有关。

（一）颈总动脉

行程：左颈总动脉起自主动脉弓，右颈总动脉起自头臂干。两侧的颈总动脉均经胸锁关节的后方，沿食管、气管和喉的外侧上行，至甲状软骨上缘的高度，分为颈内动脉和颈外动脉。

颈总动脉是头颈部的动脉主干，除最后分为颈内动脉和颈外动脉外，没有其它分支。

颈总动脉上段的位置表浅，在活体上可摸到其搏动。心肺复苏前主要通过触摸颈总动脉搏动来判断病人血液循环情况。通常

在胸锁乳突肌中分前缘。如未触及搏动表示心已没有有效搏动。另外，当头面部大出血时，可在胸锁乳突肌前缘、平环状软骨弓高度，向后内将该动脉压向第 6 颈椎横突前的颈动脉结节止血。

在颈总动脉分叉处及其附近有颈动脉窦和颈动脉小球两个重要结构。

颈动脉窦：是颈总动脉末端与颈内动脉起始部的膨大部分。窦壁的外膜内含有丰富的游离神经末梢，称压力感受器。当血压增高时可引起窦壁扩张，从而刺激窦壁内的压力感受器，进而通过神经系统的调节，反射性地引起心跳减慢和末梢血管扩张，使血压下降。

颈动脉小球：是一个扁椭圆形小体，借结缔组织连于颈总动脉分叉处的后方，为化学感受器，可感受血液中二氧化碳分压、氧分压和氢离子浓度的变化。当血中氧分压降低或二氧化碳分压增高时，它可通过神经系统的调节，反射性地促进呼吸加深加快，以保持血中氧气和二氧化碳含量的平衡，PH 值的稳定。

1. 颈外动脉：在甲状软骨上缘高度由颈总动脉分出，起始处位于颈内动脉的前内侧，而后上行穿腮腺，至下颌颈处分为颞浅动脉和上颌动脉两条终支。颈外动脉共有 8 条分支：

(1) **甲状腺上动脉：**自起始部向前下至甲状腺侧叶的上端，分布于甲状腺和喉。

(2) **舌动脉：**平舌骨大角处发自颈外动脉，行向前内方入

舌。

(3) 面动脉：在约平下颌角处起始，向前经下颌下腺的深面，于咬肌止点的前缘绕过下颌骨下缘至面部，沿口角外侧、鼻翼外侧迂曲上行至内眦。面动脉分支分布于下颌下腺、面部和腭扁桃体等。面动脉在咬肌前缘绕下颌骨下缘处位置表浅，在活体可摸到其搏动，面部出血时可在此处进行压迫止血。

(4) 颞浅动脉：在外耳门的前方上行，分支分布于腮腺和额、颞、顶部的软组织。活体上，在外耳门前上方、颧弓根部上方可摸到颞浅动脉的搏动，头皮前部出血时可在此处压迫止血。

(5) 上颌动脉：行于颞下窝，分支至外耳道、鼓室、牙及牙龈、鼻腔、腭、咀嚼肌、硬脑膜等处。其中分布于硬脑膜的分支称脑膜中动脉，在下颌颈的深面发出，向上穿棘孔进入颅腔，分为前、后两支，紧贴颅骨的内面走行，分布于颅骨和硬脑膜。前支行经颅骨翼点的内面，当颞部骨折时该动脉易受损伤，可引起硬膜外血肿。

(6) 枕动脉：与面动脉的起点相对，在乳突根部的内侧向后行至枕部并分布于此部。

(7) 耳后动脉：自二腹肌后腹上缘的高度起始，在达乳突之前上升至耳郭的后方并分布于该处。

(8) 咽升动脉：细小，自颈外动脉起始端的内侧壁发出，沿咽侧壁上升至颅底，分支至咽和颅底等处。

2. 颈内动脉：在颈部无分支，自颈总动脉发出后，垂直上行

至颅底，经颈动脉管入颅腔，分支分布于垂体、视器和脑。

（二）锁骨下动脉

行程：左右起点不同，左锁骨下动脉起自主动脉弓，右锁骨下动脉起自头臂干，二者均经胸锁关节的后方，弓形向外，经胸膜顶的前方，穿斜角肌间隙，至第1肋外侧缘续为腋动脉。

上肢出血时，可于锁骨中点上方的锁骨上窝处向后下压迫，将该动脉压向第一肋骨进行止血。

锁骨下动脉的主要分支包括：

①椎动脉：起于前斜角肌的内侧，向上穿第6至1颈椎的横突孔，经枕骨大孔入颅腔，分支营养脑与脊髓（详见“中枢神经系统”）。

②胸廓内动脉：起于锁骨下动脉的下面，椎动脉起点的相对侧，向下进入胸腔，沿第1~6肋软骨的后面下降，分支（数条肋间前动脉）分布于胸前壁、心包、膈和乳房等处。胸廓内动脉行至第6肋间隙处发出两终支：腹壁上动脉和肌膈动脉。腹壁上动脉向下穿膈进入腹直肌鞘，在腹直肌的深面下行至脐附近，分支营养腹直肌和腹膜；另一终支为肌膈动脉，行于第7~9肋软骨的后面，分支分布于下五个肋间隙前部、腹壁诸肌及膈。

③甲状颈干：为一短干，在椎动脉的外侧，前斜角肌的内侧缘附近起始，迅即分为甲状腺下动脉、肩胛上动脉、颈横动脉、颈升动脉等数支，分布于甲状腺、咽、食管、喉、气管以及肩部肌、脊髓及其被膜等处。其中甲状腺下动脉从甲状颈干发出后，

向内上方走行，经过颈总动脉后方至甲状腺侧叶，与甲状腺上动脉吻合，共同营养甲状腺。

④肋颈干：起自甲状颈干的外侧，迅即分支分布于颈深肌和第1、2肋间隙的后部。

1. 腋动脉：

行程：在第1肋的外侧缘续于锁骨下动脉，经腋窝的深部至背阔肌的下缘移行为肱动脉。其中份位于胸小肌后方，此为腋动脉第2段，起始处至胸小肌上缘为第1段，胸小肌下缘至背阔肌下缘为第3段。

其分支有：

①胸上动脉：起于第1段，分布于第1、2肋间隙。

②胸肩峰动脉：起于第1段，穿锁胸筋膜至胸大肌深面，分为数支分布于胸大肌、胸小肌、三角肌和肩关节。

③胸外侧动脉：起于第2段，沿胸大肌下缘，约在腋前线下行，分布于前锯肌、胸大肌、胸小肌和乳房外侧部。

④肩胛下动脉：起于第3段，在肩胛下肌前方下行，再分为胸背动脉和旋肩胛动脉。前者至背阔肌和前锯肌；后者穿三边孔至冈下窝附近诸肌，并与肩胛上动脉吻合。

⑤旋肱后动脉：起于第3段，伴腋神经穿四边孔，绕肱骨外科颈至三角肌和肩关节等处，并与旋肱前动脉吻合。

⑥旋肱前动脉：起于第3段，行于肱骨外科颈前面，分布至肩关节及邻近肌。

2. 肱动脉：在背阔肌下缘续于腋动脉，沿肱二头肌内侧沟下行，至肘窝；在肘窝位于肱二头肌肌腱内侧，在平桡骨颈的高度分为桡动脉和尺动脉。

肱动脉重要的分支：①肱深动脉，由肱动脉起始处发出，斜向外下走行，伴桡神经行于肱骨中段后方的桡神经沟处，分支营养肱三头肌和肱骨，其终支参与肘关节网的组成。②肱动脉还发出尺侧上副动脉、尺侧下副动脉等，营养臂肌和肱骨。

肱动脉位置表浅，可在肱二头肌内侧沟处触知其搏动。当前臂和手部出血时，可在臂中部用指压法将该动脉压向肱骨以达到暂时止血的目的。

3. 桡动脉：为肱动脉两条终支之一。在前臂中上部的桡侧，行于肱桡肌深面，在腕部，位于肱桡肌腱与桡侧腕屈肌腱之间，然后绕桡骨茎突至手背，继而穿第1掌骨间隙至掌心深部，其末端与尺动脉掌深支相吻合形成掌深弓。

桡动脉的主要分支包括：①掌浅支，与尺动脉的末端吻合形成掌浅弓；②拇主要动脉，分为三支分布于拇指掌侧面的两侧缘以及示指桡侧缘。

桡动脉的下段仅被皮肤和筋膜覆盖，是临床触摸脉搏的常用部位，可在桡骨茎突的内上方触摸到其搏动。

4. 尺动脉：为肱动脉两条终支之一。在尺侧腕屈肌与指深屈肌之间下行，经豌豆骨的桡侧至手掌。其末端与桡动脉的掌浅支吻合形成掌浅弓。尺动脉在行程中除发支至前臂的尺侧诸肌和参

与形成肘关节网外，

其主要分支有：①骨间总动脉，在旋前圆肌深面发出，在前臂骨间膜的上缘又分为骨间前动脉和骨间后动脉，分别沿前臂骨间膜的前、后面下降，沿途分支至前臂肌和尺、桡骨；②掌深支，穿小鱼际至掌心深部，与桡动脉的末端相吻合形成掌深弓。

5. 掌浅弓和掌深弓

(1) 掌浅弓：由尺动脉的末端与桡动脉的掌浅支吻合而成，位于掌腱膜的深面。弓的凸侧约平掌骨中部。掌浅弓向远侧发出 3 条指掌侧总动脉和一条小指尺掌侧动脉。三条指掌侧总动脉行至掌指关节附近，每条再分为两条指掌侧固有动脉，分别分布到第 2~5 指相对缘；小指尺掌侧动脉分布到小指掌面的尺侧缘。

(2) 掌深弓：由桡动脉的末端与尺动脉的掌深支吻合而成，位于指深屈肌腱的深面。弓的凸侧约平腕掌关节高度。掌深弓向远侧发出 3 条掌心动脉，行至掌指关节附近分别连接掌浅弓的 3 条指掌侧总动脉。

(三) 胸主动脉

胸主动脉是胸部的动脉主干，位于后纵隔内，在第 4 胸椎下缘的左侧续于主动脉弓，初沿脊柱的左侧下行，逐渐转向脊柱前方，到第 12 胸椎高度穿膈的主动脉裂孔移行于腹主动脉。其分支有壁支和脏支两种。

1. 壁支

①肋间后动脉：共 9 对，分布于第 3~11 肋间隙，沿肋沟走

行，供应胸壁、腹壁上部、背部和脊髓等处。

②肋下动脉：1对，位于第12肋的下方。

③膈上动脉：1对，至膈上面的后部。

2. 脏支：较细小，包括支气管动脉，食管动脉和心包支，分布于同名器官。

（四）腹主动脉

腹主动脉是腹部的动脉主干。腹主动脉在膈的主动脉裂孔处续于胸主动脉，沿腰椎的前方下降，至第4腰椎体下缘处分为左、右髂总动脉。腹主动脉亦有壁支和脏支之分。

1. 壁支

①膈下动脉：1对，分布于膈肌及腹壁，该动脉发出肾上腺上动脉营养肾上腺。

②腰动脉：4对，分布于腰部、腹壁肌、脊髓及其被膜。

③骶正中动脉：1条，发自腹主动脉分叉处，营养骶骨及其周围结构。

2. 脏支：分为成对的和不成对的两种。成对的脏支有肾上腺中动脉、肾动脉、睾丸动脉（男性）或卵巢动脉（女性）；不成对的脏支包括腹腔干、肠系膜上动脉和肠系膜下动脉。

（1）肾上腺中动脉：在腹腔干起点的稍下方，约平第1腰椎的高度起自腹主动脉的侧壁，分布于肾上腺。该动脉在肾上腺内与肾上腺上动脉和肾上腺下动脉相吻合。

（2）肾动脉：约平第1~2腰椎椎间盘的高度起于腹主动

脉，横行向外经肾门入肾，在进入肾门之前发出肾上腺下动脉至肾上腺。

(3) 睾丸动脉：在肾动脉起始处的稍下方发自腹主动脉的前壁，细而长，沿腰大肌的前面斜向外下行，穿经腹股沟管入阴囊，又称精索内动脉，参与精索的组成，分布于睾丸和附睾。在女性，相对应的动脉称为卵巢动脉，经卵巢悬韧带下行入盆腔，分布于卵巢和输卵管。

(4) 腹腔干：为粗而短的动脉干，在隔的主动脉裂孔的稍下方起自腹主动脉的前壁，迅即分为胃左动脉、肝总动脉和脾动脉三大分支：

①胃左动脉：向左上方行至胃贲门附近，然后沿胃小弯在小网膜两层间折向右行，并与胃右动脉吻合，沿途分支至食管的腹段、贲门和胃小弯侧的胃壁。

②肝总动脉：向右行至十二指肠上部的上缘后进入肝十二指肠韧带，分为以下两支：1) 肝固有动脉，行于十二指肠韧带内，随后发出胃右动脉沿胃小弯向左行，与胃左动脉吻合，沿途分支布于胃小弯侧的胃壁。本干入肝门前分为肝左支和肝右支，分布于肝。肝右支发出胆囊动脉分布于胆囊。2) 胃十二指肠动脉，经十二指肠上部或幽门的后方，至十二指肠上部与胰头之间又分为胃网膜右动脉和胰十二指肠上动脉。前者沿胃大弯向左行，分布于胃大弯右侧的胃壁和大网膜，末端与胃网膜左动脉相吻合；后者分前、后两支分布于胰头和十二指肠降部。

③脾动脉：沿胰体和胰尾上缘迂曲左行至脾门，脾动脉有以下分支：1)脾支，为脾动脉入脾的数条分支，分布于脾；2)胰支，为数条细小的分支，分布于胰体和胰尾；3)胃网膜左动脉，分布于胃大弯左侧的胃壁和大网膜，与胃网膜右动脉相吻合；4)胃短动脉，3~5条，经胃脾韧带至胃底；5)胃后动脉，1~2条，先在网膜囊后壁的腹膜深面上行，再经胃膈韧带至胃底。

(5) 肠系膜上动脉：在腹腔干的稍下方，约平第1腰椎的高度起自腹主动脉的前壁，经胰头和胰体交界处的后方下行，越过十二指肠水平部的前面进入肠系膜根，然后向右髂窝方向走行，其分支如下：

①胰十二指肠下动脉：行于胰头和十二指肠之间，分为前、后支与胰十二指肠上动脉的前、后支吻合，分支营养胰头和十二指肠。

②空肠动脉和回肠动脉：共13~18条，行于肠系膜内，反复分支吻合形成多级动脉弓，由最后一级动脉弓发出直行小动脉进入肠壁，分布于空肠和回肠。分布于空肠的动脉弓多为1~3级；分布于回肠的动脉弓多为3~5级。

③回结肠动脉：为肠系膜上动脉的最后分支，行向右髂区，盲肠附近，分数支营养回肠末端、盲肠、阑尾和升结肠。其中至阑尾的分支称阑尾动脉，经回肠末端的后方进入阑尾系膜，沿阑尾系膜游离缘走行，分支营养阑尾。

④右结肠动脉：在回结肠动脉的上方发出，向右行，发出

升、降支分别与中结肠动脉和回结肠动脉吻合，分支至升结肠。

⑤中结肠动脉：在胰下缘的附近起于肠系膜上动脉，向前并稍偏右侧进入横结肠系膜，分为左、右支分别与左、右结肠动脉相吻合，分支营养横结肠。

(6) 肠系膜下动脉：在约平第3腰椎的高度发自腹主动脉的前壁，行向左下方，分支分布于降结肠、乙状结肠和直肠上部。

①左结肠动脉：横行向左，至降结肠的附近分为升、降支，分别与中结肠动脉和乙状结肠动脉吻合，分支分布于降结肠。

②乙状结肠动脉：2~3条，斜向左下方走行，进入乙状结肠系膜内分支营养乙状结肠。乙状结肠动脉与左结肠动脉以及直肠上动脉均有吻合，但一般认为其与直肠上动脉间的吻合不够充分。

③直肠上动脉：为肠系膜下动脉的直接延续，在乙状结肠系膜内下行，至第3骶椎处分为2支，沿直肠两侧分布于直肠上部，并在直肠的表面和壁内与直肠下动脉的分支吻合。

(五) 髂内动脉

髂内动脉是盆部的动脉主干，为一短干，沿盆腔侧壁下行，分布范围包括盆内脏器以及盆部的肌肉。其分支亦有壁支和脏支两种。

1. 壁支

①闭孔动脉：沿骨盆侧壁行向前下，穿闭孔膜至大腿的内侧，分支至大腿内侧群肌和髋关节。

②臀上动脉：经梨状肌上孔穿出至臀部，分支营养上部的臀肌和髋关节。

③臀下动脉：经梨状肌下孔穿出至臀部，分支营养下部的臀肌和髋关节。

④髂腰动脉：由髂内动脉的近端发出，向上沿髂嵴上缘的后端行向外，至髂肌和腰大肌。

⑤骶骨外侧动脉：沿骶骨外侧缘的前面下行，分布于盆腔后壁以及骶管内结构。

(2) 脏支

①脐动脉：是胎儿时期的动脉干，出生后其远侧段闭锁形成脐内侧韧带，近端段管腔未闭，与髂内动脉起始段相连，发出2~3条膀胱上动脉，分布于膀胱上、中部。

②膀胱下动脉：分布于膀胱底、精囊和前列腺。该动脉在女性分布于膀胱和阴道。

③直肠下动脉：分布于直肠下部，并于直肠上动脉的分支吻合。

④子宫动脉：沿盆腔侧壁下行，进入子宫阔韧带底部的两层腹膜之间，在子宫颈的外侧约2cm处从输尿管的前方跨过并与之交叉，再沿子宫侧缘迂曲上升至子宫底。子宫动脉分支营养子宫、卵巢、输卵管和阴道，并与卵巢动脉吻合。

⑤阴部内动脉：穿梨状肌下孔出骨盆，继经坐骨小孔至坐骨肛门窝，发出肛动脉、会阴动脉和阴茎背动脉（阴蒂背动脉），

分布于肛门、会阴部和外生殖器。

（六）髂外动脉

髂外动脉沿腰大肌内侧缘下降，经腹股沟韧带中点的深面至股三角，移行为股动脉。髂外动脉在腹股沟韧带的稍上方发出腹壁下动脉和旋髂深动脉。腹壁下动脉进入腹直肌鞘，与腹壁上动脉吻合并分布于腹直肌；旋髂深动脉行向外上，分支营养髂嵴及邻近肌。此外，腹壁下动脉还与腹直肌外侧缘、腹股沟韧带内侧半共同围成腹股沟三角（Hesselbach Triangle）。

1. 股动脉：在腹股沟韧带中点深面续于髂外动脉，在股三角下行，穿收肌管，出收肌腱裂孔，至腘窝，移行为腘动脉。在腹股沟韧带中点的稍下方，股动脉位置表浅，在活体上可摸到其搏动。当下肢出血时，可在该处将股动脉压向耻骨上支进行压迫止血。

股动脉的分支：

（1）股深动脉：该动脉在腹股沟韧带中点的下方 2~5cm 处起于股动脉后壁，在股动脉后方下行。股深动脉发出①旋股内侧动脉分布于大腿内侧群肌；②旋股外侧动脉至大腿前群肌；③穿动脉（3~4 条）向后穿大收肌至大腿后群肌和股骨。

（2）此外，股动脉还发出腹壁浅动脉、旋髂浅动脉和阴部外动脉，分别至腹前壁下部、髂前上棘附近以及外阴部的皮肤和浅筋膜。在收肌管内发出膝降动脉，向下行至膝关节内侧，参与形成膝关节动脉网。

2. 腘动脉：在腘窝的深部下行，紧贴股骨腘面、膝关节关节囊和腘肌，穿过比目鱼肌起始部的比目鱼肌腱弓，分为胫前动脉和胫后动脉。腘动脉在腘窝内发出关节支和肌支，分布至膝关节及邻近肌。其关节支包括膝上内侧动脉、膝上外侧动脉、膝中动脉、膝下内侧动脉、膝下外侧动脉等五条分支，并与膝降动脉、胫前返动脉吻合共同构成膝关节网。

3. 胫后动脉：为腘动脉两条终支之一。在小腿后区浅、深两层肌肉之间下行，在内踝的后方穿踝管至足底，分为足底内侧动脉和足底外侧动脉两终支。胫后动脉的分支营养小腿后群肌、外侧群肌及足底肌。主要分支：

①腓动脉：为胫后动脉的重要分支，起于胫后动脉的上部，沿腓骨的内侧下行，分支营养邻近诸肌和胫、腓骨。

②足底内侧动脉：沿足底的内侧前行，分布于足底的内侧。

③足底外侧动脉：沿足底的外侧斜行至第5跖骨底，然后转向内侧至第1跖骨间隙，与足背动脉的足底深支吻合，形成足底弓。由弓上发出4支跖足底总动脉，后者又各发出2支趾足底固有动脉，分布于足趾。

4. 胫前动脉：为腘动脉两条终支之一。由腘动脉发出后，穿小腿骨间膜至小腿的前面，在小腿前群肌之间下行，至踝关节的前方移行为足背动脉。胫前动脉沿途分支营养小腿前群肌，并分支（胫前返动脉）参与形成膝关节网。

5. 足背动脉：是胫前动脉的直接延续，经 长伸肌腱和趾长

伸肌腱之间前行，至第1跖骨间隙的近侧，发出第1跖背动脉和足底深支两终支。足背动脉的位置表浅，在踝关节的前方，内、外踝前方连线的中点、长伸肌腱的外侧可触知其搏动，足背出血时可在该处压迫足背动脉进行止血。足背动脉的主要分支有：

(1) 足底深支：穿第1跖骨间隙至足底，与足底外侧动脉末端吻合形成足底深弓。

(2) 第1跖背动脉：沿第1跖骨间隙前行，分支至趾背面的外侧缘和第2趾背的内侧缘。

(3) 弓状动脉：沿跖骨底呈弓形向外行，由弓的凸侧缘发出3支跖背动脉，后者又向前各分出2支细小的趾背动脉，分布于第2~5趾的相对缘。

第四节 静脉

静脉是运送血液回心的血管，起始于毛细血管，止于心房，在向心汇集的过程中，接受各级属支，逐渐增粗。静脉的数量比动脉多，即有与动脉伴行的静脉（主要是深静脉），也有分布于皮下，没有伴行动脉的浅静脉。与伴行的动脉相比，静脉管壁薄而柔软，管径较粗，弹性也小。静脉的血压低，血流缓慢。静脉也可分为肺循环的静脉和体循环的静脉。

一、肺循环的静脉

肺静脉，出肺门，向内穿过纤维心包，注入左心房后部。每侧肺根内有两条肺静脉，分别为左上、左下肺静脉和右上、右下

肺静脉。肺静脉将在肺内经过气体交换后，含氧量高的动脉血输送到左心房。

二、体循环的静脉

体循环的静脉包括上腔静脉系、下腔静脉系和心静脉系（前文已述）。将全身各处各器官的静脉血收集并引流回右心房。

体循环的静脉有下列特点：

①有静脉瓣：成对出现，半月形，游离缘朝向心。静脉瓣有保证血液向心流动和防止血液逆流的作用。通常四肢静脉内静脉瓣较多。

②分为浅静脉、深静脉：浅静脉位于皮下浅筋膜内，又称皮下静脉。浅静脉多不与动脉伴行，最后注入深静脉。临床上常经浅静脉注射、输液、输血、采血和插入导管等。深静脉位于深筋膜深面，与动脉和神经伴行，又称伴行静脉。深静脉的名称和行程与伴行动脉相同，引流范围与伴行动脉的分布范围大体一致。

③静脉的吻合比较丰富：浅静脉在手和足等部位吻合成静脉网，深静脉环绕容积经常变动的脏器（如膀胱、子宫和直肠等）形成静脉丛。在器官扩张或受压的情况下，静脉丛仍能保证血流通畅。浅静脉之间、深静脉之间和浅、深静脉之间都存在丰富的交通支，这有利于侧支循环的建立。

④结构特殊的静脉：包括硬脑膜窦和板障静脉。硬脑膜窦位于两层硬脑膜之间，内覆内皮细胞，无平滑肌，无瓣膜，故外伤时出血难以止血。板障静脉位于板障内，无瓣膜，借导血管连接

头皮静脉和硬脑膜窦

体循环静脉血的回流因素：

①静脉瓣的辅助，保证静脉血向心方向回流。

②心室舒张，将心房和大静脉的血液吸入心室。

③吸气时，胸廓扩张，胸腔内大静脉血压降低，促进外周血液回流。

④肌肉收缩和动脉搏动有助于静脉血回流。

⑤体位改变也对静脉血回流产生影响。

静脉血回流受阻可引起组织水肿，表现为体表组织凹陷性水肿、器官肿大、胸膜腔和腹膜腔积液等。

（一）上腔静脉系

上腔静脉系由上腔静脉及其属支组成，收集上半身（包括头颈部、上肢和胸部，不含心）体循环的静脉血。

1. 头颈部静脉：浅静脉包括面静脉、颞浅静脉、颈前静脉和颈外静脉；深静脉包括颅内静脉（见神经系统）、颈内静脉和锁骨下静脉等。

（1）面静脉：位置表浅，起自内眦静脉，伴行面动脉斜向后下。在下颌角下方跨过颈内、外动脉的浅面，注入颈内静脉。面静脉收集面部的静脉血。

面静脉通过眼上静脉和眼下静脉与颅内的海绵窦交通，并通过面深静脉与翼静脉丛交通，继而通过破裂孔和卵圆孔处的导静脉与海绵窦交通。面静脉无静脉瓣。因此，面部发生化脓性感染

时，若处理不当（如挤压等），可导致颅内感染。因此，将鼻根至两侧口角的三角区称为“危险三角”。

（2）下颌后静脉：由颞浅静脉和上颌静脉在腮腺内汇合而成。上颌静脉起自翼内肌和翼外肌之间的翼静脉丛。下颌后静脉下行至腮腺下端处分为前、后两支，前支注入面静脉，后支与耳后静脉和枕静脉汇合成颈外静脉。下颌后静脉收集面侧区和颞区的静脉血。

（3）颈外静脉：由下颌后静脉的后支、耳后静脉和枕静脉在下颌角处汇合而成，沿胸锁乳头肌表面下行，在锁骨上方（胸锁乳突肌锁骨头起点外侧）穿深筋膜，注入锁骨下静脉或静脉角。颈外静脉主要收集头皮和面部的静脉血。

静脉末端有一对瓣膜，但不能防止血液逆流。正常人站位或坐位时，颈外静脉常不显露。平卧时可稍见充盈。某些心脏疾病或上腔静脉阻塞可引起颈外静脉回流不畅，显著充盈，临床称为颈静脉怒张。

（4）颈前静脉：起自颈下方的浅静脉，沿颈前正中线两侧下行，注入颈外静脉末端或锁骨下静脉。左、右颈前静脉在胸骨柄上方常吻合成颈静脉弓，气管切开时应注意颈静脉弓的存在。

（5）颈内静脉：于颈静脉孔处续于乙状窦，在颈动脉鞘内沿颈内动脉和颈总动脉外侧下行，至胸锁关节后方与锁骨下静脉汇合成头臂静脉。颈内静脉颅内收集情况见神经系统。颅外属支包括面静脉、舌静脉、咽静脉、甲状腺上静脉和甲状腺中静脉等。

颈内静脉壁附着于颈动脉鞘，并通过颈动脉鞘与周围的颈深筋膜和肩胛舌骨肌中间腱相连，故管腔经常处于畅通状态，有利于血液回流。颈内静脉外伤，由于管腔不能闭锁，当心室舒张和胸腔负压时，吸力可将空气吸入静脉，导致空气栓塞。

(6) 锁骨下静脉：在第1肋外侧缘续于腋静脉，向内行于锁骨下动脉前下方，二者之间有前斜角肌分隔，至胸锁关节后方与颈内静脉汇合成头臂静脉。两静脉汇合部称静脉角，是淋巴导管注入的部位。锁骨下静脉的主要属支是颈外静脉。

锁骨下静脉紧邻锁骨，位于其后下方，临床上可经锁骨上或锁骨下入路作锁骨下静脉导管插入。

2. 上肢静脉

(1) 上肢浅静脉：包括手背静脉网、头静脉、贵要静脉、肘正中静脉及前臂正中静脉等。临床上常用手背静脉网、前臂和肘部前面的浅静脉取血、输液和注射药物。

①头静脉：起自手背静脉网的桡侧，沿前臂下部的桡侧、前臂上部和肘部的前面以及肱二头肌外侧沟上行，再经三角肌与胸大肌间沟行至锁骨下窝，穿深筋膜注入腋静脉或锁骨下静脉。头静脉在肘窝处通过肘正中静脉与贵要静脉交通。头静脉收集手和前臂桡侧浅层结构的静脉血。

②贵要静脉：起自手背静脉网的尺侧，沿前臂尺侧上行，至肘部转至前面，在肘窝处接受肘正中静脉，再经肱二头肌内侧沟行至臂中点平面，穿深筋膜注入肱静脉，或伴肱静脉上行，注入

腋静脉。贵要静脉收集手和前臂尺侧浅层结构的静脉血。

③肘正中静脉：变异较多，通常在肘窝处连接头静脉和贵要静脉。

④前臂正中静脉：起自手掌静脉丛，沿前臂前面正中上行，注入肘正中静脉。前臂正中静脉有时分叉，分别注入头静脉和贵要静脉。

(2) 上肢深静脉：与同名动脉伴行，且多为两条。由于上肢的静脉血主要由浅静脉引流，深静脉较细。两条肱静脉在大圆肌下缘处汇合成腋静脉。腋静脉位于腋动脉的前内侧，在第1肋外侧缘续为锁骨下静脉。腋静脉收集上肢、肩胛区、胸外侧壁的静脉血液回流。

3. 胸部静脉

主要有上腔静脉系的主干上腔静脉，及其三大属支：左头臂静脉、右头臂静脉、奇静脉，还包括胸壁和胸腔脏器的小静脉。

(1) 上腔静脉：在右侧第1胸肋结合处，由左、右头臂静脉汇合而成。在胸骨右侧缘后方下行，至右侧第2胸肋关节后方穿纤维心包，沿升主动脉右侧继续向下，平第3胸肋关节下缘注入右心房。在穿纤维心包之前，有奇静脉注入。

(2) 头臂静脉：由颈内静脉和锁骨下静脉在胸锁关节后方汇合而成。因上腔静脉居右，故左头臂静脉比右头臂静脉长。左头臂静脉向右下斜越左锁骨下动脉、左颈总动脉和头臂干的前面，至右侧第1胸肋结合处后方与右头臂静脉汇合成上腔静脉。头臂

静脉还接受椎静脉、胸廓内静脉和甲状腺下静脉等。

(3) 奇静脉：在右膈脚处起自右腰升静脉，沿脊柱右前方上行，至第4胸椎体高度向前形成奇静脉弓，经右肺根上方跨过，注入上腔静脉。奇静脉沿途收集右侧肋间后静脉、食管静脉、支气管静脉和半奇静脉的血液。

奇静脉上连上腔静脉，下借右腰升静脉→右腰静脉连于下腔静脉，故是沟通上腔静脉系和下腔静脉系的重要通道之一。当上腔静脉或下腔静脉阻塞时，该通道可成为重要的侧副循环途径。

(4) 半奇静脉：在左膈脚处起自左腰升静脉，沿胸椎体左侧上行，约达第8胸椎体高度经胸主动脉和食管后方向右跨越脊柱，注入奇静脉。半奇静脉收集左侧下部肋间后静脉、食管静脉和副半奇静脉的血液。

(5) 副半奇静脉：沿胸椎体左侧下行，注入半奇静脉或向右跨过脊柱前面注入奇静脉。副半奇静脉收集左侧上部的肋间后静脉的血液。

(6) 脊柱静脉：椎管内、外有丰富的静脉丛，按部位将其分为椎外静脉丛和椎内静脉丛。

椎内静脉丛，位于硬膜外隙，收集椎骨、硬脊膜和脊髓的静脉血。椎外静脉丛位于椎骨周围，收集椎骨和附近肌肉的静脉血。椎内、外静脉丛无瓣膜，互相吻合，注入附近的椎静脉、肋间后静脉、腰静脉和骶外侧静脉等。脊柱静脉丛向上经枕骨大孔与硬脑膜窦交通，向下与盆腔静脉丛交通。因此，脊柱静脉丛是

沟通上、下腔静脉系和颅内、外静脉的重要通道。当盆、腹、胸腔等部位发生感染、肿瘤或寄生虫时，可经脊柱静脉丛侵入颅内或其他远位器官。

（二）下腔静脉系

下腔静脉系由下腔静脉及其属支组成，收集下半身的静脉血。

1. 下肢静脉

（1）下肢浅静脉：包括小隐静脉和大隐静脉及其属支。

①小隐静脉：在足外侧缘起自足背静脉弓，经外踝后方，沿小腿后面上行，至腘窝下角，穿深筋膜，注入腘静脉。小隐静脉收集足外侧部和小腿后部浅层结构的静脉血。

②大隐静脉：是全身最长的静脉。在足内侧缘起自足背静脉弓，经内踝前方，沿小腿内侧面、膝关节内后方、大腿内侧面上行，至耻骨结节外下方 3~4cm 处，穿阔筋膜的隐静脉裂孔，注入股静脉。

大隐静脉在注入股静脉之前接受 5 条属支：腹壁浅静脉、旋髂浅静脉、股内侧浅静脉、股外侧浅静脉、阴部外静脉。大隐静脉收集足、小腿和大腿的内侧部以及大腿前部浅层结构的静脉血。大隐静脉在内踝前方的位置表浅而恒定，是输液和注射的常用部位。

大隐静脉和小隐静脉借穿静脉与深静脉交通。穿静脉的瓣膜朝向深静脉，可将浅静脉的血液流入深静脉。当深静脉回流受

阻时，穿静脉瓣膜关闭不全，深静脉血液反流入浅静脉，可导致下肢浅静脉曲张。

(2) 下肢深静脉：足和小腿的深静脉与同名动脉伴行，均为两条。胫前静脉和胫后静脉汇合成腓静脉。腓静脉穿收肌腱裂孔移行为股静脉。股静脉伴股动脉上行，经腹股沟韧带深面，向上延续为髂外静脉。

股静脉的属支有大隐静脉和股深静脉。股静脉在腹股沟韧带的稍下方位于股动脉内侧，临床上常在此处作静脉穿刺插管。

2. 腹盆部静脉

(1) 髂外静脉：是股静脉的直接延续。沿髂外动脉的内侧上行，至骶髂关节前方与髂内静脉汇合成髂总静脉。髂外静脉接受腹壁下静脉和旋髂深静脉。

(2) 髂内静脉：沿髂内动脉后内侧上行，与髂外静脉汇合成髂总静脉。髂内静脉的属支与同名动脉伴行。盆腔脏器的静脉在器官壁内或表面形成丰富的静脉丛，男性有膀胱静脉丛和直肠静脉丛，女性除这些静脉丛外还有子宫静脉丛和阴道静脉丛。这些静脉丛在盆腔器官扩张或受压迫时有助于血液回流。

(3) 髂总静脉：由髂外静脉和髂内静脉汇合而成。双侧髂总静脉伴髂总动脉上行至第5腰椎体右侧汇合成下腔静脉。左髂总静脉长而倾斜，先沿左髂总动脉内侧，后沿右髂总动脉后方上行。右髂总静脉短而垂直，先行于右髂总动脉后方，后行于动脉外侧。髂总静脉接受髂腰静脉和骶外侧静脉，左髂总静脉还接受

骶正中静脉。

(4) 下腔静脉：由左、右髂总静脉第5腰椎体右前方汇合而成，沿腹主动脉右侧和脊柱右前方上行，先穿过肝裸区的腔静脉沟，再穿膈的腔静脉孔，最后穿纤维心包，注入右心房。下腔静脉的属支有：壁支（膈下静脉、腰静脉）、脏支（肾静脉、肾上腺静脉、睾丸静脉、肝静脉）。

①膈下静脉：1对，与同名动脉伴行，收集膈后部静脉血。

②腰静脉：4对，同侧腰静脉之间借纵行腰升静脉连通。左、右腰升静脉向上分别续为半奇静脉和奇静脉，向下与髂总静脉及髂腰静脉交通。

③肾静脉：左、右各一，出肾门，进入肾蒂内，位于肾蒂其它结构前面，行向内侧；右肾静脉直接注入下腔静脉；左肾静脉比右肾静脉长，需自左向右跨越腹主动脉及脊柱的前面，然后再注入下腔静脉。左肾静脉在肾门附近还接受左睾丸（卵巢）静脉和左肾上腺静脉。

④肾上腺静脉：左侧注入左肾静脉，右侧注入下腔静脉。

⑤睾丸（卵巢）静脉：1) 在阴囊内，睾丸和附睾的小静脉吻合成蔓状静脉丛，向上参与构成精索，经腹股沟管进入腹腔，汇成睾丸静脉，左侧贴在腰大肌前面上行，以直角注入左肾静脉；右侧则以锐角注入下腔静脉。这是精索静脉曲张多发生于左侧的原因之一，精索静脉曲张严重者可导致男性不育。2) 卵巢静脉起自卵巢静脉丛，在卵巢悬韧带内上行，合成卵巢静脉，右侧直

接注入下腔静脉，左侧注入左肾静脉。

⑥肝静脉：包在肝实质内，有肝左静脉、肝中静脉和肝右静脉3条，在腔静脉沟上部（第二肝门）注入下腔静脉。

（5）肝门静脉系：由肝门静脉及其属支组成，收集腹腔内除肝以外的不成对脏器的静脉血。这些脏器包括食管腹段、胃、十二指肠、空肠、回肠、盲肠、阑尾、结肠、直肠上部、脾、胰和胆囊。肝门静脉系起始于这些脏器的毛细血管网，汇合成肝门静脉后，再经肝门入肝，逐级分支到达肝血窦（肝内毛细血管网）。故肝门静脉系起始端和末端都是毛细血管网。肝门静脉系血管内无静脉瓣。

①肝门静脉：在胰颈后面，由肠系膜上静脉和脾静脉汇合而成，在胰颈和十二指肠上部后面上行，进入肝十二指肠韧带，在肝固有动脉和胆总管的后方上行至肝门，分为两支，分别进入肝左叶和肝右叶。肝门静脉在肝内反复分支，最终注入肝血窦（肝内的毛细血管网）。肝血窦含有来自肝门静脉和肝固有动脉的血液，再经3条肝静脉注入下腔静脉。

②肝门静脉的属支：包括脾静脉、肠系膜上静脉、肠系膜下静脉、胃左静脉、胃右静脉、胆囊静脉和附脐静脉等，多与同名动脉伴行，收集范围也与同名动脉相通。1）脾静脉起自脾门处，在脾动脉稍下方和胰体后面右行与肠系膜上静脉汇合成肝门静脉。2）肠系膜上静脉先行于肠系膜根部，再经十二指肠水平部前面上行，在胰颈后方与脾静脉汇合。3）肠系膜下静脉的属

支有左结肠静脉、乙状结肠静脉、直肠上静脉，末端注入脾静脉或肠系膜上静脉。4) 胃左静脉在贲门处与奇静脉和半奇静脉的属支吻合。5) 胃右静脉接受幽门前静脉，幽门前静脉经幽门与十二指肠交界处前面上行，是手术时区别幽门和十二指肠上部的标志。6) 胆囊静脉注入肝门静脉主干或肝门静脉右支。7) 附脐静脉常为两支，起自脐周静脉网，沿肝圆韧带行至肝门处，注入肝门静脉。

③肝门静脉系与上、下腔静脉系之间的交通途径：肝门静脉可通过食管静脉丛、直肠静脉丛、脐周静脉网及椎内、外静脉丛等处与上、下腔静脉交通。

1) 肝门静脉→胃左静脉→食管静脉丛→奇静脉/半奇静脉→上腔静脉。

2) 肝门静脉→脾静脉→肠系膜下静脉→直肠上静脉→直肠静脉丛→直肠下静脉和肛静脉→髂内静脉→髂总静脉→下腔静脉。

3) 肝门静脉→附脐静脉→脐周静脉网→胸腹壁静脉（腹壁上静脉）→腋静脉→锁骨下静脉→头臂静脉→上腔静脉。

肝门静脉→附脐静脉→脐周静脉网→腹壁浅静脉（腹壁下静脉）→大隐静脉→股静脉→髂外静脉→髂总静脉→下腔静脉。

4) 通过椎内、外静脉丛形成腹后壁前面肝门静脉系的小静脉与上、下腔静脉系的肋间后静脉和腰静脉之间的交通。

5) 肝门静脉系在肝裸区、胰、十二指肠、升结肠和降结肠

等处的小静脉与上、下腔静脉系的膈下静脉、肋间后静脉、肾静脉和腰静脉等交通。

在正常情况下，肝门静脉系与上、下腔静脉系之间的交通支细小，血流量少。肝硬化、肝肿瘤、肝门处淋巴结肿大或胰头肿瘤等可压迫肝门静脉，导致肝门静脉回流受阻，此时肝门静脉系的血液经上述交通途径形成侧支循环，通过上、下腔静脉系回流。由于血流量增多，交通支变得粗大和弯曲，出现静脉曲张，如食管静脉丛、直肠静脉丛和脐周静脉丛曲张。如果食管静脉丛和直肠静脉丛曲张破裂，则引起呕血和便血。当肝门静脉系的侧支循环失代偿时，可引起收集静脉血范围的器官淤血，出现脾肿大和腹水等。

第五节 淋巴系统

淋巴系统由淋巴管道、淋巴组织和淋巴器官组成。淋巴管道和淋巴结的淋巴窦内含有淋巴液，简称为淋巴。自小肠绒毛中的中央乳糜管至胸导管的淋巴管道中的淋巴液因含乳糜微粒呈白色，其他部位的淋巴管道中的淋巴液无色透明。

血液流经毛细血管动脉端时，一些成分经毛细血管壁进入组织间隙，形成组织液。组织液与细胞进行物质交换后，大部分（90%）经毛细血管静脉端吸收入静脉，小部分（10%）水分以及大分子物质进入毛细淋巴管，形成淋巴液。淋巴液沿淋巴管道和淋巴结的淋巴窦向心流动，最后汇入静脉。因此，淋巴管道是静

脉的辅助系统，其功能是协助静脉引流组织液。同时，淋巴器官和淋巴组织具有产生淋巴细胞、过滤淋巴液和进行免疫应答的功能。此外，淋巴系统可吸收消化系统中的脂肪和脂溶性维生素，并将它们运送到静脉内。

一、淋巴管道

（一）毛细淋巴管

起始处为盲端，在组织间隙互相吻合成毛细淋巴管网，然后汇合形成淋巴管。毛细淋巴管由很薄的内皮细胞构成，基膜不完整。内皮细胞间隙较大，内皮细胞外面有纤维细丝牵拉，使毛细淋巴管处于扩张状态。因此，毛细淋巴管的通透性较大，蛋白质、细胞碎片、脂类、异物、细菌和肿瘤细胞等容易进入毛细淋巴管。肿瘤细胞经淋巴道转移是肿瘤转移的常见途径。上皮、角膜、晶状体、软骨、胎盘、脊髓等处无毛细淋巴管。

（二）淋巴管

淋巴管由毛细淋巴管汇合而成，将淋巴液向心方向输送。淋巴管的结构与静脉相似，内有很多单向开放的瓣膜，可防止淋巴液逆流。由于相邻两对瓣膜之间的淋巴管段扩张明显，淋巴管外观呈串珠状或藕节状。

淋巴管分浅淋巴管和深淋巴管两类，浅淋巴管位于浅筋膜内，与浅静脉伴行；深淋巴管位于深筋膜深面，多与深层的血管神经伴行。浅、深淋巴管之间存在丰富的交通。

淋巴管向心方向回流途中，要流经一级或多级淋巴结。

（三）淋巴干

全身各部的淋巴管经过一系列淋巴结群中继后，在膈下和颈根部等处汇合成 9 条淋巴干。

1. 颈干：成对，由颈外侧下深淋巴结的输出淋巴管汇合形成，引流头颈部的淋巴液。左颈干在左颈静脉角处汇入胸导管；右颈干在右颈静脉角处汇入右淋巴导管。

左颈干末端缺乏瓣膜，胸导管淋巴液可逆流至颈干，这是胸腹部肿瘤细胞转移至左颈根部淋巴结的原因之一。

2. 锁骨下干：成对，由腋窝淋巴结最上方一组（尖淋巴结）的输出淋巴管汇合形成，主要收集上肢、肩部、胸壁及乳房大部的淋巴液。左锁骨下干在左颈静脉角处汇入胸导管；右锁骨下干在右颈静脉角处汇入右淋巴导管。

3. 支气管纵隔干：成对，由胸骨旁淋巴结、气管旁淋巴结、纵隔前淋巴结的输出淋巴管汇合而成，主要引流胸前壁、乳房内侧部、气管、支气管、肺、胸膜、心、心包、胸腺等的淋巴液。左支气管纵隔干汇入胸导管；右支气管纵隔干汇入右淋巴导管。

4. 腰干：成对，由腰淋巴结的输出淋巴管汇合而成，收集下肢、盆部、腹后壁及腹腔成对脏器的淋巴液。左、右腰干和肠干共同汇入乳糜池。

5. 肠干：只有 1 条，由腹腔淋巴结、肠系膜上淋巴结和肠系膜下淋巴结的输出淋巴管汇合而成，收集腹腔不成对脏器的淋巴液。

（四）淋巴导管

淋巴导管共两条，胸导管和右淋巴导管。

1. 胸导管：是全身最大的淋巴管，在平第 12 胸椎下缘高度起自乳糜池，经主动脉裂孔进入胸腔。沿脊柱右前方和胸主动脉与奇静脉之间上行，至第 5 胸椎高度经食管与脊柱之间向左侧斜行，再沿脊柱左前方上行，经胸廓上口至左颈根部。在左颈总动脉和左颈内静脉的后方转向前内下方，注入左静脉角。胸导管末端有一对瓣膜，可阻止静脉血逆流入胸导管。

乳糜池位于第 1 腰椎前方，呈囊状膨大，接受左、右腰干和肠干。胸导管在注入左静脉角处接受左颈干、左锁骨下干和左支气管纵隔干。胸导管引流下肢、盆部、腹部、左上肢、左胸部及左头颈部的淋巴，即全身 $3/4$ 部位的淋巴。

胸导管与肋间淋巴结、纵隔后淋巴结、气管支气管淋巴结和左锁骨上淋巴结之间存在广泛的淋巴侧支通路。胸导管内的肿瘤细胞可转移至这些淋巴结。胸导管常发出较细的侧支注入奇静脉和肋间后静脉等，故手术误伤胸导管末段后结扎时一般不会引起淋巴水肿。

2. 右淋巴导管：长 1~1.5cm，由右颈干、右锁骨下干和右支气管纵隔干汇合而成，注入右静脉角。右淋巴导管引流右上肢、右胸部和右头颈部的淋巴，即全身 $1/4$ 部位的淋巴。

（五）淋巴回流的因素

在安静状态下，每小时约有 120ml 淋巴回流入血液，每天回

流的淋巴相当于全身血浆总量。淋巴流动缓慢，流量是静脉的 1/10。远近相邻两对瓣膜之间的淋巴管段构成“淋巴管泵”，通过平滑肌的收缩和瓣膜的开闭，推动淋巴向心流动。淋巴管周围的动脉搏动、肌肉收缩和胸腔负压对于淋巴回流有促进作用。运动和按摩有助于改善淋巴回流功能。如果淋巴回流受阻，大量含蛋白质的组织液不能及时吸收，可导致淋巴水肿。

（六）淋巴侧支循环

淋巴管之间有丰富的交通支，参与构成淋巴侧支循环。当炎症、寄生虫、异物或肿瘤栓子阻塞淋巴管，外伤或手术切断淋巴管时，淋巴经交通支回流，形成淋巴侧支循环，从而保证淋巴回流。外伤后或在炎症或肿瘤等状态下，常出现淋巴管新生，这对于组织修复、机体免疫和肿瘤转移有着重要作用。

二、淋巴组织

淋巴组织分为弥散淋巴组织和淋巴小结两类。除淋巴器官外，消化、呼吸、泌尿和生殖管道以及皮肤等处含有丰富的淋巴组织，起着防御屏障的作用。

1. 弥散淋巴组织：主要位于消化道和呼吸道的黏膜固有层。
2. 淋巴小结：包括小肠黏膜固有层内的孤立淋巴滤泡、集合淋巴滤泡以及阑尾壁内的淋巴小结等。

三、淋巴器官

淋巴器官包括淋巴结、胸腺、脾和扁桃体。

（一）淋巴结～

淋巴结为大小不一的圆形或椭圆形灰红色小体，一侧隆凸，另一侧凹陷，凹陷中央处为淋巴结门。淋巴结凸侧连有数条输入淋巴管。淋巴结门有输出淋巴管、神经和血管出入。一个淋巴结的输出淋巴管可成为另一个淋巴结的输入淋巴管。

淋巴结多成群分布，数目不恒定，青年人约有淋巴结 400～450 个。淋巴结按位置不同分为浅淋巴结和深淋巴结，浅淋巴结位于浅筋膜内，深淋巴结位于深筋膜深面。淋巴结多沿血管排列，多为 2～5mm 大小，不易触及。

淋巴结的主要功能是滤过淋巴、产生淋巴细胞和进行免疫应答。通常把引流某一器官或部位淋巴的第一级淋巴结称这一器官或部位的局部淋巴结，即哨位淋巴结。当某器官或部位发生病变时，细菌、毒素、寄生虫或肿瘤细胞可沿淋巴管进入相应的局部淋巴结，该淋巴结进行阻截和清除，从而阻止病变扩散。此时，淋巴结发生细胞增殖等病理变化，致淋巴结肿大。如果局部淋巴结不能阻止病变的扩散，病变可沿淋巴管道向远处蔓延。因此，局部淋巴结肿大常反映其引流范围存在病变。了解淋巴结的位置、淋巴引流范围和途径，对于病变的诊断和治疗具有重要意义。甲状腺、食管和肝的部分淋巴管不经过淋巴结，直接注入胸导管，这可引起肿瘤细胞更容易迅速向远处转移。

（二）胸腺

胸腺是中枢淋巴器官，培育、选择和向周围淋巴器官（淋巴结、脾和扁桃体）和淋巴组织（淋巴小结）输送 T 淋巴细胞。胸

腺还有内分泌功能。胸腺的位置和形态内分泌系统。

（三）脾

脾位于左季肋部，胃底与膈之间，是人体最大的淋巴器官。脾供血丰富，呈暗红色，质软而脆。具有储血、造血、清除衰老红细胞和进行免疫应答的功能。

脾的形态可描述为上下两缘、前后两端、内侧外侧两面。

上缘：较锐，朝向前上方，平第 9 肋，前部有 2~3 个脾切迹。脾肿大时，脾切迹是触诊脾的标志。

下缘：较钝，朝向后下方，平第 11 肋。脾的长轴与第 10 肋一致。

前端：较宽，朝向前外方，达腋中线。

后端：钝圆，朝向后内方，距离后正中线 4~5cm。

膈面：即外侧面，光滑隆凸，对向膈。

脏面：即内侧面，凹陷，中央处有脾门，是血管、神经和淋巴管出入之处。在脏面，脾与胃底、左肾、左肾上腺、胰尾及结肠左曲相邻。

脾为腹膜内位器官，借胃脾韧带和脾肾韧带与胃底和左肾相连。脾的位置可随呼吸和因体位不同而变化，站立比平卧时低 2.5cm。正常时在左肋弓下触不到脾。

在脾的附近，特别在胃脾韧带和大网膜中常出现副脾，出现率为 10%~40%。副脾的位置，大小和数目不定。因脾功能亢进而做脾切除术时，应同时切除副脾。

四、人体各部淋巴结的位置和淋巴引流范围

（一）头部淋巴结

头部淋巴结多位于头、颈部交界处，主要引流头面部淋巴，输出淋巴管直接或间接注入颈外侧上深淋巴结。

1. 枕淋巴结：分浅、深两群，分别位于斜方肌起点表面和头夹肌深面，引流枕部和项部的淋巴。

2. 乳突淋巴结：又称耳后淋巴结，位于胸锁乳突肌止点表面，引流颅顶部、颈区和耳郭后面的淋巴。

3. 腮腺淋巴结：分浅、深两群，分别位于腮腺表面和腮腺实质内，引流额、颅顶、颞区、耳郭、外耳道、颊部和腮腺等处的淋巴。

4. 下颌下淋巴结：位于下颌下腺的附近和下颌下腺实质内，引流面部和口腔器官的淋巴。

5. 颏下淋巴结：位于颏下部，引流舌尖、下唇中部和颏部的淋巴。

（二）颈部淋巴结

颈部淋巴结主要包括颈前淋巴结和颈外侧淋巴结。

1. 颈前淋巴结

（1）颈前浅淋巴结：沿颈前静脉排列，引流颈前部浅层结构的淋巴，输出淋巴管注入颈外侧下深淋巴结。

（2）颈前深淋巴结

①喉前淋巴结：位于喉的前面，引流喉和甲状腺的淋巴，输

出淋巴管注入气管前淋巴结、气管旁淋巴结和颈外侧下深淋巴结。

②甲状腺淋巴结：位于甲状腺峡部的前面，引流甲状腺的淋巴，输出淋巴管注入气管前淋巴结、气管旁淋巴结和颈外侧上深淋巴结。

③气管前淋巴结：位于气管颈部的后面，引流喉、甲状腺和气管颈部的淋巴，输出淋巴管注入气管旁淋巴结和颈外侧下深淋巴结。

④气管旁淋巴结：位于气管和食管之间的侧沟内，沿喉返神经排列，引流喉、甲状腺、气管和食管的淋巴，输出淋巴管注入颈外侧下深淋巴结。感染或肿瘤转移可引起气管旁淋巴结肿大，压迫喉返神经，出现声音嘶哑。

2. 颈外侧淋巴结

(1) 颈外侧浅淋巴结：沿颈外静脉排列，引流颈外侧浅层结构的淋巴，并收纳枕淋巴结、乳突淋巴结和腮腺淋巴结的输出淋巴管，其输出淋巴管注入颈外侧深淋巴结。

(2) 颈外侧深淋巴结：主要沿颈内静脉排列，部分淋巴结沿副神经和颈横血管排列。以肩胛舌骨肌为界，分为颈外侧上深淋巴结和颈外侧下深淋巴结两群。

1) 颈外侧上深淋巴结：主要沿颈内静脉上段排列。位于面静脉、颈内静脉和二腹肌后腹之间的淋巴结称颈内静脉二腹肌淋巴结，引流鼻咽部、腭扁桃体和舌根的淋巴。鼻咽癌和舌根癌常

首先转移至该淋巴结。位于颈内静脉与肩胛舌骨肌中间腱交叉处的淋巴结称颈内静脉肩胛舌骨肌淋巴结，引流舌尖的淋巴。舌尖癌常首先转移至该淋巴结。沿副神经排列的淋巴结称副神经淋巴结。颈外侧上深淋巴结输出淋巴管注入颈外侧下深淋巴结或颈干。

2) 颈外侧下深淋巴结：主要沿颈内静脉下段排列。沿颈横血管分布的淋巴结称锁骨上淋巴结，其中位于前斜角肌前方的淋巴结称斜角肌淋巴结。左侧斜角肌淋巴结又称 Virchow 淋巴结。患胸、腹、盆部的肿瘤，尤其是食管腹段癌和胃癌时，癌细胞可经胸导管转移至该淋巴结，常可在胸锁乳突肌后缘与锁骨上缘形成的夹角处触摸到肿大的淋巴结。颈外侧下深淋巴结输出淋巴管合成颈干，左侧注入胸导管，右侧注入右淋巴导管。

3. 咽后淋巴结：位于咽后壁和椎前筋膜之间，引流鼻腔后部、鼻咽部和喉咽部的淋巴，输出淋巴管注入颈外侧上深淋巴结。

（三）上肢淋巴结

上肢浅、深淋巴管分别与浅静脉和深血管伴行，直接或间接注入腋淋巴结。

1. 肘淋巴结：分浅、深两群，分别位于肱骨内上髁上方和肘窝深血管周围。浅群又称滑车上淋巴结。肘淋巴结通过浅、深淋巴管引流手尺侧半和前臂尺侧半的淋巴，其输出淋巴管沿肱血管注入腋淋巴结。

2. 锁骨下淋巴结：位于锁骨下，三角肌与胸大肌间沟内，沿头静脉排列，收纳沿头静脉上行的浅淋巴管，其输出淋巴管注入腋淋巴结，少数注入锁骨上淋巴结。

3. 腋淋巴结：位于腋窝疏松结缔组织内，沿血管排列，按位置分为 5 群。

(1) 胸肌淋巴结：位于胸小肌下缘处，沿胸外侧血管排列，引流腹前外侧壁、胸外侧壁以及乳房外侧部和中央部的淋巴，其输出淋巴管注入中央淋巴结和尖淋巴结。

(2) 外侧淋巴结：沿腋静脉远侧段排列，收纳上肢浅、深淋巴管，其输出淋巴管注入中央淋巴结、尖淋巴结和锁骨上淋巴结。

(3) 肩胛下淋巴结：沿肩胛下血管排列，引流颈后部和背部的淋巴，其输出淋巴管注入中央淋巴结和尖淋巴结。

(4) 中央淋巴结：位于腋窝中央的疏松结缔组织中，收纳上述 3 群淋巴结的输出淋巴管，其输出淋巴管注入尖淋巴结。

(5) 尖淋巴结：沿腋静脉近侧段排列，引流乳腺上部的淋巴，并收纳上述 4 群淋巴结和锁骨下淋巴结的输出淋巴管，其输出淋巴管合成锁骨下干，左侧注入胸导管，右侧注入右淋巴导管。

(四) 胸部淋巴结

1. 胸壁淋巴结

(1) 胸骨旁淋巴结：沿胸廓内血管排列，引流胸腹前壁和乳

房内侧部的淋巴，并收纳膈上淋巴结的输出淋巴管，其输出淋巴管参与合成支气管纵隔干。

(2) 肋间淋巴结：多位于肋头附近，沿肋间后血管排列，引流胸后壁的淋巴，其输出淋巴管注入胸导管。

(3) 膈上淋巴结：位于膈的胸腔面，分前、外侧、后3群，引流膈、壁胸膜、心包和肝上面的淋巴，其输出淋巴管注入胸骨旁淋巴结和纵隔前、后淋巴结。

2. 胸腔器官淋巴结

(1) 纵隔前淋巴结：位于上纵隔前部和前纵隔内，在大血管和心包的前面，引流胸腺、心、心包和部分胸膜的淋巴，并收纳膈上淋巴结外侧群的输出淋巴管，其输出淋巴管参与合成支气管纵隔干。

(2) 纵隔后淋巴结：位于上纵隔后部和后纵隔内，沿胸主动脉和食管排列，引流心包、食管和膈的淋巴，并收纳膈上淋巴结外侧群和后群的输出淋巴管，其输出淋巴管注入胸导管。

(3) 气管、支气管和肺的淋巴结：引流肺、支气管、气管和食管的淋巴，并收纳纵隔后淋巴结的输出淋巴管。在成人，由于大量灰尘颗粒沉积在淋巴结内，淋巴结呈黑色。

①肺淋巴结：位于肺叶支气管和肺段支气管分支夹角处，收纳肺内淋巴，其输出淋巴管注入支气管肺淋巴结。

②支气管肺淋巴结：位于肺门处，又称肺门淋巴结，收纳肺、食管等处的淋巴，其输出淋巴管注入气管支气管淋巴结。

③气管支气管淋巴结：分为上、下两群，分别位于气管杈的上、下方，输出淋巴管注入气管旁淋巴结。

④气管旁淋巴结：沿气管排列。

气管旁淋巴结、纵隔前淋巴结和胸骨旁淋巴结的输出淋巴管汇合成支气管纵隔干。左、右支气管纵隔干分别注入胸导管和右淋巴导管。

（五）下肢淋巴结

1. 腓淋巴结

腓淋巴结分浅、深两群，分别沿小隐静脉末端和腓血管排列，收纳足外侧缘和小腿后外侧部的浅淋巴管以及足和小腿的深淋巴管，其输出淋巴管沿股血管上行，注入腹股沟深淋巴结。

2. 腹股沟淋巴结

（1）腹股沟浅淋巴结：位于腹股沟韧带下方，分上、下两群。上群与腹股沟韧带平行排列，引流腹前外侧壁下部、臀部、会阴和子宫底的淋巴。下群沿大隐静脉末端分布，收纳足内侧缘、小腿内侧及小腿前面、大腿内侧大腿前面的浅淋巴管。腹股沟浅淋巴结的输出淋巴管注入腹股沟深淋巴结或髂外淋巴结。

（2）腹股沟深淋巴结：位于股静脉周围和股管内，引流大腿深部结构和会阴的淋巴，并收纳腓淋巴结深群和腹股沟浅淋巴结的输出淋巴管，其输出淋巴管注入髂外淋巴结。

（六）盆部淋巴结

1. 骶淋巴结

髂淋巴结沿髂正中血管和髂外血管排列，引流盆后壁、直肠、前列腺或子宫等处的淋巴，其输出淋巴管注入髂内淋巴结或髂总淋巴结。

2. 髂内淋巴结

髂内淋巴结沿髂内动脉及其分支和髂内静脉及其属支排列，引流大部分盆壁、盆腔脏器、会阴深部、臀部和腿部后部深层结构的淋巴，其输出淋巴管注入髂总淋巴结。

3. 髂外淋巴结

髂外淋巴结沿髂外血管排列，引流腹前壁下部、膀胱、前列腺（男）或子宫颈和阴道上部（女）的淋巴，并收纳腹股沟浅、深淋巴结的输出淋巴管，其输出淋巴管注入髂总淋巴结。

4. 髂总淋巴结

髂总淋巴结沿髂总血管排列，收纳上述 3 群淋巴结的输出淋巴管，其输出淋巴管注入腰淋巴结。

（七）腹部淋巴结

1. 腰淋巴结

位于腹后壁，沿腹主动脉和下腔静脉分布，引流腹后壁深层结构和腹腔成对器官的淋巴，并收纳髂总淋巴结的输出淋巴管，其输出淋巴管汇合成左、右腰干。

2. 腹腔器官的淋巴结

腹腔成对器官的淋巴管注入腰淋巴结，不成对器官的淋巴管注入沿腹腔干、肠系膜上动脉和肠系膜下动脉及其分支排列的淋

巴结。

(1) 腹腔淋巴结：位于腹腔干附近，收集该动脉分支分布的结肠上区脏器的淋巴液。沿其分支还排列着胃左淋巴结、胃右淋巴结、胃网膜左淋巴结、胃网膜右淋巴结、幽门上淋巴结、幽门下淋巴结、肝淋巴结、胰淋巴结、脾淋巴结等，也引流相应动脉分布范围的淋巴，它们的输出淋巴管注入腹腔淋巴结。

(2) 肠系膜上淋巴结：位于肠系膜上动脉根部周围，收集该动脉分支分布的肠管的淋巴液。沿肠系膜上动脉分支排列的淋巴结有肠系膜淋巴结、回结肠淋巴结、右结肠淋巴结、中结肠淋巴结，这些淋巴结引流相应动脉分布范围的淋巴，其输出淋巴管注入肠系膜上淋巴结。

(3) 肠系膜下淋巴结：位于肠系膜下动脉根部周围，收集该动脉分支分布的肠管的淋巴液。沿肠系膜下动脉分支排列的淋巴结有左结肠淋巴结、乙状结肠淋巴结、直肠上淋巴结，其输出淋巴管注入肠系膜下淋巴结。

腹腔淋巴结、肠系膜上淋巴结和肠系膜下淋巴结的输出淋巴管汇合成肠干。

五、部分器官的淋巴引流

(一) 肺的淋巴引流

肺浅淋巴管位于胸膜脏层深面，肺深淋巴管位于肺小叶间结缔组织内、肺血管和支气管的周围，回流过程中依次经过：肺淋巴结→支气管肺淋巴结→气管支气管淋巴结→气管旁淋巴结→支

气管纵隔干。

肺下叶下部的淋巴注入肺韧带处的淋巴结，其输出淋巴管注入胸导管或腰淋巴结。左肺上叶下部和下叶的部分淋巴注入右气管支气管淋巴结上群和右气管旁淋巴结。

（二）食管的淋巴引流

1. 食管颈部的淋巴：注入气管旁淋巴结和颈外侧下深淋巴结。

2. 食管胸部的淋巴：注入纵隔后淋巴结；部分胸上部的淋巴注入气管旁淋巴结和气管支气管淋巴结；部分胸下部的淋巴注入胃左淋巴结；还有部分淋巴直接注入胸导管。

3. 食管腹部的淋巴：注入胃左淋巴结。

（三）胃的淋巴引流

1. 胃左淋巴结：收集胃底右侧部、贲门部、胃小弯左侧胃前后壁的淋巴。

2. 胃右淋巴结和幽门上淋巴结：收集幽门部小弯侧的淋巴。

3. 胃网膜左淋巴结、胰淋巴结和脾淋巴结：收集胃底左侧部、胃大弯左侧胃前后壁的淋巴。

4. 胃网膜右淋巴结和幽门下淋巴结：胃大弯右侧胃前后壁的淋巴。

（四）子宫的淋巴引流

1. 子宫底和子宫体上部的部分淋巴管沿卵巢血管上行，注入腰淋巴结。

2. 子宫底和子宫体上部的部分淋巴管沿子宫圆韧带穿腹股沟管，注入腹股沟浅淋巴结。

3. 子宫体下部和子宫颈的淋巴管沿子宫血管行向两侧，注入髂内、外淋巴结。

4. 子宫体下部和子宫颈的淋巴管沿子宫主韧带注入盆壁的闭孔淋巴结。

5. 子宫体下部和子宫颈的淋巴管沿子宫骶韧带向后注入骶淋巴结。

（五）乳房的淋巴引流

1. 乳房外侧部和中央部的淋巴管注入胸肌淋巴结。

2. 上部的淋巴管注入尖淋巴结和锁骨上淋巴结。

3. 内侧部的淋巴管注入胸骨旁淋巴结。浅淋巴管与对侧乳房有交通。

4. 内下部的淋巴管通过腹壁和膈下淋巴管与肝的淋巴管交通。

【附】脉管系统口试试题及答案

1. 动脉韧带、颈动脉窦

答：动脉韧带为连于肺动脉干分叉稍左侧至主动脉弓下缘的纤维性结缔组织索，是胚胎时期动脉导管的遗迹，动脉导管若在出生后六个月仍未闭锁，则称为动脉导管未闭，是常见的先天性心脏病。

颈动脉窦：是颈总动脉末端与颈内动脉起始部的膨大部分。

窦壁的外膜内含有丰富的游离神经末梢，称压力感受器，可感受血压的变化。

2. 主动脉的分部

答：主动脉由左心室发出，其起始段为升主动脉。自起始处向右前上方斜行，达右侧第二胸肋关节高度移行为主动脉弓。主动脉弓至第四胸椎体的下缘左侧向下移行为降主动脉。降主动脉在十二胸椎高度穿膈的主动脉裂孔分为上方的胸主动脉和下方的腹主动脉。腹主动脉在第4腰椎体下缘水平分为左、右髂总动脉。

3. 主动脉弓的三大分支、腹主动脉的3条不成对脏支

答：主动脉弓的三大分支由右向左分别为头臂干、左颈总动脉和左锁骨下动脉。

腹主动脉的三条不成对脏支分别为腹腔干、肠系膜上动脉和肠系膜下动脉。

4. 大隐静脉的行程、属支

答：大隐静脉在足内侧起自足背静脉弓，经内踝前方1厘米，沿小腿内侧面、膝关节内后方、大腿内侧面上行，在耻骨结节外下方3~4cm处穿阔筋膜的隐静脉裂孔注入股静脉。在进入股静脉前接纳腹壁浅静脉、旋髂浅静脉、股内侧浅静脉、股外侧浅静脉、阴部外静脉五条属支。

5. 胸导管

答：是全身最大的淋巴导管，平第12胸椎下缘高度起自乳

糜池，经主动脉裂孔进入胸腔。沿脊柱右前方和胸主动脉与奇静脉之间上行，胸骨角平面以上逐渐偏向左侧，经胸廓上口至左侧颈根部，最后注入左静脉角。

乳糜池位于第1腰椎前方，接受左、右腰干和肠干。

胸导管在注入左静脉角处接受左颈干、左锁骨下干和左支气管纵隔干。

胸导管引流下肢、盆部、腹部、左上肢、左胸部和左头颈部的淋巴。

6. 心的位置、形态。

答：位于中纵膈内。

一尖（心尖，朝向左前下方，体表投影：左锁骨中线与第5肋间隙交点内侧1-2厘米）；一底（心底，朝向右后上，有左、右心房构成）；二面（膈面、胸肋面）；三缘（左缘、右缘、下缘）；四沟（冠状沟、前室间沟、后室间沟、后房间沟）。

7. 心传导系组成。

答：窦房结（窦房结位于上腔静脉与右心房交界处的心外膜深面，呈椭圆形，是心正常的起搏点。）、结间束、房室结、房室束、左束支、右束支、浦肯野氏纤维网。

8. 三尖瓣复合体、卵圆窝

答：右房室口周缘有致密结缔组织构成的三尖瓣环，三尖瓣基底附于该环，瓣游离缘垂入右心室。乳头肌尖端发出的腱索与相邻两个尖瓣相连，构成三尖瓣复合体。

左、右心房之间有房间隔分隔。房间隔右侧下部有一浅凹，称卵圆窝，为胎儿时期卵圆孔闭合后的遗迹，房间隔缺损多在此发生。

9. 锁骨下动脉的起止、分支

答：左锁骨下动脉起自主动脉弓，右锁骨下动脉起自头臂干，出胸廓上口弯向外侧，穿过斜角肌间隙，到第1肋外侧缘处移行为腋动脉。

分支：椎动脉、胸廓内动脉、甲状颈干（甲状腺下动脉）。

10. 掌浅弓、掌深弓

答：掌浅弓由尺动脉的末端与桡动脉的掌浅支吻合而成，位于掌腱膜的深面。分支有3条指掌侧总动脉和小指尺掌侧动脉。

掌深弓由桡动脉的末端与尺动脉的掌深支吻合而成，位于指深屈肌肌腱的深面。分支为3条掌心动脉，与指掌侧总动脉吻合。

11. 肝门静脉合成、属支、门腔静脉吻合

答：肝门静脉由肠系膜上静脉与脾静脉在胰颈后方汇合而成。

肝门静脉的属支：主要有肠系膜上静脉、脾静脉、肠系膜下静脉、胃左静脉、胃右静脉、胆囊静脉和附脐静脉。

门腔静脉吻合：食管静脉丛、直肠静脉丛、脐周静脉网。

12. 输液治疗急性胆囊炎，护士选择手背桡侧静脉进针。请说出药物到达胆囊要经过的结构。

答：手背静脉网桡侧→头静脉→肘正中静脉→贵要静脉→肱静脉→腋静脉→锁骨下静脉→头臂静脉→上腔静脉→右心房→右心室→肺动脉→肺毛细血管网→肺静脉→左心房→左心室→主动脉（升主动脉、主动脉弓、胸主动脉、腹主动脉）→腹腔干→肝总动脉→肝固有动脉→胆囊动脉→胆囊

第七章 感觉器

感受器（receptor）是机体感受体内、外环境变化的装置。它能将所感受到的刺激转化为神经冲动，经感觉神经传入脊髓和脑，并最终在大脑皮层产生相应意识性感觉。感受器大多由感觉神经末梢及其周围的组织结构构成。

感觉器（sensory organs）是感受器及其附属结构的总称。感觉器结构复杂，如视器（眼）和前庭蜗器（耳）。

感受器的分类

（一）根据其特化程度分为两类

1. 一般感受器：分布于全身，如分布于皮肤的痛、温、触、压觉感受器（又称浅感觉）；分布于肌、腱、关节的本体感觉感受器（又称深感觉）；分布于内脏和心血管的感受器（内脏感觉）。

2. 特殊感受器：集中于头部，包括眼的视觉、耳的听觉和平衡觉、鼻的嗅觉、舌的味觉感受器。

（二）根据感受器的位置和接受刺激的来源分为三类

1. 外感受器：分布于皮肤、口鼻腔粘膜、眼、耳等。
2. 内感受器：分布于内脏器官和心血管等处，感受渗透压、血压、温度、离子及化学物质浓度的变化等。
3. 本体感觉：分布于肌、腱、关节，感受位置觉、运动觉、振动觉；分布于内耳，感受平衡觉。

第一节 视器

视器：即视觉器官，又称眼，感受可见光刺激，包括眼球和眼副器两部分。

一、眼球

眼球位于眶内，略呈球形，其后面借视神经与脑相连，具有屈光成像和感受光刺激产生神经冲动的功能，是眼的主要部分。

眼轴：眼前、后极的连线。

视轴：瞳孔中点至视网膜中央凹的连线。

赤道：将眼球分为前、后两半球的线。

眼球由眼球壁和眼球内容物构成。

（一）眼球壁

眼球壁由外向内依次分为纤维膜、血管膜和视网膜三层。

1. 眼球纤维膜

为眼球壁的外层，主要由致密结缔组织构成，厚而坚韧，具有维持眼球形态和保护眼球内容物的作用。

（1）角膜：占纤维膜的前 1/6，无色透明，无血管，但有丰

富的神经末梢。前面微突，具有折光作用。正常角膜各径线的曲度是一致的，因此折光率相同。如果曲度不均匀，就会引起折光异常，称为散光。角膜炎、溃疡、外伤等可致角膜混浊，影响视觉，甚至失明，可通过角膜移植治疗。

(2) 巩膜：后 5/6，呈乳白色，前方接角膜，后方与视神经的鞘膜延续。巩膜在视神经穿出部最厚，向前逐渐变薄，赤道处最薄，向前又逐渐增厚。在巩膜与角膜交界处有环形的巩膜静脉窦，为房水流出的通道。小儿的巩膜为浅蓝色，成年为白色，老年因脂肪沉着而略带黄色。巩膜发黄，是黄疸的重要体征。

2. 眼球血管膜

为眼球壁的中层，含有丰富的血管和色素细胞，由前向后分为虹膜、睫状体和脉络膜三部分。

(1) 虹膜：位于前面的角膜和后方的晶状体之间，呈圆盘状，中央的圆孔称瞳孔。虹膜的颜色取决于色素的多少，有种族差异，黄种人的虹膜多呈棕色。

虹膜内含有两种排列方向不同的平滑肌

①瞳孔括约肌：围绕瞳孔呈环状排列，受副交感神经支配，收缩时，可使瞳孔缩小。

②瞳孔开大肌：自瞳孔周缘向外周呈放射状排列，受交感神经支配，收缩时，可使瞳孔开大。

眼房：角膜与晶状体之间的间隙称为眼房。虹膜将眼房分为较大的前房和较小的后房，二者借瞳孔相通。在眼前房，虹膜与

角膜交界处的环形间隙称虹膜角膜角，又称前房角。

(2) 睫状体：是血管膜最厚的部分，位于角膜与巩膜交界处的内面。房水由睫状体分泌进入眼后房。

①睫状突：睫状体前部向眼球内伸出的放射状排列的环形突起。

②睫状小带：连于睫状突和晶状体之间。

③睫状肌：睫状体内有平滑肌，受副交感神经支配，其收缩与舒张可调节晶状体的曲度。

(3) 脉络膜：占血管膜的后 2/3，富含色素，外面与巩膜结合疏松，其丰富的血管对眼球起营养作用，色素可吸收光线，防止光线反射干扰物像。

3. 视网膜

视网膜位于眼球血管膜的内面，按其位置可分为虹膜部、睫状体部、脉络膜部。前两部分无感光功能，称盲部；脉络膜部也成视部。

视网膜的视部结构上可分两层：外层为色素上皮层，与脉络膜结合紧密；内层为神经层，含有三层细胞，由外向内，依次是感光细胞（视锥细胞感受强光，可分辨颜色；视杆细胞感受弱光）、双极细胞和节细胞。内外两层之间结合疏松，易于脱离。

(1) 视神经盘：又称视神经乳头，是视网膜后部中央稍偏鼻侧的一白色圆盘状隆起，其后方即为视神经与眼球连接处。感光细胞接受到光线刺激后，先传给双极细胞，再传给节细胞，整个

视网膜节细胞的中枢突都汇聚至视神经盘，向后穿出眼球壁，构成视神经。此处还有视网膜中央动、静脉穿过。因此处无感光细胞，故又称生理性盲点。

(2) 黄斑和中央凹：在视神经盘颞侧稍偏下方，距离约 3.5 mm 处，有一直径约 2mm 的黄色小区，称黄斑，其中央的凹陷称中央凹，此处无血管，聚集有大量的视锥细胞，是感光 and 辨色最敏锐的部位。

(二) 眼球内容物

眼球内容物包括房水、晶状体和玻璃体。它们都具有折光作用，与角膜共同组成眼球的屈光装置。

1. 房水

房水为无色透明的液体，充满于眼球的前房和后房内。前房是角膜与虹膜之间的间隙，后房是虹膜与晶状体之间的间隙，两者经瞳孔相通。前房的边缘部，虹膜与角膜所构成的夹角，称虹膜角膜角。

房水由睫状体产生→后房→经瞳孔→前房→虹膜角膜角→巩膜静脉窦→眼静脉。房水有折光、营养角膜和晶状体以及维持眼内压的功能。若房水回流障碍，可引起眼内压增高，形成青光眼，影响视力。

2. 晶状体

晶状体位于虹膜与玻璃体之间，形如双凸透镜，无色透明，具有弹性。可分为晶状体囊、晶状体皮质、晶状体核三部分。晶

状体是屈光系统的主要装置。通过睫状肌的收缩和舒张，调节晶状体的曲度，使从不同距离的物体反射出来的光线进入眼球后，能聚焦于视网膜，在视网膜上形成清晰的物像。

视近物时：睫状肌收缩→睫状小带松弛→晶状体曲度增大；

视远物时：睫状肌舒张→睫状小带拉紧→晶状体曲度变小。

①近视：眼球过长或屈光率过大，物体的像落在视网膜之前。

②远视：眼球过短或屈光率过小，物体的像落在视网膜之后。

③老视：老年人晶状体核逐渐增大变硬，弹性减退，睫状肌逐渐萎缩，对光线的调节能力逐渐降低，近距离视物困难，即“老花眼”。

④白内障：晶状体混浊。

3. 玻璃体

玻璃体主体是无色透明的胶状物质，无色透明，半固体，主要成分是水，表面被覆玻璃体膜。玻璃体充满于晶状体与视网膜之间，除有折光作用外，还有支撑视网膜的作用。感染、老化等原因可造成玻璃体混浊。

二、眼副器

眼副器包括眼睑、结膜、泪器、眼球外肌、眶脂体和眶筋膜等。

（一）眼睑

眼睑 位于眼球的前方，分上睑和下睑。由浅入深依次为：皮肤、皮下组织、眼轮匝肌睑部、睑板、睑结膜。有睑缘、内眦、外眦、睫毛腺、睑板腺等结构。

（二）结膜

是一层很薄的透明粘膜，分睑结膜、球结膜、结膜上穹、结膜下穹四部。在闭眼时，各部分结膜与角膜共同围成的囊状腔隙称结膜囊。

（三）泪器

1. **泪腺** 位于眼眶外上方的泪腺窝内，其排泄管开口于结膜上穹的外上部。泪腺分泌的泪液具有湿润角膜和冲洗异物等作用。

2. 泪道

泪道包括泪小管、泪囊和鼻泪管。泪小管有上、下两条，各自起于上、下睑缘的泪点，行向内侧，末端汇合，开口于泪囊。泪囊位于泪囊窝内，向下延续为鼻泪管。鼻泪管的下端开口于下鼻道。

（四）眼球外肌

眼球外肌共有 7 块，分布于眼球的周围。其中 1 块是提上睑的上睑提肌，其他 6 块是运动眼球的肌，分别称上直肌、下直肌、内直肌、外直肌、上斜肌和下斜肌。

①**内直肌**：使瞳孔转向内侧。起自总腱环，至于眼球赤道前方的巩膜。

②外直肌：使瞳孔转向外侧。起自总腱环，至于眼球赤道前方的巩膜。

③上直肌：使瞳孔转向上内。起自总腱环，至于眼球赤道前方的巩膜。

④下直肌：使瞳孔转向下内。起自总腱环，至于眼球赤道前方的巩膜。

⑤上斜肌：使瞳孔转向下外。起自视神经管内上的蝶骨骨面，向前至眼眶内侧壁前上方，肌腱穿过滑车后转向后外侧，止于眼球赤道后方的巩膜。

⑥下斜肌：使瞳孔转向上外。起自眶下壁的前内侧部，经眼球下方行向后外侧，眼球赤道后方的巩膜。

（五）眶脂体与眶筋膜

1. 眶脂体 眼球、眼肌和泪器并未充满眶腔，其间的间隙填充大量的脂肪组织，称眶脂体。

2. 眶筋膜 包括眶骨膜、眼球筋膜鞘、肌筋膜鞘和眶隔。眶脂体与眼球后部的眼球壁之间，隔有致密的纤维膜，称为眼球筋膜鞘，眼球在鞘内可灵活转动。

三、眼的血管和神经

1. 眼的动脉

眼的动脉血供应来自眼动脉。眼动脉是颈内动脉在颅内的分支，分布于眼球和眼副器等处。它最重要的分支是视网膜中央动脉，行于视神经内，至视神经盘处分为4支，即视网膜鼻侧上、

下小动脉和视网膜颞侧上、下小动脉，分布于视网膜。

2. 眼的静脉

收集眼球及眶内其他结构的静脉血，向后注入海绵窦，向前与内眦静脉及面静脉交通。

3. 眼的神经

视器的神经支配来源较多。除视神经连于眼球外，其感觉神经来自三叉神经。眼球外肌由Ⅲ、Ⅳ、Ⅵ对脑神经支配，睫状肌和瞳孔括约肌受副交感神经支配，瞳孔开大肌受交感神经支配。

第二节 前庭蜗器

前庭蜗器，又称耳，或位听器。包括位觉器（前庭器）和听觉器（蜗器）两部分结构。耳按部位分为外耳、中耳和内耳三部分。外耳和中耳是收集及传导声波的结构，内耳有感受运动速度变化和头部位觉的感受器以及感受声波刺激的感受器。

一、外耳

（一）耳廓

耳廓主要由皮肤和弹性软骨构成。耳廓下部无软骨的部分称耳垂，外耳门前方的突起，称耳屏。

（二）外耳道

外耳道是从外耳门至鼓膜的弯曲管道，其外侧 1/3 为软骨部，内侧 2/3 位于颞骨内，为骨部。外耳道略呈“S”形，在由外侧向内侧延伸过程中，先向前上，转向后，再转向前下。成人

外耳道长约 2.5~3.5cm，因鼓膜位置倾斜，故其前下壁较后上壁长。

外耳道的皮肤薄，与软骨膜及骨膜紧密相连。外耳道的皮肤富有毛囊、皮脂腺及耵聍腺，是疖肿的易发部位。

成人检查鼓膜时，需将耳廓拉向后上方，使外耳道变直后观察。小儿的外耳道较短窄，倾斜角度更大，故观察鼓膜时，须将耳廓拉向后下方。

（三）鼓膜

鼓膜是位于外耳道与鼓室之间的卵圆形半透明薄膜，直径约 10mm。鼓膜位置倾斜，与外耳道下壁约成 45° 角。鼓膜的中央部向内凹陷，称鼓膜脐。鼓膜的上 1/4 部称松弛部；下 3/4 部称紧张部。鼓膜内侧有锤骨柄附着。

观察活体鼓膜时，在鼓膜脐的前下方有一三角形反光区，称为光锥。耳镜检查可窥见光锥，一些疾病可至光锥改变或消失。

二、中耳

中耳包括鼓室、咽鼓管、乳突窦和乳突小房。

（一）鼓室

鼓室位于鼓膜与内耳之间，是颞骨内的不规则小腔，室壁内面衬有粘膜。鼓室的粘膜与乳突小房和咽鼓管的粘膜相延续。鼓室内有听小骨。

1. 鼓室的壁 鼓室有六个壁：

（1）上壁：盖壁，即鼓室盖，与颅中窝相邻。

(2) 下壁：颈静脉壁，为薄骨板，与颈内静脉相邻。

(3) 前壁：颈动脉壁，与颈内动脉相邻。前壁上部有咽鼓管半管和鼓膜张肌半管。

(4) 后壁，乳突壁，其上部有乳突窦口，通向乳突窦和乳突小房。乳突窦口下方有锥隆起，内藏镫骨肌。

(5) 外侧壁：鼓膜壁，主要由鼓膜组成。

(6) 内侧壁：迷路壁，也是内耳的外侧壁。内侧壁中部圆形隆起称为岬。

前庭窗：岬后上方的卵圆形小孔，又称卵圆窗，由镫骨底封闭，通向前庭。

蜗窗：岬的后下方的圆形小孔，又称圆窗，通向耳蜗，由第二鼓膜封闭。

面神经管突：位于前庭窗的后上方。面神经管经此处转至后壁，然后垂直向下，末端为颅底外面的茎乳孔。

2. 听小骨

每侧听小骨有 3 块，即锤骨、砧骨和镫骨。三骨依次借关节相连，构成一条听小骨链。锤骨柄附着在鼓膜上，镫骨底封闭前庭窗。通过听小骨链，可以把声波由外耳传入内耳。

3. 运动听小骨的肌 有鼓膜张肌和镫骨肌。

(1) 鼓膜张肌：位于咽鼓管上方的鼓膜张肌半管内，其肌腱进入鼓室止于锤骨柄。该肌收缩可紧张鼓膜。

(2) 镫骨肌：位于锥隆起内，肌腱经锥隆起尖端穿出进入鼓

室，止于镫骨。镫骨肌为全身中最小的横纹肌，其功能是牵拉镫骨，使镫骨底离开前庭窗，以减小对内耳刺激，保护内耳。镫骨肌瘫痪常引起听觉过敏。

（二）咽鼓管

咽鼓管是连通鼻咽部与鼓室的管道，两端分别是咽鼓管咽口和咽鼓管鼓室口。咽鼓管咽口平时处于闭合状态，当吞咽或呵欠时开放，空气得以进出鼓室，使鼓室内、外的气压保持平衡，有利于鼓膜的振动。小儿的咽鼓管短而平直，管腔大，故小儿的咽部感染易经此管蔓延至鼓室，引起中耳炎。

（三）乳突窦和乳突小房

为颞骨乳突内的腔隙。乳突窦腔隙大，位于前上方，乳突窦口位于鼓室后壁的上部。乳突小房位于乳突窦的后下方，大小不等，互相连通。乳突窦和乳突小房腔内覆盖黏膜，与鼓室及咽鼓管的黏膜相连续。中耳炎可经乳突窦侵犯乳突小房而引起乳突炎。

三、内耳

内耳又称迷路，分骨迷路和膜迷路，两者之间的腔隙内有外淋巴，膜迷路内含有内淋巴，内、外淋巴不相流通。

（一）骨迷路 由后外向前内，骨迷路可分为骨半规管、前庭和耳蜗。

1. 前庭 是内耳中部膨大的骨性腔隙。前部连通耳蜗；后上部较宽，连接 3 个骨半规管。前庭的外侧壁即鼓室的内侧壁，有

前庭窗和蜗窗。前庭的内侧壁即内耳道底，有前庭蜗神经通过。

2. 骨半规管 是三个互相垂直的“C”形骨性小管，分别称前骨半规管、后骨半规管和外骨半规管，连于前庭后壁。外骨半规管也称水平半规管。三个骨半规管共有 5 个骨脚，3 个壶腹骨脚、1 个总骨脚、1 个单骨脚。三个骨半规管各有一个壶腹骨脚；前半规管和后半规管的一个脚合并成总骨脚；外骨半规管有 1 和单骨脚。

3. 耳蜗 位于前庭前方，外形似蜗牛壳。由蜗螺旋管环绕蜗轴旋转约两周半构成。

蜗轴：是耳蜗中央呈圆锥形的骨松质，内藏蜗神经节。

蜗螺旋管：是由骨密质围成的骨管。自蜗底至蜗顶，围绕蜗轴旋转两圈半。蜗底处管腔较大，行向蜗顶时管腔逐渐细小，以盲端终于蜗顶。

骨螺旋板：由蜗轴突向蜗螺旋管内，此骨板未达蜗螺旋管的外侧壁，其空缺处蜗管（属膜迷路的管道）填补封闭。

蜗顶：蜗牛壳的尖端。在解剖学姿势，蜗顶朝向前外侧略偏下。解剖学中常将蜗顶视为“上”，蜗底为“下”。

蜗底：朝向内耳道底，蜗神经（蜗轴内的蜗神经节的中枢突汇聚形成）自蜗底穿出，并与前庭神经汇合形成前庭蜗神经。

前庭阶：位于蜗螺旋管的上部，是骨螺旋板和蜗管上方的管道。在蜗底通向前庭，在蜗顶经蜗孔与鼓阶相通。

鼓阶：位于蜗螺旋管的下部，是骨螺旋板和蜗管下方的管

道。在蜗底终于蜗窗（由第二鼓膜封闭），在蜗顶经蜗孔与前庭阶相通。

故蜗螺旋管内有三条管道：前庭阶、鼓阶和蜗管。前庭阶和鼓阶内均含外淋巴，在蜗顶处借蜗孔彼此相通。蜗管，属膜迷路，内含内淋巴。

（二）膜迷路可分为膜半规管、椭圆囊和球囊、蜗管。

1. 椭圆囊和球囊 位于前庭内的两个相连通的膜性小囊。两囊壁内面分别有突入囊腔的椭圆囊斑和球囊斑。

椭圆囊：位于前庭后部，呈椭圆形。其后壁上有 5 个开口，连通 3 个膜半规管。前壁借椭圆球囊管与球囊相连。

球囊：球囊较椭圆囊小，位于椭圆囊前下方，下端借连合管与蜗管连通。

椭圆囊斑和球囊斑：二者均属位觉感受器，感受头部静止的位置及直线变速运动引起的刺激。

2. 膜半规管 是套在骨半规管内的膜性小管，与骨半规管的形态相似，每个膜半规管也各有膨大的膜壶腹。每个膜壶腹的壁内面均有隆起的壶腹嵴。

壶腹嵴：属位觉感受器，能感受头部旋转变速运动的刺激。

3 个膜半规管内的壶腹嵴相互垂直，可分别将头部在三维空间中的运动变化转变成神经冲动，经前庭神经传入。

内耳有前庭神经节，其内的神经元为双极神经元。周围突分布到椭圆囊斑、球囊斑、壶腹嵴，中枢突聚集形成前庭神经。

3. 蜗管 位于耳蜗内，自蜗底盘绕两圈半至蜗顶。下端借连合管与球囊相连通，顶端为盲端。在横断面上，蜗管呈三角形：

①上壁：蜗管前庭壁（前庭膜），将前庭阶和蜗管分开。

②下壁：蜗管鼓壁（基底膜），与鼓阶相隔。在基底膜上有螺旋器。

③外侧壁：血管纹，贴附于蜗螺旋管内表面，富有血管。

螺旋器：又称 Corti 器，是听觉感受器。位于蜗管的基底膜上，由毛细胞及支持细胞所形成的上皮细胞复合体，上方有盖膜。当内、外淋巴波动时，盖膜与螺旋器的毛细胞听毛相接触，产生兴奋。耳蜗蜗轴内有蜗神经节，其周围突沿骨旋骨板至毛细胞，接受刺激，中枢突在蜗底形成蜗神经，穿内耳道、内耳门入颅腔，将兴奋传至延髓蜗神经核。

四、声波的传导

（一）空气传导 声波进入外耳道振动鼓膜，继而使听小骨链随之运动，将声波转换成机械振动并加以放大，经镫骨底传至前庭窗，引起前庭阶的外淋巴波动。外淋巴波动经前庭膜传至内淋巴，内淋巴的波动刺激基底膜上的螺旋器，产生神经冲动，再经蜗神经传入中枢，产生听觉。

内耳外淋巴波动传导过程：镫骨底在前庭窗振动→前庭→前庭阶→蜗孔→鼓阶→蜗窗→第二鼓膜外凸而缓冲波动。

（二）骨传导 指声波直接经颅骨途径使内耳的外淋巴、内淋巴发生相应波动，并激动耳蜗的螺旋器产生兴奋，并最终传入大

脑皮层产生听觉。

外耳和中耳的疾患引起的耳聋为传导性耳聋。这种情况骨传导尚可部分代偿其功能，故不会产生完全性耳聋。内耳、蜗神经、听觉传导通路及听觉中枢的疾患引起的耳聋，为神经性耳聋。此时空气传导和骨传导途径虽属正常，但均不能引起听觉，称完全性耳聋。

【附】感觉器口试试题及答案

1. 眼球的构造

眼球包括眼球壁、眼球内容物。

(1) 眼球壁：分三层。

外膜（纤维膜）：角膜（前 $1/6$ ，无色透明）、巩膜（后 $5/6$ ，乳白色）。

中膜（血管膜）：虹膜（中央瞳孔）、睫状体（产生房水、调节晶状体）、脉络膜（营养、遮光）。

内膜（视网膜）：视部（覆盖脉络膜，有视神经盘、黄斑及中央凹）、盲部（覆盖虹膜和睫状体）。

(2) 眼球内容物：房水（营养、维持眼压）、晶状体（屈光）、玻璃体（支撑视网膜）。

2. 眼外肌及其神经支配

(1) 眼外肌总共有 7 块。包括上睑提肌、上直肌，下直肌，内直肌，外直肌，上斜肌，下斜肌。

(2) 眼外肌的神经分布及损伤表现：

动眼神经支配上睑提肌、上直肌、下直肌、内直肌及下斜肌；

损伤表现为上睑下垂，瞳孔偏向外下方，瞳孔散大，患眼直接、间接瞳孔对光反射都消失。

滑车神经支配上斜肌；损伤表现为瞳孔偏向内上方。

展神经支配外直肌；损伤表现为瞳孔偏向内侧（鼻侧）。

3. 内耳的组成及感受器

组成：骨迷路和膜迷路。骨迷路包括前庭、耳蜗、骨半规管；膜迷路包括椭圆囊、球囊、蜗管、膜半规管。

（1）椭圆囊斑和球囊斑：位觉感受器，感受头部静止位置和直线变速运动。

（2）膜半规管的壶腹嵴：位觉感受器，感受头部的旋转运动。

（3）蜗管基底膜上的螺旋器（Corti 器）：听觉感受器。

第八章 神经系统

神经系统在人体起主导作用，是结构和功能最复杂的系统。

人体内各系统器官在神经系统的协调控制下，完成统一的生理功能。神经系统能使人体随时适应内环境和外环境的变化。经过漫长的生物进化，人类大脑发生了质的变化，不仅有感觉和运动中枢，而且有了语言分析中枢、思维活动中枢，使人类可以参与生产劳动、语言交流等社会活动。

第一节 神经系统总论

一、神经系统的区分

神经系统分为中枢神经系统和周围神经系统。中枢神经系统包括位于颅腔内的脑和位于椎管内的脊髓，二者在枕骨大孔处相连。周围神经系统包括脑神经、脊神经和内脏神经，以及脑神经节、脊神经节和内脏运动神经节。

1. 脑：分为端脑、间脑、脑干、小脑，脑干可再分为中脑、脑桥、延髓。延髓与脊髓相连。

2. 脊髓：因与 31 对脊神经相连，故分为 31 个脊髓节段，即颈髓 8 节、胸髓 12 节、腰髓 5 节、骶髓 5 节和尾髓 1 节。

3. 脑神经：共 12 对，其名称分别是 I 嗅神经、II 视神经、III 动眼神经、IV 滑车神经、V 三叉神经、VI 展神经、VII 面神经、VIII 前庭蜗神经、IX 舌咽神经、X 迷走神经、XI 副神经、XII 舌下神经。

4. 脑神经节：均为感觉神经节，包括三叉神经节、膝神经节、前庭神经节、蜗神经节、上神经节、下神经节。

5. 脊神经：共 31 对，区分为 8 对颈神经、12 对胸神经、5 对腰神经、5 对骶神经、1 对尾神经。经脊神经前根和脊神经后根与脊髓相连。

6. 脊神经节：均为感觉神经节，位于 31 对脊神经的后根上。此处膨大，内含假单极神经元胞体。

7. 内脏神经：包含在脑神经和脊神经内，也有些单独的内

脏神经或内脏神经丛。

8. 内脏运动神经节：又区分为交感神经节和副交感神经节。

二、神经系统的组成

神经系统主要由神经组织构成，神经组织由神经元和神经胶质细胞构成。

(一) 神经元 由胞体和突起两部分构成。

1. 按神经元突起的数量分类

①假单极神经元：胞体发出一个突起，很快分叉为周围突（至感受器）和中枢突（入脑或脊髓），如脊神经节和三叉神经节细胞。

②双极神经元：自胞体两端各发出一个突起，其中一个抵达感受器，称周围突；另一个进入中枢部，称中枢突。如视网膜的双极细胞、内耳的前庭神经节和蜗神经节内的神经元均为双极神经元。

③多极神经元：有许多个树突和一个轴突，中枢部内的神经元绝大部分属于此类。胞体和树突接受刺激；轴突的功能是将胞体发出的冲动传递给其他的神经元或细胞（肌细胞、腺细胞等）。

2. 按神经元的功能分类

①感觉神经元、②联络神经元、③运动神经元

3. 神经纤维 神经元较长的突起被髓鞘和神经膜所包裹，称

为神经纤维。若被髓鞘和神经膜共同包裹称有髓纤维，仅为神经膜所包裹则为无髓纤维。周围神经的髓鞘由施万细胞环绕轴突所形成；中枢神经系统的髓鞘由少突胶质细胞形成。髓鞘呈节段状包绕在轴突外面，直至神经末梢之前，在相邻两髓鞘节段间的区域称郎飞节，该处轴突裸露。神经冲动在有髓纤维中以跳跃方式传导。神经冲动传导速度与纤维直径、髓鞘厚度呈正相关。

周围神经中，按分布部位和功能，神经纤维可分为4种成分：

①躯体感觉神经纤维：分布于身体皮肤、骨骼肌、关节，向中枢传递皮肤的痛、温、触、压觉和肌、腱、关节的本体感觉。视器和前庭蜗器也属于躯体感觉。

②躯体运动神经纤维：分布至骨骼肌，支配骨骼肌的运动。

③内脏感觉神经纤维：分布于体腔内脏器、全身心血管和腺体组织，向中枢传递这些脏器的感觉，如渗透压、血压、温度、离子浓度等的变化刺激。嗅器、味器也属于内脏感觉。

④内脏运动神经纤维：分布于内脏、心血管和腺体组织，支配心肌、平滑肌和腺体的活动。内脏神经运动神经支配效应器活动不受大脑意识控制，故也称为自主神经或植物神经。又可以区分为交感神经和副交感神经。

（二）神经胶质细胞

神经胶质细胞的数量是神经细胞的数十倍，包括星形胶质细胞、少突胶质细胞、小胶质细胞、室管膜细胞、施万细胞等。神

神经胶质细胞是神经系统的辅助细胞，主要对神经元起支持、营养、保护和修复的作用。随着新技术的应用，人们对神经胶质细胞的认识逐渐加深，发现它们在神经系统中所起的作用也非常重要。神经系统的复杂功能是由神经细胞和神经胶质细胞共同完成的。

三、神经系统的常用术语

1. 灰质：在中枢部，神经元胞体及其树突聚集的部位，因富含血管，在新鲜标本中色泽灰暗。

2. 白质：在中枢部，神经纤维聚集的部位，因髓鞘含类脂质而色泽白亮。

3. 皮质：配布在大、小脑表面的灰质。

4. 髓质：大、小脑的白质，被皮质覆盖，位于其深部。

5. 神经核：在中枢部，除皮质外，形态和功能相似的神经元胞体聚集成团或柱。

6. 纤维束：在白质中，起止、行程和功能基本相同的神经纤维集合在一起。

7. 神经节：在周围部，神经元胞体聚集的部位。含感觉神经节与内脏运动神经节。

8. 神经：神经纤维在周围部聚集在一起，称为神经。

四、神经系统的活动方式

反射：指神经系统在调节机体的活动中，对内、外环境的各种刺激作出适宜的反应。

反射弧：由感受器、传入神经、中枢、传出神经和效应器构成。

第二节 脊髓

脊髓（spinal cord）与 31 对脊神经相连，向上与脑又非常广泛的联系，起到传递信息和刺激、完成初步神经反射的作用。

一、位置和外形

（一）位置

椎管内，上端平枕骨大孔与延髓相连，下端在成人平第一腰椎（L1）下缘，新生儿平 L3 下缘。

（二）外形

1. 脊髓的膨大 颈膨大（C4～T1）和腰骶膨大（L2～S3）。

此外，脊髓末端变细，称为脊髓圆锥，自此处向下延为细长无神经组织的终丝。终丝周围有马尾神经。

2. 脊髓表面的纵沟 共 6 条，前有前正中裂，后有后正中沟。前正中裂两侧有前外侧沟，是脊髓神经前根穿出处。后正中沟两侧有后外侧沟，为脊神经的后根连接处。在颈髓和胸髓上部，后正中沟和后外侧沟之间还有后中间沟。

3. 脊髓的节段 每一对脊神经的前、后根丝附着的范围，构成一个脊髓节段。脊髓共有 31 个节段，即 8 个颈节、12 个胸节、5 个腰节、5 个骶节和 1 个尾节。

（三）脊髓节段与椎骨的对应关系

胚胎早期，脊髓几乎与椎管等长，脊神经根基本呈直角与脊髓相连。从胚胎第4个月起，脊柱的生长速度快于脊髓，致使脊髓的长度短于椎管。由于脊髓上端连于延髓，位置固定，导致脊髓节段的位置高于相应的椎骨，下部脊神经根先在椎管内垂直下行，至相应椎间孔处再合成脊神经穿出。这些脊神经根在脊髓圆锥下方，围绕终丝聚集成束，称为马尾。因第1腰椎以下已无脊髓，故临床上进行脊髓蛛网膜下隙穿刺抽取脑脊液或麻醉时，常选择第3、4腰椎棘突间进针，以免损伤脊髓。

成人脊髓的长度与椎管的长度不一致，所以脊髓的各个节段与相应的椎骨不在同一高度。

C1 - C4：脊髓节段数与椎骨数对应。

C5 - C8 和 T1 - T4：脊髓节段数-1=平对的椎骨数。

T5 - T8：脊髓节段数-2=平对的椎骨数。

T9 - T12：脊髓节段数-3=平对的椎骨数。

腰髓节段约平对第10至12胸椎。

骶髓、尾髓节段约平对第1腰椎。

了解脊髓节段与椎骨的对应高度，对判断脊髓损伤的平面及手术定位，具有重要的临床意义

二、脊髓的内部结构

脊髓由灰质和白质构成。中央管位于灰质的中央，纵贯脊髓的全长，向上经延髓下部与第四脑室相同。

（一）灰质

1. 区分 在脊髓水平切面上，每一侧脊髓灰质分为前角、后角和中间带。在胸髓和上 3 个腰髓（T1 - L3），中间带向外侧突出，称为侧角。不同脊髓节段的前角、后角、侧角相互延续，又称为前柱、后柱、侧柱。中央管前、后的灰质分别称灰质前连合和灰质后连合，又称中央灰质。

2. Rexed 板层学说 灰质内的神经元依据形态和功能，成群或分层分布。上世纪 50 年代，Rexed 描述了猫脊髓灰质神经元的细胞分层构筑，后被公认在高级哺乳动物包括人类均有类似的结构。Rexed 将脊髓灰质从后向前分为 9 层，分别用罗马数字 I~IX 表示，中央管周围灰质为第 X 层。

3. 后角 由后向前依次为：后角边缘核（I 层）、胶状质（II 层）、后角固有核（III、IV 层）、后角颈部（V 层）、后角基底部（VI 层），接受后根的传入纤维。其中 I 层 - IV 层，称为后角头部，主要接受浅感觉；V 层和 VI 层主要接受本体感觉信息。

3. 中间带 VII 层

（1）中间外侧核：T1 - L3 脊髓节段的侧角，为交感神经的低级中枢。它发出的轴突在脊髓前外侧沟穿出脊髓，加入脊神经前根。

（2）骶副交感核：S2 - S4 脊髓节段，中间带外侧部，为副交感神经的低级中枢之一。它的轴突也加入脊神经前根。

（3）中间内侧核：在中间带的内侧，接受来自后根传入的内

脏感觉纤维。

4. 前角 VIII层和IX层。VIII层为大小不同、形态各异的联络神经元。IX层为前角运动神经元。

(1) α -运动神经元：大型的前角运动神经元，支配跨关节的梭外肌，引起关节运动。

(2) γ -运动神经元：胞体较小的前角运动神经元，支配梭内肌，其作用与肌张力调节有关。

(3) 前角内侧核：纵贯脊髓全长，在颈膨大和腰骶膨大处，位于前角内侧部分。支配躯干肌。

(4) 前角外侧核：仅在颈膨大和腰骶膨大处，位于前角外侧。支配四肢肌。

前角运动神经元的胞体位于脊髓，其轴突经脊髓前外侧沟出脊髓，加入脊神经前根，并随脊神经分支分布至骨骼肌。前角运动神经元损伤时，其所支配的骨骼肌出现软瘫（弛缓性瘫痪）。表现为运动丧失、肌肉萎缩、肌张力低下、腱反射消失。

（二）白质

位于灰质周围，主要由长的上行（感觉）纤维束和下行（运动）纤维束及短的固有束组成。一侧的白质借脊髓的纵沟分为3个索：

前索：前正中裂与前外侧沟之间。

外侧索：前外侧沟与后外侧沟之间。

后索：后外侧沟与后正中沟之间。

白质前连合：在灰质前连合的前方，连接两侧前索的白质，称白质前连合。

1. 上行纤维束（又称感觉传导束）

（1）薄束和楔束：占据整个后索。

起自：脊神经后根的脊神经节细胞。薄束起自同侧第5胸节（T5）以下的脊神经节细胞，楔束起自同侧T4以上的脊神经节细胞。

行程：脊神经节细胞的中枢突经后外侧沟进入脊髓，在后索上行。来自T5以下的纤维组成薄束，来自T4以上的纤维组成楔束。在T5以下薄束占据全部后索；在T4以上脊髓后索的内侧部分为薄束，外侧部分为楔束，二者之间以后中间沟为界。在颈髓后索，纤维排列由内向外：骶、腰、胸、颈（S→L→T→C）。

止点：分别止于延髓的薄束核和楔束核。

功能：传导同侧躯干、四肢的躯体感觉（肌、腱、关节的位置觉、运动觉以及振动觉）和精细触觉（如辨别两点距离和物体纹理粗细的感觉）。

脊髓后索病变时，本体感觉和精细触觉的信息就不能向上传入大脑皮质，当患者闭眼时，就不能确定自己各关节的位置。因此，如嘱患者闭眼站立，则身体摇晃倾斜，易跌倒；患者若不借助视觉就不能说出检查者在他皮肤上所写的文字。

（2）脊髓丘脑束：分为两部分，脊髓丘脑侧束位于外侧索的前部；脊髓丘脑前束位于前索。

起自：主要是脊髓灰质后角的神经元；按层描述：I层，IV - VIII层。

行程：这些细胞的轴突经白质前连合交叉越边，在对侧脊髓白质形成脊髓丘脑侧束和脊髓丘脑前束，而后上行，穿过延髓、脑桥、中脑。

止点：背侧丘脑的腹后外侧核。

功能：在外侧索上行的脊髓丘脑侧束传导痛觉、温度觉；在前索上行的脊髓丘脑前束传导粗略触觉和压觉。

一侧脊髓丘脑侧束损伤时，对侧病变平面1至2节以下的区域出现痛、温觉的减退或消失。脊髓丘脑前束可由薄束、楔束代偿，损伤通常无影响。

(3) 脊髓小脑后束和脊髓小脑前束：分别位于外侧索周边的后部和前部，脊髓小脑后束起自同侧胸核，在外侧索上行，经小脑下脚止于小脑皮质。脊髓小脑前束主要起自脊髓灰质V~VII层细胞，交叉至对侧外侧索上行，经小脑上脚止于小脑皮质。两束主要传导下肢和躯干下部的本体感觉冲动至小脑，通过反射，调节肌张力和协调肌的运动。

2. 下行纤维束（运动传导束）

(1) 皮质脊髓束：分为两部分，皮质脊髓侧束位于外侧索的后部；皮质脊髓前束位于前索。

起自：大脑皮质中央前回中上部和中央旁小叶前部。

行程：自端脑，经中脑、脑桥、延髓上部下行（具体情况后

面叙述)。在延髓锥体交叉处, 75% - 90%的纤维交叉至对侧脊髓外侧索下行, 可达骶髓, 称为皮质脊髓侧束; 在锥体交叉处未经交叉的小部分纤维, 在同侧前索中下行, 居前正中裂两侧, 称为皮质脊髓前束。

止点: 皮质脊髓侧束终于同侧颈膨大和腰骶膨大的前角外侧核; 皮质脊髓前束的纤维有些经白质前连合越边, 止于对侧的前角内侧核, 也有些止于同侧的前角内侧核。

功能: 皮质脊髓侧束通过前角外侧核, 支配同侧的四肢肌; 皮质脊髓前束通过两侧的前角内侧核, 支配两侧的躯干肌。完成大脑皮质对脊髓运动功能的直接控制。

在脊髓损伤一侧皮质脊髓侧束, 出现患侧损伤平面以下肢体骨骼肌痉挛性瘫痪(硬瘫), 具体表现为: 随意运动障碍、肌张力增高、腱反射亢进、出现病理反射(如跖反射)。损伤一侧皮质脊髓前束, 躯干肌不瘫痪。

(2) 红核脊髓束: 起自中脑红核。有兴奋屈肌运动神经元、抑制伸肌运动神经元的作用, 对肢体远端肌肉运动发挥重要影响。

(3) 前庭脊髓束: 起于前庭神经核。主要兴奋伸肌运动神经元, 抑制屈肌运动神经元, 在调节身体平衡中起作用。

(4) 网状脊髓束: 起自脑桥和延髓的网状结构。有兴奋或抑制 α -运动神经元和 γ -运动神经元的作用, 调节肌张力。

(5) 顶盖脊髓束: 起自中脑上丘, 终止于颈髓上段。参与完

成视觉、听觉的姿势反射。

(6) 内侧纵束：作用主要是协调眼球的运动和头部的姿势。

三、脊髓功能和脊髓反射

(一) 脊髓的功能 脊髓是神经系统的低级中枢，其功能基本且重要，是高级中枢功能的基础，一些高级中枢的功能通过脊髓得以实现。

1. 经后根，接受身体大部分区域的躯体和内脏感觉信息；发出上行纤维束，将中继后的感觉信息以及脊髓自身的信息上传到高级中枢。

2. 接受上级中枢的下行纤维束，并受其控制和调节，完成高级中枢的功能。

3. 经前根，发出运动纤维，管理躯体运动和内脏活动，是躯体和内脏运动的低级中枢。

4. 脊髓反射的中枢。

(二) 脊髓反射

1. 牵张反射：是指有神经支配的骨骼肌，在受到外力牵拉伸长时，引起受牵拉的同一块肌肉收缩的反射。肌肉被牵拉，肌梭和肌腱内的感受器受到刺激而产生神经冲动，经脊神经后根进入脊髓，兴奋 α -运动神经元，反射性地引起被牵拉的肌肉收缩。牵张反射有两种类型，腱反射和肌紧张。腱反射是指快速牵拉肌腱发生的牵张反射，如膝跳反射、跟腱反射、肱二头肌反射等。肌紧张是指缓慢持续牵拉肌腱发生的牵张反射，表现为受牵

拉的肌肉发生持续性收缩。肌紧张是维持躯体姿势的最基本的反射活动，是姿势反射的基础。

2. γ -环路： γ -运动神经元兴奋时，引起梭内肌纤维收缩，肌梭感受器感受到刺激而产生神经冲动，经传入神经传入脊髓，兴奋 α -运动神经元，使相应骨骼肌（梭外肌）收缩。此在维持肌张力方面发挥重要作用。

3. 屈曲反射：当肢体某处皮肤受到伤害性刺激时，该肢体出现屈曲反应的现象。屈曲反射是一种保护性反射，其强度与刺激强度有关。

（三）脊髓常见损伤的一些表现

1. 脊髓横断：当外伤致脊髓突然完全横断后，横断平面以下全部感觉和运动丧失，反射消失，处于无反射状态，称为脊髓休克。数周至数月后，各种反射可逐渐恢复。由于传导束很难再生，脊髓又失去了脑的易化和抑制作用，因此恢复后的深反射和肌张力比正常时高，离断平面以下的感觉和随意运动不能恢复。

2. 脊髓半横断：即布朗-色夸综合征。表现为：损伤平面以下，同侧（患侧）肢体痉挛性瘫痪；本体感觉和精细触觉丧失；损伤平面1~2个节段以下的对侧（健侧）痛、温觉丧失。

3. 脊髓前角损伤：如脊髓灰质炎、血管栓塞、外伤、肿瘤等，主要伤及前角运动神经元，表现为这些细胞所支配的骨骼肌呈弛缓性瘫痪，无感觉异常。

4. 脊髓中央部损伤：如脊髓空洞症或髓内肿瘤。若病变侵犯

了白质前连合，则阻断了脊髓丘脑束在此的交叉纤维，引起双侧对称分布的节段性痛、温觉消失，而本体感觉和精细触觉无障碍（因后索完好）。

第三节 脑干

脑干自下而上由延髓、脑桥和中脑 3 部分组成。延髓在枕骨大孔处下接脊髓，中脑上连间脑，延髓和脑桥的背面与小脑相连。

一、脑干的外形

（一）腹侧面

1. 延髓：位于前正中裂两侧的隆起，称为锥体，其内有皮质脊髓束通过，在延髓下部，该纤维束的大部分纤维交叉，在外形上可见发辫状，称锥体交叉。锥体外侧的卵圆形隆起为橄榄（内含下橄榄核）。橄榄和锥体之间的前外侧沟中有舌下神经根丝，在橄榄的背侧，自上而下依次有舌咽神经、迷走神经和副神经的根丝出入。

2. 脑桥：宽阔膨大，称脑桥基部。基部正中的纵沟称基底沟，容纳基底动脉。基部向后外移行为小脑中脚，移行处有三叉神经根出入。在延髓脑桥沟中，自内向外依次有展神经根、面神经根和前庭蜗神经根出入。延髓、脑桥和小脑的交角处，临床上称脑桥小脑三角，面神经和前庭蜗神经根出入于此处。

3. 中脑：一对粗大的柱状隆起，称大脑脚，深面主要由大量

来自大脑皮质发出的下行纤维束构成；两脚之间的凹陷为脚间窝。脚间窝有动眼神经根出脑。

（二）背侧面

1. 延髓：上面为菱形窝下半。下半部形似脊髓，菱形窝下方由内向外依次排列着薄束结节、楔束结节和小脑下脚。

2. 脑桥：脑桥背侧面形成菱形窝的上半部，其两侧是小脑上脚和小脑中脚。在两侧小脑上脚之间的白质层，称上髓帆。

3. 中脑：中脑背侧面上、下各有两个圆形隆起，分别称为上丘和下丘，分别借上丘臂和下丘臂与间脑相连。在下丘的下部有滑车神经根出脑。

4. 菱形窝：即第四脑室底，呈菱形，由脑桥和延髓的上半部背侧面构成，其中部髓纹为脑桥和延髓的分界。在窝的正中线上的纵沟，称正中沟，其外侧的纵沟为界沟。界沟内侧称内侧隆起；界沟外侧称前庭区，前庭区深面为前庭神经核。前庭区的外侧角上的小隆起称为听结节，内含蜗神经核。靠近髓纹上方，界沟内侧的圆形隆起，称面神经丘，其深面为展神经核和面神经膝。髓纹下方，内侧隆起下部可见舌下神经三角（深面为舌下神经核）和迷走神经三角（深面为迷走神经背核）。

（三）第四脑室

位于延髓、脑桥和小脑之间，呈四棱锥形，内容脑脊液。其底为菱形窝，尖朝向后上方的小脑。

第四脑室的前上壁由两侧小脑上脚及上髓帆构成，后下壁由

下髓帆及第四脑室脉络组织形成。第四脑室脉络组织由室管膜、软脑膜和血管共同构成。脉络组织内的部分血管反复分支，相互缠绕成丛状，夹带着室管膜和软脑膜突入室腔，称为第四脑室脉络丛，脑脊液由此产生。

第四脑室向上经中脑水管与第三脑室相通，向下通延髓下部和脊髓的中央管，并借第四脑室正中孔和左、右第四脑室外侧孔与蛛网膜下隙相通。

二、脑干内部结构

脑干的内部由灰质、白质和网状结构三种成分所组成：①灰质：脑干的灰质不象脊髓灰质那样集中成灰质柱，而是分散成神经核团；②白质：主要由上行与下行的纤维束所组成；③网状结构：脑干网状结构很发达，结构与功能也很复杂。

（一）脑干的灰质

1. 脑神经核 除嗅神经和视神经外，第 III 至 XII 对脑神经均出入脑干。脑神经核位于脑干的被盖部，直接与后十对脑神经相连，可分为六个功能柱。

（1）一般躯体运动柱：相当于脊髓中的前角运动神经元，支配由肌节衍化的骨骼肌，即舌肌和眼球外肌。该柱由上而下包括动眼神经核、滑车神经核、展神经核及舌下神经核。

①动眼神经核：位于中脑上丘平面，中脑水管腹侧，发出纤维加入动眼神经，支配上睑提肌、上直肌、内直肌、下直肌、下斜肌。

②滑车神经核：位于中脑下丘平面，中脑水管腹侧，发出纤维加入滑车神经，支配上斜肌。

③展神经核：位于脑桥下部，面神经丘深面，发出纤维加入展神经，支配外直肌。

④舌下神经核：位于延髓舌下神经三角深面，发出纤维加入舌下神经，支配舌内肌、舌外肌（重点颏舌肌，其作用：单侧收缩使舌尖伸向对侧）。

（2）特殊内脏动柱：支配由鳃弓衍化的骨骼肌，此类骨骼肌被视为“内脏”，是由于在种系发生过程中，低等脊椎动物（特别是鱼类）的鳃，与呼吸功能相关。此柱由上而下是三叉神经运动核、面神经核、疑核和副神经核。

①三叉神经运动核：位于脑桥中部，发出纤维组成三叉神经运动根，加入三叉神经的下颌神经，支配咀嚼肌、二腹肌前腹、下颌舌骨肌、腭帆张肌和鼓膜张肌。

②面神经核：位于脑桥下部，展神经核的腹外侧。此核发出的纤维在脑内走行有其特点，先行向背内侧，经展神经核内侧绕其背侧形成面神经膝，继而转向腹外侧出脑，加入面神经，支配面肌、颈阔肌、二腹肌后腹、茎突舌骨肌和镫骨肌。面神经核上半支配眼裂以上的表情肌，下半支配眼裂以下的表情肌。

③疑核：位于延髓内。疑核上部发出的纤维进入舌咽神经，支配茎突咽肌；疑核中部发出纤维加入迷走神经，支配腭肌、咽肌、食管上部的骨骼肌及环甲肌；疑核下部发出的纤维构成副神

经脑根，进入副神经，出颅后又离开副神经而加入迷走神经，最后经迷走神经的喉返神经，支配除环甲肌以外的喉肌。

④副神经核：位于脊髓上5~6节颈髓的前角背外侧。发出的纤维组成副神经脊髓根，支配胸锁乳突肌和斜方肌。

(3) 一般内脏运动柱：功能上相当于脊髓的中间外侧核（交感神经核）和骶副交感核（副交感神经核），支配头、颈、胸、腹部器官的平滑肌、心肌和腺体，均为副交感神经核。此柱由上而下是动眼神经副核、上泌涎核、下泌涎核和迷走神经背核。

①动眼神经副核：位于中脑上丘高度，动眼神经核的背内侧。此核发出副交感神经的节前纤维加入动眼神经，入眼眶后止于睫状神经节。睫状神经节发出节后纤维支配瞳孔括约肌和睫状肌。

②上泌涎核：位于脑桥的最下端。该核发出副交感神经节前纤维，加入面神经，经其分支岩大神经和鼓索分别至翼腭神经节和下颌下神经节换元，神经节发出的节后纤维支配泪腺、下颌下腺、舌下腺以及口、鼻腔黏膜的小腺体。

③下泌涎核：位于延髓上部。此核发出副交感神经节前纤维加入舌咽神经，在耳神经节换元，节后纤维支配腮腺的分泌。

④迷走神经背核：位于延髓迷走神经三角的深面。此核发出的副交感神经节前纤维，出脑后加入迷走神经，经其分支到达颈部、胸部所有脏器和腹腔大部分脏器的平滑肌、心肌和腺体，在这些脏器的器官旁神经节或器官内神经节换元，节后纤维支配这

些脏器的平滑肌、心肌的活动和腺体的分泌。

(4) 内脏感觉柱：相当于脊髓的中间带内侧核。脑干的内脏感觉柱只有一个神经核——孤束核，位于延髓，界沟外侧。

孤束核可以分为两部分：上部属特殊内脏感觉核，接受经面神经和舌咽神经传入的味觉初级纤维，故又称味觉核；下部称心-呼吸核，为一般内脏感觉核，主要接受经舌咽神经和迷走神经传入的一般内脏感觉初级纤维。

(5) 一般躯体感觉柱：相当于脊髓后角的 I~IV 层灰质，实际上也是与之相延续的，接受头面部皮肤与口、鼻腔粘膜初级感觉纤维的传入。此柱由上而下是三叉神经中脑核、三叉神经脑桥核、三叉神经脊束核。

①三叉神经中脑核：细长，上起中脑上丘平面，下达脑桥中部。核内含有许多假单极神经元。假单极神经元的周围突随三叉神经分布咀嚼肌、表情肌、牙齿、牙周组织、下颌关节囊和硬膜等处，传递本体感觉和触、压觉；中枢突终止于三叉神经运动核和三叉神经脑桥核等。

②三叉神经脑桥核：位于脑桥中部，接受经三叉神经传入的头面部触、压觉初级纤维。还接受来自三叉神经中脑核的纤维。

③三叉神经脊束核：细长，上端至脑桥中下部，与三叉神经脑桥核相续；下端可延伸至第 1、2 颈段脊髓，与脊髓灰质后角相续。此核的外侧始终与三叉神经脊束相邻，并接受此纤维束的终止。此核主要接受三叉神经传递的头面部痛、温觉的初级感觉

纤维；下部还接受来自面神经、舌咽神经和迷走神经的一般躯体感觉纤维。

(6) 特殊躯体感觉柱：由蜗神经核和前庭神经核组成，接受内耳听觉和平衡觉感受器的初级感觉纤维。此类功能柱归入“躯体”，是因为作为感受器的膜迷路在发生上起源于外胚层。

①前庭神经核：位于前庭区的深面，由前庭上核、前庭下核、前庭内侧核、前庭外侧核组成。主要接受前庭神经传入的初级平衡觉纤维和来自小脑的传入纤维，发出纤维组成前庭脊髓束和内侧纵束，调节伸肌张力，参与完成视觉反射、听觉反射。有部分纤维参与组成前庭小脑束，经小脑下脚进入小脑。

②蜗神经核：位于菱形窝听结节的深面，分为蜗腹侧核和蜗背侧核。蜗神经核接受蜗神经初级听觉纤维，发出的听觉二级纤维，大部分在脑桥基底部和被盖部之间组成一横穿内侧丘系的带状纤维束，称斜方体，越过中线交叉到对侧上行；小部分纤维不交叉，在同侧上行。对侧交叉过的纤维和同侧未交叉的纤维共同构成外侧丘系。

2. 非脑神经核 除脑神经核以外，脑干的灰质中还有许多功能各异的重要核团。这些核团都有相当广泛的传入、传出纤维联系，但一般并不与脑神经直接相关。作为位于脑干内的中枢，有些核团可以加工某种特定的感觉信息并将之输送至更高级中枢，有些则可向下级中枢的各神经核团发送下行控制指令。

(1) 薄束核和楔束核：位于延髓中下部背侧的薄束结节和楔

束结节的深面。

接受纤维：分别来自薄束和楔束。

发出纤维：在延髓中下部，向腹侧发出内弓状纤维，在中央管腹侧越中线交叉至对侧，形成内侧丘系交叉。交叉后的纤维在中线两侧、锥体的后方转折上行，形成内侧丘系。

作用：传递躯干、四肢意识性本体感觉和精细触觉的中继核。

(2) 下橄榄核：位于延髓橄榄的深面，接受大脑皮质、脊髓和中脑红核等处的纤维，发出纤维越边向对侧，经小脑下脚进入小脑。下橄榄核参与小脑对运动的调控，特别是在运动的学习和记忆中起重要的作用。

(3) 上橄榄核：位于脑桥中下部，主要接受来自双侧蜗神经核的传入纤维，发出纤维加入外侧丘系。此核的功能是根据双耳传导音响信息的强度和时间差来进行音响来源的定位。

(4) 脑桥核：细胞数量众多，分散分布在脑桥基底。它们接受来自大脑皮质广泛区域的皮质脑桥纤维，发出的纤维越过中线，形成大量的横行纤维束，即脑桥小脑纤维，组成粗大的小脑中脚进入小脑。因此，脑桥核是大脑皮质向小脑发送信息的中继核。

(5) 下丘：位于中脑下丘深面。

接受纤维：外侧丘系的传入。

传出纤维：组成下丘臂到达内侧膝状体；也发出纤维至上

丘。

作用：是听觉传导通路上的重要核团；参与听觉反射（由声音引起的转头和眼球运动的反射）。

（6）上丘：位于中脑上丘深面。

接受纤维：①视束（即来自视网膜）、大脑皮质视区及额叶眼球外肌运动中枢的传入纤维；②接受大脑皮质听觉区、下丘以及其他听觉中继核和脊髓等处的传入纤维。

发出纤维：行向腹侧，在中脑水管的腹侧越过中线交叉，称被盖背侧交叉。交叉后的纤维下行构成顶盖脊髓束，至颈段脊髓的中间带和前角内侧核。

作用：是视觉反射和听觉反射的中枢。与追踪视野中物体的运动有关。

（7）顶盖前区：为位于中脑和间脑交界水平、紧靠上丘头端的细胞群。

接受纤维：视神经→视交叉→视束→上丘臂→顶盖前区。

发出纤维：止于双侧动眼神经副核。

作用：瞳孔对光反射的中枢。

（8）红核：位于中脑上丘高度，黑质的背内侧。因其富含铁元素和血红蛋白而呈淡红色得名。分为大细胞部和小细胞部，人类小细胞部高度发达。

接受纤维：来自大脑皮质（经皮质红核束）和小脑（经小脑核-红核）的传入纤维。

发出纤维：在被盖腹侧部交叉至对侧，称为被盖腹侧交叉，交叉后的纤维下行至脊髓，即红核脊髓束，终于脊髓颈段前角运动神经元。小细胞部发出纤维至下橄榄核。

作用：与躯体运动的控制密切相关，尤其是手的精细动作。主要兴奋屈肌运动神经元，同时抑制伸肌运动神经元。

(9) 黑质：位于整个中脑的大脑脚底和被盖之间，可分为网状部和致密部。致密部含大量多巴胺能神经元，发出纤维主要投射到端脑的新纹状体。在某种原因造成这些神经元变性时，黑质和新纹状体内的多巴胺水平降低，引起震颤麻痹或 Parkinson 病。患有震颤麻痹的病人表现为肌肉强直，运动减少受限、静止性震颤、面具脸。黑质是参与运动调节的重要神经中枢。

(二) 脑干的白质 主要由长的上行纤维束、长的下行纤维束和出入小脑的纤维组成。

1. 长的上行纤维束

(1) 内侧丘系：由薄束核和楔束核发出的二级感觉纤维，经过内侧丘系交叉，在对侧脑干内上行组成，行经延髓上部、脑桥、中脑，终止于背侧丘脑的腹后外侧核。在延髓上部，内侧丘系位于锥体的背侧，邻近中线；至脑桥后，略偏向腹外侧，位于基底部和被盖部之间，纵穿斜方体；在中脑则移向被盖腹外侧边缘，红核的外侧。

作用：传导来自对侧躯干和四肢的意识性本体觉和精细触觉冲动。

(2) 脊髓丘脑束：为脊髓内脊髓丘脑侧束和脊髓丘脑前束的延续，又称脊丘系，终止于背侧丘脑的腹后外侧核。

作用：传导对侧躯干、四肢的痛温觉和粗略触压觉。

(3) 三叉丘系：又称三叉丘脑束，由三叉神经脊束核和三叉神经脑桥核发出的纤维交叉到对侧上行组成，终止于背侧丘脑的腹后内侧核。

作用：传导对侧头面部皮肤、口鼻粘膜、眼球、牙的痛温觉和双侧触压觉。

(4) 外侧丘系：由双侧蜗神经核及上橄榄核发出的纤维。大部分纤维在脑桥中下部形成斜方体，交叉至对侧，参与对侧的外侧丘系；小部分纤维不交叉，加入同侧外侧丘系。终止于下丘，部分纤维经下丘臂至内侧膝状体。

作用：传导双耳的听觉信息。

2. 长的下行纤维束

(1) 锥体束：主要为大脑皮质中央前回和中央旁小叶前部的巨型锥体细胞发出的纤维。可区分为皮质脊髓束和皮质核束，控制全身骨骼肌的随意运动。

①皮质脊髓束：

起自：中央前回上 2/3 和中央旁小叶前部。

行程：端脑的内囊后肢；中脑的大脑脚底中 3/5 外侧部；脑桥基底部；延髓的锥体。在延髓的锥体交叉处，大部分纤维交叉到对侧，在脊髓外侧索下行，称皮质脊髓侧束。小部分不交叉的

纤维于同侧脊髓前索下行，称皮质脊髓前束。

止于：皮质脊髓侧束终于同侧脊髓前角外侧核；皮质脊髓前束终于两侧的前角内侧核。

作用：皮质脊髓侧束支配四肢肌的随意运动；皮质脊髓前束控制两侧躯干肌的随意运动。

②皮质核束：除面神经核下半和舌下神经核外，脑干内一般躯体运动核和特殊内脏运动核均接受双侧大脑皮质的皮质核束终止。

起自：中央前回下 1/3。

行程：端脑的内囊膝；中脑的大脑脚底中 3/5 内侧部。

止于双侧：动眼神经核（Ⅲ）、滑车神经核（Ⅳ）、展神经核（Ⅵ）、三叉神经运动核（Ⅴ）、面神经核上半（Ⅶ）、疑核（Ⅸ、Ⅹ、Ⅺ）、副神经核（Ⅻ）。

止于对侧：舌下神经核（Ⅻ）和面神经核下半（Ⅶ）。

作用：控制两侧眼球外肌、咀嚼肌、咽喉肌、胸锁乳突肌和斜方肌、眼裂以上表情肌的随意运动；控制对侧舌肌、眼裂以下表情肌的随意运动。

（2）其他起自脑干的下行纤维束：红核脊髓束、顶盖脊髓束、前庭脊髓束、网状脊髓束等。

（三）脑干的网状结构

1. 概念：是指脑干的被盖区内，除明显的脑神经核和非脑神经核以及长的上下行纤维束外，还有一个非常广泛的区域，神经

纤维纵横交错，其间散在着大小不等的细胞团，此区域即为脑干网状结构。

2. 纤维联系及功能

1) 与大脑的联系及上行激动系统：可使大脑保持适度的意识和清醒。

2) 与脊髓的联系及调节躯体运动：通过抑制性或易化性，实现对躯干肌和四肢肌张力的调节。

3) 脑干内部的联系及调节内脏活动：脑干的网状结构内有重要的生命中枢，如心血管运动中枢和呼吸中枢，以及血压调节中枢和呕吐中枢等。

4) 参与睡眠发生，抑制痛觉传递

第四节 小脑

小脑与腹侧的脑桥、延髓共同位居颅后窝内。其腹侧借小脑上脚、小脑中脚、小脑下脚连于脑干，上方隔着小脑幕与端脑枕叶相邻。小脑是机体重要的躯体运动调节中枢之一，其功能主要是维持身体平衡、调节肌张力以及协调随意运动。

一、小脑的外形、分叶

小脑两侧膨大部分，称小脑半球，中间比较狭窄的部位，称小脑蚓。左、右小脑半球向下各有一突出部，称小脑扁桃体，紧邻延髓，位于枕骨大孔上方。当颅内高压时，小脑扁桃体向下嵌入枕骨大孔，形成小脑扁桃体疝（枕骨大孔疝），从而压迫延髓

内的呼吸中枢和心血管运动中枢，导致呼吸、循环障碍，危及生命。

小脑半球上面平坦，中部的小脑蚓略高，前、中 1/3 交界处有一深沟，称为原裂。下面凹陷于两半球之间，从前向后依次为小结、蚓垂、蚓锥体。小结向两侧借绒球脚与位于小脑半球前缘的绒球相连，在绒球和小结的后方有一深沟，为后外侧裂。

根据小脑的发生、功能和纤维联系，可把小脑分为前庭小脑（原小脑）、脊髓小脑（旧小脑）、大脑小脑（新小脑）。

1. 绒球小结叶：位于小脑下面的最前部，包括小脑蚓腹侧前端的小结和两侧的绒球，其间有绒球脚相连。在种系发生上最早，故称原小脑。由于其主要与前庭神经和前庭神经核发生联系，所以又称前庭小脑。

2. 前叶：位于小脑上部原裂以前的部分（相当于小脑上面的前 1/3）。前叶和小脑下面的蚓垂和蚓锥体，在种系发生上较晚，称旧小脑。由于此叶主要接受脊髓小脑前、后束的纤维，又称脊髓小脑。

3. 后叶：原裂以后的部分，占小脑的大部分。在进化过程中出现最晚，称新小脑。此叶主要和大脑皮质发生纤维联系，故又称大脑小脑。

二、小脑的内部结构

小脑由表面的皮质、深面的髓质及小脑核构成。

1. 小脑皮质：表面许多平行横沟将小脑皮质分成许多小脑叶

片。

2. 小脑核：埋于小脑髓质内，有 4 对，包括顶核、球状核、栓状核、齿状核。顶核位于第四脑室顶的上方；球状核和栓状核合称中间核；齿状核最大，出现最晚，属于新小脑。

3. 小脑的髓质 包括以下 3 类纤维：

(1) 小脑皮质和小脑核之间的投射纤维。

(2) 小脑的叶或叶片之间的联络纤维。

(3) 联系小脑和其他脑区的传入、传出纤维，组成三对小脑脚。

①小脑下脚：又称绳状体，连接小脑和延髓、脊髓，传入纤维包括前庭小脑纤维、橄榄小脑纤维、脊髓小脑后束；传出纤维以小脑前庭束为主。

②小脑中脚：又称脑桥臂，连于小脑和脑桥之间，几乎全部是传入的脑桥小脑纤维。

③小脑上脚：又称结合臂，连于小脑和中脑、间脑之间，传入纤维主要是脊髓小脑前束；传出纤维主要是起自齿状核终止于对侧红核、背侧丘脑的齿状红核束、齿状丘脑束。

三、小脑的纤维联系和功能

1. 原小脑（前庭小脑） 接受同侧前庭神经和前庭神经核发出的平衡觉纤维；传出纤维经顶核中继或直接经小脑下脚至前庭神经核和网状结构，通过前庭脊髓束和内侧纵束控制躯干肌和眼球外肌的运动，维持身体平衡，协调眼球运动。

2. 旧小脑（脊髓小脑） 主要接受脊髓小脑前束、脊髓小脑后束传入的躯体感觉冲动；传出纤维经顶核和中间核中继后至前庭神经核、脑干网状结构和红核，通过前庭脊髓束、网状脊髓束和红核脊髓束影响脊髓前角运动神经元，调节肌张力。

3. 新小脑（大脑小脑） 接受皮质脑桥束在脑桥核中继后经小脑中脚传入的纤维；发出纤维在齿状核中继，经小脑上脚出小脑，部分终止于对侧红核，部分经对侧背侧丘脑腹前核和腹外侧核中继后投射到大脑皮层躯体运动中枢，最后经皮质脊髓束调控骨骼肌的精细运动。

四、小脑损伤的临床表现

1. 小脑损伤的典型表现

- (1) 小脑损伤不会引起随意运动丧失（瘫痪）；
- (2) 一侧小脑半球损伤，运动障碍出现在同侧；
- (3) 小脑损伤的典型体征：共济失调、眼球震颤、意向性震颤。

2. 原小脑综合症 前庭小脑损伤，病人表现为：平衡失调、眼球震颤。

3. 新小脑综合症 小脑半球损伤，病人患侧肢体出现：肌张力低下、共济失调、意向性震颤。

第五节 间脑

间脑位于脑干和端脑之间，连接大脑半球和中脑。人类大脑

半球高度发达，从前、后、背侧和两侧将间脑包裹其间，仅腹侧部分下丘脑的结构（如视交叉、漏斗、灰结节和乳头体）露于脑底。漏斗向下与容纳于垂体窝内的垂体相连。

间脑可分为五部分：背侧丘脑、后丘脑、上丘脑、底丘脑和下丘脑。间脑结构和功能复杂，是仅次于端脑的高级中枢。

第三脑室：是两侧间脑之间有一矢状位的窄腔。其顶部有第三脑室脉络丛；底为视交叉、灰结节、漏斗和乳头体；前界为终板；后上为上丘脑的松果体，向后下经中脑水管通第四脑室；两侧为背侧丘脑和下丘脑；背侧丘脑与下丘脑以下丘脑沟为界，此沟的前端有室间孔，借此通向两侧大脑半球内的侧脑室。

一、背侧丘脑

简称丘脑，为一对卵圆形的灰质团块。一侧的背侧丘脑被一“Y”形的白质（称为内髓板）分成3大核群：前核、内核群、外侧核群。外侧核群分为背侧组和腹侧组。背侧组从前向后分为背外侧核、后外侧核及枕；腹侧组由前向后为腹前核、腹外侧核、腹后核（腹后内侧核、腹后外侧核）。

腹前核和腹外侧核：主要接受小脑齿状核、苍白球和黑质传入纤维；发出纤维（丘脑前辐射）投射至额叶皮质，调节躯体运动。

腹后内侧核：接受三叉丘系和孤束核发出的味觉纤维。

腹后外侧核：接受内侧丘系和脊髓丘系的纤维。

腹后核发出纤维（丘脑中央辐射）经内囊后肢投射至大脑皮

质中央后回及中央旁小叶后部的躯体感觉中枢。

依进化顺序的先后，背侧丘脑又可分为古丘脑、旧丘脑、新丘脑。

1. 古丘脑：为非特异性投射核团，进化上较古老，包括中线核、板内核和网状核。纤维联系复杂，参与上行网状激动系统，弥散地投射到大脑皮质广泛区域，维持机体的觉醒状态。

2. 旧丘脑：特异性中继核团，包括腹前核、腹外侧核和腹后核。主要功能是：脊髓、脑干和小脑等低级中枢的特异性上行传导通路的中继核，再由这些核发出纤维将不同的感觉及与运动有关的信息传递到大脑皮层特定区域。

3. 新丘脑：联络性核团，为背侧丘脑内进化最新的部分，包括前核、内侧核群和外侧核的背侧组。此类核团接受广泛的传入纤维，尤其是与大脑皮质形成丰富的纤维联系。功能上与脑的高级神经活动如情感、学习与记忆等有关。

在鸟类，背侧丘脑是其重要的高级感觉中枢；进化至人类，大脑皮层高度发展，但丘脑对感觉仍有一定的整合功能。背侧丘脑受损时，可引起痛觉过敏、自发性疼痛等表现，并伴有愉快和不愉快的情绪反应。

二、后丘脑

后丘脑 位于背侧丘脑的后下方，中脑顶盖的上方，包括内侧膝状体和外侧膝状体。

内侧膝状体：属特异性中继核。接受下丘→下丘臂→内侧膝

状体，传来的双耳的听觉信息；发出纤维组成听辐射，投射至颞叶的颞横回（听觉中枢）。内侧膝状体是听觉传导通路的中继站。

外侧膝状体：属特异性中继核。接受视神经→视交叉→视束→外侧膝状体，传来的同侧视网膜颞侧半和对侧视网膜鼻侧半的视觉信息；发出纤维组成视辐射，投射至枕叶内侧面距状沟上下的皮质（视觉中枢）。外侧膝状体是视觉传导通路的中继站。

三、上丘脑

上丘脑位于第三脑室顶后部的周围，为背侧丘脑与中脑顶盖前区相移行的一部分，包括松果体、缰连合、缰三角、丘脑髓纹和后连合。

松果体：为内分泌腺，16岁以后，松果体会逐渐钙化，临床影像学上常把它作为颅内定位标志。

四、底丘脑

底丘脑位于间脑与中脑的过渡区，内含底丘脑核。底丘脑核紧邻内囊的内侧，黑质内侧部的上方，与苍白球之间有往返的纤维联系。主要功能是对苍白球起抑制作用，一侧病变可致半身颤搐（半身舞蹈病）。

五、下丘脑

下丘脑位于背侧丘脑的下方，组成第三脑室侧壁的下半和底壁，后上方借下丘脑沟与背侧丘脑为界。从脑底面观察，终板、视交叉、视束、漏斗、灰结节、乳头体。漏斗下端与垂体相连。

1. 下丘脑的分区及主要核团

下丘脑从前向后分为4区，分别为视前区（位于视交叉前缘）、视上区（位于视交叉上方）、结节区（位于灰结节内及其上方）和乳头体区（位于乳头体内及其上方）。由内向外分为三带：室周带（位于第三脑室室管膜下的薄层灰质）、内侧带和外侧带（以穹窿柱和乳头丘脑束分界）。

①视上核和室旁核：合成分泌抗利尿激素和催产素，经视上垂体束和室旁垂体束投射到神经垂体，在此贮存并在需要时释放入血液。

②漏斗核：又称弓状核，合成分泌多种激素释放因子或抑制因子，经结节漏斗束释放进入垂体门脉系统，调控腺垂体的分泌。

③乳头体核：与边缘系统的联系。海马→穹窿→乳头体→乳头丘脑束→丘脑前核→扣带回。

2. 下丘脑的功能

下丘脑体积虽小，但功能却十分重要。它既是神经-内分泌的调控中心，又是内脏活动的高级调节中枢。

①神经-内分泌的调节：下丘脑是控制内分泌的重要中枢，通过其功能性轴系将神经调节与激素调节融为一体。这些功能性轴系主要包括下丘脑-垂体-甲状腺轴系、下丘脑-垂体-性腺轴系和下丘脑-垂体-肾上腺轴系。

②自主神经的调节：下丘脑是调节交感与副交感活动的皮质

下中枢。下丘脑前区内侧使副交感神经系统兴奋，下丘脑后区外侧使交感神经系统兴奋，发出纤维下行调控脑干和脊髓的自主神经活动。

③体温的调节：下丘脑前区含热敏神经元，对体温升高敏感，体温升高，会启动机体的散热机制，包括排汗及扩张表皮血管。下丘脑后区含冷敏神经元，对体温降低敏感，体温下降，会启动产热机制，同时停止发汗和表皮血管收缩，减少热量散失。

④摄食行为的调节：下丘脑腹内侧核为机体的饱食中枢，下丘脑外侧部为机体的摄食中枢。下丘脑腹内侧核的损毁导致过度饮食而肥胖，下丘脑外侧区损毁导致厌食而消瘦。

⑤昼夜节律的调节：下丘脑的视交叉上核接受来自视网膜的传入，通过下丘脑的下行通路达脊髓的交感神经低级中枢，再经交感神经颈上神经节的节后纤维随颈内动脉的分支达上丘脑的松果体，控制褪黑素的分泌，从而调节机体昼夜节律的变化。

⑥情绪活动的调节。有研究表明，下丘脑参与情感、学习与记忆等脑的高级神经、精神活动。

第六节 端脑

端脑是脑的最高级部位。由左、右大脑半球和半球间连合纤维构成。大脑半球表面的灰质层，称大脑皮质，深部的白质称髓质，埋在大脑髓质内的灰质核团称为基底核，大脑半球内的腔隙称为侧脑室。

一、端脑的外形和分叶

端脑在胚胎发育过程中，表面皮质面积迅速增大，且各区域发育速度不一致，发育快的部分隆起形成“回”，发育慢的部分则陷入形成“沟”，因而端脑表面呈凹凸不平的沟回样结构。人脑的沟回有明显的个体差异

左、右大脑半球被大脑纵裂纵向分开，纵裂的底部为胼胝体连接左右半球。端脑后部与小脑之间有大脑横裂。每侧半球有上外侧面、内侧面和下面。

1. 三条恒定的沟

①外侧沟：起于大脑半球下面，行向后上方，在上外侧面向后上方延伸至半球前后极连线的中后 1/3 交点处。外侧沟为大脑最明显、最深的沟。

②中央沟：起于大脑半球上缘中点稍后方，与上缘约成 72 度角，斜向前下，下端与外侧沟隔一脑回，上端延伸至半球内侧面。

③顶枕沟：位于大脑半球内侧面的后部，起自距状沟，自前下向后上至半球上缘，并略转至上外侧面。

2. 大脑半球的分叶

①额叶：在外侧沟上方和中央沟以前的部分。

②顶叶：为外侧沟上方，中央沟与顶枕沟的部分。

③颞叶：外侧沟以下的部分。

⑤枕叶：位于大脑半球后部，在内侧面为顶枕沟以后的部

分。

④岛叶：呈三角形岛状，位于外侧沟深面，被额叶、顶叶、颞叶所掩盖。

顶叶、枕叶、颞叶之间在上外侧面并没有明显分界，常将顶枕沟至枕前切迹（枕极前4~5cm处）做一连线，此线后面为枕叶；自此连线的中点至外侧沟后端再做一连线，为顶叶与颞叶的分界。

3. 大脑半球上外侧面的沟和回

①额叶：中央前沟、额上沟、额下沟、中央前回、额上回、额中回、额下回。

②顶叶：中央后沟、顶内沟、中央后回、顶上小叶、顶下小叶、缘上回、角回。

③颞叶：颞上沟、颞下沟、颞上回、颞中回、颞下回、颞横回。

4. 大脑半球内侧面的沟和回

胼胝体沟、扣带沟、距状沟、顶枕沟、中央旁小叶、楔叶、舌回、扣带回。

5. 大脑半球下面的沟和回

嗅束、嗅球、嗅三角、前穿质、枕颞沟、侧副沟、海马旁回、枕颞内侧回、枕颞外侧回、海马沟、海马结构（含海马和齿状回等结构）。

边缘叶：在半球的内侧面可见环绕胼胝体周围和侧脑室下角

底壁的结构，包括隔区（即胼胝体下区和终板旁回）、扣带回、海马旁回、海马和齿状回等，加上岛叶前部、颞极共同构成。

二、大脑皮质功能定位

大脑皮质是高级神经活动的物质基础。机体各种功能活动的最高中枢在大脑皮质上都有定位关系。大脑皮质除了具有特定功能的中枢外，还存在着广泛的对各种信息进行加工和整合的脑区，称联络区。联络区在高等动物显著增加，完成②高级的神经精神活动。

1. 第 I 躯体运动区：位于中央前回和中央旁小叶前部。该中枢对骨骼肌运动的管理有三个特点：

①上下颠倒，但头部是正的：中央旁小叶前部主要管理下肢肌运动，中央前回上部管理躯干肌运动，中央前回中部管理上肢的运动，中央前回下部与面、舌、咽、喉的运动有关。

②左右交叉：即一侧运动区支配对侧骨骼肌的运动，包括上肢肌、下肢肌、眼裂以下表情肌、舌肌。其它骨骼肌则受两侧运动区的支配。

③身体各部分在大脑皮质投影区的面积大小：与各部形体大小无关，而取决于功能的重要性和复杂程度。

2. 第 I 躯体感觉区：位于中央后回和中央旁叶后部。接受背侧丘脑腹后核传来的对侧半身的浅感觉和深感觉，身体各部在此区的投射特点是：①上下颠倒，但头部是正的；②左右交叉；③身体各部在该区投射范围的大小取决于该部感觉敏感程度。

3. 视觉区：位于枕叶距状沟上、下方的皮质，即上方的楔叶和下方的舌回。接受来自外侧膝状体的纤维（视辐射）。局部定位特点：

①距状沟上方的视皮质接受上部视网膜来的冲动，距状沟下方的视皮质接受下部视网膜来的冲动。

②距状沟后 1/3 的视皮质接受黄斑区来的冲动。

③一侧视觉区接受同侧视网膜颞侧半+对侧视网膜鼻侧半传来的视觉信息。损伤一侧视觉区可引起双眼对侧半视野同向性偏盲。

4. 听觉区：位于颞横回。接受内侧膝状体来的纤维（听辐射）。一侧的听区接受来自两耳的冲动，因此一侧听区受损，不致引起全聋。

5. 平衡觉区：位于中央后回下端，头面部感觉区的附近。

6. 嗅觉区：在海马旁回钩的内侧部及其附近。

7. 味觉区：在中央后回下部，舌和咽的一般感觉区附近。

8. 内脏活动的皮质中枢：位于边缘叶。

9. 语言中枢，人类大脑皮质与动物的本质区别是能进行思维和意识等高级活动，并进行语言的表达，故在人类大脑皮质上具有与听说读写相应的语言中枢。约 95% 右利手和 70% 左利手者，其语言中枢在左侧大脑半球。

①运动性语言中枢：额下回后部。主司说话功能，如果此区受损，病人虽能发音，却不能说出具有意义的语言，称运动性失

语症。

②书写中枢：额中回后部。此区主管书写功能，若受伤，虽然手的运动功能仍然保存，但写字、绘图等精细动作发生障碍，称为失写症。

③听觉性语言中枢：颞上回后部。能调整自己的语言和听到、理解别人的语言。此中枢受损后，病者虽能听到别人讲话，但不理解讲话的意思，与人交流答非所问，称感觉性失语症。

④视觉性语言中枢：角回。又称阅读中枢，此中枢与文字的理解和认图密切相关，若受损时，尽管视觉无障碍，对原来认识的字不能阅读，也不理解文字符号的意义，称失读症。

在功能上，额叶与躯体运动、发音、语言及高级思维运动有关；顶叶与躯体感觉、味觉、语言等有关；枕叶与视觉信息的整合有关；颞叶与听觉、语言和记忆功能有关。

大脑半球的不对称性：在长期的进化和发育过程中，大脑皮质的结构和功能都得到了高度的分化。左侧大脑半球与语言、意识、数学分析等密切相关；右侧大脑半球则主要感知非语言信息、音乐、图形和时空概念。

三、端脑的内部结构

大脑半球表层的灰质称大脑皮质，表层下的大脑白质称髓质。埋在髓质深部的灰质核团称基底核（又称基底神经节）。端脑的内腔为侧脑室。

（一）基底核 位于白质内，位置靠近脑底，包括纹状体、屏

状核和杏仁体。

1. 纹状体：由豆状核和尾状核组成，其前端互相连接。

尾状核：是由前向后弯曲的圆柱体，分为头、体、尾三部，位于丘脑背外侧，参与构成侧脑室前角、中央部的下壁和侧脑室下角的上壁。

豆状核：位于岛叶深部，借内囊与内侧的尾状核和丘脑分开。此核在水平切面上呈尖朝内侧的三角形，并被两个白质板分隔成三部分，外侧部最大称壳，内侧两部分合称苍白球。

在种系发生上，尾状核和壳出现较晚，合称新纹状体；苍白球出现更早，称旧纹状体。纹状体是锥体外系的重要组成部分，在调节躯体运动中起到重要作用。

2. 屏状核：位于岛叶皮质和豆状核之间。屏状核与豆状核之间的白质称外囊，屏状核与岛叶皮质之间的白质称最外囊。屏状核的功能并不清楚。

3. 杏仁体：在侧脑室下角前端的上方，与尾状核的末端相连。属边缘系统，参与调节内脏活动和情绪反应，尤其恐惧情绪的条件反射。

（二）侧脑室

侧脑室位于大脑半球内，左右各一。一侧的侧脑室可分为四部分：

前角：伸向额叶，为室间孔以前的部分。

中央部：位于顶叶内，室间孔和胼胝体压部之间。

后角：伸入枕叶。

下角：伸到颞叶内。

侧脑室经左、右室间孔与第三脑室相通。侧脑室内有侧脑室脉络丛，分泌脑脊液，经室间孔流向第三脑室。室间孔阻塞会导致侧脑室积水。

（三）大脑皮质

大脑皮质是覆盖在大脑半球表面的灰质，大脑皮质按种系发生的次序，可分为三部分：

①原（古）皮质：海马、齿状回。

②旧皮质：嗅脑。

③新皮质：其余大部分皮质。新皮质高度发展，占大脑半球皮质的 96%以上，并将原皮质和旧皮质推向半球的内侧面下部和下面。

（四）大脑半球的髓质

大脑半球髓质内的纤维束可分为三类：

1. 联络纤维：是联系同侧半球不同叶或不同回的纤维。联系相邻脑回的短纤维束称弓状纤维。长纤维束主要有：

①上纵束：联系额叶、顶叶、枕叶及颞叶。

②下纵束：联系枕叶和颞叶。

③钩束：联系额叶、颞叶的前部。

④扣带：联系边缘叶的各部。

2. 连合纤维：是连合左、右半球皮质的纤维。包括胼胝体

(连合新皮质)、前连合(连合旧皮质,嗅脑)、穹窿连合(连合古皮质,海马结构)。

胼胝体:位于大脑纵裂底,由连合左、右大脑半球新皮质的纤维构成,其纤维向两半球内部前、后、左、右辐射,广泛联系额、顶、枕、颞叶。在正中矢状切面上,胼胝体很厚,呈弓形的白质板,由前向后分嘴、膝、干、压四部分。胼胝体膝部的纤维弯向前,连接两侧额叶的前部称为额钳;经胼胝体干的纤维连接两侧额叶的后部和顶叶;经胼胝体压部的纤维弯向后连接两侧颞叶和枕叶称枕钳。胼胝体的下面构成侧脑室顶。

3. 投射纤维:由大脑皮质与皮质下各中枢间的上、下行纤维组成。它们大部分经过内囊。

内囊:位于背侧丘脑、尾状核与豆状核之间的白质板。在水平切面上呈向外开放的“V”形,分内囊前肢、内囊膝和内囊后肢三部。

①内囊前肢:伸向前外,位于豆状核与尾状核之间。有额桥束、丘脑前辐射。

②内囊后肢:伸向后外,分为豆丘部(豆状核与丘脑之间,有皮质脊髓束、皮质红核束、顶桥束、丘脑中央辐射、丘脑后辐射)、豆状核后部(有枕桥束、视辐射)和豆状核下部(有颞桥束、听辐射)。

③内囊膝:介于前、后肢之间,即V字形转角处。有皮质核束。

当内囊损伤广泛时，病人会出现“三偏”症状：对侧偏身感觉障碍（丘脑中央辐射受损），对侧偏瘫（皮质脊髓束、皮质核束损伤）和双眼同向性对侧视野偏盲（视辐射受损）的“三偏”症状。

第七节 脑和脊髓的被膜、血管及脑脊液循环

一、脊髓的被膜

由外向内依次为：硬脊膜、脊髓蛛网膜和软脊膜。

（一）硬脊膜 厚而坚韧，上端附于枕骨大孔边缘，与硬脑膜延续；下部约在第2骶椎水平变细，包裹终丝，末端附于尾骨。

1. 硬膜外隙：位于硬脊膜与椎管内面骨膜之间，内有疏松结缔组织、脂肪、淋巴管和静脉丛，有脊神经根通过。硬膜外麻醉即将麻醉药物注入该隙。

2. 硬膜下隙：硬脊髓和脊髓蛛网膜之间的潜在间隙。

（二）脊髓蛛网膜 为半透明薄膜，与脑蛛网膜相延续。蛛网膜常与硬脊膜贴附在一起，而与软脊膜之间形成一较大腔隙。

1. 蛛网膜下隙：脊髓蛛网膜与软脊膜之间，腔内充满脑脊液。有脊神经根通过。脊髓蛛网膜下隙向上与脑蛛网膜下隙相通。

2. 终池：成人脊髓圆锥末端平第1腰椎体下缘，自此向下至第2骶椎水平蛛网膜下隙扩大，称为终池。内容脑脊液、马尾和终丝。成人腰椎穿刺术常在L3-L4或L4-L5椎间隙进针，以抽

取脑脊液或注入药物（腰麻）而不伤及脊髓。

（三）软脊膜

软脊膜薄而富含血管，紧贴脊髓表面，在脊髓下端移行为终丝。

齿状韧带：软脊膜在脊髓两侧，脊神经前、后根之间形成许多三角形突起，纵行排列，呈锯齿状，尖端附于硬脊膜。脊髓借齿状韧带和脊神经根固定于椎管内，并浸泡于脑脊液中，连同硬膜外隙内的脂肪组织和椎内静脉丛的弹性垫作用，使脊髓不易遭受因外界震荡而造成的损伤。齿状韧带还可作为椎管内手术的标志。

二、脑的被膜

由外向内依次为：硬脑膜、脑蛛网膜和软脑膜。

（一）硬脑膜：厚而坚韧的双层膜，有丰富的神经和血管行经其间。

1. 硬脑膜外层：为颅骨内面的骨膜。与颅盖骨连接疏松，易于分离，当硬脑膜血管损伤时，可在硬脑膜与颅骨之间形成硬膜外血肿。颅底处硬脑膜与颅骨结合紧密，故颅底骨折时易造成硬脑膜撕裂，出现脑脊液外漏。

2. 硬脑膜内层：可折叠形成板状突起伸入脑裂，更好地保护脑。

3. 由硬脑膜形成的结构有：

①大脑镰：伸入两侧大脑半球之间的大脑纵裂。

②小脑幕：伸入大、小脑之间，其前内侧缘游离形成幕切迹。

③鞍隔：位于蝶鞍上方，封闭垂体窝，其正中有一小孔有漏斗柄通过。

④硬脑膜窦：

上矢状窦：位于大脑镰上缘，前起自盲孔，后至窦汇。

下矢状窦：位于大脑镰下缘。

直窦：大脑镰与小脑幕相接处，前端由下矢状窦和大脑大静脉汇成，向后通窦汇。

横窦：自窦汇向两侧，位于横窦沟内。

乙状窦：横窦延续，位于乙状窦沟内，至颈静脉孔延续为颈内静脉。

海绵窦：蝶鞍两侧。向前借眼静脉与面静脉交通，向后借岩上窦和岩下窦与横窦、乙状窦或颈内静脉相通，也可借卵圆孔静脉与翼丛相交通。窦内有颈内动脉、展神经通过；窦外侧壁有动眼神经、滑车神经、眼神经和上颌神经通过。

岩上窦和岩下窦：分别位于颞骨岩部的上缘和后缘，将海绵窦的血液分别导入横窦、乙状窦或颈内静脉。

（二）脑蛛网膜

脑蛛网膜薄而透明，与硬脑膜之间有潜在的硬膜下隙，与软脑膜之间有蛛网膜下隙，充满脑脊液，向下与脊髓蛛网膜下隙相通。颅内血管或动脉瘤破裂出血，血液流入蛛网膜下隙，称为蛛

网膜下隙（腔）出血。

1. 蛛网膜下池：因脑的形状不规则，蛛网膜下隙在某些部位扩大，称为蛛网膜下池。

①小脑延髓池：枕骨大孔上方，小脑与延髓之间。临床上可在此穿刺，抽取脑脊液检查。

②脚间池：中脑的两大脑脚之间。

③交叉池：视交叉前方。

④桥池：脑桥腹侧。

⑤四叠体上池：胼胝体压部下方与小脑前部上面之间。内有松果体和大脑大静脉。

2. 蛛网膜粒：脑蛛网膜紧贴硬脑膜，在上矢状窦处形成许多绒毛状突起，突入上矢状窦内，称蛛网膜粒。脑脊液经这些蛛网膜粒渗入硬脑膜窦内，回流入静脉。

（三）软脑膜：薄而富有血管，覆盖于脑的表面并深入沟裂内。

1. 脉络组织：在脑室一定部位，软脑膜及其血管与室管膜上皮共同构成脉络组织。

2. 脉络丛：在脑室的某些部位，脉络组织中的血管反复分支成丛，连同其表面的软脑膜和室管膜上皮突入脑室，形成脉络丛，可分泌产生脑脊液

三、脑的血管

（一）脑的动脉 脑的动脉来源于颈内动脉系和椎-基底动脉

系。前者供应大脑半球前 2 / 3 及部分间脑，后者供应大脑半球后 1 / 3、间脑后部、小脑和脑干。这两系动脉在大脑的分支可分为皮质支和中央支。皮质支营养大脑皮质及其深面的髓质，中央支营养基底核、内囊及间脑等。

1. 颈内动脉：在甲状软骨上缘高度起自颈总动脉，在颈部向上至颅底，经颈动脉管进入颅腔，在鞍背侧缘穿入海绵窦，前行至前床突内侧弯行向上并穿出海绵窦。颈内动脉按其行程可分为 4 部：颈部、岩部、海绵窦部和前床突上部。其中海绵窦部和前床突上部合称为虹吸部，常呈“U”形或“V”形，是动脉硬化的好发部位。

颈内动脉在穿出海绵窦处发出眼动脉，营养视器，还有分支营养垂体。颈内动脉供应脑的主要分支为：

①大脑前动脉：在视神经上方行向前内，进入大脑纵裂，与对侧同名动脉借前交通动脉相连，后沿胼胝体沟向后行。皮质支分布于顶枕沟以前的半球内侧面、额叶底面的一部分和额、顶两叶上外侧面的上部；中央支自大脑前动脉的近侧段发出，经前穿质入脑实质，供应尾状核、豆状核前部和内囊前肢。

②大脑中动脉：可视为颈内动脉的直接延续，在额叶下面与颞叶前端之间向外行，在大脑半球的上外侧面沿外侧沟行向后，分为数条皮质支，营养大脑半球外侧面大部分和岛叶。其中包括躯体运动区、躯体感觉区和语言中枢。若该动脉发生阻塞，将对机体运动、感觉功能产生严重影响，若左侧大脑中动脉阻塞，还

会影响语言功能。大脑中动脉途经前穿质时，发出一些细小的中央支，又称豆纹动脉，垂直向上进入脑实质，营养尾状核、豆状核、内囊膝和后肢的前部。豆纹动脉行程弯曲，管壁薄，在高血压动脉硬化时容易破裂（故又称出血动脉），导致脑出血，出现严重的功能障碍。

③脉络丛前动脉：沿视束下面行向后外，经大脑脚与海马旁回的钩之间进入侧脑室下角，终止于脉络丛。沿途发出分支供应外侧膝状体、内囊后肢的后下部、大脑脚底的中1/3及苍白球等结构。此动脉细小且行程较长，易被血栓阻塞。

④后交通动脉：在视束下面面向后行，与大脑后动脉吻合，是颈内动脉系与椎-基底动脉系的吻合支。

2. 椎动脉：起自锁骨下动脉，向上穿第6至第1颈椎横突孔，经枕骨大孔进入颅腔，在脑桥与延髓交界处的腹侧面，左、右椎动脉汇合成一条基底动脉。基底动脉沿脑桥腹侧的基底沟上行，至脑桥上缘分为左、右大脑后动脉两大终支。

（1）椎动脉的主要分支

①脊髓前、后动脉（见脊髓的血管）。

②小脑下后动脉：是椎动脉的最大分支，在平橄榄下端附近发出，向后外行经延髓与小脑扁桃体之间，分支分布于小脑下面的后部和延髓后外侧部。该动脉行程弯曲，易发生栓塞，临床上称为延髓外侧综合征，表现为同侧面浅感觉障碍、对侧上下肢及躯干的浅感觉障碍和小脑共济失调等。

(2) 基底动脉的主要分支

①小脑下前动脉：发自基底动脉起始段，经展神经、面神经和前庭蜗神经的腹侧达小脑下面，供应小脑下部的前份。

②迷路动脉：细长，伴随面神经和前庭蜗神经进入内耳道，供应内耳迷路。

③脑桥动脉：一些细小的动脉分支，供应脑桥基底部。

④小脑上动脉：发自基底动脉的末端处，绕大脑脚向后，供应小脑上部。

⑤大脑后动脉：是基底动脉的终末分支，绕大脑脚向后，沿海马旁回的钩转至颞叶和枕叶的内侧面。皮质支分布于颞叶的内侧面、底面及枕叶；中央支由起始部发出，经后穿质入脑实质，供应背侧丘脑、内侧膝状体、下丘脑和底丘脑等。

大脑后动脉起始部与小脑上动脉根部之间有动眼神经穿行，当颅内压增高时，海马旁回的钩可移至小脑幕切迹下方，使大脑后动脉向下移位，牵拉并压迫动眼神经，从而导致动眼神经麻痹。

3. 大脑动脉环（Willis 环）：位于脑底下方，蝶鞍上方，环绕在视交叉、灰结节、乳头体周围。由两侧大脑前动脉起始段、两侧颈内动脉末段、两侧大脑后动脉借前、后交通动脉共同组成。此环使两侧颈内动脉系与椎-基底动脉系相交通。正常情况下，大脑动脉环两侧的血液不相混合；而当此环的某一处发育不良或阻塞时，可在一定程度上通过此环使血液重新分配和代

偿，以维持脑的血液供应。

据统计，国人约有 48% 的大脑动脉环发育不全或异常，不正常的动脉环易出现动脉瘤。

（二）脑的静脉

脑的静脉无瓣膜，不与动脉伴行，分为浅、深两组，两组之间相互吻合。浅组收集脑皮质及皮质下髓质的静脉血，直接注入邻近的硬脑膜窦；深组收集大脑深部的髓质、基底核、间脑、脑室脉络丛等处的静脉血，最后汇成一条大脑大静脉注入直窦。两组静脉最终经硬脑膜窦回流至颈内静脉。

四、脊髓的血管

（一）脊髓的动脉

脊髓的动脉有两个来源，即椎动脉和节段性动脉。椎动脉发出脊髓前动脉和脊髓后动脉。它们在下行过程中，不断得到节段性动脉（由颈升动脉、肋间后动脉、腰动脉和骶外侧动脉等发出）分支的补充，以保障足够的血液供应脊髓。

1. 脊髓前动脉：由椎动脉末端发出，左、右脊髓前动脉在延髓腹侧合成一干，沿前正中裂下行至脊髓末端。

2. 脊髓后动脉：自椎动脉发出向后行，经枕骨大孔出颅后沿脊髓后外侧沟下行，直至脊髓末端。

脊髓前、后动脉之间借环绕脊髓表面的吻合支互相交通，形成动脉冠，由动脉冠再发分支进入脊髓内部。脊髓前动脉的分支主要分布于脊髓前角、侧角、灰质连合、后角基部、前索和外侧

索。脊髓后动脉的分支则分布于脊髓后角余部和后索。

由于脊髓动脉的来源不同，有些节段因两个来源的动脉吻合薄弱，血液供应不够充分，容易使脊髓因缺血而损害，称为危险区，如第1~4胸节（特别是第4胸节）和第1腰节的腹侧面。

（二）脊髓的静脉

脊髓的静脉较动脉多而粗。脊髓前、后静脉由脊髓内的小静脉汇集而成，通过前、后根静脉注入硬膜外隙的椎内静脉丛。

五、脑脊液及其循环

脑脊液是充满脑室系统、蛛网膜下隙和脊髓中央管内的无色透明液体。对中枢神经系统起缓冲、保护、运输代谢产物和调节颅内压等作用。脑脊液总量在成人平均约150ml。它处于不断产生、循环和回流的平衡状态中，其循环途径如下：

侧脑室脉络丛产生的脑脊液→室间孔→第三脑室（汇合第三脑室脉络丛产生的脑脊液）→中脑水管→第四脑室（汇合第四脑室脉络丛产生的脑脊液）→第四脑室正中孔、第四脑室外侧孔→小脑延髓池→蛛网膜下隙→蛛网膜颗粒→上矢状窦，回流入血液中。

【附】中枢神经系统口试试题及答案

1. 灰质、白质、皮质、髓质

（1）灰质：在中枢神经系统（脑和脊髓）内，神经元的胞体和树突聚集的部位，切面颜色灰暗。

（2）白质：在中枢神经系统（脑和脊髓）内，神经元的轴突

(神经纤维)聚集的部位,因髓鞘的存在,切面颜色亮白。

(3) 皮质: 分布于大、小脑表面的灰质称皮质。

(4) 髓质: 在大、小脑, 皮质深部的白质称为髓质。

2. 神经核、纤维束

(1) 神经核: 在中枢神经系统内, 除大、小脑表面的皮质外, 功能相同, 形态相近的神经元胞体和树突集聚成团或柱, 称为神经核。

(2) 纤维束: 在中枢神经系统内, 白质中起止、行程、功能相同的神经纤维聚集形成纤维束。

3. 薄束、楔束

(1) 位置:

薄束起自同侧第 5 胸节 (T5) 及以下的脊神经节神经元, 纵贯脊髓全长。在 T5 以下占据后索全部区域; 在 T4 以上仅占据后索内侧部。

楔束起自同侧第 4 胸节 (T4) 及以上的脊神经节神经元, 仅存在于上十二个脊髓节段 (C1-T4)。位于后索外侧部。后中间沟分界薄束和楔束。

(2) 起止: 脊神经节的周围突分别至肌、腱、关节和皮肤的感受器, 中枢突通过脊神经后根进入后外侧沟, 再进入后索上行, 终止于延髓的薄束核和楔束核;

(3) 功能: 传导同侧躯干四肢肌、腱、关节的本体感觉 (位置觉、运动觉和振动觉) 和皮肤的精细触觉;

(4) 损伤表现：损伤平面以下同侧的躯体感觉、精细触觉障碍；具体而言，患者闭眼时不能确定关节的位置和运动方向，病人精细触觉丧失。

4. 脊髓丘脑束

(1) 起止：起自脊髓后角的神经元，发出纤维先上升1~2个脊髓节段，再经白质前联合越边到对侧前索或外侧索继续上升，止于背侧丘脑腹后外侧核。

(2) 功能：脊髓丘脑侧束位于脊髓外侧索，传递对侧半身痛温觉；脊髓丘脑前束位于脊髓前索，传递对侧半身粗略触觉和压觉。

(3) 损伤表现：脊髓内，损伤一侧脊髓丘脑侧束，对侧1~2个脊髓节段以下痛温觉障碍；脑干内损伤脊髓丘脑束，对侧躯干和四肢的痛温觉障碍。

5. 一般躯体运动核（脑干）

支配由肌节演化而来的眼外肌与舌肌的随意运动。

(1) 动眼神经核（中脑上丘平面）支配：上睑提肌、上直肌、下直肌、下斜肌、内直肌

(2) 滑车神经核（中脑下丘平面）支配：上斜肌

(3) 展神经核（脑桥中下部）支配：外直肌

(4) 舌下神经核（延髓橄榄中部平面）支配：舌肌
依次参与组成的脑神经：III、IV、VI、XII

6. 特殊内脏运动核（脑干）

支配由鳃弓衍化的骨骼肌，包括咀嚼肌，表情肌，咽喉肌，胸锁乳突肌和斜方肌等。

(1) 三叉神经运动核（脑桥中部）支配：咀嚼肌。

(2) 面神经核（脑桥下部）支配：表情肌，颈阔肌，镫骨肌。

(3) 疑核（延髓上部）支配：咽喉肌。

(4) 副神经核（延髓下部至颈髓 C1-6）支配：胸锁乳突肌，斜方肌。

依次参与组成的脑神经：V、VII、IX-X-XI、XI。

7. 一般内脏运动核（脑干）

均为副交感神经核。

(1) 动眼神经副核（中脑上丘平面）支配：瞳孔括约肌，睫状肌

(2) 上涎核（脑桥下部）支配：泪腺，舌下腺，下颌下腺

(3) 下涎核（延髓上部）支配：腮腺

(4) 迷走神经背核（延髓中下部）支配：颈、胸、腹部结肠左曲以上的器官的平滑肌、心肌和腺体

依次参与组成的脑神经：III、VII、IX、X

8. 皮质核束

(1) 起止行程：起自中央前回下部的锥体细胞，这些细胞的轴突聚集称皮质核束。下行经内囊膝，经中脑大脑脚底中 3/5 的内侧部。终止于脑干内的 4 对一般躯体运动核和 4 对特殊内脏运

动核。

(2) 分布特点：除面神经核下半和舌下神经核外，脑干内一般躯体运动核和特殊内脏运动核都接受双侧大脑皮质的皮质核束终止；面神经核下半和舌下神经核仅接受对侧皮质核束终止。控制这些核团所支配骨骼肌的随意运动。

(3) 损伤表现：一侧皮质核束损伤，对侧眼裂以下表情肌瘫痪（如鼻唇沟变浅、口角下垂，微笑时口角偏向患侧）；对侧舌肌瘫痪，舌尖偏向健侧。

9. 皮质脊髓束

(1) 起止行程：起自中央前回中、上部和中央旁小叶前部的锥体细胞。下行经内囊后肢，经中脑大脑脚底中 3/5 的外侧部，经脑桥基底部，经延髓锥体，经锥体交叉进入脊髓。

(2) 分布特点：在锥体交叉处，75%~90%的纤维交叉进入对侧脊髓外侧索，称皮质脊髓侧束，10%~25%未交叉的纤维在前索下行，称皮质脊髓前束。皮质脊髓侧束终止于同侧脊髓前角外侧核，控制同侧四肢肌的随意运动；皮质脊髓前束止于两侧脊髓前角内侧核，控制两侧躯干肌的随意运动。

(3) 损伤表现：脊髓内，损伤平面以下的同侧四肢肌瘫痪；脑内损伤一侧皮质脊髓束，对侧半身四肢肌瘫痪；均为硬瘫。

10. 内侧丘系

(1) 起止行程：起自延髓下部的薄束核、楔束核，发出纤维先左右交叉，称为内侧丘系交叉，交叉后的纤维在中线两侧上

行称为内侧丘系。上行经延髓上部、脑桥、中脑，终止于背侧丘脑腹后外侧核。

(2) 作用：传递对侧躯干和四肢的躯体感觉和精细触觉。

(3) 损伤表现：对侧半身本体感觉和精细触觉障碍

11. 三叉丘系

(1) 起止行程：起自三叉神经脊束核和三叉神经脑桥核。发出纤维交叉到对侧上行组成三叉丘系。穿过中脑终止于背侧丘脑腹后内侧核。

(2) 作用：三叉丘系传导对侧头面部皮肤、牙及口、鼻粘膜的痛温觉和触压觉。

(3) 损伤表现：对侧头面部浅感觉障碍

12. 腹后核（背侧丘脑）

(1) 属于背侧丘脑的特异性中继核，可分为腹后外侧核和腹后内侧核。

(2) 腹后外侧核：接受内侧丘系和脊髓丘系（脊髓丘脑束）上传的躯干四肢的深感觉和浅感觉；

(3) 腹后内侧核：接受三叉丘系上传的头面部的浅感觉及味觉纤维。

(4) 腹后核：发出纤维构成丘脑中央辐射，上行穿过内囊后肢，主要终止于大脑皮层一般躯体感觉中枢（中央后回和中央旁小叶后部）。

13. 外侧膝状体

(1) 属于后丘脑，是视觉传导的特异性中继核。

(2) 接受：视网膜节细胞的中枢突（经视神经、视交叉、视束）传入的同侧眼的颞侧视网膜和对侧眼鼻侧视网膜的视觉信息。

(3) 发出纤维：构成视辐射，穿经内囊后肢，终于端脑枕叶距状沟上下的皮质。

(4) 损伤表现：双眼同向性对侧视野偏盲

14. 小脑的功能分叶

(1) 前庭小脑：又称原小脑或古小脑，形态上为绒球小结叶。主要与前庭神经和前庭神经核发生联系，管理身体平衡，协调眼外肌肉的运动。损伤表现：平衡失调，眼球震颤。

(2) 脊髓小脑：又称旧小脑，形态上为前叶及蚓垂和蚓锥体，主要接受脊髓小脑束的纤维，功能是维持骨骼肌的肌张力。损伤表现：肌张力降低。

(3) 大脑小脑：又称新小脑，形态上为后叶的大部分，主要和大脑皮质发生纤维联系，协调运动时力量的大小、方向和活动的范围。损伤表现：共济失调，意向性震颤。

15. 端脑的功能定位（8 个中枢）

(1) 第 I 躯体运动区：位于中央前回和中央旁小叶前部。

①为倒置的人形，头是正的。

②交叉管理对侧眼裂以下的表情肌、舌肌和同侧的四肢肌，其余部分的肌肉为双侧管理。

③在大脑皮层所占的面积与运动的灵活程度成正比。

(2) 第 I 躯体感觉区：位于中央后回和中央旁叶后部

①倒置的人形，头是正的。

②交叉管理，一侧皮质接受对侧的躯体感觉。

③所占皮质面积与感觉的灵敏程度成正比。

(3) 视觉区：在距状沟上、下方的枕叶皮质。

(4) 听觉区：在颞横回。

(5) 运动性语言中枢：在额下回后部。损伤为“运动性失语”。

(6) 书写中枢：额中回后部。损伤为“失写症”。

(7) 听觉性语言中枢：在颞上回后部。损伤为“感觉性失语”。

(8) 视觉性语言中枢：角回。损伤为“失读症”。

16. 基底核

又称基底神经节，是埋藏在大脑底部白质内的灰质核团，包括尾状核、豆状核、屏状核和杏仁体。尾状核和豆状核合称纹状体，其中尾状核和豆状核的壳合称为新纹状体，豆状核的苍白球称为旧纹状体。纹状体是皮质下的躯体运动中枢。

17. 内囊

(1) 位于大脑基底部，尾状核、背侧丘脑与豆状核之间，由上、下行的投射纤维聚集所形成的白质板。

(2) 由前向后分为内囊前肢、内囊膝、内囊后肢。内囊膝有

皮质核束通过；内囊后肢有丘脑中央辐射、视辐射、听辐射、皮质脊髓束通过。

(3) 内囊受损，会出现“三偏综合征”，即偏瘫（损伤皮质核束、皮质脊髓束）、偏身感觉障碍（损伤丘脑中央辐射）和双眼同向性对侧视野偏盲（损伤视辐射）。

18. 上运动神经元、下运动神经元

(1) 上运动神经元的胞体主要位于大脑皮层第一躯体运动区的锥体细胞，这些细胞的轴突组成下行的锥体束，其中下行至脊髓的纤维称为皮质脊髓束，止于脊髓的前角运动神经元；止于脑干一般躯体运动核和特殊内脏运动核的纤维称为皮质核束。上运动神经元损伤造成硬瘫，又叫痉挛性瘫痪。

(2) 下运动神经元包括脑干 4 对一般躯体运动核和 4 对特殊内脏运动核、脊髓前角运动神经元，它们发出的神经纤维穿出脑或脊髓，随脑神经或脊神经分布至骨骼肌，支配全身骨骼肌的随意运动。下运动神经元接受锥体系的上运动神经元及锥体外系各部传来的神经冲动，是冲动达到骨骼肌的最后通路，又称为最后公路。下运动神经元损伤造成软瘫，也叫做迟缓性瘫痪。

19. 瞳孔对光反射

(1) 定义：光照一侧瞳孔，引起双侧瞳孔缩小的反应，称为瞳孔对光反射。分为直接瞳孔对光反射和间接瞳孔对光反射；

(2) 瞳孔对光反射通路：视网膜→视神经→视交叉→视束→顶盖前区→双侧动眼神经副核→动眼神经→睫状神经节→节后纤

维→两侧的瞳孔括约肌→两眼瞳孔缩小；

(3) 损伤表现：视神经损伤，患侧眼直接瞳孔对光反射消失，间接瞳孔对光反射存在；动眼神经损伤，患眼直接、间接瞳孔对光反射都消失。

20. 硬膜外隙、大脑动脉环

(1) 硬膜外隙：硬脊膜与椎管的骨膜之间的腔隙，略呈负压，其中含淋巴管、静脉丛和脂肪，有脊神经根通过。临床在此注入药物进行硬膜外麻醉。

(2) 大脑动脉环：由大脑前动脉、颈内动脉、大脑后动脉借前交通动脉和后交通动脉连接构成，对脑的供血起到代偿作用。

21. 脑脊液循环

侧脑室脉络丛分泌产生→室间孔→第三脑室（第三脑室脉络丛分泌）→中脑水管→第四脑室（第四脑室脉络丛分泌）→第四脑室正中孔和外侧孔→蛛网膜下隙→蛛网膜粒→上矢状窦→从而再回到血液循环中。脑脊液循环障碍会引起脑积水、颅内压增高。

第八节 脊神经

一、概述

(一) 脊神经的区分

脊神经由脊神经前、后根分别连于脊髓的前外侧沟和后外侧沟，二者在椎间孔处合成脊神经。脊神经共 31 对：颈神经 8

对、胸神经 12 对、腰神经 5 对、骶神经 5 对和尾神经 1 对。

（二）脊神经出椎管的位置

第一颈神经在寰椎与枕骨之间的间隙离开椎管；第 2-7 颈神经在相应椎骨的上方，穿椎间孔出椎管；第 8 颈神经穿第 7 颈椎和第 1 胸椎间的椎间孔出椎管；胸、腰神经均分别按序列通过相应椎骨下方的椎间孔；上 4 对骶神经通过相应的骶前、后孔穿出；第 5 对骶神经和尾神经经骶管裂孔出骶管。

（三）脊神经的组成

每对脊神经都是由前根和后根在椎间孔处合并而成。脊神经的前根是运动性的，均含有来自脊髓前角运动神经元的躯体运动纤维；此外，T1-L3 前根内含有来自中间带外侧核的交感神经纤维，S2-S4 前根内含有来自骶副交感核的副交感神经纤维。脊神经的后根是感觉性的。脊神经（假单极神经元）的周围突随脊神经分支分布，接受躯干、四肢的躯体感觉及内脏感觉，再由其中枢突传入脊髓。

脊神经都是混合神经，都含有以下四种纤维成分：

①躯体运动纤维：分布于骨骼肌，支配其运动。

②内脏运动纤维：支配平滑肌和心肌的运动，控制腺体的分泌。

③躯体感觉纤维：分布于皮肤和运动系，将皮肤的浅感觉冲动和运动系的深感觉冲动传入中枢。

④内脏感觉纤维：分布于心血管、胸腹盆腔内脏和腺体，传

入来自这些结构的感受冲动。

脊神经干很短，出椎间孔后立即分为前、后两支，每支也都是混合性的。

（四）脊神经的分支

脊神经自椎间孔出椎管后，立即分为4支。包括前支、后支、脊膜支和交通支。

1. 脊膜支：为脊神经出椎间孔后发出的一条返回椎管内的细支。在椎管内分布于脊髓被膜、血管壁、骨膜、韧带和椎间盘等处。上3对颈神经脊膜支，可上行至颅后窝，分布于硬脑膜。

2. 交通支：属交感神经，连于脊神经与交感干之间。

白交通支：由交感神经的节前纤维构成，源于脊髓灰质侧角的中间带外侧核，自脊神经进入交感干，共15对。白交通支为有髓神经纤维构成。

灰交通支：由交感神经的节后纤维构成，自交感干返回脊神经，发自交感干神经节，共31对。灰交通支为无髓神经纤维。

3. 后支：每条脊神经均向躯体背侧发出一条分支，分布于项部、背部和腰骶部，为混合性神经。后支细小，经相邻椎骨横突之间或骶后孔向后走行。大部分脊神经后支均可分为肌支和皮支，前者分布于项、背、腰、骶和臀部的深层肌，后者则分布于枕、项、背、腰、骶和臀部的皮肤。脊神经后支的分布具有明显的节段性特点。

某些脊神经后支形成较粗大的神经干，分布范围较大，具有

明显的临床意义。

①枕下神经：第1颈神经后支，该支粗大，在寰椎后弓上方与椎动脉下方之间穿行，支配枕下肌。

②枕大神经：第2颈神经后支的皮支，该支在枕外隆凸外侧，穿斜方肌肌腱到达皮下，分布于枕、项部皮肤。

③臀上皮神经：第1~3腰神经后支的皮支，分布于臀上部皮肤。腰部扭伤易卡压此神经致腰臀痛。

④臀中皮神经：第1~3骶神经后支的皮支，分布于臀中区域。

4. 前支：是脊神经发出的最粗大分支，为混合性神经。前支主要分布至躯干前、外侧部和四肢。胸神经前支仍然保持节段性走行和分布特点，其余各部脊神经前支的近中枢段，可相互交织成神经丛，经重新编排后，再发出粗大的神经干。脊神经前支共形成4个神经丛，即颈丛、臂丛、腰丛和骶丛。

二、颈丛

由第1~4颈神经前支和第5颈神经前支的一部分组成。位于胸锁乳突肌上部深面，中斜角肌和肩胛提肌起端的前方。主要分支有：

颈丛的皮支颈丛的主要分支有以下几支：

1. 枕小神经：沿胸锁乳突肌后缘上行，分布于枕部及耳郭背面上部的皮肤。

2. 耳大神经：沿胸锁乳突肌表面向耳垂方向上行，分布于耳

郭及附近皮肤。

3. 颈横神经：发出后横行跨过胸锁乳突肌表面向前走行，分布于颈前部皮肤。

4. 锁骨上神经：共有 2~4 条分支，呈辐射状行向下方和下外侧，主要分布于颈外侧区下份、胸壁上部和肩部的皮肤。

以上四条神经均为皮神经，集中在胸锁乳突肌后缘中点附近浅出至皮下，然后散开行向各方。故胸锁乳突肌后缘中点是颈部浅层结构浸润麻醉的重要阻滞点，临床又将其称为神经点。

5. 膈神经：来自 C3~C5，起始在前斜角肌上端的外侧。

①行程：颈部：沿前斜角肌前面下降。

颈根部：在前斜角肌内侧，穿经锁骨下动、静脉之间（静脉在前，动脉在后），胸廓上口进入胸腔。

上纵隔：左侧主动脉弓前方；右侧沿上腔静脉下行。

下纵隔：经肺根前方，在纵膈胸膜与心包之间下行到达膈肌。

右侧膈神经可继续向下穿过腔静脉孔，进入腹腔。

②分支分布：膈神经的运动纤维支配膈肌的运动，感觉纤维分布于胸膜、心包以及膈肌下面的部分腹膜。右膈神经的感觉纤维还分布到肝、胆和肝外胆道

③损伤表现：膈神经受到损伤后，主要影响同侧半膈肌的功能，表现为腹式呼吸减弱或消失，严重者可有窒息感。膈神经受到刺激时可发生呃逆。

6. 颈襻：也称舌下神经襻。第1颈神经的部分纤维离开本干后，加入到舌下神经，随其一起下行，走行较短距离后又离开舌下神经继续下行，独立构成舌下神经降支。第2、3颈神经的部分纤维离开本干后汇合组成颈神经降支下行。舌下神经降支与颈神经降支在环状软骨水平结合形成颈襻，从襻上发出分支支配舌骨下肌群。

三、臂丛

（一）臂丛的组成和位置

1. 五根：位于椎间孔外侧，第5~8颈神经前支和第1胸神经前支的大部分。

2. 三干：位于前斜角肌后方，与前下方的锁骨下动脉一起穿过前斜角肌间隙。第5~6颈神经前支合成上干；第7颈神经前支延续为中干；第8颈神经前支和第1胸神经前支的大部分合成下干。

3. 六股：臂丛三个干在颈根部行向外下，进入腋窝之前，各分成前股和后股。

4. 三束：进入腋窝后，上干前股与中干前股合成外侧束；下干的前股延续为内侧束；三个干的后股合成后束。臂丛三个束分别走行于腋动脉的外侧、内侧和后方，将该动脉包围在中间。

（二）臂丛的分支

臂丛的分支众多，分布广泛。锁骨上的分支有：胸长神经、肩胛背神经、肩胛上神经。锁骨下的分支在腋窝内发出，包括来

自外侧束的：肌皮神经、正中神经外侧根、胸外侧神经；来自内侧束的：尺神经、正中神经内侧根、胸内侧神经、前臂内侧皮神经、臂内侧皮神经；来自后束的：腋神经、桡神经、胸背神经、肩胛下神经。

1. 胸长神经：起自臂丛上3个根，而后在臂丛主要结构的后方斜向外下进入腋窝，继沿胸侧壁前锯肌表面下行，分布于前锯肌。此神经的损伤可导致前锯肌瘫痪，出现“翼状肩”体征。

2. 肩胛背神经：起自上位臂丛的根，穿中斜角肌向后越过肩胛提肌，在肩胛骨和脊柱之间伴肩胛背动脉下行，分布于菱形肌和肩胛提肌。

3. 肩胛上神经：起自臂丛的上干，向后走行经肩胛上切迹进入冈上窝，继而伴肩胛上动脉一起进入冈下窝，分布于冈上肌、冈下肌。

4. 胸背神经：发自臂丛后束，沿肩胛骨外侧缘伴肩胛下动脉和胸背动脉下行，支配背阔肌。

5. 腋神经：起自臂丛后束，伴旋肱后血管行向后外，穿四边孔，绕肱骨外科颈，至三角肌深面，发出分支支配三角肌和小圆肌。余部纤维自三角肌后缘穿出后延为皮神经，分布于肩部和臂外侧区上部的皮肤，称为臂外侧上皮神经。

损伤表现：肱骨外科颈骨折、肩关节脱位或使用腋杖不当，都有可能造成腋神经的损伤，导致三角肌瘫痪萎缩，肩关节外展障碍；三角肌区域皮肤感觉障碍；病人肩部亦失去圆隆的外形，

形成“方肩”。

6. 肌皮神经：起自臂丛外侧束，向外下侧斜穿喙肱肌，在肱二头肌与肱肌之间下行，发出分支支配上述三块臂前群肌。肌皮神经的余部在肘关节外上方，从肱二头肌与肱肌之间穿出深筋膜，分布于前臂外侧份的皮肤，称为前臂外侧皮神经。

损伤表现：肱骨骨折和肩关节损伤时可合并肌皮神经的损伤，此时表现为屈肘无力以及前臂外侧部皮肤感觉的减弱。

7. 正中神经：由分别发自臂丛内侧束和外侧束的内侧根和外侧根汇合而成，两根夹持腋动脉。

腋窝及臂上部：行于腋动脉和肱动脉外侧，肱二头肌内侧沟内下行。

臂中部：正中神经自外侧跨过肱动脉至其内侧，伴随肱动脉一起降至肘窝。

肘窝及前臂上部：位于肱二头肌肌腱内侧，向下穿旋前圆肌和指浅屈肌腱弓。

前臂中下部：在前臂正中，指浅屈肌与指深屈肌之间下行。

腕部：腕前区行于桡侧腕屈肌腱与掌长肌腱之间，穿腕管至掌心。

正中神经在臂部没有分支；在肘部及前臂发出肌支支配前臂前群六块半肌：旋前圆肌、桡侧腕屈肌、掌长肌、指浅屈肌、拇长屈肌、指深屈肌桡侧半、旋前方肌。

①骨间前神经：是正中神经在前臂较粗大的分支，沿前臂骨

间膜前面下行，支配深层的拇长屈肌、指深屈肌桡侧半、旋前方肌。

②正中神经返支：在掌心发出，粗短，向外上方穿入鱼际，支配除拇收肌以外的鱼际肌。

③指掌侧总神经：为正中神经在掌心发出的最后几条分支，指掌侧总神经至掌骨头附近再分为指掌侧固有神经，后者沿手指的侧缘行至指尖。

正中神经在手部的分布可概括为：运动纤维支配第 1、2 蚓状肌和鱼际肌（拇收肌除外）；感觉纤维则分布于掌心、鱼际、桡侧三个半手指掌面皮肤及其中节和远节指背皮肤。

损伤表现：正中神经极易在前臂和腕部外伤时而损伤，此时出现该神经分布区的功能障碍。①旋前肌综合征：为正中神经在穿过旋前圆肌和指浅屈肌腱弓处受压损伤后出现的症状，表现为该神经所支配的前臂肌、鱼际肌萎缩，收缩无力；掌心、鱼际、桡侧三个半手指感觉障碍。②腕管综合征：在腕管内，正中神经也易因周围结构的炎症、肿胀及关节病变而受压损伤，表现为鱼际肌萎缩，手掌变平呈“猿掌”，同时桡侧三个半手指掌面皮肤及桡侧半手掌出现感觉障碍。

8. 尺神经：起自臂丛内侧束。

腋窝：位于腋动脉和腋静脉之间。

臂上部：在肱二头肌内侧沟伴行于肱动脉下行。

臂中部：向后穿臂内侧肌间隔，在臂后区内侧下行

肘关节：行经肱骨内上髁后方的尺神经沟，在此由后向前穿过尺侧腕屈肌的起点，行至前臂前区的尺侧。

前臂：伴随尺动脉，行于尺侧腕屈肌与指深屈肌之间。分支支配尺侧腕屈肌和指深屈肌尺侧半。

腕部：经豌豆骨桡侧到达小鱼际，分为浅支、深支。

①手背支：皮支，在桡腕关节上方发出，经腕内侧转至手背，分布于手背尺侧半、小指和环指尺侧半指背皮肤，及中指和环指相对侧近节的指背皮肤。

②尺神经浅支：皮支，分布于小鱼际表面的皮肤、小指掌面皮肤和环指尺侧半掌面皮肤。

③尺神经深支：肌支，分布于小鱼际肌、拇收肌、骨间掌侧肌、骨间背侧肌及第3、4蚓状肌。

损伤表现：尺神经容易受到损伤的部位包括肘部肱骨内上髁后方、尺侧腕屈肌起点处和豌豆骨外侧。①尺神经在上两个部位受到损伤时，运动障碍主要表现为屈腕力减弱，环指和小指远节指关节不能屈曲，小鱼际肌和骨间肌萎缩，拇指不能内收，各指不能相互靠拢。同时因骨间肌萎缩致掌指关节过伸，指间关节屈曲，出现“爪形手”。感觉障碍则表现为手掌和手背内侧缘皮肤感觉丧失。②若在豌豆骨处受损，主要表现为手部肌肉的运动障碍、小鱼际和尺侧一个半手指掌侧皮肤感觉障碍。

9. 桡神经：起自臂丛后束。

腋窝：在腋动脉的后方，行向外下，经背阔肌肌腱前面进入

臂后区。

臂中部：与肱深动脉伴行，沿桡神经沟绕至肱骨中、下 1/3 交界处外侧

肘关节外上方：在肱骨外上髁上方，由后向前穿外侧肌间隔，至肱桡肌与肱肌之间，分为浅支和深支。

①桡神经浅支：为皮支，自肱骨外上髁前方向下，行于肱桡肌深面，在前臂中部与桡动脉伴行，在前臂中、下 1/3 交界处转向背侧，继续下行至手背，分布于手背桡侧半皮肤和桡侧两个半手指近节背面的皮肤。

②桡神经深支：为肌支，较浅支粗大。在桡骨颈外侧穿过旋后肌至前臂后面，改称为骨间后神经，在前臂后区浅、深两层肌肉之间下行达腕部，沿途发出分支分布于前臂伸肌群。

③桡神经在臂部的分支：肱三头肌、肱桡肌、桡侧腕长伸肌的肌支；臂外侧下皮神经、臂后皮神经、前臂后皮神经。

损伤表现：桡神经在肱骨中段和桡骨颈处骨折时最易发生损伤。①肱骨中段（桡神经沟）骨折会损伤桡神经主干，导致前臂伸肌群的瘫痪，表现为抬前臂时呈“垂腕”状，同时手背桡侧半和桡侧两个半手指近节背面的皮肤感觉障碍。②桡骨颈骨折或旋后肌综合征时，可损伤桡神经深支，出现伸腕无力，不能伸指等症状。

10. 肩胛下神经：发自臂丛的后束，支配肩胛下肌和大圆肌。

11. 胸内侧神经：发自臂丛内侧束，支配胸大肌、胸小肌。
12. 胸外侧神经：起自臂丛外侧束，支配胸大肌、胸小肌。
13. 臂内侧皮神经：起自臂丛内侧束，在腋静脉内侧下行，分布于臂内侧和臂前面的皮肤。来自第2肋间神经的肋间臂神经常与臂内侧皮神经有交通。
14. 前臂内侧皮神经：起自臂丛内侧束，初行于腋动、静脉之间，在臂中份浅出后与贵要静脉伴行，分布于前臂内侧的皮肤。

四、胸神经前支

胸神经前支共有12对。第1胸神经前支大部加入臂丛，余部行于第1肋间隙，称第1肋间神经；第12胸神经前支一部分加入腰丛，另一部分行于第12肋下缘，称肋下神经；第2~11胸神经前支均行于相应的肋间隙，称为第2~11肋间神经。

肋间神经行于肋间内肌与肋间最内肌之间，并支配肋间隙的3层肌。上6对肋间神经沿肋间隙行至胸骨侧缘；下5对肋间神经及肋下神经开始行于肋间隙，而后会穿行至腹壁，行于腹横肌和腹内斜肌之间，支配腹外侧壁3层扁肌，最后穿入腹直肌鞘，支配腹直肌。

①外侧皮支：在肋角前方发出，穿前锯肌或腹外斜肌浅出，分布于胸外侧壁和腹外侧壁的皮肤；

②前皮支：在胸骨侧缘自胸大肌起始处浅出，或在白线侧方经腹直肌鞘前层浅出，分布于胸前壁和腹前壁的皮肤。

③分布于乳房的神经：第4~6肋间神经的外侧皮支和第2~4肋间神经的前皮支均向内、外方向发出分支。

④肋间臂神经：第2肋间神经的外侧皮支，该神经横行通过腋窝到达臂内侧部与臂内侧皮神经交通，分布于臂上部内侧份皮肤。

胸神经的外侧皮支和前皮支主要分布于胸部和腹部的皮肤，同时也可分布至胸膜和腹膜的壁层。其在胸、腹壁皮肤的分布具有非常明显的节段性特点：

第2胸神经前支（T2）：胸骨角平面。

第4胸神经前支（T4）：乳头平面。

第6胸神经前支（T6）：剑突平面。

第8胸神经前支（T8）：两侧肋弓中点的连线平面。

第10胸神经前支（T10）：平脐平面。

第12胸神经前支（T12）：脐与耻骨联合连线中点的平面。

常用于椎管内麻醉平面定位。

五、腰丛

（一）腰丛的组成和位置

腰丛由第12胸神经前支的一部分、第1~3腰神经前支及第4腰神经前支的一部分组成。腰丛位于腰大肌深面、腰椎横突的前方。

（二）腰丛的分支

1. 髂腹下神经：自腰大肌外侧缘穿出，经腰方肌前面行向外

下方，在髂嵴后份上方进入腹横肌与腹内斜肌之间，继续向前行于腹内斜肌与腹外斜肌之间，最后在腹股沟管浅环上方约 3cm 处穿腹外斜肌腱膜达皮下。肌支支配腹壁诸肌，皮支分布于臀外侧区、腹股沟区及下腹部的皮肤。

2. 髂腹股沟神经：在髂腹下神经下方，出腰大肌外侧缘，斜行于腰方肌前面，在髂嵴前端附近穿腹横肌行于腹横肌与腹内斜肌之间，进入腹股沟管，与精索（或子宫圆韧带）伴行，从腹股沟管浅环穿出。肌支支配附近的腹壁肌，皮支则分布于腹股沟部、阴囊或大阴唇的皮肤。

3. 股外侧皮神经：从腰大肌外侧缘穿出后，沿腹壁内面行向前下，在髂窝横过髂肌表面，在髂前上棘内侧经腹股沟韧带深面进入大腿上部，在髂前上棘下方约 5~6cm 处穿出深筋膜分布于大腿外侧部的皮肤。

4. 股神经：为腰丛发出的最大分支。自腰大肌外侧缘发出后，在腰大肌与髂肌之间（在此分支支配髂腰肌）下行到达腹股沟区，在腹股沟韧带中点稍外侧，穿经该韧带深面进入股三角，位于股动脉的外侧。股神经在股三角内发出数条分支：①肌支主要分布于缝匠肌、股四头肌及耻骨肌；②股中间皮神经和股内侧皮神经：分布于大腿和膝关节前面及部分大腿内侧的皮肤；③隐神经：最长的皮支，先伴随股动脉下行进入收肌管，在膝关节内侧经缝匠肌和股薄肌之间浅出至皮下。随后与大隐静脉伴行沿小腿内侧面下行至足内侧缘，沿途发出分支分布于髌下、小腿内侧

面及足内侧缘的皮肤。

损伤表现：股神经受损后主要表现为：屈髋无力，坐位时不能伸膝，行走困难，膝跳反射消失，大腿前面和小腿内侧面皮肤感觉障碍。

5. 闭孔神经：起自腰丛，在腰大肌内侧与第5腰椎之间下行进入盆腔，紧贴盆壁内面行向前下，与闭孔动脉伴行穿闭膜管出盆腔，至大腿内侧。肌支主要支配大腿内侧群肌；皮支分布于大腿内侧皮肤。

损伤表现：内收肌无力，双腿夹紧困难；行走时出现“外展步态”，双腿间距增宽。

6. 生殖股神经：起自腰丛，自腰大肌前面穿出，并在该肌前面下行，在腹股沟韧带上方分为生殖支和股支。生殖支于腹股沟管深环处进入该管，随精索进入阴囊，支配提睾肌，也可分布于阴囊或大阴唇。股支分布于股三角区的皮肤。

六、骶丛

（一）骶丛的组成和位置

骶丛由来自腰丛的腰骶干和所有骶、尾神经前支组成。

骶丛位于盆腔后部，后邻骶骨侧缘和梨状肌，前邻髂内血管。由于盆腔空间小，骶丛与盆腔脏器距离较近，这些脏器的恶性肿瘤可浸润、扩散至骶丛，导致疼痛以及多个神经根受累的体征。

腰骶干：由第4腰神经前支的部分纤维和第5腰神经前支的

所有纤维合成，开始与闭孔神经一起位于腰大肌内侧与第5腰椎之间，随后下行越过盆腔上口进入小骨盆，加入骶丛。

（二）骶丛的分支

骶丛发出一些短支直接支配邻近的盆壁肌，较长的分支经梨状肌上孔和梨状肌下孔向后穿至臀部。

1. 臀上神经：起自骶丛，伴臀上动脉穿梨状肌上孔至臀部，行于臀中肌与臀小肌之间。支配臀中肌、臀小肌和阔筋膜张肌。

2. 臀下神经：起自骶丛，伴臀下动脉穿梨状肌下孔至臀部，在臀大肌深面，分支支配臀大肌。

3. 股后皮神经：起自骶丛，穿经梨状肌下孔至臀部，在臀大肌深面下行，然后进入股后区。分支分布于臀区、股后区和腘窝的皮肤。

4. 阴部神经：起自骶丛，伴阴部内动脉穿出梨状肌下孔至臀部，随即绕坐骨棘经坐骨小孔进入会阴区的坐骨肛门窝。由后向前经过肛三角和尿生殖三角。阴部神经的主要分支有：

①肛神经：支配肛门外括约肌，分布于肛门附近皮肤。

②会阴神经：支配会阴诸肌，分布于阴囊或大阴唇的皮肤。

③阴茎（阴蒂）背神经：行于阴茎或阴蒂的背侧，分布于阴茎或阴蒂皮肤。

5. 坐骨神经：起自骶丛，为全身最粗大的神经。

臀部：经梨状肌下孔出盆腔至臀部，在臀大肌深面。

臀下部：行经坐骨结节与大转子之间。

臀股沟：臀大肌下缘与股二头肌长头外侧夹角处。此处坐骨神经位置相对表浅，无肌肉覆盖，是诊断近端坐骨神经病变（如梨状肌综合征、腰椎间盘突出）的重要触诊部位，也是神经阻滞的目标区域。

股后区：行于股二头肌长头的深面，至腘窝上角分为胫神经和腓总神经。坐骨神经在股后区发出肌支支配股二头肌、半腱肌和半膜肌。

坐骨神经干的体表投影：①髂后上棘与坐骨结节连线中点外侧 2cm 处（出梨状肌下孔的位置）；②坐骨结节与大转子连线的中点；③股骨内、外侧髁连线的中点。上述三点连线的上 2/3 段即为坐骨神经在臀区、股后区的投影线。坐骨神经痛时，此连线常出现压痛。

坐骨神经的变异较常见，其变异形式主要表现在：①坐骨神经出盆腔时与梨状肌的关系不同；②坐骨神经分为胫神经和腓总神经时的部位不同。

梨状肌综合征：有些人坐骨神经主干或某一分支穿过梨状肌，会长年受梨状肌收缩的压迫，神经干的血液供应因此受到影响，最后出现功能障碍。

（1）胫神经：为坐骨神经本干的延续。

腘窝：位置表浅，沿中线下行，深面有腘静脉、腘动脉伴行。

小腿上部：与腘血管一起穿过比目鱼肌起始部。

小腿中、下部：位于比目鱼肌深面，伴胫后动脉行至内踝后方。

踝关节：穿经内踝后下方的踝管至足底，分为足底内侧神经和足底外侧神经。

①胫神经在腘窝和小腿后区发出肌支分布于小腿后群肌；

②腓肠内侧皮神经：胫神经在腘窝发出的皮支，伴小隐静脉下行，分布于小腿后区的皮肤；

③腓肠神经：在小腿下部，由腓肠内侧皮神经与来自腓总神经的腓肠外侧皮神经的交通支吻合而成。腓肠神经伴小隐静脉经外踝后方至足的外侧缘前行，分布于足背外侧及小趾外侧缘的皮肤。

④足底内侧神经和足底外侧神经：支配足底肌群，分布于足底的皮肤。

损伤表现：胫神经损伤后由于小腿后群肌收缩无力，主要表现为足不能跖屈，不能以足尖站立，内翻力减弱，出现“钩状足”畸形。同时出现足底皮肤感觉障碍。

(2) 腓总神经：在腘窝上角起自坐骨神经。

腘窝：沿股二头肌肌腱自内上向外下斜行，至腓骨头后方，此处位置表浅。

小腿上部：从外侧绕腓骨颈向前，穿过腓骨长肌，分为腓浅神经和腓深神经。

①腓浅神经：行于小腿外侧骨筋膜鞘内，腓骨长、短肌与趾

长伸肌之间，肌支支配腓骨长肌和腓骨短肌。剩余的皮支在小腿中、下 1/3 交界处浅出，分布于足背和第 2~5 趾背的皮肤。

②腓深神经：分出后继续斜向前下，穿过趾长伸肌，伴胫前动脉行于小腿前群肌之间，最后经踝关节前方达足背。分支支配小腿前群肌、足背肌，并分布于第 1、2 趾相对缘的皮肤。

③腓肠外侧皮神经：在腓窝外侧由腓总神经发出，分布于小腿外侧面的皮肤。

损伤表现：腓总神经在腓骨颈处的位置表浅，易受损伤。受伤后由于小腿前群、外侧群肌瘫痪，表现为足不能背屈，趾不能伸，足下垂且内翻，呈“马蹄内翻足”畸形，行走时呈“跨阈步态”。同时小腿外侧面及足背区出现明显的感觉障碍。

七、皮神经分布的节段性和重叠性特点

在胚胎发育的早期阶段，每个脊髓节段所属的脊神经都分布到特定的体节，包括肌节和皮节。此后随着发育过程的不断进行，相应的肌节和皮节以及由此分化和演变的肌群和皮肤发生了形态改变和位置的迁移。但是不论这些肌群和皮肤的位置怎样变化，它们与对应的脊神经以及所属的脊髓节段并不会由此改变。因此，每对脊神经的分布范围存在明显的规律。

节段 分布区

C1：无皮肤分布区

C2：枕部头皮（枕外隆突至顶结节）

C3：项部+耳廓后下区

C4: 肩锁关节区+锁骨上窝

C5: 肩峰-三角肌区 (臂外侧上部)

C6: 拇指+前臂桡侧 (腕横纹至肘横纹外侧)

C7 中指+掌背中央 (含第 2-4 指近节)

C8 小指+前臂尺侧 (腕横纹至肘横纹内侧)

T1 腋窝-上臂内侧 (延伸至胸侧壁 T2 水平)

T2 腋窝顶-上臂内侧 (与 T1 重叠)

T3-T7: 胸骨角 (T2) → 剑突 (T6)

T8-T12: 肋弓中点 (T8) → 脐与耻骨联合上缘中点 (T12)

L1 腹股沟韧带下→大腿前内侧上 1/3

L2 大腿前内侧中段 (含膝内侧)

L3 膝前+小腿内侧 (胫骨粗隆至内踝)

L4 内踝+足内侧 (含大趾内侧)

L5 足背+小腿前外侧 (含第 2-4 趾)

S1 足跟+足外侧 (小趾)+小腿后外侧

S2 大腿后侧+腘窝+臀沟

S3-S5 肛门周围→会阴部

相邻皮节重叠 30-50%，单神经根损伤感觉障碍不明显。

第九节 脑神经

脑神经共 12 对。按序号依次为：I 嗅神经、II 视神经、III 动眼神经、IV 滑车神经、V 三叉神经、VI 展神经、VII 面神经、

VIII 前庭蜗神经、IX 舌咽神经、X 迷走神经、XI 副神经和 XII 舌下神经。

序号及名称	性质	连脑的部位	出颅腔的位置
I 嗅神经	感觉性	嗅球	筛孔
II 视神经	感觉性	视交叉	视神经管
III 动眼神经	运动性	脚间窝	眶上裂
IV 滑车神经	运动性	下丘下方	眶上裂
V 三叉神经	混合性	脑桥基底部与小脑中脚之间	眶上裂 (V1) 圆孔 (V2) 卵圆孔 (V3)
VI 展神经	运动性	延髓脑桥沟内侧	眶上裂
VII 面神经	混合性	延髓脑桥沟外侧	内耳门→内耳道→面神经管→茎乳孔
VIII 前庭蜗神经	感觉性	延髓脑桥沟外侧	内耳门→内耳道
IX 舌咽神经	混合性	橄榄后沟上部	颈静脉孔
X 迷走神经	混合性	橄榄后沟中部	颈静脉孔
XI 副神经	运动性	橄榄后沟下部 上 5 个颈髓	颈静脉孔
XII 舌下神经	运动性	锥体与橄榄之间	舌下神经管

脑神经的纤维成分比脊神经要复杂，因头颈部进化过程中分化出一些特殊的骨骼肌和感受器。与脑干内的脑神经核类似，脑神经共含有 7 种纤维成分：

1. 一般躯体运动纤维：为脑干内一般躯体运动核发出的轴突，支配眼外肌和舌肌。
2. 特殊内脏运动纤维：为脑干内特殊内脏运动核发出的轴突，支配咀嚼肌、表情肌、咽喉肌、胸锁乳突肌、斜方肌等由鳃弓衍化而来的骨骼肌。
3. 一般内脏运动纤维：为脑干内一般内脏运动核（副交感神

经核)发出的轴突,经位于器官旁或器官内的副交感神经节换元后,支配心肌、平滑肌的运动以及控制腺体的分泌。

4. 一般内脏感觉纤维:分布于头、颈、胸、腹部的内脏器官。

5. 特殊内脏感觉纤维:分布于味蕾和嗅器。

6. 一般躯体感觉纤维:分布于头面部皮肤、口腔及鼻腔黏膜、眼结膜、角膜、牙、泪腺、唾液腺和硬脑膜。

7. 特殊躯体感觉纤维:分布于视器和前庭蜗器。

有些脑神经,可能只含有上述7种纤维中的一种,有些脑神经则含有两种或更多。

第III、VII、IX、X对脑神经中的一般内脏运动纤维(副交感纤维)从脑干内相应的副交感神经核发出后,先分别终止于相应的副交感神经节,节后神经元再发出节后纤维分布于平滑肌和腺体。

III: 动眼神经副核→动眼神经→睫状神经节→瞳孔括约肌、睫状肌

VII: 上涎核→面神经→翼腭神经节→泪腺及口鼻腔黏膜的小腺体

上涎核→面神经→下颌下神经节→下颌下腺、舌下腺

IX: 下涎核→舌咽神经→耳神经节→腮腺

X: 迷走神经背核→迷走神经→器官旁(内)神经节→颈部、胸腔、腹腔结肠左曲以上脏器的心肌、平滑肌、腺体

脑神经中，接受躯体感觉和内脏感觉初级神经元胞体绝大部分在脑外集聚成神经节，有三叉神经节（V）、膝神经节（VII）、上神经节（IX、X）、下神经节（IX、X）、前庭神经节（VIII）、蜗神经节（VIII）。

一、嗅神经

嗅神经为特殊内脏感觉纤维，由上鼻甲和鼻中隔上部黏膜内的嗅细胞中枢突聚集而成 20 多条嗅丝，穿鼻顶壁的筛板筛孔入颅前窝连于嗅球，传导嗅觉。

筛板骨折可伤及嗅丝，造成嗅觉障碍；同时可造成贴附于筛板上面的硬脑膜撕裂，出现脑脊液鼻漏。

二、视神经

视神经为传导视觉信息的特殊躯体感觉纤维，由视网膜节细胞轴突于视神经盘处集中，然后穿出眼球壁后形成。视神经在眶内后行，穿视神经管，入颅中窝，移行于间脑的视交叉。由于眼球是在胚胎发育过程中由脑向前突出而成，因此，脑的三层被膜也延续包裹视神经，脑的蛛网膜下隙也随之延伸至视神经盘后方，故而颅内压升高时，压力可经蛛网膜下隙传至视神经盘，引起视神经盘水肿。

视神经损伤，患眼全盲；患侧眼的直接对光反射消失，间接对光反射存在。

三、动眼神经

动眼神经含一般躯体运动纤维及一般内脏运动（副交感）纤

维。一般躯体运动纤维发自动眼神经核，一般内脏运动纤维发自动眼神经副核。

动眼神经由中脑脚间窝出脑，紧贴小脑幕切迹缘和后床突侧面前行，经海绵窦外侧壁上部，穿眶上裂入眶，分成上、下两支。

①上支：支配上直肌和上睑提肌；

②下支：粗大，支配下直肌、内直肌和下斜肌。

③动眼神经副核发出的纤维→动眼神经下支→睫状神经节换元→节后纤维→进入眼球，支配瞳孔括约肌及睫状肌，参与瞳孔对光反射和眼的调节反射。

睫状神经节：为副交感神经节，位于眼球后方，视神经与外直肌之间。睫状神经节后方连接副交感根、交感根和感觉根。①副交感根，来自动眼神经中的一般内脏运动纤维在此节换元，自节内神经元发出节后纤维加入睫状短神经进入眼球，支配瞳孔括约肌和睫状肌；②交感根，来自颈交感干神经节细胞发出的节后纤维，攀附颈内动脉，形成颈内动脉丛，随颈内动脉、眼动脉进入眶，穿过睫状神经节加入睫状短神经，进入眼球后支配瞳孔开大肌和眼球血管；③感觉根，来自鼻睫神经，穿过神经节随睫状短神经入眼球，传导眼球的一般感觉。④睫状短神经：一般6~10条，自睫状神经节前端发出，在眼球后部，视神经周围穿入眼球。

损伤表现：①上睑下垂、②瞳孔斜向外下方、③瞳孔散大、

④直接和间接对光反射都消失。

四、滑车神经

滑车神经含一般躯体运动纤维，来自中脑下丘平面对侧的滑车神经核，自中脑下丘下方出脑，绕过大脑脚外侧前行，穿经海绵窦外侧壁向前，经眶上裂入眶，支配上斜肌。损伤表现：瞳孔斜向内上方。

五、三叉神经

三叉神经含一般躯体感觉和特殊内脏运动两种纤维。①特殊内脏运动纤维起于三叉神经运动核，出脑后组成三叉神经运动根；②一般躯体感觉纤维来自三叉神经节内的神经元，其中枢突集中成粗大的三叉神经感觉根，自脑桥基底部与小脑中脚交界处入脑，传导头面部痛温觉的纤维主要终止于三叉神经脊束核，传导触觉的纤维主要终止于三叉神经脑桥核。③三叉神经中还含有来自三叉神经中脑核的纤维，主要传导咀嚼肌等的本体感觉。

三叉神经节：位于颅中窝颞骨岩部尖端前面的三叉神经压迹处，由硬脑膜形成的美克尔腔包裹。三叉神经节细胞为假单极神经元，中枢突构成三叉神经感觉根，周围突形成三叉神经三大分支，即眼神经（V1）、上颌神经（V2）、下颌神经（V3）。

三叉神经运动根及本体感觉纤维加入下颌神经。

（一）眼神经

眼神经仅含一般躯体感觉纤维，自三叉神经节发出后，穿经海绵窦外侧壁，经眶上裂入眶。眼神经的分支有：

1. 额神经：较粗大，在眶上壁与上睑提肌之间前行，分出眶上神经和滑车上神经，分布于额部、上睑、鼻背、内眦等处皮肤。

2. 泪腺神经：细小，沿眶外侧壁、外直肌上方行向前外，分支分布于泪腺、上睑、外眦部皮肤，传导上述区域和泪腺的感觉。来自翼腭神经节的副交感神经节后纤维加入泪腺神经，控制泪腺分泌。

3. 鼻睫神经：邻近眶内侧壁，分支有：滑车下神经、筛前神经、筛后神经、睫状长神经。分布于鼻背、眼睑、泪囊、筛窦、鼻腔黏膜、角膜、睫状体、虹膜等，并有分支至睫状神经节，构成其感觉根。

（二）上颌神经

上颌神经仅含一般躯体感觉纤维，自三叉神经节发出后，经海绵窦外侧壁，穿圆孔出颅腔→翼腭窝→眶下裂入眶→眶下沟→眶下管→眶下孔。主要分支有：

1. 眶下神经：是上颌神经主干的终末支，出眶下孔分数支，分布于下睑、鼻翼、上唇的皮肤和黏膜。

2. 上牙槽神经：上颌神经在翼腭窝、眶下沟、眶下管分别发出上牙槽神经后支、中支、前支，在上颌骨内相互吻合形成上牙槽神经丛，然后分布于上颌的牙、牙龈及上颌窦黏膜。

3. 颧神经：细小，在翼腭窝处发出，经眶下裂入眶，穿过眶外侧壁分布于颧、颧部皮肤。来自翼腭神经节的副交感神经节后

纤维经颧神经至泪腺神经，控制泪腺分泌。

4. 翼腭神经：为2~3条细小神经，在翼腭窝发出，向下连于翼腭神经节（副交感神经节），穿过神经节后，分布于腭、鼻腔的黏膜及腭扁桃体，传导这些区域的感觉冲动。

（三）下颌神经

下颌神经含有一般躯体感觉及特殊内脏运动两种纤维，经卵圆孔出颅至颞下窝。运动纤维支配咀嚼肌、鼓膜张肌、腭帆张肌、下颌舌骨肌和二腹肌前腹；感觉纤维管理颞区、耳前、口裂以下的皮肤，口腔底和舌前2/3黏膜及下颌牙和牙龈的一般感觉，其主要的分支有：

1. 耳颞神经：两根起自下颌神经，两根间夹持脑膜中动脉，向后两根合成一干，与颞浅动脉伴行，穿腮腺，经外耳门前方上行至颞区，分布于颞区、耳屏、外耳道的皮肤，并分支至腮腺，传递其感觉。来自耳神经节的副交感神经节后纤维，随耳颞神经进入腮腺，控制腮腺的分泌。

2. 舌神经：含一般躯体感觉纤维，先于下颌支内侧下行，再弓形向前至口腔底，分布于口腔底和舌前2/3的黏膜。舌神经在颞下窝还接受鼓索（面神经的分支，含味觉纤维和上涎核发出的副交感神经节前纤维）的加入。

3. 下牙槽神经：在舌神经的后方下行，经下颌孔→下颌管→颏孔，穿出颏孔后称颏神经，分布于下唇以下皮肤。在下颌管内分支分布于下颌的牙、牙龈。下牙槽神经中的运动纤维支配下颌

舌骨肌及二腹肌前腹。

4. 颊神经：沿颊肌外面行向前下，分布于颊部皮肤及口腔侧壁黏膜。

5. 咀嚼肌神经：属特殊内脏运动纤维，分支有咬肌神经、颞深神经、翼内肌神经、翼外肌神经，支配咬肌、颞肌、翼内肌和翼外肌。

损伤表现：一侧三叉神经损伤，表现为神经损伤侧面部皮肤以及口、鼻腔黏膜感觉障碍，角膜反射消失，咀嚼肌瘫痪等。

六、展神经

展神经由一般躯体运动纤维组成，起于面神经丘深面的展神经核，自脑桥延髓沟中线两侧出脑，前行至颞骨岩部尖端，穿入海绵窦，在窦内沿颈内动脉外下方前行，经眶上裂入眶，支配外直肌。展神经损伤可引起外直肌瘫痪，产生内斜视。

七、面神经

面神经含 4 种纤维成分：①特殊内脏运动纤维，起自面神经核，主要支配面部表情肌、颈阔肌、蹬骨肌；②一般内脏运动纤维，起自上泌涎核，分别经翼腭神经节和下颌下神经节换神经元，节后纤维分布于泪腺、下颌下腺、舌下腺以及鼻腔、口腔黏膜的小腺体；③特殊内脏感觉纤维（味觉），胞体位于膝神经节，周围突分布于舌前 2/3 的味蕾，中枢突入脑后止于孤束核上半；④一般躯体感觉纤维，胞体位于膝神经节，周围突分布于耳部皮肤，中枢突入脑后止于三叉神经脊束核。

面神经连于脑桥延髓沟外侧部，经内耳门→内耳道→内耳道底→面神经管→茎乳孔出颅。出茎乳孔后，向前进入腮腺，分数支经腮腺上缘、前缘、下缘穿出。

（一）面神经管内的分支

1. 鼓索：出茎乳孔之前发出，返回鼓室，穿岩鼓裂出鼓室，行向前下加入舌神经。鼓索含味觉纤维和上涎核发出的副交感神经节前纤维。前者来自膝神经节细胞的周围突，分布于舌前2/3的味蕾；后者进入下颌下神经节换元，控制下颌下腺和舌下腺的分泌。

2. 岩大神经：由起自上涎核的副交感神经节前纤维构成，在膝神经节（位于面神经管起始处）附近发出，在破裂孔下方与颈内动脉交感丛发出的岩深神经合并成翼管神经，穿翼管入翼腭窝，在翼腭神经节换元，节后纤维分布至泪腺以及鼻腔、腭的黏膜腺。

3. 镫骨肌神经：来自面神经核，在鼓室后壁发出，支配镫骨肌。

（二）面神经的颅外分支

面神经出茎乳孔后，发出一些细小分支支配枕额肌枕腹、二腹肌后腹、茎突舌骨肌和耳周围肌，其主干入腮腺，并在腮腺内形成神经丛，然后自腮腺边缘呈放射状分布于面部表情肌。

1. 颞支：多为3支，支配额肌、眼轮匝肌等。

2. 颧支：3~4支，分布于眼轮匝肌和颧肌。

3. 颊支：2~3 支，沿腮腺管走行，支配颊肌、口轮匝肌及其他口周围肌。

4. 下颌缘支：支配下唇诸肌。

5. 颈支：支配颈阔肌。

翼腭神经节：位于翼腭窝，属副交感神经节。①副交感根：起自上涎核，经面神经的岩大神经到达此神经节，在神经节内换元；②交感根来自颈内动脉交感丛的岩深神经；③感觉根来自上颌神经的分支翼腭神经。从翼腭神经节发出的副交感神经节后纤维控制泪腺及口、鼻腔黏膜小腺体的分泌。交感根和感觉根仅从该神经节路过，并不更换神经元。

下颌下神经节：位于下颌下腺上方，属副交感神经节。①副交感根：起自上涎核，经面神经的鼓索，借路舌神经，再抵达此神经节，并在此神经节内换元；②交感根：来自面动脉的交感丛；③感觉根：来自舌神经。从下颌下神经节发出的副交感神经节后纤维支配舌下腺和下颌下腺。交感根和感觉根仅从该神经节路过，并不更换神经元。

损伤表现：①面神经管外损伤：主要表现为患侧表情肌瘫痪，如患侧额纹消失、闭眼困难、不能鼓腮、说话时唾液从口角流出、患侧鼻唇沟变平坦、口角偏向健侧、角膜反射消失等。②面神经管内损伤：除上述面肌瘫痪症状外，还可出现泪腺分泌障碍（角膜干燥）、舌前 2/3 味觉障碍、唾液腺分泌减少、听觉过敏等症状。

八、前庭蜗神经

属特殊躯体感觉纤维。连于延髓脑桥沟外侧部，居面神经外侧，由传导平衡觉的前庭神经和传导听觉的蜗神经两部分组成。

（一）前庭神经

前庭神经节：位于内耳道底，由双极感觉神经元组成。其周围突穿内耳道底，分布于内耳的椭圆囊斑、球囊斑和壶腹嵴，接受刺激；中枢突组成前庭神经，经内耳道→内耳门入颅，在脑桥小脑三角处，经延髓脑桥沟外侧部入脑，终止于前庭神经核及前庭小脑等部，传导平衡觉。

（二）蜗神经

蜗神经节：位于耳蜗蜗轴内，也称螺旋神经节，由双极感觉神经元组成。其周围突分布于内耳螺旋器（Corti 器）的毛细胞，中枢突在蜗底汇集，形成蜗神经，经内耳道→内耳门入颅，伴前庭神经入脑，终止于蜗神经核，传导听觉。

损伤表现：患侧耳聋和平衡功能障碍，并伴有恶心、呕吐等症状。

九、舌咽神经

舌咽神经含有 5 种纤维成分。①特殊内脏运动纤维，起于疑核，支配茎突咽肌。②一般内脏运动纤维，起于下泌涎核，在耳神经节内交换神经元，节后纤维支配腮腺分泌。③一般内脏感觉纤维，神经元胞体位于颈静脉孔处的下神经节，周围突分布于咽、舌后 1/3、咽鼓管和鼓室等处黏膜，以及颈动脉窦和颈动脉

小球。中枢突终于孤束核下部，传导一般内脏感觉。④特殊内脏感觉纤维，神经元胞体位于颈静脉孔处的下神经节，周围突分布于舌后 1/3 的味蕾，中枢突终止于孤束核上部，传导味觉。⑤一般躯体感觉纤维，神经元胞体位于颈静脉孔处的舌咽神经上神经节，周围突分布于耳后皮肤，中枢突入脑后止于三叉神经脊束核。

舌咽神经连于延髓橄榄后沟上部，与迷走神经、副神经一起穿颈静脉孔出入颅腔，颈静脉孔处神经干上有膨大的上神经节和下神经节。经颈静脉孔出颅腔后，于颈内动、静脉之间下行。其主要分支有：

1. 舌支：为舌咽神经的终支，分布于舌后 1/3 的黏膜和味蕾。
2. 咽支：分布于咽壁，接受咽壁的感觉传入，参与咽反射。舌咽神经咽支与迷走神经和交感神经的咽支在咽壁交织成咽丛。
3. 颈动脉窦支：为一般内脏感觉纤维，分布于颈动脉窦和颈动脉小球，能将颈动脉窦感受的血压变化、颈动脉小球感受的血液内氢离子和二氧化碳浓度的变化传入孤束核，参与机体血压和呼吸的调节反射。
4. 鼓室神经：含有一般内脏感觉纤维和一般内脏运动纤维。前者来自下神经节，后者来自下泌涎核。二者与部分交感神经纤维共同组成鼓室丛，分布于鼓室、乳突窦、乳突小房和咽鼓

管的黏膜。鼓室丛分出的岩小神经（为下泌涎核发出的副交感神经节前纤维），出鼓室，至耳神经节换元，再随耳颞神经分布于腮腺，司其分泌。

耳神经节：为副交感神经节，位于卵圆孔下方，下颌神经内侧。①副交感根：起自下泌涎核，经岩小神经到达此神经节，换元后的节后纤维分布于腮腺，控制腮腺的分泌；②交感根：来自脑膜中动脉的交感丛；③感觉根：来自耳颞神经，分布于腮腺，传导腮腺一般感觉；④运动根：起自三叉神经运动核，分布于鼓膜张肌和腭帆张肌。交感根、感觉根、运动根的神纤维都是穿过神经节，不在此换元。

十、迷走神经

迷走神经是行程最长，分布范围最广的脑神经，含有4种纤维成分：①特殊内脏运动纤维：起自疑核，支配腭肌、咽肌、喉肌；②一般内脏运动纤维：起自迷走神经背核，其发出的节前纤维主要分布到颈部、胸腔脏器和腹腔结肠左曲以上脏器，在所支配脏器的器官旁神经节或器官内神经节换元，节后纤维支配这些器官的平滑肌、心肌和腺体的活动；③一般内脏感觉纤维：神经元胞体位于颈静脉孔下方的迷走神经下神经节，周围突随一般内脏运动纤维分布，中枢突终于孤束核；④一般躯体感觉纤维：神经元胞体位于颈静脉孔的迷走神经上神经节，周围突分布于硬脑膜、耳郭和外耳道，中枢突终于三叉神经脊束核。

迷走神经连于橄榄后沟，舌咽神经下方，与舌咽神经和副神

经一起穿颈静脉孔出入颅腔。

左侧迷走神经：①在颈部，包裹在颈动脉鞘内，行于颈内静脉与颈内动脉或颈总动脉之间的后方；②颈根部，位于左颈总动脉和左锁骨下动脉之间；③上纵隔：经胸廓上口进入胸腔后，行于主动脉弓前方；④下纵隔：经左肺根后方，至食管前面下行并分成许多细支，构成食管前丛，在食管裂孔处，汇合形成迷走神经前干；⑤穿食管裂孔入腹腔，至贲门附近分为胃前支和肝支。

右侧迷走神经：①在颈部，同左侧；②颈根部，经右锁骨下动脉前方下行；③上纵隔：经胸廓上口进入胸腔后，沿气管右侧下行；④下纵隔：经右肺根后方，在食管后面，分支构成食管后丛，继续下行又集中构成迷走神经后干；⑤穿食管裂孔入腹腔，至贲门附近分为胃后支和腹腔支。

迷走神经的主要分支有：

（一）颈部的分支

1. 喉上神经：含有一般内脏感觉和特殊内脏运动两种纤维，前者来自迷走神经下神经节细胞的周围突；后者起自疑核。喉上神经自颈静脉孔下方的迷走神经下神经节处发出，在颈内动脉内侧下行，至舌骨大角处分为内、外两支。

①喉上神经内支：与喉上动脉伴行，穿甲状舌骨膜入喉，分布于声门裂以上的喉黏膜及会厌、舌根等处，传导一般内脏感觉。

②喉上神经外支：细小，为特殊内脏运动纤维，伴甲状腺上

动脉下行，支配环甲肌。

损伤表现：颈部手术（如甲状腺手术、颈动脉手术等）应避免损伤该神经。损伤内支会导致会厌、舌根感觉障碍，易引发呛咳；损伤外支环甲肌麻痹，会导致声带松弛，声音低沉。

2. 颈心支：含有一般内脏感觉和一般内脏运动两种纤维，前者来自迷走神经下神经节细胞的周围突；后者起自迷走神经背核。迷走神经的颈心支通常为上、下两支，沿气管两侧下行，入胸腔后在心底与交感神经的颈上、中、下心神经一起构成心丛，调控心的活动。其上支还分布到主动脉弓壁及主动脉小球内，能将二者接受到的血压变化、血液内氢离子和二氧化碳浓度的变化传入孤束核，又称主动脉神经或减压神经。

3. 耳支：发自迷走神经上神经节，含有一般躯体感觉纤维，分布于耳郭、外耳道的皮肤。

4. 咽支：含有发自迷走神经下神经节的一般内脏感觉和来自疑核的特殊内脏运动纤维，与舌咽神经咽支和交感神经咽支在咽壁共同构成咽丛，分布于咽肌、软腭肌及咽部黏膜。

5. 脑膜支：发自迷走神经上神经节，含有一般躯体感觉纤维，分布于颅后窝的硬脑膜。

（二）胸部的分支

1. 喉返神经：左、右起点不同。含有一般内脏感觉和特殊内脏运动两种纤维，前者来自迷走神经下神经节细胞的周围突；后者起自疑核。

①右喉返神经：右迷走神经在右锁骨下动脉前方下行，其主干向下延续进入胸腔；在右锁骨下动脉前下方向后发出右喉返神经，经右锁骨下动脉下方绕至其后方，钩绕着右锁骨下动脉返回向上，行于气管与食管之间的沟内或附近，经甲状腺侧叶后方上行，至环甲关节处穿入喉，其终末支也称喉下神经。

②左喉返神经：左迷走神经在主动脉弓前方下行，其主干向下经肺根后方延续至食管前面形成食管前丛；在主动脉弓前下方向后发出左喉返神经，经主动脉弓下方绕至其后方，钩绕着主动脉弓向上返回颈部，行于左侧气管食管间沟，有甲状腺下动脉与其伴行，其终末支也称喉下神经。在甲状腺两侧叶深面入喉，经甲状腺侧叶后方上行，至环甲关节处穿入喉，其终末支也称喉下神经。

一般内脏感觉纤维分布于声门裂以下喉黏膜；起自疑核的特殊内脏运动纤维支配除环甲肌外的所有喉肌。

损伤表现：在甲状腺手术中，钳夹或结扎甲状腺下动脉时，应避免损伤喉返神经。一侧喉返神经受损，会出现声音嘶哑；两侧喉返神经同时受损，可引起失音、呼吸困难，甚至窒息。

2. 气管支、食管支：为一些细小分支，分别加入肺丛和食管丛，然后再发出分支至气管、食管和胸膜，传导这些器官、结构的内脏感觉和控制这些器官的平滑肌的运动及腺体的分泌。

（三）腹部的分支

1. 胃前支和胃后支：胃前支来自迷走神经前干，胃后支来自

迷走神经后干。二者都沿胃小弯走行，分别分支分布于胃前壁和胃后壁；二者末端行至幽门附近，均分成 3~4 个分支，形似“鸦爪”，称鸦爪支。

2. 肝支：为迷走神经前干的另一分支。向右行至肝门，与交感神经节后纤维一起形成肝丛，随肝固有动脉分布于肝、胆囊和胆道。

3. 腹腔支：为迷走神经后干的另一分支。与交感神经一起形成腹腔神经丛（位于腹腔干、肠系膜上动脉和肾动脉起始部），并随这些动脉及其分支分布于胰、脾、肾以及结肠左曲以上的消化管。

迷走神经在腹部的分支均含有一般内脏感觉和一般内脏运动两种纤维。前者胞体在下神经节，将所分布脏器的感觉传入孤束核；后者来自迷走神经背核，到所分布脏器内的副交感神经节（器官内神经节）换元，支配这些脏器的平滑肌运动或腺体的分泌。

损伤表现：迷走神经主干损伤后，表现为脉速、心悸、恶心、呕吐、呼吸深慢和窒息等症状。由于咽喉感觉障碍和肌肉瘫痪，可出现声音嘶哑、语言和吞咽困难，腭垂偏向健侧等症状。

十一、副神经

副神经为运动性神经，含特殊内脏运动纤维，起自疑核（脑根）和副神经核（脊髓根），连于延髓橄榄后沟下部。

脊髓根自脊髓前、后根之间出脊髓，在椎管内上行，经枕骨

大孔入颅腔，与脑根合成副神经，与舌咽神经、迷走神经一起经颈静脉孔出颅。副神经脑根在颈静脉孔处加入迷走神经，支配咽喉肌；副神经脊髓根延续为颅外的副神经。出颅后，副神经行向外下，经胸锁乳突肌深面，分支支配胸锁乳突肌，终支在胸锁乳突肌后缘上、中 1/3 交点处浅出，继续向外下后斜行，于斜方肌前缘中、下 1/3 交点处进入该肌深面，支配斜方肌的运动。

损伤表现：副神经脊髓根损伤时，胸锁乳突肌和斜方肌的瘫痪，病人头部的典型症状：头不能向患侧侧屈，也不能使面部转向对侧；患侧肩胛骨下垂。

十二、舌下神经

舌下神经含有一般躯体运动纤维，起自舌下神经核，在延髓锥体与橄榄体之间出脑，经舌下神经管出颅。出颅后在颈内动、静脉之间下行，至舌骨上方再弓形行向前内，进入舌，支配舌内肌和舌外肌。

损伤表现：一侧舌下神经完全损伤时，患侧半舌肌瘫痪，伸舌时舌尖偏向患侧；舌肌瘫痪时间过长时，则造成舌肌萎缩。

第十节 内脏神经系统

一、内脏神经系统的区分

内脏神经系统可区分为中枢部和周围部。

(一) 中枢部包括：

1. 端脑：边缘叶、新皮质内脏功能调节中枢、杏仁体。

内脏神经系统的最高级整合中枢。参与情绪反应（如恐惧、愤怒）引起的内脏活动变化（如心跳加速、出汗）。杏仁体是情绪相关的内脏反应关键节点；前额叶皮质参与高级决策和情绪调节对内脏功能的影响。

2. 间脑：下丘脑的情绪行为、体温、摄食、水平衡、性行为、心血管、内分泌、生物节律调节中枢；丘脑前核。

内脏神经系统的皮质下高级中枢。整合自主神经、内分泌和行为反应的核心。

3. 脑干：内脏感觉核（孤束核）、一般内脏运动核（动眼神经副核，上涎核、下涎核，迷走神经背核）、心血管运动调节中枢（延髓网状结构）、呼吸运动调节中枢（延髓和脑桥网状结构）。

内脏活动的低级中枢。包含多个重要的内脏反射中枢（心血管、呼吸、呕吐、咳嗽、吞咽等），是生命维持的关键区域。

4. 脊髓：交感神经低级中枢（T1~L3 中间带外侧核）、副交感神经低级中枢（S2~S4，骶副交感核）、中间带内侧核。

内脏活动的低级中枢。执行简单的内脏反射（如排尿、排便反射的初级中枢），并作为高级中枢（边缘系统）下行调控的靶点。

（二）周围部包括：

1. 交感神经：低级中枢（T1~L3 中间带外侧核）发出的节前纤维、椎旁神经节和椎前神经节以及它们发出的节后纤维。

2. 副交感神经：低级中枢（脑干一般内脏运动核，包括动眼神经副核、上涎核、下涎核、迷走神经背核，和脊髓 S2~S4 节段的骶副交感核）发出的节前纤维、器官旁神经节和器官内神经节以及它们发出的节后纤维。

3. 内脏感觉神经：初级感觉神经元胞体位于脊神经节、脑神经节（膝神经节、舌咽神经和迷走神经下神经节）内。其周围突随脊神经或脑神经分布于内脏、心血管、内分泌等器官，把感受到的刺激传递到各级中枢。

内脏感觉神经传递的信息经中枢整合后，通过内脏运动神经调节相应器官的活动，从而在维持机体内环境的动态平衡和机体正常生命活动中发挥重要作用。

内脏运动神经（交感神经和副交感神经）调节心肌、平滑肌的运动和腺体的分泌，通常不受人的意志控制，是不随意的，故又称自主神经系统；又因它主要是控制和调节动、植物共有的物质代谢活动，并不支配动物所特有的骨骼肌的运动，所以也称植物神经系统。

二、内脏运动神经

内脏运动神经与躯体运动神经在形态结构和功能上有较大差别：

①支配的器官不同：躯体运动神经支配骨骼肌，受意识的控制；内脏运动神经支配平滑肌、心肌和腺体，不受意识的控制。

②神经元数目不同：躯体运动神经自低级中枢至骨骼肌只有

一个神经元。而内脏运动神经自低级中枢发出后必须在周围部的内脏运动神经节（交感或副交感神经节）交换神经元，由节内神经元再发出纤维到达效应器。因此，内脏运动神经从低级中枢到达所支配的器官须经过两个神经元。第一个神经元称节前神经元，胞体位于脑干或脊髓内，其轴突称节前纤维。第二个神经元称节后神经元，胞体位于周围部的交感或副交感神经节内，其轴突称节后纤维。

③纤维成分不同：躯体运动神经只有一种纤维成分，而内脏运动神经则有交感和副交感两种纤维成分，多数内脏器官同时接受交感和副交感神经的双重支配。

④纤维粗细不同：躯体运动神经纤维一般是比较粗的有髓纤维，而内脏运动神经纤维则是薄髓（节前纤维）和无髓（节后纤维）的细纤维。

⑤节后纤维分布形式不同：躯体运动神经以神经干的形式分布，而内脏运动神经常在脏器或攀附血管形成神经丛，由丛再分支至效应器。

（一）交感神经

1. 交感神经的低级中枢（节前神经元的胞体）：位于脊髓T1~L3节段的灰质侧角的中间带外侧核。

2. 节前纤维：自前外侧沟经穿出脊髓，加入脊神经前根，随脊神经出椎间孔，经白交通支进入交感干。之后的去向可分为3种情况：①终止于相应的椎旁神经节，并交换神经元；②在交

感干内上行或下降后，终于上方或下方的椎旁神经节；③穿过椎旁神经节后，在椎前神经节交换神经元。

3. 交感神经节：依其所在的位置可分为椎旁神经节和椎前神经节。

①椎旁神经节：也称交感干神经节，位于脊柱两侧，每侧有19~24个（颈部通常3个，胸部10~12个，腰部4个，骶部2~3个，尾部1个奇神经节）。

②椎前神经节：位于脊柱前方，腹主动脉发出的脏支根部，包括腹腔神经节、肠系膜上神经节、肠系膜下神经节、主动脉肾神经节等。

4. 节后纤维：交感神经节发出的节后纤维也有3种去向：

①交感干神经节的节后纤维经灰交通支返回31对脊神经，随脊神经分布至头颈部、躯干和四肢的血管、汗腺和竖毛肌等。脊神经的分支一般都含有交感神经节后纤维；②攀附动脉走行，在动脉外膜形成相应的神经丛（如颈内动脉丛、颈外动脉丛，腹腔丛，肠系膜上丛等），并伴随动脉分布到所支配的器官；③由交感神经节直接分布到所支配的脏器（如颈交感干神经节发出颈上心神经、颈中心神经、颈下心神经，下行进入胸腔，加入心丛）。

5. 部分交感神经的介绍

①白交通支：共15对（T1~L3），由脊髓中间带外侧核发出的节前纤维组成，为有髓神经纤维，呈白色，故称白交通支。白

交通支只存在于 T1~L3 脊神经与相应的交感干神经节之间。

②灰交通支：共 31 对，由交感干神经节细胞发出的节后纤维组成，多无髓鞘，色灰暗，故称灰交通支。灰交通支连于交感干与 31 对脊神经之间。

③交感干：是交感神经系统的重要组成部分，位于脊柱两侧，是两条由椎旁神经节和节间支连接而成的、纵贯脊柱全长的链状结构。上端至颅底（颈上神经节，位于第 2、3 颈椎横突前方，最大），下端延伸至尾骨前方的奇神经节，在此，两侧交感干连接在一起。

节间支：由在交感干内上行或下行的节前和节后纤维构成，连在相邻神经节之间。

颈胸神经节：也称星状神经节，位于第 7 颈椎横突与第 1 肋颈之间的前方，由颈下神经节与第 1 胸神经神经节融合形成。

④内脏大神经：由起自 T5(6)~T9(10)脊髓节段穿过相应胸交感干神经节而未换元的节前纤维组成，向前下方行走，汇合，并沿椎体侧面下降，穿过膈脚，终于腹腔神经节及肠系膜上神经节。

⑤内脏小神经：由起自 T10~T12 脊髓节段穿过交感干神经节的节前纤维组成，下行穿过膈脚，主要终于主动脉肾神经节。

由腹腔神经节、肠系膜上神经节、主动脉肾神经节发出的节后纤维，分布至肝、胆、胰、脾、肾等脏器和结肠左曲以上的消化管。

⑥腰内脏神经：由起自 L1~L3 脊髓节段穿过腰交感干神经节的节前纤维组成，终于腹主动脉丛和肠系膜下丛内的椎前神经节（如肠系膜下神经节）。节后纤维分布至结肠左曲以下的消化道及盆腔脏器，并有纤维伴随血管分布至下肢。

（二）副交感神经

1. 副交感神经的低级中枢（节前神经元的胞体）：位于脑干的一般内脏运动核（动眼神经副核、上涎核、下涎核、迷走神经背核）和脊髓 S2~S4 节段灰质的骶副交感核。

2. 节前纤维：脑干的一般内脏运动核发出的节前纤维分别加入第Ⅲ、Ⅶ、Ⅸ、Ⅹ对脑神经内，已于脑神经中详述。骶副交感核发出的节前纤维随骶神经出骶前孔，进盆腔后 IX，节前纤维从骶神经分出组成盆内脏神经，加入盆丛，分布到降结肠、乙状结肠和盆腔脏器。

3. 副交感神经节：依其所在的位置可分为器官旁神经节和器官内神经节。有些位于头部的器官旁神经节较大，肉眼可见，如睫状神经节（Ⅲ）、下颌下神经节（Ⅶ）、翼腭神经节（Ⅶ）和耳神经节（Ⅸ）；而位于颈部、胸腔、腹腔、盆腔脏器旁或内的副交感神经节很小，只有在显微镜下才能看到。

① 睫状神经节（Ⅲ）：动眼神经副核发出的纤维在此换元，节后纤维进入眼球壁，分布于瞳孔括约肌和睫状肌。

② 下颌下神经节（Ⅶ）：上涎核发出的纤维经鼓索到此神经节换元，节后纤维分布于下颌下腺和舌下腺。

③翼腭神经节（VII）：上涎核发出的纤维经岩大神经到此神经节换元，节后纤维分布于泪腺、鼻腔、口腔以及腭黏膜的腺体。

④耳神经节（IX，岩小神经）：下涎核发出的纤维经岩小神经到此神经节换元，节后纤维分布于腮腺。

⑤迷走神经背核和骶副交感核的节前纤维分布于颈部、胸腔、腹腔、盆腔脏器，直接在这些脏器的器官旁神经节和器官内神经节换元，节后纤维直接分布于这些脏器的心肌、平滑肌、腺体。二者以结肠左曲为界，迷走神经背核主要分布于结肠左曲以上脏器，骶副交感核主要分布于结肠左曲以下脏器。

4. 节后纤维：副交感神经的节后纤维通常很短。

（三）交感神经与副交感神经的主要区别

交感神经和副交感神经都是内脏运动神经，常共同支配一个器官，形成对内脏器官功能的双重神经支配。但在神经来源、形态结构、分布范围和功能上，交感神经与副交感神经又有明显的区别。

1. 低级中枢的部位不同：交感神经低级中枢位于脊髓胸腰部灰质的中间带外侧核，副交感神经的低级中枢则位于脑干一般内脏运动核和脊髓骶部的骶副交感核。

2. 周围部神经节的位置不同：交感神经节位于脊柱两旁（椎旁神经节）和脊柱前方（椎前神经节），副交感神经节位于所支配的器官附近称为器官旁节，或位于器官壁内称为器官内节。因

此，交感神经的节前纤维短，节后纤维较长；副交感神经的节前纤维长，节后纤维短。

3. 节前神经元与节后神经元的比例不同：一个交感节前神经元可与多个节后神经元形成突触联系，而一个副交感节前神经元则与较少的节后神经元形成突触。

4. 分布范围不同：交感神经分布范围较广，除了分布于头颈部、胸腔、腹腔、盆腔脏器外，还分布于全身血管平滑肌、汗腺、竖毛肌。副交感神经的分布则不如交感神经广泛，一般认为大部分血管、汗腺、竖毛肌、肾上腺髓质仅受交感神经支配。

5. 对同一器官所起的作用不同：交感与副交感神经对同一器官的作用即是互相拮抗又是互相统一的。例如：当机体运动时，交感神经兴奋性增强，副交感神经兴奋减弱、相对抑制，于是出现心跳加快、血压升高、支气管扩张、瞳孔开大、消化活动受抑制等现象。这表明，此时机体的代谢加强，能量消耗加快，以适应环境的剧烈变化。而当机体处于安静或睡眠状态时，副交感神经兴奋加强，交感神经相对抑制，因而出现心跳减慢、血压下降、支气管收缩、瞳孔缩小、消化活动增强等现象，这有利于体力的恢复和能量的储存。可见在交感和副交感神经互相拮抗、相互统一的协调作用下，机体才得以更好地适应环境的变化，才能在复杂多变的环境中生存。交感和副交感神经的活动，是在高级中枢（下丘脑和边缘叶等）的调控下进行的。

（四）内脏神经丛

交感神经、副交感神经和内脏感觉神经在到达所支配的脏器的行程中，常互相交织共同构成内脏神经丛。这些神经丛主要攀附于头、颈部和胸、腹腔内动脉的周围，或分布于脏器附近和器官之内。除颈内动脉丛、颈外动脉丛、锁骨下动脉丛和椎动脉丛等没有副交感神经参加外，其余的内脏神经丛内均有交感神经、副交感神经及内脏感觉神经。

1. 心丛：由两侧交感干的颈上、中、下神经节和上5个胸交感干神经节发出的心支、迷走神经的颈心支共同组成。心丛又可分为心浅丛和心深丛，心浅丛位于主动脉弓下方左肺动脉前方，心深丛位于主动脉弓和气管杈之间。心丛内有心神经节（副交感节），来自迷走神经的副交感节前纤维在此交换神经元。心丛的分支组成心房丛和左、右冠状动脉丛，随动脉分支分布于心肌。

2. 肺丛：位于肺根的前、后方，与心丛互相连续，丛内亦有小的副交感神经节。肺丛由迷走神经的支气管支和交感干的T2~T5神经节的分支组成，也有心丛的分支加入，其分支随支气管和肺血管的分支入肺。

3. 腹腔丛：是最大的内脏神经丛，位于腹腔干和肠系膜上动脉根部周围。丛内主要含有腹腔神经节、肠系膜上神经节、主动脉肾神经节等。此丛由来自两侧的胸交感干的内脏大、小神经和迷走神经后干的腹腔支以及腰上部交感神经节的分支共同构成。来自内脏大、小神经的交感节前纤维在丛内神经节交换神经元，来自迷走神经的副交感节前纤维则到所分布的器官附近或肠管壁

内交换神经元。腹腔丛及丛内神经节发出的纤维伴动脉的分支分布，可分为许多副丛，如肝丛、胃丛、脾丛、肾丛以及肠系膜上丛等。

4. 腹主动脉丛：位于腹主动脉前面及两侧，是腹腔丛在腹主动脉表面向下延续部分，接受第 1~2 腰交感神经节的分支。此丛分出肠系膜下丛，沿同名动脉分支分布于结肠左曲至直肠上段的肠管。腹主动脉丛的一部分纤维下行入盆腔，参加腹下丛的组成；另一部分纤维沿髂总动脉和髂外动脉组成与动脉同名的神经丛，随动脉分布于下肢血管、汗腺、竖毛肌。

5. 腹下丛：可分为上腹下丛和下腹下丛。

上腹下丛：位于第 5 腰椎体前面，腹主动脉末端及两髂总动脉之间，是腹主动脉丛向下的延续部分，两侧接受下位两个腰神经节发出的腰内脏神经，主要在肠系膜下神经节交换神经元。

下腹下丛：即盆丛，由上腹下丛延续到直肠两侧，并接受骶部交感干的节后纤维和第 2~4 神经的副交感节前纤维。此丛伴随髂内动脉的分支组成直肠丛、精索丛、输尿管丛、膀胱丛、前列腺丛、子宫阴道丛等，并随动脉分支分布于盆腔各脏器。

三、内脏感觉神经

人体各内脏器官除有运动性神经（交感和副交感神经）支配外，也有感觉神经分布。内脏感受器接受来自内脏的刺激，内脏感觉神经将其变成神经冲动，并将内脏感觉性冲动传到中枢，中枢可直接通过内脏运动神经或间接通过体液调节各内脏器官的活

动。

如同躯体感觉神经一样，内脏感觉神经元的细胞体亦位于脑神经节和脊神经节内，也是假单极神经元，其周围突是粗细不等的有髓或无髓纤维。传导内脏感觉的脑神经节包括膝神经节、舌咽神经下节和迷走神经下节，脑神经节细胞的周围突，随同面、舌咽、迷走神经分布于内脏器官，中枢突随同面、舌咽、迷走神经进入脑干，终止于孤束核。传导内脏感觉的脊神经节细胞的周围突，随同交感神经和骶部副交感神经分布于内脏器官，中枢突随同脊神经后根进入脊髓，终于灰质后角。在中枢内，内脏感觉纤维一方面直接或间接经中间神经元与内脏运动神经元相联系，以完成内脏-内脏反射；或与躯体运动神经元联系，形成内脏-躯体反射；另一方面则可经过较复杂的传导途径，将冲动传导到大脑皮层，形成内脏感觉。

内脏感觉神经在形态结构上虽与躯体感觉神经类似，但仍有某些不同之处。

1. 痛阈较高：内脏感觉纤维的数目较少，且多为细纤维，故痛阈较高，一般强度的刺激（如切割、烧灼）不引起主观感觉，但对牵拉、膨胀、痉挛、缺血等刺激敏感。

2. 弥散的内脏痛：内脏感觉的传入途径比较分散，即一个脏器的感觉纤维经过多个节段的脊神经进入中枢，而一条脊神经又包含来自几个脏器的感觉纤维。因此，内脏痛往往是弥散的，定位亦不准确。

牵涉性痛：指某些内脏器官发生病变时，常在体表一定区域产生感觉过敏或痛觉的现象。牵涉性痛多数发生在患病内脏邻近的皮肤区，也有部分脏器的牵涉性痛发生位置距离较远。例如，心绞痛时，常在心前区、左肩、左臂内侧皮肤感到疼痛。胆囊病变时，常在右肩胛区感到疼痛等。这种现象有助于内脏疾病的定位诊断。

第十一节 神经系统传导通路

神经系统的传导通路区分为感觉（上行）传导通路和运动（下行）传导通路。感觉传导通路指感受器接受机体内、外环境的各种刺激并将其转变成神经冲动，由传入神经元传递至中枢神经系统相应部位，最后传至大脑皮质高级感觉中枢产生感觉的过程。运动传导通路指大脑皮质将各种感觉信息进行分析、加工、整合后，发出指令，沿下行纤维束传至脑干和脊髓，再由脑干和脊髓的运动神经元将指令传达到躯体和内脏效应器的过程。

一、感觉（上行）传导通路

（一）深感觉传导通路

深感觉：即本体感觉，是指肌、腱、关节等在不同状态（运动或静止）时产生的感觉，包括位置觉、运动觉和震动觉。

躯干和四肢的本体感觉有两条传导通路，一条是传至大脑皮质，产生意识性感觉；另一条是传至小脑，产生非意识性感觉。

1. 躯干和四肢意识性本体感觉和精细触觉传导通路

该传导路由 3 级神经元组成：

第 1 级神经元：为脊神经节内假单极神经元。周围突分布于肌、腱、关节等处的本体感觉感受器和皮肤的精细触觉感受器，中枢突经脊神经后根进入脊髓后索。其中，来自第 5 胸节以下的进入后索形成薄束；来自第 4 胸节以上的进入后索形成楔束。薄束、楔束在脊髓后索上行，最后分别止于延髓的薄束核、楔束核。

第 2 级神经元：为薄束核、楔束核。二者分别接受脊髓后索薄束、楔束的上行纤维；再发出二级纤维向前在中央管腹侧交叉，称内侧丘系交叉，交叉后的纤维转折向上，构成内侧丘系。在延髓上部，行于中线两侧，锥体后方，前后方向排列

（SLTC）；在脑桥，横向排列，居被盖的前缘；在中脑，居红核的后外侧，最后止于背侧丘脑的腹后外侧核。

第 3 级神经元：为腹后外侧核。接受内侧丘系的上行纤维；发出纤维加入丘脑中央辐射，经内囊后肢，主要投射至中央后回的中、上部和中央旁小叶后部，部分纤维投射至中央前回。

此上行通路，若在内侧丘系交叉之前损伤，病人在闭眼时出现患侧（损伤平面以下）关节的位置觉、运动觉障碍及皮肤的精细触觉障碍；若损伤位置在内侧丘系交叉之后，则感觉障碍出现在对侧（健侧）。

2. 躯干和四肢非意识性本体感觉传导通路

由 2 级神经元组成。第 1 级神经元为脊神经节内假单极神经

元，其周围突分布于肌、腱、关节的本体感觉感受器，中枢突经脊神经后根进入脊髓，终止于脊髓后角 V~VI、中间带及楔束副核的神经元。由第 2 级神经元发出的纤维组成脊髓小脑前束、脊髓小脑后束、楔小脑束等，经小脑上脚或小脑下角进入小脑皮质。传递肌、腱、关节的本体感觉信息至小脑皮质（脊髓小脑）。

（二）浅感觉传导通路

1. 躯干和四肢痛温觉、粗略触觉和压觉传导通路

该传导路由 3 级神经元组成：

第 1 级神经元：为脊神经节内假单极神经元。其周围突随脊神经分支分布于躯干和四肢皮肤的痛温觉、粗略触觉和压觉感受器；中枢突经后根进入脊髓，在脊髓灰质后角附近上行 1~2 个节段，再终止于第 2 级神经元。

第 2 级神经元：胞体位于脊髓灰质第 I、IV~VIII 层，它们发出纤维经白质前连合交叉到对侧的外侧索和前索上行，组成脊髓丘脑侧束（传导痛温觉）和脊髓丘脑前束（传导粗略触觉和压觉），二者合称脊髓丘脑束。脊髓丘脑束（或脊髓丘系）上行，在延髓，位于下橄榄核的背外侧，在脑桥和中脑，位于内侧丘系的外侧，终止于背侧丘脑的腹后外侧核。

第 3 级神经元：位于腹后外侧核。发出纤维加入丘脑中央辐射，经内囊后肢，投射到中央后回中、上部和中央旁小叶后部。

2. 头面部的痛温觉和触压觉传导通路

该传导路由 3 级神经元组成：

第 1 级神经元：为三叉神经节内假单极神经元，其周围突经相应的三叉神经分支分布于头面部皮肤及口鼻黏膜的相关感受器，中枢突经三叉神经根入脑桥。三叉神经中传导痛温觉的纤维入脑后下降为三叉神经脊束，止于三叉神经脊束核；传导触压觉的纤维终止于三叉神经脑桥核。

第 2 级神经元：为三叉神经脊束核和三叉神经脑桥核。发出纤维交叉到对侧，组成三叉丘系（三叉丘脑束），止于背侧丘脑的腹后内侧核。

第 3 级神经元：为腹后内侧核。发出纤维加入丘脑中央辐射，经内囊后肢，投射到中央后回下部。

（三）视觉传导通路和瞳孔对光反射

1. 视觉传导通路

视觉传导通路由三级神经元组成。

第 1 级神经元：为视网膜的双极细胞。其周围突接受视锥细胞和视杆细胞感受到的光线刺激，中枢突传递给节细胞。

第 2 级神经元：为视网膜的节细胞。节细胞的轴突在视神经盘处汇集成视神经。视神经由视神经管入颅腔，形成视交叉后，延为视束。在视交叉中，来自两眼视网膜鼻侧半的纤维交叉，加入对侧视束；来自视网膜颞侧半的纤维不交叉，进入同侧视束。视束绕过大脑脚向后，主要终止于外侧膝状体。

第 3 级神经元：为外侧膝状体，由外侧膝状体核发出纤维组

成视辐射，经内囊后肢，投射到端脑距状沟上、下的视区皮质，产生视觉。

视野是指眼球固定向前平视时所能看到的空间范围。由于眼球屈光装置对光线的折射作用，鼻侧半视野的物像投射到颞侧半视网膜，颞侧半视野的物像投射到鼻侧半视网膜。

当视觉传导通路的不同部位受损时，可引起不同的视野缺损：

①一侧视神经损伤：可致该侧眼视野全盲；

②视交叉中部损伤：交叉纤维损伤，可致双眼视野颞侧半偏盲；

③一侧视交叉外侧部损伤：不交叉纤维损伤，则患侧眼视野的鼻侧半偏盲；

④一侧视束及以后的视觉传导路（视辐射、视区皮质）受损：可致双眼健侧半视野同向性偏盲（如右侧视辐射受损，则右眼鼻侧半视野和左眼颞侧半视野偏盲）。

此外，若视网膜损伤，也可导致的视野缺损。视野缺损的位置和范围与损伤的位置和范围有关，若损伤在视神经盘则视野中出现较大暗点，若黄斑部受损则中央视野有暗点。

2. 瞳孔对光反射通路

光照一侧瞳孔，引起双眼瞳孔缩小的反应称为瞳孔对光反射。光左侧瞳孔，左侧瞳孔缩小的反应称直接对光反射；光右侧瞳孔，左侧瞳孔缩小的反应称间接对光反射。反之亦然。

瞳孔对光反射的通路如下：视网膜→视神经→视交叉→视束→上丘臂→顶盖前区→两侧动眼神经副核→动眼神经→睫状神经节→节后纤维→瞳孔括约肌收缩→双眼瞳孔缩小。

瞳孔对光反射在临床上具有重要意义，反射消失，可能预示病危。

视神经是瞳孔对光反射的传入神经，一侧视神经受损时，信息传入中断，光照患侧眼的瞳孔，两侧瞳孔均不反应；但光照健侧眼的瞳孔，则两眼对光反射均存在（此即患侧眼的瞳孔直接对光反射消失，间接对光反射存在）。

动眼神经是瞳孔对光反射的传出神经，一侧动眼神经受损时，由于信息传出中断，患侧眼的瞳孔直接和间接对光反射都消失，但健侧眼的瞳孔直接和间接对光反射都存在。

（四）听觉传导通路

第1级神经元：为蜗神经节内的双极神经细胞。其周围突分布于内耳的螺旋器（或称Corti器）；中枢突组成蜗神经，与前庭神经伴行，在延髓和脑桥交界处入脑，止于蜗腹侧核和蜗背侧核。

第2级神经元：为蜗神经核。发出纤维大部分在脑桥内形成斜方体并交叉至对侧上行，形成外侧丘系。未交叉的纤维加入同侧的外侧丘系。外侧丘系经中脑上行，大部分止于下丘核，少部分可经下丘臂直接止于内侧膝状体。部分蜗神经核发出的纤维可经上橄榄核中继后再加入外侧丘系。

第3级神经元：为下丘核。其纤维经下丘臂止于内侧膝状体。

第4级神经元：为内侧膝状体。发出纤维组成听辐射，经内囊后肢，止于大脑皮质颞横回的听觉区。

听觉冲动在脑内是双侧传导的。若一侧通路在外侧丘系以上受损，不会产生明显症状，但若损伤了螺旋器、蜗神经，则将导致听觉障碍。

（五）平衡觉传导通路

第1级神经元：是前庭神经节内的双极神经元，其周围突分布于内耳半规管的壶腹嵴及前庭内的球囊斑和椭圆囊斑；中枢突组成前庭神经，与蜗神经一起经延髓和脑桥交界处入脑，止于前庭神经核群。

第2级神经元：为前庭神经核群，由此核群发出的纤维向大脑皮质的投射径路尚不清，可能是在背侧丘脑的腹后核换元，再投射到颞上回前方的大脑皮质。

①内侧纵束：由前庭神经核群发出纤维至中线两侧组成，其中，上升的纤维止于动眼神经核、滑车神经核和展神经核，完成眼肌前庭反射（如眼球震颤）；下降的纤维至副神经脊髓核和上段颈髓前角细胞，完成转眼、转头的协调运动。

②前庭脊髓束：由前庭神经外侧核发出纤维组成，完成躯干、四肢的姿势反射（伸肌兴奋、屈肌抑制）。

③前庭小脑束：前庭神经核群还发出纤维与部分前庭神经直

接来的纤维，共同经小脑下脚进入小脑，参与平衡调节。

④前庭神经核群还发出纤维与脑干网状结构、迷走神经背核及疑核联系，故当平衡觉传导通路或前庭器受刺激时，可引起眩晕、恶心、呕吐等症状。

（六）内脏感觉传导通路

1. 一般内脏感觉传导通路

一般内脏感觉是指嗅觉和味觉以外的心、血管、腺体和内脏的感觉，一般内脏感觉传导通路传入路径复杂，至今尚不完全清楚。

①经脑神经：膝神经节、舌咽和迷走神经下神经节→孤束核→背侧丘脑腹后内侧核→岛叶皮质

②经脊神经路径尚不完全清楚。

2. 特殊内脏感觉传导通路

特殊内脏感觉传导通路指的是传导嗅觉和味觉的通路。

①嗅觉：嗅细胞→嗅神经(嗅丝)→嗅球→经嗅束、嗅三角和外侧嗅纹→梨状前区、杏仁周区、杏仁体皮质内侧核

②味觉：膝神经节、舌咽下神经节→孤束核上段→背侧丘脑腹后内侧核→额叶岛盖、岛叶

二、下行（运动）传导通路

运动传导通路是指从大脑皮质至躯体运动和内脏活动效应器的神经联系。从大脑皮质至躯体运动效应器（骨骼肌）的神经通路，称为躯体运动传导通路，包括锥体系和锥体外系。从大脑皮

质至内脏活动效应器（心肌、平滑肌、腺体等）的神经通路，称为内脏运动传导通路（详见第十七章）。

（一）锥体系

锥体系由上运动神经元和下运动神经元两级神经元组成。

1. 上运动神经元

锥体系的上运动神经元为位于中央前回和中央旁小叶前部的锥体细胞，以及位于额叶、顶叶部分区域的锥体细胞共同组成。上运动神经元的轴突共同组成锥体束。其中，下行至脊髓的纤维束称皮质脊髓束，止于脊髓前角运动神经元；止于脑干内一般躯体运动核和特殊内脏运动核的纤维束称皮质核束。

①皮质脊髓束：由中央前回上、中部和中央旁小叶前半部等处皮质的锥体细胞轴突集中而成。下行经内囊后肢、大脑脚底中3/5的外侧部、脑桥基底部、延髓锥体。

在锥体下端，约75%~90%的纤维交叉至对侧，形成锥体交叉。交叉后的纤维继续在对侧脊髓侧索内下行，称皮质脊髓侧束，此束沿途发出侧支，终止于前角外侧核，主要支配四肢肌。

在延髓锥体，皮质脊髓束10%~25%未交叉的纤维在同侧脊髓前索内下行，称皮质脊髓前束。在下行过程中，陆续有纤维经白质前连合交叉至对侧。该束终止于双侧脊髓前角内侧核，主要支配躯干肌。

躯干肌是受两侧大脑皮质支配，而上、下肢肌只受对侧大脑皮质支配。故一侧皮质脊髓束在锥体交叉以上受损，主要引起对

侧上下肢肌痉挛性瘫痪，躯干肌运动不受明显影响；在锥体交叉以下受损，主要引起同侧损伤平面以下的四肢肌痉挛性瘫痪。

实际上，皮质脊髓束只有 10%~20% 的纤维直接终止于前角运动神经元，主要是支配肢体远端肌，大部分的纤维须经中间神经元与前角细胞联系。

②皮质核束：主要由中央前回下部的锥体细胞的轴突集合而成。下行经内囊膝至大脑脚底中 3/5 的内侧部，由此向下陆续分出纤维，终止于双侧动眼神经核、滑车神经核、展神经核、三叉神经运动核、面神经核上半、疑核、副神经核。而面神经核下半和舌下神经核仅接受对侧皮质核束的支配。面神经核下半发出的纤维支配眼裂以下的面肌；舌下神经核发出的纤维支配舌肌。

因此，一侧皮质核束受损，眼球外肌、咀嚼肌、眼裂以上表情肌、咽喉肌、胸锁乳突肌和斜方肌不瘫痪，仅可产生对侧眼裂以下的面肌和对侧舌肌瘫痪。

中枢性面瘫：一侧皮质核束受损，表现为健侧鼻唇沟消失，口角低垂，流涎，不能作鼓腮、露齿等动作，发笑时口角歪向患侧。

中枢性舌瘫：一侧皮质核束受损，伸舌时舌尖偏向健侧。

2. 下运动神经元

锥体系的下运动神经元为脑神经一般躯体运动核、特殊内脏运动核和脊髓前角运动神经元，它们的胞体位于脑干或脊髓内，而它们的轴突穿出脑干或脊髓，分别加入不同的脑神经或脊神

经，并随它们分支分布到全身的骨骼肌。故也将下运动神经元称为传导运动冲动的最后公路。

损伤下运动神经元，会造成这群神经元（神经核）所支配的骨骼肌瘫痪。

周围性面瘫：一侧面神经受损，可致患侧所有的面肌瘫痪，表现为额横纹消失，眼不能闭，口角下垂、鼻唇沟消失，笑时口角歪向健侧等。

周围性舌瘫：一侧舌下神经受损，可致病灶侧全部舌肌瘫痪，表现为伸舌时舌尖偏向患侧。

3. 锥体系的任何部位损伤都可引起其支配区的随意运动障碍——瘫痪。锥体系的损伤表现可分为两类：

（1）上运动神经元损伤：即锥体细胞或其轴突组成的锥体束的损伤。表现为：①随意运动障碍；②肌张力增高，故称痉挛性瘫痪（硬瘫），这是由于上运动神经元对下运动神经元的抑制作用丧失的缘故（脑神经核上瘫时肌张力增高不明显），早期肌萎缩不明显（因未失去直接神经支配）；③深反射亢进（因失去高级控制），浅反射（如腹壁反射、提睾反射等）减弱或消失；④出现病理反射（如巴宾斯基征（Babinski）阳性，为锥体束损伤确凿症状之一）。

（2）下运动神经元损伤：指脑神经运动核和脊髓前角运动神经元以及它们轴突（脑神经和脊神经）的损伤。表现为：①随意运动障碍；②肌张力降低，故又称弛缓性瘫痪（软瘫），由于

神经营养障碍，还导致肌萎缩；③浅反射和深反射都消失（因所有反射弧均中断）；④也不出现病理反射。

（二）锥体外系

锥体外系是调控运动协调性、肌张力和姿势的神经网络，其结构十分复杂，包括大脑皮质（主要是躯体运动区和躯体感觉区）、纹状体、背侧丘脑、底丘脑、中脑顶盖、红核、黑质、脑桥核、前庭核、小脑和脑干网状结构等以及它们的纤维联系。锥体外系的纤维最后经红核脊髓束、顶盖脊髓束、前庭脊髓束、网状脊髓束等下行终止于脑神经运动核和脊髓前角细胞。

在种系发生上，锥体外系是较古老的结构，从鱼类开始出现，在鸟类成为控制全身运动的主要系统。但到了哺乳类，尤其是人类，由于大脑皮质和锥体系的高度发达，锥体外系主要是协调锥体系的活动，二者协同完成运动功能。

人类锥体外系的主要功能是调节肌张力、协调肌肉活动、维持体态姿势和习惯性动作（例如走路时双臂自然协调地摆动）等。锥体系和锥体外系在运动功能上是互相依赖不可分割的一个整体，只有在锥体外系保持肌张力稳定协调的前提下，锥体系才能完成一切精确的随意运动，如写字、刺绣等；而锥体外系对锥体系也有一定的依赖性，锥体系是运动的发起者，有些习惯性动作开始是由锥体系发起的，然后才处于锥体外系的管理之下，如骑车、游泳等。

1. 皮质-新纹状体-背侧丘脑-皮质环路

该环路对大脑皮质躯体运动区的活动有重要的反馈调节作用。

从大脑皮质发出，在躯体运动、感觉区通过皮质纹状体纤维到新纹状体，再通过纹状体苍白球纤维到苍白球，经苍白球丘脑纤维到背侧丘脑（腹前核、腹外侧核），再到额叶躯体运动区，最后回到大脑皮质，形成环路。

2. 新纹状体-黑质环路

自尾状核和壳发出纤维，止于黑质，再由黑质发出纤维返回尾状核和壳。黑质神经细胞能产生和释放多巴胺，当黑质变性后，则纹状体内的多巴胺含量亦降低，与 Parkinson 病（帕金森病）的发生有关。

3. 苍白球-底丘脑环路

苍白球发出纤维止于底丘脑核，后者发出纤维经同一途径返回苍白球，对苍白球发挥抑制性反馈影响。一侧底丘脑核受损，丧失对同侧苍白球的抑制，对侧肢体出现大幅度颤搐。

4. 皮质-脑桥-小脑-皮质环路

从大脑皮质发出，到额、顶、枕、颞叶广泛皮质，经皮质脑桥纤维到脑桥核，经小脑中脚（脑桥小脑束）到对侧新小脑皮质，再到齿状核，经小脑上脚交叉后，一条线路到达红核，经红核脊髓束，到脊髓前角运动神经元。另一条线路到达背侧丘脑（腹前核、腹外侧核），再到躯体运动区，返回大脑皮质，形成环路。

此环路是锥体外系中又一重要的反馈环路，人类最为发达。由于小脑还接受来自脊髓的躯体感觉纤维，因而能更好地协调和共济肌肉运动。上述环路的任何部位损伤，都会导致共济失调，如行走蹒跚和醉汉步态等。

第九章 内分泌系统

内分泌系统是机体的调节系统，由一系列内分泌腺和散在的内分泌细胞组成的网络系统。它们不通过导管，而是直接向血液或组织液释放具有高效生物活性物质（激素）。激素通过循环系统到达身体的特定靶器官或靶细胞，调节机体新陈代谢、生长发育和生殖等。

内分泌腺包括松果体、垂体、甲状腺、甲状旁腺、胸腺、肾上腺和生殖腺等。内分泌腺的血液供应非常丰富，与其旺盛的新陈代谢和激素的运送有关。内分泌组织以细胞团分散于机体的某些器官或组织内，如胰内的胰岛、睾丸内的间质细胞、卵巢内的卵泡和黄体等。内脏和脉管等系统的许多器官也兼具有内分泌功能。

一、松果体

松果体同属上丘脑，为一灰红色的椭圆形腺体，以柄附着于第三脑室顶的后部。松果体表面包以软脑膜。松果体在儿童期比较发达，一般在7岁左右开始退化，青春期后松果体可有钙盐沉积，出现大小不一的脑砂，随年龄增长而增多，脑砂可作为影像

诊断颅内占位性病变的定位标志。

松果体合成和分泌褪黑素，可拟制垂体促性腺激素的释放，间接影响性腺的发育。褪黑素参与调节生殖系统的发育、月经周期的节律和许多神经功能活动。在儿童期，松果体病变引起其功能不全时，可出现性早熟或生殖器官过度发育。

二、垂体

垂体位于颅中窝的垂体窝内，为一灰红色的椭圆形小体。垂体窝上方由硬脑膜形成的鞍膈，侧方由海绵窦，将垂体封闭在垂体窝内。垂体柄向上穿过鞍膈中部的小孔进入颅腔，连接下丘脑的漏斗。垂体分为腺垂体和神经垂体两部分。

1. 腺垂体：主要位于垂体前叶。能分泌生长激素、促甲状腺激素、促肾上腺皮质激素、促性腺激素，后三种激素分别促进甲状腺、肾上腺皮质和生殖腺的分泌活动。生长激素可促进肌、内脏的生长和多种代谢过程，尤其是刺激骺软骨生长，使骨增长。幼年时该激素分泌不足可导致垂体性侏儒症；如果该激素分泌过多，在骨骼发育成熟前则引起巨人症，在骨骼发育成熟后可引起肢端肥大症。

2. 神经垂体：是垂体后叶的大部分。能贮存和释放视上核、室旁核的神经内分泌细胞合成的抗利尿激素（加压素）和催产素。抗利尿激素主要促进肾远曲小管和集合管重吸收水分，使尿液浓缩。若抗利尿激素分泌减少可导致尿崩症。催产素可促进子宫平滑肌收缩，还可促进乳腺分泌。

三、甲状腺

1. 甲状腺的位置和形态

甲状腺是人体最大的内分泌腺，为红褐色腺体，呈H形，由左、右侧叶和中间的峡部组成。甲状腺侧叶位于喉下部和气管颈部的前外侧。上端平甲状软骨中部，下端至第6气管软骨环。甲状腺峡部位于第2~4气管软骨环的前方，连接甲状腺左、右侧叶。约50%人的甲状腺峡部向上伸出一锥状叶。

2. 甲状腺的被膜

①甲状腺假被膜：气管前筋膜包裹甲状腺，形成假被膜，即甲状腺鞘。假被膜内侧增厚形成甲状腺悬韧带，将甲状腺固定于喉和气管壁上。当吞咽时，甲状腺可随喉的活动而上、下移动。

②甲状腺真被膜：甲状腺的外膜称为真被膜，即甲状腺囊。真被膜与假被膜之间形成的间隙为囊鞘间隙，内有疏松结缔组织、血管、神经和甲状旁腺。

3. 甲状腺的功能

甲状腺分泌甲状腺素，可提高神经兴奋性，促进生长发育。甲状腺素对婴幼儿的骨骼发育和中枢神经系统发育影响显著，小儿甲状腺功能低下，不仅身体矮小，而且影响脑的发育，导致呆小症。

四、甲状旁腺

甲状旁腺为黄豆大小的扁椭圆形腺体，位于甲状腺侧叶的后面，一般分为上、下两对。上甲状旁腺位于甲状腺侧叶后缘的

上、中 1/3 交界处；下甲状旁腺的位置变异较大，多位于甲状腺侧叶后缘靠近下端的甲状腺下动脉处。

甲状旁腺分泌甲状旁腺素，主要作用是调节体内钙和磷的代谢。在甲状旁腺素和降钙素的共同调节下，维持机体血钙的稳定。当甲状旁腺激素分泌不足时，可引起血钙降低，从而导致中枢神经和肌肉的功能紊乱。

五、胸腺

胸腺同属淋巴系统。位于胸骨柄的后方，上纵隔的前部，贴近心包上方和大血管前面，向上到达胸廓上口，向下至前纵隔。胸腺由左、右叶构成，呈不对称的扁条状，质软，两叶之间借结缔组织相连。新生儿和幼儿的胸腺相对较大，性成熟后胸腺发育至最高峰，随后逐渐萎缩，被结缔组织替代。胸腺肿大时可压迫头臂静脉、主动脉弓和气管，出现发绀和呼吸困难等症状。

胸腺可分泌胸腺素和促胸腺生成素，参与机体的免疫反应。

六、肾上腺

肾上腺位于肾的上方，质软，呈淡黄色，与肾共同包裹于肾筋膜内。左侧肾上腺似呈半月形，右侧肾上腺呈三角形。肾上腺实质可分为肾上腺皮质和肾上腺髓质两部分。

肾上腺皮质：分泌盐皮质激素、糖皮质激素和性激素，分别调节体内水电解质平衡、调节碳水化合物代谢、影响第二性征等。

肾上腺髓质：可分泌肾上腺素和去甲肾上腺素，前者的主要

功能是作用于心肌，使心跳加快，心肌收缩力加强；后者主要作用是使小动脉平滑肌收缩，以维持血压稳定等。

七、胰岛

胰岛是胰的内分泌部，为许多大小不等、形状不一的球形细胞团，散在于胰实质内，以胰尾居多。成人胰腺约有 100 万个胰岛，约占胰腺体积的 1.5%。胰岛 α 细胞分泌胰高血糖素，胰岛 β 细胞分泌胰岛素。胰高血糖素和胰岛素的协同作用能调节血糖浓度，维持血糖稳态。

八、生殖腺

睾丸是男性生殖腺，位于阴囊内，产生精子和雄激素。雄激素由睾丸小叶内的睾丸间质细胞产生，经毛细血管进入血液循环至全身靶器官，其作用是激发男性第二性征的出现，并维持正常的性功能。

卵巢是女性生殖腺，位于盆腔侧壁的卵巢窝内，可产生卵泡。卵泡壁的细胞主要产生雌激素和孕激素。卵泡排卵后转变成黄体，黄体可分泌孕激素和雌激素。雌激素可刺激子宫、阴道和乳腺的生长发育，出现并维持女性第二性征。孕激素的主要作用是促进子宫内膜增厚，为受精卵着床做准备，亦促进乳腺的发育，为哺乳做准备。

【附】周围神经系统口试试题及答案

1. 膈神经

(1) 组成：为颈丛分支，由第 3~5 颈神经的前支组成。

(2) 行程:

①起始处: 在前斜角肌上端的外侧, 沿该肌前面下降至其内侧;

②颈根部: 穿经锁骨下动、静脉之间, 经胸廓上口进入胸腔;

③胸腔: 经过肺根前方, 在纵隔胸膜与心包之间下行, 达膈肌;

④右膈神经可与下腔静脉一起穿膈的腔静脉孔至肝、胆囊和肝外胆道。

(3) 分布: 膈神经的运动纤维支配膈肌; 感觉纤维分布于胸膜、心包、膈下面的部分腹膜。右膈神经的感觉纤维尚分布到肝、胆囊和肝外胆道等。

(4) 损伤表现: 一侧膈神经损伤, 同侧的膈肌瘫痪, 腹式呼吸减弱或消失, 严重者可有窒息感。膈神经受刺激时可发生呃逆。

2. 肌皮神经

(1) 行程:

①起自: 臂丛外侧束, 向外下方走行斜穿喙肱肌;

②臂前区: 肱二头肌与肱肌之间, 自内上斜行向外下。

③肘窝外上方: 在肱二头肌下端外侧穿出深筋膜, 改称前臂外侧皮神经, 伴头静脉行于前臂外侧。

(2) 分布: 肌支支配喙肱肌、肱二头肌和肱肌; 皮支分布

到前臂外侧份的皮肤。

(3) 损伤表现：屈肘无力以及前臂外侧部分皮肤感觉减弱。

3. 正中神经

(1) 行程：

①起自：在腋窝内，外侧头起自臂丛外侧束，内侧头起自臂丛内侧束，二者之间夹持腋动脉。

②伴随腋动脉向外下进入臂部，行于腋动脉外侧。

③在臂部：行于肱二头肌内侧沟，开始位于肱动脉外侧，在臂中部越至肱动脉内侧，继续伴行入肘窝。

④在肘窝：位于肱二头肌肌腱的内侧。

⑤在前臂：先穿旋前圆肌，再行于指浅屈肌和指深屈肌之间达腕部。

⑥腕部：位于桡侧腕屈肌肌腱与掌长肌肌腱之间，穿腕管至掌心。

(2) 分支分布：

①前臂的肌支：前臂支配前群的六块半骨骼肌（旋前圆肌、桡侧腕屈肌、掌长肌、指浅屈肌、拇长屈肌、旋前方肌、指深屈肌桡侧半），其中第 3，4 层的肌肉由骨间前神经支配。

②手部的肌支：正中神经返支，支配除拇收肌以外的鱼际肌（拇短展肌、拇短屈肌、拇对掌肌）和 1，2 蚓状肌。

③手部的皮支：指掌侧总神经/指掌侧固有神经，分布于掌

心、鱼际、桡侧三个半手指掌侧面和背侧面中远节的皮肤。

(3) 损伤表现： 常见于旋前圆肌综合征和腕管综合征

- ①鱼际肌、前臂前群肌明显萎缩；
- ②拇指不能外展，不能对掌及对指；
- ③拇指、示指屈曲受阻（手枪手）；
- ④前臂旋前不能或受限；
- ⑤掌心、鱼际、桡侧三个半手指出现感觉障碍。

4. 尺神经

(1) 行程：

①起自：臂丛内侧束，沿腋动脉和肱动脉内侧下行于肱二头肌内侧沟。

②臂部中点：向后下穿臂内侧肌间隔，于肱三头肌内侧份前方下行进入尺神经沟。

③前臂：先穿尺侧腕屈肌起始部，至前臂前面的尺侧，在尺侧腕屈肌和指深屈肌之间，伴行尺动脉下降

④腕部：经豌豆骨桡侧下行至小鱼际，分成尺神经浅支和尺神经深支。

(2) 分支分布：

①前臂分支支配尺侧腕屈肌和指深屈肌尺侧半；

②尺神经手背支：豌豆骨稍上方发出，分布于手背尺侧半、尺侧一个半手指及 3，4 指相对侧近节背侧面的皮肤；

③尺神经浅支：分布到小鱼际和尺侧一个半手指掌侧面的皮

肤

④尺神经深支：支配拇收肌、小鱼际肌、3，4 蚓状肌、全部骨间掌侧肌和骨间背侧肌。

(3) 损伤表现：尺神经在肱骨内上髁骨折和豌豆骨骨折时易受损伤。

臂部损伤时，主要表现为屈腕能力减弱，第 4、5 指的远节指骨不能屈曲及拇指内收力弱，小鱼际肌及骨间肌明显萎缩，各指不能互相靠拢，各掌指关节过伸，指骨间关节屈曲，称为“爪形手”；其感觉障碍则以手内侧缘为主。

5. 桡神经

(1) 行程：

起自：臂丛后束，位于腋动脉的后方，行向外下进入臂后区。

臂部：伴行肱深动脉一同穿过肱骨肌管（桡神经管），在肱三头肌与肱骨之间，紧贴桡神经沟，绕肱骨中段背侧旋向外下，在肱骨外上髁上方向前穿外侧肌间隔，至肱肌与肱桡肌之间，在此分为桡神经浅支和桡神经深支。

①桡神经浅支：先行于肱桡肌深面，在前臂中段与桡动脉伴行，在前臂中、下三分之一交界处经外侧绕向手背。

②桡神经深支：穿旋后肌至前臂后区，改称骨间后神经，行于后群浅、深两层肌肉之间。

(2) 分支分布：

①在腋窝分支支配肱三头肌，在肘窝外侧分支支配肱桡肌、

桡侧腕长伸肌；

②骨间后神经，支配前臂后群肌；

③桡神经浅支，分布于手背桡侧半和桡侧两个半手指背侧近节的皮肤；

④臂外侧下皮神经、臂后皮神经、前臂后皮神经。

(3) 损伤表现：

①肱骨中段骨折。损伤后的主要运动障碍是前臂伸肌瘫痪，表现为抬前臂时呈“垂腕”状态，各手指掌指关节不能背伸，拇指不能伸，前臂旋后障碍。感觉障碍以第 1、2 掌骨间隙背面“虎口区”皮肤最为明显。

②桡骨颈骨折或穿旋后肌时损伤，可伤及桡神经深支，其主要症状是伸腕力弱和不能伸指

6. 腋神经

(1) 行程：起自臂丛后束，伴旋肱后血管向后外方走行，穿四边孔，绕肱骨外科颈至三角肌深面。部分纤维自三角肌后缘中点浅出至皮下，称为臂外侧上皮神经。

(2) 分支分布：肌支支配三角肌和小圆肌，皮支分布于三角肌区域的皮肤。

(3) 损伤表现：臂不能外展；损伤后期，三角肌萎缩，肩部失去圆隆的外观，表现为“方肩”。三角肌区域皮肤感觉障碍。

7. 股神经

(1) 行程：为腰丛最粗大的分支，在髂窝内行于腰大肌与

髂肌之间，然后经腹股沟韧带深面下行进入股三角，位于股动脉的外侧，而后立即分为数支。

（2）分支分布：

①肌支：在髂窝内分支支配髂腰肌；大腿分支支配大腿前群肌（缝匠肌、股四头肌）；

②皮支：前皮支，分布于大腿前面；隐神经，在大腿伴行股动脉穿经收肌管，在膝关节内上方穿至皮下，伴行大隐静脉下行，分布于髌骨下方、小腿前内侧面及足内侧缘的皮肤。

（3）损伤表现：大腿前侧和小腿内侧感觉障碍，股四头肌瘫痪萎缩，膝跳反射丧失，膝关节不能伸直。

8. 闭孔神经

（1）行程：起自腰丛，开始位于腰大肌内侧，与脊柱之间，下行进入盆腔，贴骨盆侧壁行向前下，伴闭孔血管出闭膜管至大腿内侧，分为前、后两支。

（2）分支分布：肌支支配大腿内侧群肌（耻骨肌、长收肌、股薄肌、短收肌、大收肌），皮支分布于大腿内侧上部的皮肤。

（3）损伤表现：大腿内收肌群瘫痪，大腿内收无力，行走呈“外展步态”，患腿不能交叉到健腿上。大腿内侧上部的皮肤感觉障碍。

9. 坐骨神经

（1）行程：坐骨神经是人体最粗大的神经，起自骶丛，并

从梨状肌的下孔穿出骨盆至臀部，在臀大肌深面下行，经坐骨结节和股骨大转子之间进入股后区，在股二头肌深面，与大收肌之间下行，至腘窝上角，分为胫神经和腓总神经。坐骨神经在臀大肌下缘和股二头肌长头外侧夹角处位置表浅，无肌肉覆盖。

(2) 分支分布：在股后区分支支配大腿后群肌（股二头肌、半腱肌、半膜肌）。

(3) 损伤表现：损伤时引起股后部肌肉及小腿和足部所有肌肉全部瘫痪，导致膝关节不能屈、踝关节与足趾运动功能完全丧失，呈现足下垂。小腿后外侧和足部感觉丧失。

10. 胫神经

(1) 行程：为坐骨神经两大终支之一，在腘窝上角处由坐骨神经分出下行，居腘窝最浅面，其深面有腘静脉和腘动脉伴行。沿中线下行至腓肌下缘，穿比目鱼肌腱弓进入小腿后区浅、深两层肌肉之间。然后经内踝后方穿踝管进入足底。

(2) 分支分布：肌支支配小腿后群肌（腓肠肌、比目鱼肌、腓肌、胫骨后肌、长屈肌、趾长屈肌）及足底肌；皮支分布于小腿后区及足底的皮肤。

(3) 损伤表现：小腿后群肌及足底肌瘫痪萎缩，足不能跖屈，不能屈趾和足内翻，出现足背屈、外翻畸形，称为“钩状足”或“仰趾足”。小腿后面及足底感觉迟钝或丧失。

11. 腓总神经

(1) 行程：为坐骨神经两大终支之一，在腘窝上角处由坐

骨神经分出斜向外下，沿股二头肌肌腱内缘下行，至腓骨头后方，并从外侧绕过腓骨颈，向前穿腓骨长肌起始部，分为腓浅神经和腓深神经。

(2) 分支分布：

①腓浅神经：行于腓骨长、短肌与趾长伸肌之间，分出肌支支配腓骨长肌和腓骨短肌；本干至小腿中、下 1/3 交界处穿深筋膜至皮下，经踝关节前方至足背，分布于足背及 2~5 趾背的皮肤。

②腓深神经：继续穿过趾长伸肌，进入小腿前群肌之间，伴随胫前血管下降，沿途分出肌支支配小腿前肌群和足背肌，皮支分布于第 1、2 趾相对侧的皮肤。

(3) 损伤表现：腓骨颈骨折或外伤时伤及腓总神经，可至小腿前群和外侧群肌瘫痪萎缩。出现足背屈、外翻功能障碍，呈足内翻、下垂畸形，称为“马蹄内翻足”畸形。伸趾功能丧失，呈屈曲状态。足背、趾背皮肤感觉障碍。

12. 动眼神经

(1) 起止核团：动眼神经核、动眼神经副核；

(2) 行程：中脑的脚间窝出脑，经海绵窦外侧壁，从眶上裂入眶。

(3) 分支：上支支配上直肌、上睑提肌；下支支配下直肌、内直肌、下斜肌；

动眼神经副核发出副交感纤维，经睫状神经节换元，支配睫

状肌，瞳孔括约肌。

(4) 损伤表现：患眼上睑下垂、瞳孔外下斜视；瞳孔散大，直接、间接瞳孔对光反射都消失。

13. 三叉神经

(1) 起止核团：三叉神经运动核、三叉神经脊束核、三叉神经脑桥核、三叉神经中脑核；

(2) 行程：三叉神经连于脑桥基底部和小脑中脚交界处，起始部有膨大的三叉神经节，自神经节向前分出眼神经、上颌神经、下颌神经三条分支。

①眼神经：经海绵窦外侧壁，穿眶上裂入眶，分额神经，泪腺神经，鼻睫神经。

②上颌神经：经海绵窦外侧壁，穿圆孔出颅，经眶下裂入眶，分为眶下神经，颧神经，翼腭神经，上牙槽神经。

③下颌神经：经卵圆孔出颅，分支有颊神经，耳颞神经，舌神经，下牙槽神经和咀嚼肌神经。

14. 面神经

(1) 起止核团：面神经核、上涎核、孤束核、三叉神经脊束核。

(2) 行程：延髓脑桥沟外侧出脑，进入内耳门，经内耳道、面神经管、茎乳孔出颅。

(3) 面神经管内分支

①岩大神经：来自上涎核，翼腭神经节换元，支配泪腺。

②鼓索：来自上涎核的纤维，下颌下神经节换元，支配下颌下腺和舌下腺；味觉纤维接受舌前 2/3 味蕾，传入孤束核。

③镫骨肌神经：支配镫骨肌。

(4) 面神经管外分支：颞支、颧支、颊支、下颌缘支、颈支，支配面肌、颈阔肌。

(5) 损伤表现：①管内损伤：同侧面肌瘫，角膜反射消失；泪腺、舌下腺，下颌下腺的分泌障碍，同侧眼干，口干；同侧舌前 2/3 味觉障碍；听觉过敏。②管外损伤：同侧面肌瘫，角膜反射消失。

15. 迷走神经

(1) 起止核团：疑核、迷走神经背核、孤束核、三叉神经脊束核。

(2) 行程：

①橄榄后沟出脑，经颈静脉孔出颅。

②在颈部：颈动脉鞘内，走在颈内动脉或颈总动脉与颈内静脉之间的后方。

③经胸廓上口入胸腔：右侧迷走神经在颈根部位于右锁骨下动脉前方，左侧迷走神经在上纵隔位于主动脉弓的前方。

④通过肺根的后方，沿食管下降：左侧迷走神经在食管前面形成食管前丛→迷走神经前干，右侧迷走神经在食管后面形成食管后丛→迷走神经后干。

⑤经膈的食管裂孔入腹腔，迷走神经前干分为胃前支和肝

支，迷走神经后干分为胃后支和腹腔支。

(3) 主要分支：①喉上神经：内支分布于声门裂以上的喉黏膜以及会厌、舌根等处的黏膜；外支支配环甲肌。②喉返神经：左喉返神经勾绕主动脉弓，右喉返神经勾绕右锁骨下动脉，回返向上，在甲状腺后方至喉，分布于环甲肌以外的喉肌和声门裂以下的喉粘膜。

16. 交感神经和副交感神经的低级中枢

(1) 交感神经的低级中枢：脊髓胸 1 到腰 3 脊髓节段的中间带外侧核。

(2) 副交感神经的低级中枢：动眼神经副核、上涎涎核、下涎涎核、迷走神经背核、骶副交感核。