

运动解剖学实验指导

王景贵 著

黑龙江教育出版社

运动解剖学实验指导

王 景 贵 著

黑 龙 江 教 育 出 版 社

运动解剖学实验指导

王景贵 著

责任编辑：张佳莉

黑龙江教育出版社出版、发行（哈尔滨市道里森林
牡丹江师范学院印刷厂印刷）

开本787×1092毫米1/16·印张4·字数100千
1988年10月第1版·1988年10月第1次印刷
印数：1—1000册

ISBN 7-5316-0564-3/G·459 定价：1.30元

前 言

运动解剖学是一门形态科学，它是在正常人体解剖学的基础上，研究体育运动对人体形态结构所产生的影响和发展规律，并对运动技术进行解剖学分析。如何提高这门课的教学质量，使学生牢固地掌握人体解剖学知识，为运动生理学、运动医学和运动生物力学等学科打下良好的基础，并学会分析体育动作。教学实践证明，必须坚持辩证唯物主义的观点，加强实验课教学。学生只有在实验过程中认识到人体的形态结构，认识到运动动作的结构，这种认识进一步升华，才能逐渐认识到人体形态结构与生理机能的关系，以及与动作结构的关系。为此，我们编写了这本实验指导，供体育系科进行运动解剖学实验时参考使用。

全书共包括22个实验。每个实验（除实验三、十二为4学时外）均为2个学时，共计48学时。教学条件好的系科，还可增加一些实验。在实验内容安排上：运动器官系统是以关节或环节为中心进行编写的。经过几年来的教学实践，充分证明这样编写实验指导适应体育专业和本学科的特点。其教学效果是：便于联系动作技术；有利于理解结构与机能的关系；容易掌握肌肉的配布规律；可以节省教学时数；能比较系统地、全面地了解骨、关节、肌肉三者之间的关系。对肌肉协作关系与环节受力分析、动作练习、动物解剖、电视录象等实验内一是根据我系的条件和教学需要编写的。内脏、心血管、神经感官等实验内容与教材内容基本一致。此外，在书末附有运动解剖学学习要点归纳表，供学生复习时参考。

实验课分讲演实验课和实验课两种形式。讲演实验课，主要用于动物解剖实验和模型演示试验，由教师边讲边做，学生注重观察。实验课，主要是让学生根据实验指导自己到标本或模型上去观察某一个器官的形态和结构，教师在实验中主要起组织和指导作用。这样做，既有利于培养学生的自学能力、分析问题和解决问题的能力，又有利于帮助学生理解、掌握人体各器官的形态结构。

本书在编写过程中，曾得到牡丹江师范学院院领导、系领导和有关部门的关心与支持；哈尔滨体育学院解剖教研室陈秀兰副教授、王钊老师，对部分实验内容进行了审阅并提出许多宝贵意见，在此一并深表感谢。

由于时间仓促，作者水平有限，不足之处在所难免，欢迎读者批评指正。

目 录

实 验 一	细胞与组织	(1)
实 验 二	运动系统总论	(3)
实 验 三	脊柱、胸廓与颅	(5)
实 验 四	骨盆与髋关节	(9)
实 验 五	膝关节	(11)
实 验 六	踝关节与足	(13)
实 验 七	肩带与肩关节	(15)
实 验 八	肘关节与桡尺关节	(18)
实 验 九	桡腕关节与手	(20)
实 验 十	骨骼肌的机能分析	(22)
实 验十一	肌肉协作关系与环节受力分析	(23)
实 验十二	动作练习	(25)
实 验十三	消化系统	(26)
实 验十四	呼吸系统	(28)
实 验十五	泌尿生殖系统	(29)
实 验十六	心脏与淋巴器官	(31)
实 验十七	动物解剖	(33)
实 验十八	脑与脑神经	(35)
实 验十九	脊髓与脊神经	(37)
实 验二十	自主神经与传导路	(38)
实 验二十一	眼与耳	(40)
实 验二十二	电视录象	(41)
附 录 一	显微镜的构造与使用方法	(42)
附 录 二	运动解剖学学习要点归纳表 1—3 4	(43)
参考资料		(64)

实验一 细胞和基本组织

〔实验内容〕

观察细胞的微细结构和四种基本组织。

〔实验目的〕

加深对细胞微细结构的认识。

掌握上皮组织、结缔组织、骨骼肌组织和神经组织的构造特点。

〔实验材料〕

小肠切片（H、E染色），长骨横磨片（大丽紫染色），跟腱纵切片（H、E染色），骨骼肌纵切片（苏木精染色），脊髓横切片（Cajal氏镀银法），细胞和四种基本组织模型及挂图，显微镜，幻灯机与幻灯片，细胞结构电镜图片。

〔实验方法与步骤〕

1、取细胞结构的电镜图片或放映幻灯片观察

细胞膜——是由双层脂类与夹在脂类之间的蛋白质构成，膜上有小孔。

线粒体——具有双层膜结构，外膜平滑，内膜折迭成嵴，将线粒体分成内外两室，内膜具有高度选择通透性，并有多种酶类。

粗面内质网——为膜管状结构，表面附有核蛋白体，故显得粗糙，它是细胞合成分泌蛋白质的部位。

滑面内质网——也是膜管状结构，表面不附着核蛋白体，滑面内质网具有氧化还原酶、水解酶及合成酶系。

高尔基复合体——由扁平串泡群、大泡和运输泡（小泡）三部分所组成。每一部分并非固定结构，而是高尔基复合体机能活动不同阶段的形态表现。

中心体——常位于核附近。由两部分组成：中央有1—2个染色较深的小体，称为中心粒；包围中心粒浓缩的原生质叫中心球。中心体有复制能力，参与细胞分裂活动。

溶酶体——是一种串状结构小体，数量较线粒体少，外包单位膜，富有40—50种水解酶的物质。

核膜——是多孔性的双层单行排列的单位膜，核孔的多少与细胞功能有关。

核仁——主要由颗粒和纤维两部分组成。要结重中也是核构，是形成核蛋白体的部位。核蛋白体形成后通过核孔进入细胞质内，参与蛋白质的合成。

2、取小肠切片观察

肉眼观察，见有突起不平整的一面即为粘膜面。低倍镜观察，见粘膜面形成许多指状突起突向管腔。选择一较完整的纵切突起，可见其表面覆有一层柱状上皮细胞。换高倍镜观察，见柱状的上皮细胞呈卵圆形，染成蓝紫色。位于细胞的基底部，细胞质呈淡红色。在柱状细胞之间散在有杯状细胞，此细胞上端膨大，下端细小，核呈三角形或半圆形，位于细胞的基底部。

3、取长骨的横磨片观察

低倍镜观察，可见许多骨板呈多层同心圆排列的结构，即哈弗氏系统。每个哈弗氏系统

由哈弗氏管及环层骨板两部分组成。其中央有一个黑色较大的圆形管道的横断面为**哈弗氏管**，在管周围有许多成同心圆排列的环层骨板。在哈弗氏系统之间有不完整的环层排列的骨板，叫**间骨板**。有的切片上可见黑色的横向连通哈弗氏管的管道，即**伏克曼氏管**。选一哈弗氏系统换高倍镜观察，可见哈弗氏骨板之间的黑色的卵圆形的骨陷窝（其内的骨细胞已被破坏而不存在）。骨陷窝向四周呈放射状伸出许多紫色的分支小管为骨小管，与附近骨陷窝发出的骨小管连通，靠近哈弗氏管的骨小管通入哈弗氏管内。

4、取跟腱纵切片观察规则致密结缔组织的特征。

低倍镜观察，可见染成红色的胶原纤维束呈平行而紧密地排列。换高倍镜观察，胶原纤维束较粗大，纤维束由许多平行排列的胶原纤维组成。在纤维束之间分布有排列成单行细长的腱细胞（成纤维细胞），但在切片上只能看到染成蓝紫色椭圆形或杆状的细胞核。两个邻近细胞核常常很靠近，细胞质不易显示。

5、取骨骼肌纵切片观察

低倍镜观察，见纵形排列的骨骼肌细胞染成兰色，其周围为疏松结缔组织，染色较淡。选一条肌细胞换高倍镜观察。见肌细胞呈长条状。细胞质淡兰色。细胞核卵圆形，深紫色，数目多，紧贴于肌膜内面。肌细胞上可见深浅交替的横纹，转动微调螺旋时看得较清楚。

6、取脊髓横切片观察

低倍镜下，可见脊髓灰质呈H形，其粗大一端为脊髓前角。在脊髓灰质前角内找到多极神经元（因在切片上的神经元突起被切断，故不易看到完整的神经元）。换高倍镜观察，可见胞体内的细胞核，核内有一个染成棕黑色的核仁，在细胞质内可见棕褐色细丝状结构，呈网状排列，即**神经原纤维**。

上述实验内容可结合各种模型、挂图、幻灯片等进行观察。

〔实验作业〕

- 1、比较单层柱状上皮、肌腱、骨骼肌三种组织在结构上有什么不同？
- 2、在显微镜下边观察边绘出骨组织结构图。

实验二 运动系统总论

〔实验内容〕

- 1、观察骨的一般形态结构。
- 2、观察骨连结的类型和关节的结构。
- 3、观察肌肉的形态和构造。

〔实验目的〕

掌握骨、关节、肌肉的一般构造。

了解骨、肌肉的形态和肌肉的物理特性及骨连结的类型。

〔实验材料〕

人体骨架，成人股骨纵断面标本，颅顶骨额状面标本，脱钙骨、骨炭标本，成人骶骨和髌骨标本或模型，关节构造模型，手部的肌腱模型，幻灯机、幻灯片和挂图，动物离体的新鲜肌肉，幼儿骶骨和髌骨标本，前臂骨连结标本或模型。

〔实验方法与步骤〕

1、观察骨的形态

取人体骨架标本或模型观察，可见人体全身的骨从部位上看，有颅骨、躯干骨（椎骨、肋骨、胸骨）和四肢骨。从形态上，可分为长骨、短骨、扁骨和不规则骨。

长骨——有骨体和两端，骨体通常为管状，长骨参与四肢的组成。

短骨——形状不规则，但形状多近似立方体，常有六个面，如腕骨及跗骨，适合手和足的高度灵活性的需要。

扁骨——面积较大，薄而坚固，适于保护作用，如颅盖骨。作为强大肌肉附着面，如肩胛骨。

不规则骨——呈不规则的块状，如椎骨、颞骨、髌骨等。

2、观察骨的构造

①取股骨纵断标本观察：股骨呈长管状，其两端略膨大称**骨骺**，中间部分叫**骨干**。骨的外面包有一层致密结缔组织膜叫**骨外膜**，骨外膜内面是**骨质**，外层骨质致密较厚叫**骨密质**，内层和两端骨质较疏松，呈蜂窝状由许多的骨小梁以一定方向交织而成的，叫**骨松质**。骨干表面可见1—2个小孔，称为**滋养孔**。骨干中间的空腔叫**骨髓腔**，骨髓腔和骨松质的空隙内都充满骨髓，但枯骨的骨膜与骨髓等软组织已消失。

②取颅顶骨额状剖面标本观察：可见骨密质分为内板和外板，内外两板间的骨松质叫**板障**。

3、观察脱钙骨和骨炭

①观察经过稀盐酸处理的脱钙骨标本，可看到其中无机盐已脱掉，仅含有有机物的**脱钙骨**，骨虽保持原来外形，但非常软并富有弹性，可以卷曲打结。

②观察经过燃烧处理的骨炭标本，有机质完全除去只含无机物。这种骨具有骨的原来外形，但变得非常酥脆易断裂。

4、观察成人的骶骨和髌骨标本

骶骨由5块骶椎借骨组织结合而成，髌骨由髌、耻、坐三骨借骨组织连结叫**骨性结合**。

5、观察幼儿骶骨和髌骨标本

骶骨由5块骶椎借软骨组织相连，髌骨由髌骨、耻骨和坐骨借**软骨组织**相连，这种连结叫**软骨结合**。

6、取前臂骨连结标本或模型观察

尺骨与桡骨之间借纤维性结缔组织相连，这种连结叫**韧带联合**。

7、观察关节的结构

取关节结构模型或放映幻灯片观察，**关节**中为附着在相邻关节面周缘的结缔组织。关节中分为内外两层。外层在局部增厚形成**韧带**，叫**关节韧带**，它具有加固关节的作用，剖开关节中可见到关节面和关节腔及滑膜中、滑膜襞、关节内软骨等结构。**关节面**为一凸一凹，凹者为**关节窝**，凸者为**关节头**。关节面的表面光滑而覆有一薄层关节面软骨叫**关节软骨**。其表面光滑而富弹性稍能压缩。**关节腔**由关节中 and 相邻骨关节面软骨共同围成的封闭的狭窄腔隙。滑膜中为关节中内层向关节中以外突出形成袋状结构，多位于肌腱与骨之间。滑膜襞位于关节腔内，为关节中内层向关节腔内突出形成的皱襞状结构，具有填充关节腔内的空隙，使关节面彼此相适应以及缓冲震动和减少摩擦等作用。关节内软骨分为半月板和**关节盘**两种（见膝关节和胸锁关节）。

8、肌肉形态的观察

取各种形态肌肉模型观察，可见肌肉的形态有**长肌**（分布于四肢，肌纤维一般与肌肉长轴平行）、**短肌**（分布于躯干深部椎骨间）、**扁肌**（阔而薄分布于胸腹壁）和**轮匝肌**（分布于裂孔的周围，纤维呈环状）。从肌头的数目上看，有由二个肌头合成一个肌腹的，有由三个肌头合成一个肌腹的，还有由四个肌头合成一个肌腹的。分别称为**二头肌**、**三头肌**和**四头肌**。从肌纤维排列方向上看，有**直肌**、**斜肌**和**横肌**等。例如腹直肌、腹外斜肌、腹内斜肌和腹横肌等。从肌腹的数目上看，有的肌肉有两个肌腹，有的肌肉有多个肌腹。例如腹直肌为多腹肌，从肌纤维排列方向与肌肉长轴的关系上看，有**梭形肌**和**羽状肌**，如肱二头肌为梭形肌，肱肌为羽状肌。

9、肌肉构造的观察

取肌肉模型观察，每块肌肉的大体结构是由肌腹和肌腱两个部分构成，肌腹一般都位于中部，肌腱一般都位于肌腹两端，并附着在骨或关节中的表面。从肌腹的横断面观察，可看到肌腹是由许多肌纤维先集成为**小肌束**，许多小肌束再集成为**大肌束**，许多大肌束集成为**肌腹**。在肌纤维、肌束和肌腹的表面都包裹着一层薄膜，分别叫**肌内膜**、**肌束膜**和**肌外膜**。这些膜从肌腹内外向两端延伸，并与肌腱紧密愈合，肌腱主要含有大量的胶质纤维，韧性很大。在手或足部的肌腱标本或模型上，可观察到有**腱鞘**包裹在肌腱外面。腱鞘由**腱纤维鞘**和**腱滑液鞘**两部分组成。

10、观察肌肉的物理特性。

取动物离体的新鲜肌肉，一端固定，在另一端悬一重物，在外力的作用下，肌肉立即被拉长，这就表明肌肉具有**伸展性**。当除去引起形变的外力后肌肉又能恢复到原来的长度，这表明肌肉具有**弹性**。

〔实验作业〕

试述骨、关节、肌肉的一般结构，并说明肌肉的物理特性。

实验三 脊柱、胸廓与颅

〔实验内容〕

观察脊柱、胸廓、颅和下颌关节的形态结构，并观察运动脊柱、胸廓、头颈和下颌关节的肌肉与神经支配。

〔实验目的〕

掌握脊柱、胸廓和寰枕关节的结构，并掌握运动脊柱、胸廓主要肌肉的起止点、走行和神经支配。了解下颌关节的结构和运动下颌关节的肌肉与神经支配。

〔实验材料〕

脊柱、胸廓、颅骨的整体模型，椎骨连结标本或模型，各部椎骨的分离标本或模型，肋椎关节和肋肋关节的标本或模型，躯干肌肉与头部肌肉的标本或模型，腹壁横断面标本或模型，幻灯机、幻灯片和解剖挂图。

〔实验方法与步骤〕

（一）放映幻灯片观察

放映幻灯片观察，目的是对本实验课内容有一初步的了解，为观察标本或模型打下基础。

以下实验（除实验十、十一、十二、十七、二十二）类同。

（二）观察标本或模型

1、观察椎骨的形态

取一胸椎标本或模型观察，可见椎骨的一般形态：都有1个椎体、1个椎弓、1个椎孔与7个突起。椎体在前，椎弓在后。椎体和椎弓围成的孔，叫椎孔。上下各椎孔连接起来形成椎管。椎弓上有7个突起：向后的一个突起叫棘突；向两侧的突起叫横突；向上和向下的突起分别叫上关节突和下关节突，椎弓与椎体相连处叫椎弓根。此根的上下缘稍凹入叫做上切迹和下切迹。上位椎骨的下切迹与下位椎骨的上切迹形成椎间孔。

取颈椎、胸椎、腰椎、骶骨和尾骨的标本或模型观察：

颈椎——共有7块，其共同特征是具有横突孔。除第7颈椎外，棘突末端分叉，第7颈椎的棘突最长，棘突末端不分叉，低头时在颈后部能看到和摸到。因此第7颈椎又叫隆椎。第1颈椎上没有椎体和棘突，主要由前弓、后弓和两个侧块构成，注意前弓后面有齿状关节面，侧块有上、下关节面，上关节面较凹，与枕骨髁相关节。第二颈椎又名枢椎，其特点有齿凸，齿突前、后面有关节面，各与何处相关节？齿突根部两旁有上关节面、与何处相关节？

胸椎——共12块。棘突较长，其尖斜向后下方，重叠呈复瓦状。椎体两侧和横突前面有关节面，各与何处相关节？

腰椎——共有5块。椎体最大，棘突近似四方形的薄板、上下关节面呈矢状位。

骶椎——共有5块。成人5块骶椎愈合成一块骶骨，形似倒三角形。前面光滑有纵向排列的4对骶前孔，后面粗糙不平有4对骶后孔。两侧的上方有与髌骨相接的耳状面，其后面有粗糙不平的骶骨粗隆。

尾骨——共有5块。成年人的5块尾椎一般已愈合成一块尾骨。

2、观察肋骨的形态

取一典型肋骨（中部肋）观察，肋骨区分为肋骨体、肋结节和肋骨小头。肋骨体弯曲最大

的部分为肋骨角。

3、观察胸骨的形态

取胸骨标本或模型观察，可见胸骨是由胸骨柄、胸骨体和剑突三部分组成。胸骨柄在上方，胸骨体在中间，剑突在下方。胸骨柄上缘有三个切迹，中间为**颈静脉切迹**；两侧为**锁骨切迹**。胸骨柄和胸骨体两侧各有7个肋切迹。在胸骨柄和胸骨体交界处形成微向前突的角称为**胸骨角**。

4、观察颅骨的组成及形态

取颅骨的标本或模型观察，可见颅骨是由23块骨组成的。即额骨、枕骨、筛骨、蝶骨、犁骨、下颌骨、舌骨各1块；顶骨、颞骨、上颌骨、鼻骨、泪骨、颧骨、下鼻甲骨、腭骨各2块。其中**额骨**位于颅的前上方，由贝壳形垂直位的额鳞和水平位的眶部组成。枕骨位居颅的后下，全体呈瓢状，其前下方有**枕骨大孔**，孔两侧各有一椭圆形隆起称为**枕骨髁**。从颅的后面观，中部最突出的部分是**枕外隆凸**。**顶骨**位于颅顶的中部，为外隆内凹的四边形扁骨，组成颅盖的大部分。**筛骨**为最脆弱的含气骨，在两眶之间，额骨之下，蝶骨之前。组成颅腔的底和鼻腔的顶。**颞骨**介于蝶骨与枕骨之间，参与构成颅腔底的侧壁。从颅的侧面观，可见颞骨部位有**外耳门**，其后下方的圆形隆起为**颞骨乳突**，前下方有**下颌窝**。**蝶骨**形似蝴蝶，镶嵌在颅底诸骨之间。**鼻骨**位于鼻背，长方形，上窄下宽。**泪骨**薄而不规则，仅大如指甲，位于眶内侧壁的前方，**腭骨**位于上颌骨的后方，组成鼻腔的外侧壁及硬腭的后方。下鼻甲骨质薄而卷曲，附着于上颌体的鼻面，**颧骨**位于眶的外下方呈菱形，形成面颊部的骨性突起。**上颌骨**组成颜面下方的大部，构成鼻腔的侧壁、口腔的顶以及眶下壁的大部分。**犁骨**为斜方形的骨板位于鼻腔正中，组成鼻中隔的后分。**舌骨**横位U形，分离独立，位于颈前，介于舌与喉之间。**下颌骨**位于面部前下方，借下颌关节连结于颞骨下颌窝。

5、观察椎骨的连结

取一段脊柱腰部纵切和横切标本或模型观察，可见上下两椎骨间借椎间盘相连结。椎间盘是由周围部分的纤维环和中心部分胶状的髓核构成。

取脊柱标本或模型，从前面观察，可见椎体前面有一很长的韧带叫**前纵韧带**，从枕骨底部开始至第一骶椎。具有限制脊柱过度后伸的作用。

取切除椎弓的脊柱标本，从后面观察，可见有一细长的韧带叫**后纵韧带**，在椎体后面，上起第2颈椎，下达骶管终端。有限制脊柱向前弯曲的作用。

取脊柱的纵切标本，从侧面观察，可见相邻两椎弓间有呈黄色的韧带，叫**黄韧带**，具有限制脊柱过度前屈的作用，并参与构成椎管的后壁。

取脊柱标本或模型，从侧面观察，可见在棘突间有**棘间韧带**和**棘上韧带**，前者位于相邻棘突之间的间隙内；后者位于胸、腰椎各棘突尖上，二者具有限制脊柱过度前屈和回旋的作用，此外，棘上韧带在颈部很发达，得名又叫**项韧带**。

取脊柱标本或模型，从前面或后面观察，可见在相邻横突之间的间隙内有**横突间韧带**，具有限制脊柱向对侧过度屈的作用。

取横断的脊柱标本观察：关节突关节是由上位椎骨的下关节突和下位椎骨的上关节突相对关节面连结而成，可做微小运动。

取寰枢关节标本观察：寰枢关节是由独立的三个关节组成。其中两个由寰椎侧块的下关节面和枢椎两旁的上关节面构成，属平面关节。另一个由寰椎的齿突前关节面和枢椎前弓

后面的齿突凹构成，关节面是圆柱形。这三个关节运动时是联合的，只能使头部围绕垂直轴作回旋运动。

取寰枕关节标本观察：寰枕关节是由枕骨髁和寰椎的上关节凹组成，关节面为椭圆形，左右两个寰枕关节结构上是独立的，但机能上是联合的，为联合关节。

6、脊柱的整体观察

用骨架或串连的脊柱骨标本观察：脊柱由7块颈椎、12块胸椎、5块腰椎、1块骶骨、1块尾骨、23个椎间盘借韧带、关节紧密连结而成。从前面观：脊柱自第2颈椎至第2骶椎体逐渐增大。从侧面观：脊柱全长有4个生理弯曲。即颈曲、胸曲、腰曲和骶曲。其中颈曲和腰曲凸向前，胸曲和骶曲凸向后。

7、观察胸廓的结构

用人体骨架、胸肋关节和肋椎关节标本或模型观察。

① 胸廓的组成：由12块胸椎、1块胸骨和12对肋借韧带、关节连结而成。

② 胸廓的形状：呈园椎形，上窄下宽、前后较扁。

③ 胸肋关节：第1肋与胸骨柄为软骨连结；第2—7肋软骨与胸骨构成胸肋关节；第8—10肋软骨与相应上一肋软骨连结。

④ 肋椎关节：包括肋小头关节与肋横突关节，前者与椎体侧面连接，后者与横突连结。

8、胸骨、肋骨、椎骨的主要体表标志

胸骨——胸骨角较明显，易摸到。颈静脉切迹和剑突是胸前正中线的标志。

肋骨——在锁骨下可以摸到的最上位肋骨是第2肋骨，由此可依次摸到第1—12肋骨。

椎骨——低头时在颈后部呈现出棘突的最上位椎骨是第7颈椎，由此可依次摸到全部胸椎、腰椎的棘突以及骶骨、尾骨的背面。

9、运动脊柱肌肉的观察

取躯干肌肉模型，观察下列肌肉的位置、形态、起止和走行。

① **腹直肌**——位于腹前壁正中线的两侧，被腹直肌鞘包裹。将标本中的腹直肌鞘翻开，可观察到在此肌的全长有3—4个横行腱划，起自耻骨结节，肌纤维上行，止于胸骨剑突和第5—7肋软骨的前面。

神经支配：第7—12肋间神经的分支，该神经的走行在相应的肋间隙中。

② **腹外斜肌**——位于腹前壁外侧部的浅层，为宽阔扁肌。起自下位8个肋骨，同前锯肌和背阔肌交错，止于髂嵴前部、髂前上棘、耻骨结节和腹白线。

神经支配：第8—12肋间神经的分支、髂腹下神经及髂腹股沟神经，它们分别行于相应的肋间隙和腹外斜肌与腹内斜肌之间。

③ **腹内斜肌**——位于腹外斜肌深层、纤维走向与腹外斜肌几乎成直角。起自胸腰筋膜、髂嵴和腹股沟韧带外侧，止于第8、9、10肋软骨和腹白线。

神经支配：同腹外斜肌。

④ **竖脊肌**——位于躯干背面深层。在躯干肌肉标本的背部可清楚看到三条纵向平行排列肌肉，从外向内依次是髂肋肌、最长肌和棘肌。起自骶骨背面、髂嵴后部、腰椎棘突和胸腰筋膜。肌纤维向上分为三束：分别止于颈椎和胸椎的横突（棘肌）、第2—12肋角、颞骨乳突（最长肌）、肋角下缘和第4—6颈椎的横突（髂肋肌）。

神经支配：受颈、胸、腰部脊神经后支支配。

⑤**腰方肌**——该肌在腹腔后壁腰椎两侧，在胸腹腔标本或模型中即可观察到。腰方肌起自髂嵴下部4个腰椎的横突，止于上部两个腰椎的横突和第12肋的下缘。

神经支配：第12胸神经和第1腰神经的分支，第12胸神经大部行于12肋下方，第1腰神经在腰大肌的深面及其外侧缘，由腰丛发出。

10、运动头颈肌肉的观察

取头颈部肌肉标本或模型，观察下列肌肉的位置、形态、起止和走行。

①**胸锁乳突肌**——位于皮下颈部两侧。起自胸骨柄前面和胸骨，肌纤维斜向后外上方，止于颞骨乳突。

神经支配：由副神经，即第11对脑神经支配，该神经先在颈内静脉的前外侧下降，继而折向后下方穿入胸锁乳突肌。

②**斜角肌**——位于舌骨上，下肌群深面、颈部脊柱的两侧，由前斜角肌、中斜角肌和后斜角肌三部分组成。起自颈椎横突，前、中斜角肌止于第一肋上面；后斜角肌止于第2肋。

神经支配：由颈部脊神经前支支配，纤维来自颈丛。

③**头长肌**——位于颈部脊柱椎体前面，起自第3—6颈椎横突，肌纤维斜向内上方，止于枕骨底的外侧。

④**颈长肌**——位于颈部脊柱椎体两旁。主要起自第5颈椎至第3胸椎椎体的前外侧面，肌纤维上行，止于第2—4颈椎椎体前外侧面和第5—7颈椎的横突。

颈长肌和头长肌由颈部脊神经的前支支配。

11、运动下颌关节肌肉的观察

取头部肌肉的标本或模型观察：可见到颞肌呈扇形，起自颞窝；咬肌起自颞弓。两肌均止于下颌骨。

神经支配：均由三叉神经即第5对脑神经的分支支配。

12、呼吸运动肌肉的观察

取膈肌、肋间内肌和肋间外肌标本或模型进行观察：

膈肌——呈圆顶形宽薄的阔肌。膈向上呈穹窿状，周围为肌性，中央为腱性称中心腱。膈上有主动脉裂孔、食管裂孔及腔静脉孔，膈肌受膈神经支配。

肋间外肌——位于各肋间隙的浅层，起自各肋，肌束斜向前下，止于下位肋骨。

肋间内肌——位于肋间外肌的深面，肌纤维连接相邻两肋骨，肌束方向与肋间外肌交叉。

神经支配：肋间内、外肌受肋间神经支配。

(三) 实物考查

实物考查方法：可采用笔试或口试，对照标本或模型回答（以下实验类同）。

〔实验作业〕

1、试述脊柱、胸廓的形态结构，并体会分析脊柱和胸廓的运动形式有哪几种？

2、试述下颌关节、寰枕、寰枢关节的结构，并体会分析各关节可产生什么运动。

3、指出下列肌肉的位置、形态、起止点和走行，并分析每块肌肉的机能。

腹直肌 腹内斜肌 腹外斜肌 竖脊肌 胸锁乳突肌 咬肌 颞肌

实验四 骨盆与髋关节

〔实验内容〕

观察骨盆和髋关节的形态结构及运动髋关节的肌肉配布与神经支配。

〔实验目的〕

掌握骨盆和髋关节的形态结构及运动髋关节肌肉的起止点、走行和神经支配。

了解骨盆的组成及性别差异。

〔实验材料〕

髌骨、股骨的分离标本或模型，男性骨盆和女性骨盆标本或模型，髋关节标本或模型，下肢肌肉标本或模型，幻灯机、幻灯片和解剖挂图。

〔实验方法与步骤〕（一）放映幻灯片观察

（二）观察标本或模型

1、取髌骨、股骨的标本或模型观察

①髌骨——是一不规则骨，男子约在16岁以前，女子约在18岁以前，此骨由3块单独的骨（髌骨、耻骨和坐骨）借软骨结合而成，以后逐渐骨化而成为一块髌骨。髌骨的外面有一明显的深窝，叫髌臼，这是髌、耻、坐三块骨体结合的地方。

髌骨——位于髌臼上方。在髌臼上方的髌骨部分出现一扁而宽的骨板，叫做髌骨翼。其上方的骨缘粗糙，这部分叫髌嵴。嵴的前方有两个突起，上方的叫髌前上棘；下方的叫髌前下棘。髌骨翼外面粗糙而不平，内面凹陷而光滑，叫髌窝。在髌窝的后方有一似耳状形而不光滑的关节面，叫耳状面。耳状面上方粗糙不平的骨面，叫髌骨粗隆。髌窝下方有一弧形骨线，叫弓状线。

耻骨——位于髌臼前方。髌臼前方的耻骨部分出现一个较细的骨支，叫耻骨上支。耻骨上支向下、向后弯曲，成为耻骨下支。在上下支弯曲处的内面较粗糙，叫耻骨联合面，在上下支接近弯曲处上缘的突起部分，叫耻骨结节。

坐骨——位于髌臼下方。髌臼下方的坐骨部分出现一粗大的骨支，叫坐骨上支，坐骨上支弯曲向前，成为坐骨下支。此下支与耻骨下支相接，并与坐骨和耻骨的上支以及髌臼共同围成一孔，叫做闭孔。在坐骨上下支弯曲处的外面，有一粗糙结节，叫坐骨结节。

②股骨——即大腿骨，是人体最粗大的长骨，分为上下两端和中间的骨体三个部分。骨的上端有一圆形的股骨头，头下方细小的部，叫股骨颈，颈与体连成钝角。体的上外方有一粗大的突起，叫大转子。在大转子的后下内方有一小突起，叫小转子。股骨体为圆柱形，并稍向前弯曲。股骨体后面上方有一臀肌粗隆，为臀大肌附着处。股体后面中部有一条纵嵴，叫做股骨嵴。该嵴分内唇和外唇，两唇在骨体中部接近，上下均分离。股骨下端粗大，内外侧各有一向后突出的椭圆形骨突，分别叫内侧髁和外侧髁。两髁前面相连，表面光滑，并与腓骨相连接，这一部分叫腓面。两髁后面中部有一窝，叫髁间窝，在两髁的侧面各有一小隆突，在外侧的叫外上髁，在内侧的叫内上髁，界于内、外两唇之间的骨面，称为髁平面。

2、髌骨与股骨的体表标志

髌骨——髌前上棘、耻骨联合上缘和坐骨结节。

股骨——大转子、内上髁和外上髁。

3、取男性与女性骨盆标本或模型观察

男女骨盆组成：均由髌骨、尾骨和左右髌骨连接而成，骨盆的前方，借两侧耻骨的联合面构成耻骨联合；骨盆的后方两侧，借髌骨的耳状面与骶骨相应的耳状面构成骶髌关节，由于关节面扁平，所以属平面关节。同时，因有许多强有力的韧带加固，因而它的活动性很小。加固这个关节的韧带很多，其中最主要的是**骶髌骨间韧带**，它位于髌骨粗隆与骶骨粗隆之间，由许多短而有力的纤维组成。由于两侧骶髌骨间韧带的作用，骶骨牢牢地与两髌骨连结在一起。此外还有**髌韧带**、**骶结节韧带**和**骶棘韧带**间接加固骶髌关节。

男女骨盆进行比较，其主要差别为：女子耻骨联合宽而短，而男子则窄而长。在耻骨联合下面两耻骨下支夹成的角，叫**耻骨角**。女子为钝角，男子为锐角。

4、取腕关节标本或模型观察

腕关节由腕骨的腕白和股骨头构成，从形状来看是个典型的球窝关节，有关节孟缘位于腕白边缘，两者紧密连结，使关节窝加深。加固这个关节的韧带有以下3条：

- ①**髌股韧带**：起于髌前下棘，止于股骨颈部的关节面上，其作用是使大腿不能过度后伸。
- ②**耻骨韧带**：位于关节面前下方，起自耻骨支，止于关节面，有限制大腿外展的作用。
- ③**坐骨韧带**：位于关节囊后上方。起自坐骨体，止于关节面，有限制大腿内收的作用。

5、取下肢肌肉的标本或模型观察运动髌关节的肌肉

①**髌腰肌**——位于脊柱腰部两侧和骨盆内，由腰大肌和髌肌两部分组成。腰大肌起自第12胸椎体和上4个腰椎体的侧面和横突；髌肌起自髌窝，两肌合成一腱，止于股骨小转子。髌腰肌受第2、3腰神经的前支支配。此神经走行于腰大肌的深面及其外侧缘。

②**臀大肌**——位于骨盆后外侧面。起自髌骨翼外面，骶骨和尾骨后面，止于臀肌粗隆。神经支配：臀下神经（ $L_5 - S_2$ ），走行于梨状肌下孔。

③**臀中肌和臀小肌**——位于臀大肌深面，而臀小肌则位于臀中肌深面。起自髌骨翼外侧面，止于股骨大转子。

神经支配：臀上神经（ $L_4 - S_1$ ），该神经走行于臀中肌与臀小肌之间。

④**梨状肌**——位于小骨盆内，呈三角形。起自第2—5骶椎前侧面，肌纤维向外出小骨盆，绕髌关节后面，止于股骨大转子尖端。

神经支配：接受骶丛的肌支支配，骶丛在骨盆内位于梨状肌的前面。

耻骨肌、短收肌和长收肌——这三块肌肉都位于大腿内侧，大收肌的浅层。起自耻骨上下支的外面。止于股骨嵴内唇的上、中部。

⑤**大收肌**——是大腿内侧肌群中最强大的一块肌肉，位于大腿内侧深层。起自坐骨结节、坐骨下支和耻骨下支，止于股骨内唇上2/3部及股骨内上髁。

神经支配：⑤⑥受闭孔神经（ $L_3 - 4$ ）支配，走行于腰大肌内缘。此外，耻骨肌也受股神经双重支配，大收肌也受坐骨神经双重支配。坐骨神经自梨状肌下孔出骨盆后，位于臀大肌的深面。运动髌关节其他几块肌肉的位置、起止和走行将在解剖膝关节时详细叙述。

（三）物考实查

〔实验作业〕

1、试述骨盆和髌关节的形态结构，并切身体会、分析骨盆和髌关节可绕何轴产生什么运动？

2、指出臀大肌、髌腰肌、大收肌、梨状肌的位置、形态、起止点和走行，并分析每块肌肉与关节运动轴的位置关系及其机能。

实验五 膝 关 节

〔实验内容〕

观察膝关节的形态结构和运动膝关节的肌肉配布与神经支配。

〔实验目的〕

掌握膝关节的结构特点和运动膝关节肌肉的位置、起止点、走行与神经支配。

〔实验材料〕

股骨、髌骨、胫骨、腓骨的分离标本或模型，膝关节的标本或模型，下肢肌肉标本或模型，幻灯机、幻灯片和解剖挂图等。

〔实验方法与步骤〕

（一）放映幻灯片观察

（二）观察标本或模型

1、取股骨、髌骨、胫骨和腓骨的分离标本或模型观察

①股骨——如同实验四所述。

②髌骨——是人体中最大的籽骨，梨形，前面粗糙，后面光滑并与股骨髌面构成关节。

③胫骨——为小腿的主要长骨，位于小腿内侧，上端粗大，由**外侧髁**和**内侧髁**组成。两髁的上端为光滑微凹的关节面。两关节面之间有突起，叫**髁间隆起**。外侧髁的后下方有一小光滑面，叫**腓骨关节面**。骨体为胫三棱柱形，分前内外三个缘和内外后三个面。其中前缘较锐叫**胫骨前嵴**。向上终止于一粗糙隆起，叫**胫骨粗隆**。胫骨下端为立方形，其下面有一**胫骨下关节面**，下端外侧有一稍凹的面，叫**腓骨切迹**，内侧从胫骨体下端向下延伸出现一个突起叫**内踝**。内踝的外侧有一**内踝关节面**，它与胫骨下关节面连成一体。

④腓骨——是小腿一块细小的长骨，位于小腿外侧，上端肥大，叫**腓骨小头**。头上有一个小头关节面，与胫骨外侧髁后下方的腓骨关节面相连结，下端长而粗大，叫**外踝**。它的内侧面有一**外踝关节面**。

2、髌骨、胫骨和腓骨的体表标志

胫骨——内侧髁，胫骨粗隆，胫骨前嵴，胫骨内侧面和内踝。

腓骨——腓骨小头和外踝。**髌骨**——前面。

3、取膝关节标本或模型观察

膝关节——是全身最大而构造最复杂的关节，由股骨内外侧髁关节面、髌面、胫骨内外侧髁关节面和髌骨的后面所构成。髌骨后面与股骨的髌面形成的关节，属滑车关节。

股骨和胫骨的内外侧髁关节面形成的关节，属椭圆关节。加固膝关节的韧带主要有：

髌韧带——即股四头肌肌腱，它由前面和两侧包绕髌骨，然后向下止于胫骨粗隆。从髌骨到胫骨粗隆这一部分肌腱，叫**髌韧带**，该韧带从前面加固膝关节。

胫侧副韧带和**腓侧副韧带**——位于膝关节的内、外两侧。从内侧面观察，**胫侧副韧带**与关节中相连；从外侧面观察，**腓侧副韧带**不与关节中相连。二者具有限制膝关节过度前伸和过度回旋作用。

交叉韧带——为关节内韧带，取剖开关节的标本观察，交叉韧带由前后交叉韧带组成，前交叉韧带起于股骨外侧髁的内侧面，向前下止于胫骨髁间隆起之前，限制胫骨向前移位；后交叉韧带起自股骨内侧髁外侧面，向下止于胫骨髁间隆起之后，限制胫骨向后移位。

半月板——在胫骨内外侧髁关节面上，由两块半月形的纤维软骨构成。取打开关节腔的标本即可以观察到半月板的形态，内侧半月板呈“C”形，外侧呈“O”形，外缘肥厚，内缘锐薄。内侧半月板外缘与关节纤维层及胫侧副韧带愈合。

滑膜皱襞与粘液市——将膝关节腔打开观察：关节的滑膜层形成皱襞伸入关节腔内起垫稳和加固关节的作用，膝关节最大的皱襞是腓韧带两侧的翼状皱襞，膝关节中最大的粘液市为腓上市，位于腓骨的上方及股四头肌肌腱的内面，粘液市对肌腱的保护和运动都有着一定的作用。

4、取下肢肌肉标本或模型观察运动膝关节的肌肉

①**股二头肌**——位于大腿后面外侧，有长短二头。长头起于坐骨结节、短头起自股骨腓外侧唇的下半部。两头于大腿下1/3处汇合，以其腱止于腓骨小头。

②**半腱肌和半膜肌**——这两块肌肉位于大腿后面内侧。半膜肌在半腱肌深层。起自坐骨结节，止于胫骨粗隆内侧。

神经支配：以上三块肌肉受坐骨神经（腰₅，骶_{1、2}）支配。此神经在股二头肌与半腱、半膜肌之间走行。

③**股四头肌**——位于大腿前外侧，有4个头。即股直肌、股中肌、股内侧肌和股外侧肌

起点：股直肌（位于大腿浅层）起于髌前下棘；股中肌（位于股直肌的深层）起于股骨体前面；股外肌（位于大腿外侧）起于股骨腓外侧唇；股内肌起于股骨腓内侧唇。

止点：四块肌肉合成一个强有力的腱，向下跨过膝关节，并在前面和两侧包绕腓骨，往下延续成为腓韧带，止于胫骨粗隆。

④**缝匠肌**——是人体中最长的肌肉之一，斜位于股四头肌的前面。起自髌前上棘，止于胫骨粗隆内侧。

神经支配：股四头肌和缝匠肌都受股神经（腰₂₋₄）支配。

⑤**阔筋膜张肌**——位于大腿的前外侧，肌腹在阔筋膜两层之间向下移行于髂胫束，止于胫骨外侧髁。

此肌受臀上神经（腰_{4、5}，骶₁）支配。

⑥**股薄肌**——为带状长条肌，位于大腿最内侧。起自耻骨下支，止于胫骨粗隆内侧。

此肌受闭孔神经（腰₃₋₄）支配。

（三）实物考查

〔实验作业〕

1、试述膝关节的形态结构、并体会分析膝关节可绕何轴，产生什么运动？

2、指出下列肌肉的位置、形态、起止点和走行，并分析每块肌肉与关节运动轴的位置关系及其机能。

股四头肌 缝匠肌 阔筋膜张肌 半膜肌 半腱肌 股二头肌 股薄肌