

# 《人体解剖生理学》实训指导书

主编武敏霞

参编李艳丽

## 编写说明

《人体解剖生理学》实训指导书是通过人体解剖生理学实践教学，使学生了解人体各器官和系统的基本功能,掌握人体解剖生理学实验的基本操作方法和技能，验证和巩固人体解剖生理学基本理论，加深学生对正常人体的形态结构和生命活动规律的认识和理解。在实验过程中培养对科学工作的严肃态度,严格的要求、严密的工作方法和实事求是的工作作风。通过实验还要求逐步的培养客观地对事物进行观察、比较、分析、综合的能力和独立思考并解决问题的能力。

# 目 录

《人体解剖生理学》实训须知-----	4 页
实训一 运动、呼吸、消化、泌尿系统的组成及基本结构-----	5 页
实训二 循环系统、神经系统的解剖实训-----	6 页
实训三 家兔的解剖及内脏器官的观察-----	7 页
实训四 血型的测定-----	7 页
实训五 人体动脉血压的测定及其影响因素-----	13 页
附录一 电子血压计-----	15 页
实训六 小白鼠小脑破坏实验-----	16 页

## 一、实验课的要求

实验前要求预习实验指导,了解实验目的要求实验步骤和操作流程。预习与实验内容有关的理论。预测各项实验应得的结果。

实验时应遵守课堂纪律,严肃认真地进行实验。积极参与各项实验操作,仔细观察实验结果并作好记录。实验过程中要求,注意维护实验动物和标本,维持实验条件相对稳定,爱惜实验器材。实验完毕后将实验用品整理就绪,所用器械洗干净。实验完毕应立即整理实验记录,填写实验报告。

## 二、实验报告

实验报告要求文字通顺,简洁明了,书写工整.报告的内容齐全。

## 泌尿系统的组成及基本结构

### 一、实训目的

#### (一)人体骨骼模型

- 1.掌握运动系统的组成(骨、骨连结和骨骼肌)及运动系统的功能。
- 2.熟悉椎骨、胸骨、肋骨、胸廓的形态特征。
- 3.了解脊柱的连结及整体观。

#### (二)消化系统示意图

- 1.掌握消化系统的组成。
- 2.熟悉肝、胰的形态和输胆管道。

#### (三)呼吸系统示意图、肺段模型

- 1.掌握呼吸道的组成;气管和支气管。
- 2.熟悉鼻腔、鼻旁窦、肺的形态;胸膜及胸膜腔。

#### (四)泌尿生殖系统挂图

- 1.掌握肾的形态和结构(额状切面特点);
- 2.熟悉膀胱、输尿管的形态和结构。
- 3.了解男女性生殖器的组成

### 二、实训内容

#### (一)躯干骨及其连结

#### (二)呼吸系统、消化系统、泌尿系统的组成及基本结构

#### (三)肾的额状切面上的结构特点

### 三、实训场所

教室

### 四、考核标准

考核内容	技能要求	分值	实得分
运动系统	通过模型直观的说明运动系统组成及主要的功能	20	
呼吸系统	通过挂图直观的说明呼吸系统的组成	20	
消化系统	通过挂图直观的说明消化系统的组成及各部主要的特点	20	

血液循环	通过挂图直观的说明血液循环的路径及主要的功能	20	
泌尿系统	通过挂图直观的说明泌尿系统的组成	20	
合计			

## 实训二 循环系统、神经系统的解剖实训

### 一、实训目的

掌握血液循环的路径及心脏的形态结构特点；脊髓和脑的组成。

### 二、实训内容

(一)循环系统的组成、血液循环的路径及功能

(二)心脏的主要形态结构特点。

(三)神经系统:脊髓外形、脊髓的内部结构及脊髓与椎管的关系。

(四)脑的组成。

### 三、实训场所

教室

### 四、考核标准

考核内容	技能要求	分值	实得分
心脏的形态结构	通过模型直观的说明心脏的外形及主要结构	20	
血液循环的路径	通过挂图直观的说明血液循环的路径	20	
肺段的结构特点	通过模型直观的说明气管、支气管和肺内与其功能密切相关的主要结构	20	
脑的组成	通过模型直观的说明脑的位置和组成	20	
脊髓的组成	通过模型直观的说明脊髓的位置和组成	20	
合计			

## 实训三 家兔的解剖及内脏器官的观察

### 一、实训目的

(一)学习常用的手术器械的使用方法

(二)掌握人体各系统的组成及结构特点

## 二、实训仪器设备及材料

家兔、兔解剖台、常规手术器械

## 三、实训原理

用手术器械对哺乳类动物家兔进行解剖,充分暴露体内的各个组织器官,以进一步的掌握人体各系统的正常解剖结构。

## 四、实训内容及步骤

在生理学实验中所使用的外科器械,基本上于人用外科手术器械相同。现将常用的手术器械及其用法,简介于下:

### (一)手术刀

用于切开皮肤和脏器。根据手术部位和性质的不同,可更换大小不同的刀片。正确的持刀方法有四种:

1. 执弓式:最常用,动作范围广而灵活,用于各种腹部皮肤切口等。
2. 执笔式:用于切割短小的切口,用刀轻柔而操作精细,如解剖血管、神经、作腹部小切口等。
3. 握持式:用于切割范围较广、用力较大的切口。
4. 反挑式:用于向上挑开,以免损伤深部组织。

### (二)手术剪(外科剪)

在手术中有两种作用:一是剪开软组织,如剪断已结扎妥当的血管及神经、肌肉等;二是分离,利用剪刀的尖端插入组织间隙,撑开分离疏松的粘连和无血管的组织,如系膜、网膜等。使用时以大拇指和无名指分别深入下部的圆孔,以食指固定在剪刀两半的交叉点上,即可灵活操作。

(三)手术镊 主要用于夹住或提起组织,以便于剥离、剪断或缝合,有时也可用于分离结缔组织。正确的执镊方法为采用食、中二指夹持镊柄,不宜于握在掌心中。

(四)骨钳 用以咬切骨头。

### (五)实验过程

处死家兔后,用手术刀切开家兔的体腔,剥离出各个主要脏器来观察。

五、实训场所 解剖生理实验室

六、实训思考题 说明人体各个系统的组成。

七、考核标准

考核内容	技能要求	分值	实得分
手术刀	执弓式:最常用,动作范围广而灵活,用于各种腹部皮肤切口等。	10	
	执笔式:用于切割短小的切口,用刀轻柔而操作精细,如解剖血管、神经、作腹部小切口等。	10	
	握持式:用于切割范围较广、用力较大的切口。	10	
	反挑式:用于向上挑开,以免损伤深部组织。	10	
手术剪(外科剪)	了解在手术中有两种作用:一是剪开软组织,如剪断已结扎妥当的血管及神经、肌肉等;二是分离,利用剪刀的尖端插入组织间隙,撑开分离疏松的粘连和无血管的组织,如系膜、网膜等。	10	
	使用时以大拇指和无名指分别深入下部的圆孔,以食指固定在剪刀两半的交叉点上,即可灵活操作。	10	
手术镊	了解手术镊主要用于夹住或提起组织,以便于剥离、剪断或缝合,有时也可用于分离结缔组织。	10	
	正确的执镊方法为采用食、中二指夹持镊柄,不宜于握在掌心中。	10	
骨钳	用以咬切骨头。	10	
实验过程	处死家兔后,用手术刀切开家兔的体腔,剥离出各个主要脏器来观察。	10	
合计			

## 实训四 血型的测定

一、实训目的

(一)掌握 ABO 血型系统的划分,明确 ABO 血型的分类

(二)观察红细胞凝集 agglutination 现象,掌握 ABO 血型鉴定的原理。

二、实训仪器设备及材料

采血针、酒精棉球、载玻片、抗 A 试剂、抗 B 试剂

三、试验原理

利用 A 型、B 型两个标准血清 blood serum,分别与未知抗原的受试者的

血样相混合，观察有无凝集现象，从而测知受试者的红细胞上有无 A 凝集原 agglutino-gen 或 B 凝集原，抗 A 凝集素 agglutinin 可使含 A 凝集原的红细胞发生凝集，抗 B 凝集素可使含 B 凝集原的红细胞发生凝集。

#### 四、实训内容及步骤

首先用医用酒精对采血部位进行消毒，然后用采血针刺破手指进行采血，并挤出血液于载玻片的两端各滴一滴，再加入抗 A 试剂一滴于载玻片上的一端的血液中、加入抗 B 试剂一滴于载玻片上的另一端的血液中，用牙签搅拌，使每侧试剂和血液混和。每边用一支牙签，切勿混用。静置后观察有无凝集反应，并判断血型。假如只是 A 侧发生凝集，则血型为 A 型；若只是 B 侧凝集，则为 B 型；若两边均凝集，则为 AB 型；若两边均未发生凝集，则为 O 型。

#### 五、实训场所

解剖生理实验室

#### 六、实训思考题

(一) 简述输血的基本原则。并根据自己的血型，说明你能接受和输血给何种血型的人，为什么？

(二) 如何区别血液的凝集与凝固，其机理是否一样？

(三) ABO 血型系统分型的依据是什么？

#### 七、考核标准

考核内容	技能要求	分值	实得分
采血	用医用酒精对采血部位进行消毒	15	
	用采血针刺破手指进行采血，并挤出血液于载玻片的两端各滴一滴	15	
加试剂	加入抗 A 试剂一滴于载玻片上的一端的血液中、加入抗 B 试剂一滴于载玻片上的另一端的血液中	15	
	用牙签搅拌，使每侧试剂和血液混和。每边用一支牙签，切勿混用	15	
观察结果	静置后观察有无凝集反应，并判断血型。假如只是 A 侧发生凝集，则血型为 A 型；若只是 B 侧凝集，则为 B 型；若两边均凝集，则为 AB 型；若两边均未发生凝集，则为 O 型	40	

合 计		
-----	--	--

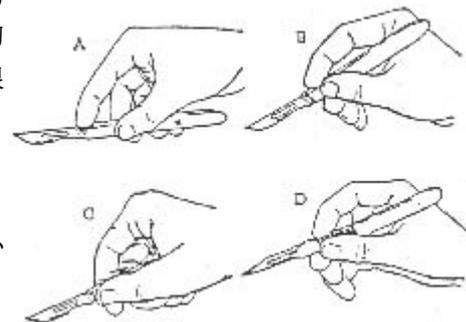
## 动物解剖的基本知识

### 常用解剖器械及使用方法

(一) **手术刀**：用于切开皮肤和脏器。根据手术部位和性质的不同，可更换大小不同的刀片。手术刀有圆、尖、弯刃及大、小、长、短之分。手术刀柄有大小及长短之分，主要看所用刀片大小及手术部位的深浅而定。另有一类手术刀柄与刀片连在一起的，也有圆刃、尖头及眼科手术刀（柳叶刀）之分。

正确的持刀方法有四种：

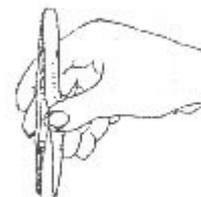
1. 执弓式(A)：最常用，动作范围广而灵活，用于各种腹部皮肤切口等。
2. 执笔式(B)：用于切割短小的切口，用刀轻柔而操作精细，如解剖血管、神经、作腹部小切口等。
3. 握持式(C)：用于切割范围较广、用力较大的切口。
4. 反挑式(D)：用于向上挑开，以免损伤深部组织。



(二) **手术剪（外科剪）**：在手术中有两种作用：一是剪开软组织，如剪断已结扎妥当的血管及神经、肌肉等；二是分离，利用剪刀的尖端插入组织间隙，撑开分离疏松的粘连和无血管的组织，如系膜、网膜等。使用时以大拇指和无名指分别深入下部的圆孔，以食指固定在剪刀两半的交叉点上，即可灵活操作。因用途不同而有多种类型。手术剪有弯、直两种类型，各型又分长短两种。长型的外科剪多用于深部手术。剪的尖端有尖头和钝圆头两种。前者称尖头剪，后者称钝头剪。另有一种小型的称眼科剪，也有直头和弯头之分。



(三) **手术镊**：主要用于夹住或提起组织，以便于剥离、剪断或缝合，有时也可用于分离结缔组织。手术镊分有齿和无齿两种，并且长短不一。有齿镊用于夹持较坚韧的组织，如皮肤、筋膜、肌腱等。无齿镊用于夹持较脆弱的组织，如血管、神经、粘膜等。另有一种较小的眼科镊，也分有齿、无齿、指头和弯头。正确的执镊方法为采用食、中二指夹持镊柄，不宜于握在掌心中。

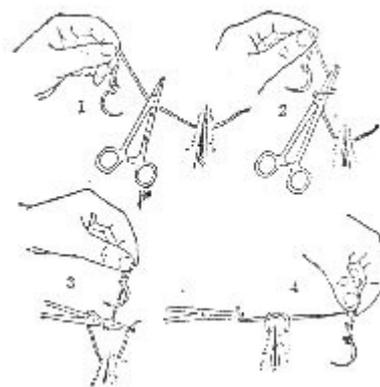


(四) **止血钳**：用以分离组织、夹住出血的血管，提起皮肤、打结和手术缝合时持针等。

可分为直头、弯头等几种形式，常用的有以下几种：

1. 直止血钳：有长短两种，用以夹住浅层血管出血点以止血。有时也用于分离组织、牵引缝线等。必要时也可用于协助拔针。
2. 弯止血钳：也有长短两种，用以夹住深部组织或内脏的血管出血点以止血。
3. 有齿止血钳：也有直、弯两种。用以夹住较厚组织及易滑脱组织内的血管出血点以止血。如肠系膜、大网膜等，前端的齿可防止滑脱，但不能用于皮下止血。

执止血钳的姿势与执剪刀姿势相同。



(五) **骨钳**：用以咬切骨头。有剪刀式和小碟式两类，前者适用于剪切骨头，又称切骨钳（剪）；后者末端成小碟状，适用于咬切骨片，又称咬骨钳。骨钳有不同大小，根据手术的需要选用。

(六) **探针**：用以破坏蟾蜍或蛙的脑和脊髓。

(七) **动脉夹**：用以夹住动脉。夹上有橡皮，柔软却有弹性，可将分离出的动脉夹在橡皮之间。

注意：解剖器械只能专用，使用完毕后需洗净、擦干，放在干燥处保存。

### 解剖的一般方法

1. 对解剖对象要作全面的观察，分辨出前后端及背腹面，并应了解内脏器官的大致位置。
2. 了解解剖的具体要求，解剖的具体方法可因要求不同而不同。如要求观察昆虫的神经系统，应由其背部剪开，要求观察血液循环系统则要从腹面剪开。将麻醉或处死的动物固定在解剖蜡盘上（小型动物如昆虫，用大头针固定）。
3. 在解剖第一刀时，一般是先用解剖镊夹起体表或皮肤，用解剖剪剪开一小口，然后再做其他较大切口。遇到血液或其他物质污染时，应先加等渗液冲洗，再用海绵或脱脂棉将水吸去，看清结构后再继续解剖。
4. 当对是否能够向前剪开或撕裂有疑问时，需首先明确前方是否有较大的血管和神经，若有，则需将其分离至一侧后，方可在另一侧剪开或撕开。

### 解剖的注意事项

1. 解剖的主要目的是显示被掩盖的器官或区分某一部分结构，所以应少用刀切和剪刀剪，以免破坏结构，而应多使用拨、撕等分离方法。切不可随意切除内部脏器，否则将无意中丢弃所需观察的结构。
2. 尽可能保留一切可以保留的联系（特别是神经和血管的），这样才能明确地分辨出各个器官结构，也便于了解各器官、系统间的关系。
3. 解剖时要仔细、耐心，动作要轻缓，切忌急躁和盲目的大胆。要沿着器官结构的顺序解剖，切勿为观察结构而破坏了下面将要观察的结构。

## 实训五 人体动脉血压的测定及其影响因素

### 一、实训目的

- (一)学习并掌握人体间接测压法的原理和方法
- (二)根据血压值判断其是否正常
- (三)了解影响血压的因素。

### 二、实训仪器设备及材料

血压计 听诊器

### 三、实训原理

测定人体动脉血压最常用的方法是间接测压法，是使用血压计在动脉外加压，根据血管音的变化来测量动脉血压的。通常血液在血管内流动时并没有声音但如给血管以压力而使血管变窄形成血液涡流时则可发生声音（血管音）。用压脉带在上臂给肱动脉加压，当外加压力超过动脉的收缩压时，动脉血流完全被阻断，此时用听诊器在肱动脉处听不到任何声音。如外加压力低于动脉内的收缩压而高于舒张压时，则心脏收缩时，动脉内有血流通过，舒张时则无，血液断续地通过血管，形成涡流而发出声音。当外加压力等于或小于舒张压时，则血管内的血流连续通过，所发出的音调突然降低或声音消失，故恰好可以完全阻断血流所必须的最小管外压力（即发生第一次声音时）相当于收缩压。在心舒张时有少许血流通过的最大管外压力（即音调突然降低时）相当于舒张压。

由实验可知，在正常情况下，人或哺乳动物的血压是通过神经和体液调节而保持其相对的稳定性。但是血压的稳定是动态的，是在不断地变化和调节中得到的。人体的体位、运动、呼吸以及温度等因素对血压均有一定影响。

### 四、实训内容与步骤

(一)先让被检者安静休息片刻，以消除劳累或紧张因素对血压的影响，被检者手臂放在与右心房同一水平（坐位时平第四肋软骨，仰卧位时平腋中线）并外展 45 度。将气袖展平，气袖中部对着肱动脉，气袖下缘要距离肘窝 2-3 厘米，不要过紧或过松。将听诊器胸件放在肘部肱动脉上，然后向气袖打气，待肱动脉搏动消失，再将汞柱升高 20-30 毫米汞柱后，缓慢放出气袖中的空气，使汞柱缓慢下降，以便正确读出结果。听到的第一个声音所示的压力值为收缩压，

此音逐渐增强后转为柔和的杂音，压力再降低后又出现不带杂音的声音，并逐渐减弱至该音突然变的低沉后，很快消失，动脉音消失时的压力值为舒张压（一般以右上臂为准）。记录测得的血压数据。

(二)让同一被检者剧烈活动五分钟后，重新按上述方法进行血压测定，并记录血压数据。

	收缩压 (mmHg)	舒张压 (mmHg)
安静状态下		
剧烈活动后		

### 五、实训场所

解剖生理实验室

### 六、实训思考题

(一)根据实验测得的结果,分析安静状态下的血压是否正常?运动前、后血压改变有无明显的差异?为什么?

(二)根据血压测定的原理,试考虑用触诊法能否测出收缩压,为什么?

(三)体位和呼吸变化后,血压有何变化?为什么?

### 七、考核标准

考核内容	技能要求	分值	实得分
准备	让被检者安静休息片刻,以消除劳累或紧张因素对血压的影响	10	
	被检者手臂放在与右心房同一水平(坐位时平第四肋软骨,仰卧位时平腋中线)并外展45度	10	
	将气袖展平,气袖中部对着肱动脉,气袖下缘要距离肘窝2-3厘米,不要过紧或过松	10	
测定	正确开关血压计	10	
	正确佩戴听诊器,并将听诊器胸件放在肘部肱动脉上,然后向气袖打气,待肱动脉搏动消失,再将汞柱升高20-30毫米汞柱	10	
	缓慢放出气袖中的空气,使汞柱缓慢下降,以便正确读出结果	10	
结果	听到的第一个声音所示的压力值为收缩压,此音逐渐增强后转为柔和的杂音,压力再降低后又出现不带杂音的声音,并逐渐减弱至该音突然变的低沉后,很快消失,动脉音消失时的压力值为舒张压(一般以右上臂为准)。	20	
记录	记录测得的血压数据。	10	
	让同一被检者剧烈活动五分钟后,重新按上述方法进行血压测定,并记录血压数据。	10	

合 计		
-----	--	--

## 附录一 电子血压计测压法

### 一、目的要求

了解电子血压计测量动脉血压的原理和方法。

### 二、基本原理

人体动脉血压的测定除常规使用的血压计以外，尚有多种应用换能器来测定血压的装置，国产DX-2型电子血压计即为其中的一种。

电子血压计测压的基本方法和原理与一般血压计大体相同，所不同的是用微音器代替听诊器检拾血管音，再通过换能，将血管音转变为闪光，根据闪光来测定血压。即将压脉带内的微音器置于肱动脉处，当外加压力低于收缩压高于舒张压而发生血管音时，微音器检拾血管音，经电子线路换能，将血管音转换为指示灯的闪光，此第一次发出闪光的血压表指示，即为收缩压。当外加压力等于或小于舒张压时，血管音音调发生突然降低或消失，此时指示灯最后一次闪光的血压表指示即为舒张压。

### 三、实验器材

DX-2型电子血压计。

### 四、方法与步骤

(一)仪器准备将压脉带上的气管插头和微音器插头分别插入仪器的“气孔”插座和“微音器”插孔内，然后打开“电源”开关，电压指示表指针偏转至8V以上（小于8V者应更换电池）。

(二)将放尽空气的压脉带裹于受试者的左上臂，松紧适中，注意压脉带内的微音器应置于肘窝部肱动脉搏动明显处，否则影响测量结果。

(三)用打气球向压脉带内打气加压，血压表指针偏转。在指示灯闪光停止后再加压20—30mmHg。

(四)微微放松打气球之螺丝，使压力徐徐下降，同时观察指示灯闪光和血压表的指示。第一次闪光时血压表的指示值即为收缩压。再继续减压，指示灯随心脏的活动而有节律地闪光，最后一次闪光时血压表的指示值即为舒张压。

(五)测定完毕后关闭电源，拔出气管插头和微音器插头。

### 五、注意事项

(一)电压表指示小于 8V 时，应更换电池或外接电源，否则不能正确测量。外接电源要求 9V 直流电，使用时，插头的白线接正极，黑线接负极。然后插入仪器“外电源”插孔。

(二)注意保护压脉带内的微音器，务使不受强烈冲击与振动。

(三)测压时，务使微音器置于肘窝内肱动脉搏动明显处，否则测量精度将受影响。如位置正确仍无指示灯闪光，可将“灵敏度”开关置于高档（向上），再行测量。

(四)打气加压时，切勿超过 300mmHg，以免压力表内元件超过弹性限度，影响准确性。放气减压时应力求缓慢平稳，减压速率应小于 5mmHg/s，否则会造成较大的误差。

## 实训六 损伤小白鼠一侧小脑的效应

### 一、实验目的

一侧小脑损伤后的动物，躯体运动表现异常，通过对异常运动的观察，了解小脑的运动机能。

### 二、实验原理：

小脑具有维持身体平衡，调节肌紧张和协调肌肉运动等机能。当小脑损伤后随着破坏程度的不同，可表现出不同程度的肌紧张失调及平衡失调。

### 二、实验动物与器材

小白鼠、常用手术器械、大号缝衣针、乙醚、棉花

### 三、实验方法与步骤

1. 用乙醚麻醉小白鼠（注意仔细观察呼吸，若呼吸变慢时则表示动物已麻醉）。

2. 自头顶部至耳后沿正中线剪开皮肤，将颈肌向下剥离。透过透明的颅骨即可看清小脑的位置，用大头针刺穿颅骨，直达小脑（2-3mm），搅毁该侧小脑（注意不可深刺，以免损伤脑干）。

3. 待小白鼠清醒后，可见其向一侧旋转或翻滚。

4. 将实验用完的小白鼠拉断颈椎处死后深埋。

**新知识渗透：**日本科学家最近通过实验证实，小脑也有记忆功能。关于小脑的功能，学术界一直存在不同意见。一般认为，记忆是大脑独有的功能。但是，也有人认为，在掌握运动方法方面，小脑也能发挥记忆功能。

日本的科学家就此进行了一项实验。他们让接受实验的志愿者反复学习和记忆使用某种工具的方法，科学家用类似核磁共振诊断仪的仪器拍摄下了这一学习活动在志愿者小脑内引起的变化，结果发现，在最初不习惯的阶段，志愿者小脑皮层的活动是大范围的，但是，随着逐渐掌握了使用方法，小脑的活动就渐渐地局限在了特定的部位，从而显示了“记忆的痕迹”。

科学家认为，实验结果证实了小脑也有记忆功能的观点。