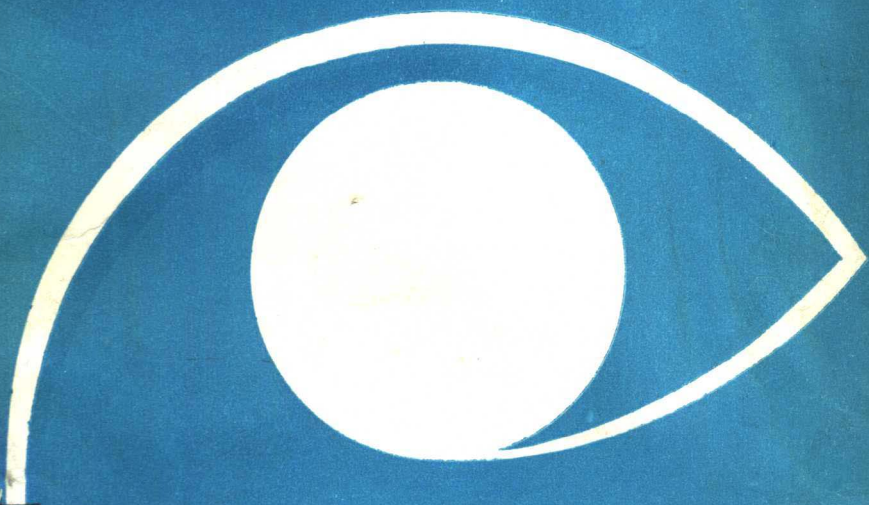


中学生物学教学参考书

生理卫生实验



刘振寰 编著



吉林教育出版社

生物学教学丛书

生理卫生实验



主编 张明



人民教育出版社

中学生物学教学参考书

生理卫生实验

刘振寰 编著

吉林教育出版社

内 容 摘 要

本书是根据中学《生理卫生》教学大纲的要求,配合中学生理卫生教学实际需要而编写的一本中学《生理卫生实验》的教学参考书。全书包括细胞、骨骼、肌肉、血液循环、呼吸、消化、泌尿生殖、内分泌、神经和感官等63个实验内容,插图80幅。书末尚有附录,介绍一些解剖学和生理学实验操作方法、教学标本的制作方法以及常用试剂的配制方法。

本书可供广大中学生物学教师、高等师范院校生物系学生教学实习使用,也可供中学的学生高考复习以及其他广大读者参考。

中学生物学教学参考书

生 理 卫 生 实 验

刘振寰 编著

吉林教育出版社出版 吉林省新华书店发行
长春市第十一印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 7.5印张 163,000字

1986年6月第1版 1986年6月第1次印刷

印数:1—980册

统一书号: 7375·271 定价: 1.20元

编 者 的 话

根据1983年教育部制定的《全日制中学生理卫生教学大纲》的精神，规定在中学开设《生理卫生》课，讲授一年。在课堂讲授一些人体的解剖学、生理学和医学卫生保健等一些基础知识以外，还明确规定一些课堂实验与演示实验，使学生获得一些简单的解剖学、生理学和卫生学的实验技能。据此，编写了这本中学生理卫生课堂实验与演示实验教学参考书。

本书编写过程中，注意总结生理卫生教学经验，适当吸收国内外有关先进的实验方法，努力体现理论联系实际，突出直观教学的原则，合理安排课堂实验与演示实验。力求使本书成为教师准备实验，讲解实验，指导实验的一本不可缺少的教学参考书。

本书的编写顺序与生理卫生课本知识系统相同。全书共编写63个实验，每个实验均按下列内容编写：

1. 每个实验重点介绍实验目的、实验用品、方法步骤、实验结果和需要思考的问题。在每个实验的安排上既有理论基础知识又有实验操作方法，并附有插图或图解便于理解实验过程。

2. 对个别一些实验内容，还写了几种不同的实验方法，以便教师根据所在学校的实验设备条件，安排实验。

3. 除教学大纲所规定的一些课堂实验与演示实验内容以外，根据中学实际情况、设备条件不同，还增加一些课堂实验与演示实验内容，便于教师从实际情况出发，选择采用。

4. 为了使中学生物教师在准备课堂实验与演示实验的需要,在书末还增加了附录,介绍了解剖学和生理学的实验操作方法、教学标本的制作方法以及常用试剂的配制方法。

本书适于中学生物教师,特别是青年教师备课和准备实验必备的参考书;对高等师范院校生物系学生教学实习都有一定的参考价值。

本人在编写过程中得到东北师范大学生物系蓝书成副教授的鼓励与指导,并由他亲自审阅定稿。书中插图由东北师范大学生物系吴志学同志、吉林建筑工程学院建筑学系刘卉同志协助设计与绘制,特此表示谢意。由于编者水平有限,编写时间较短,定有不足之处,欢迎读者批评指正。

编 者

1985年4月10日

目 录

实验 1	人类的进化·····	1
实验 2	人体的方位、轴与面·····	3
实验 3	人的口腔上皮细胞·····	5
实验 4	上皮组织·····	7
实验 5	结缔组织·····	12
实验 6	肌肉组织·····	18
实验 7	神经组织·····	20
实验 8	皮肤的构造·····	25
实验 9	毛发·····	28
实验10	皮脂腺·····	32
实验11	汗 腺·····	34
实验12	指(趾)甲·····	36
实验13	骨的构造·····	38
实验14	骨的形态和坚固性·····	40
实验15	骨的成分·····	42
实验16	关节的构造·····	44
实验17	人体的骨骼·····	47
实验18	肌肉的构造·····	53
实验19	蛙坐骨神经腓肠肌标本的制备·····	56
实验20	肌肉收缩·····	58
实验21	人体的骨骼肌·····	60
实验22	血液的成分·····	67

实验23	血液涂片·····	69
实验24	红细胞和白细胞的计数方法·····	73
实验25	血红蛋白含量的测定·····	79
实验26	血红蛋白的特性·····	81
实验27	血液凝固·····	84
实验28	血型的鉴定·····	86
实验29	心脏的构造·····	90
实验30	蛙的心脏节律性搏动·····	95
实验31	蛙蹼或肠系膜的血液流动·····	98
实验32	呼吸器官的解剖·····	101
实验33	肺的显微结构·····	105
实验34	呼吸运动的原理·····	107
实验35	肺活量的测定·····	109
实验36	胸围差的测定·····	112
实验37	胸腔容积变化引起的呼吸作用·····	113
实验38	呼出气体含有较多的二氧化碳·····	115
实验39	室内空气成分的变化·····	117
实验40	消化器官的解剖·····	119
实验41	胃的构造·····	123
实验42	小肠的构造和运动·····	125
实验43	小肠绒毛的构造·····	127
实验44	唾液消化淀粉的实验·····	130
实验45	肝脏的构造和胆汁的作用·····	134
实验46	胰腺的构造和胰液的作用·····	137
实验47	泌尿器官的解剖·····	140
实验48	肾的解剖·····	143
实验49	内分泌腺和激素·····	146

实验50	脊髓和脊神经·····	151
实验51	脑和脑神经·····	155
实验52	脊蛙反射实验·····	161
实验53	瞬目反射和膝反射·····	164
实验54	眼球的构造·····	166
实验55	牛或猪的眼球解剖·····	172
实验56	晶状体成像的实验·····	174
实验57	位听觉器官——耳·····	177
实验58	视力和听力的测定·····	181
实验59	男性生殖器官·····	185
实验60	睾丸的组织结构·····	188
实验61	女性生殖器官·····	192
实验62	卵巢的组织结构·····	194
实验63	粪便蛔虫卵的检查·····	198
附录一	解剖学操作方法 ·····	202
附录二	生理学实验方法 ·····	206
附录三	骨骼标本收集方法 ·····	211
附录四	血管注射标本的制作 ·····	212
附录五	铸型标本的制作 ·····	215
附录六	脑和脊髓厚片染色标本的制作 ·····	220
附录七	切片标本的制作 ·····	223
附录八	常用试剂的配制方法 ·····	231

实验1 人类的进化

【实验目的】

通过人体解剖模型和动物标本的观察，认识人类与动物在形态结构上的相同点和不同点，找出人类是从动物界进化来的依据以及人类又不同于动物的基本特征，从而形成发展进化的观点。

【实验用品】

人体全身肌肉解剖模型、人体骨骼标本、哺乳动物骨骼标本。

【实验步骤】

结合人体解剖标本和模型与动物标本进行比较观察，并回忆在动物学中所学的基本知识，找出人类与动物在形态结构上的相同点与不同点。人类是在大约一百万年以前，由灵长类古猿进化而来的。所以人类属于动物界的范畴。人类在动物界的位置属于脊索动物门，脊椎动物亚门，哺乳纲，真兽亚纲，灵长目，类人猿亚目，人科。但是人类与动物存在着本质的不同。根据上述模型与标本，启发学生用已学过的动物学的知识，找出人类是从动物界进化来的依据。

（1）人类与脊椎动物的相同点

结合人体的外形和动物模型或标本观察找出动物与人类主要的相同点：人类与脊椎动物都具有两侧对称的体型，躯体分节现象，动物与人类都具有内骨骼，具有成对的四肢，躯体的背侧具有神经系统和近腹侧具有消化器官的形成和排列，用下颌开口与闭口。

（2）人类具有哺乳动物的特征

指出学生比较熟悉的某种哺乳动物与人类进行比较观察，进一步了解人类具有哺乳动物的特征：人类与哺乳动物的体表均被复毛发，雌体具有发达的乳腺用来哺育幼儿，只保留一个左动脉弓。

（3）人类具有灵长类（古猿）的特征

根据学生过去看过猿猴或猿的标本与人类的外部形态结合观察，找出人类具有灵长类的特征：人类与猿猴的前肢具有拇指对向，把握物体的功能，胸部都具有一对乳腺，指（趾）的背侧有指甲没有爪或蹄。

根据比较解剖学，动物胚胎学和生物学等大量资料证实，人类与动物具有共同的祖先（图1）。

（4）人类与动物具有本质的不同

通过上述对比观察，让学生找出人类与动物在本质上的不同点：人类的体形完全处于直立姿势，直立行走而具有支持躯体的拱形脚底。人类四肢在功能上的分工，上肢变为劳动器官，所以下肢的长度超过上肢，上肢短（臂不过膝）。人类的体毛退化，脑髓发达，容纳脑髓的脑颅比面颅发达得多，下颌骨和鼻骨退化。由于人类的脑髓发达，人类具有劳动、语言、思维和社会的属性等。这是人类区别于

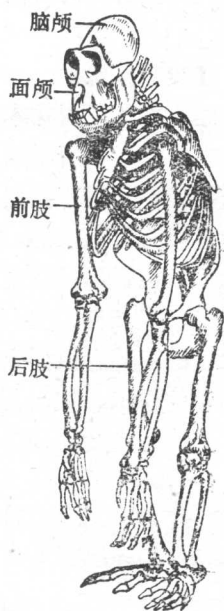


图1 类人猿骨骼

其他动物的最根本的特征，但是作为自然界的人，在人体的形态结构上，仍然保留着与脊椎动物类似的基本特点，无论从肉眼所见器官、组织直到微观的细胞，都反映出种系发生的一些类同关系。这些都说明人类的形态结构也经历由低级到高级，由简单到复杂的演化过程。

【思考题】

1. 指出人类与动物有哪些相同点与不同点？
2. 找出人类是从动物界进化来的依据？

实验2 人体的方位、轴与面

【实验目的】

使学生能正确地理解人体的标准姿势、方位、轴与面，从而在学习中认识人体的各个器官的形态和位置。

【实验用品】

人体全身肌肉解剖模型、人体全身骨骼标本（架）、人体的标准姿势、轴与面挂图。

【实验步骤】

人体和一切脊椎动物一样，其形态结构都是两侧对称型（由正中平分为左、右两半部），在体内以骨骼作为支架，以脊柱为中轴，可见到一些分节性结构，例如椎骨、肋骨、神经节段等。这些结构在发生上和结构上都是循身体纵轴依次排列的。中枢神经系统靠近躯干的背侧，内脏消化器官则靠近其腹侧，四肢在人体直立时位于上、下两对。在日常生活中，人体的姿势总是经常变动的。人类认识自己，描述自己的形态结构，也必须要有相对固定的姿势作标准，便于人

们学习和了解人体的各个器官的正常形态和位置。

在人体解剖学中特规定人体的标准姿势、方位、轴与面。人体的标准姿势：是以人体直立，两眼向前平视，两臂自然下垂，掌心向前，两脚并拢，脚尖向前。现在让学生把自己身体排成标准姿势，观察人体的方位、轴与面。

(1) 方位

上、下 近头者为上；近足者为下。在四肢各部结构，其上端接近躯干，称近端；其下端远离躯干，称为远端。

前、后 近腹面为前或称腹侧；近背面为后或称背侧。

内、外 空腔器官近内腔者为内；远离内腔者为外。

深、浅 远体表或远器官表面者为深；近体表或近器官表面者为浅。

内侧、外侧 近正中线者为内侧；远正中线者为外侧。
(图2)。

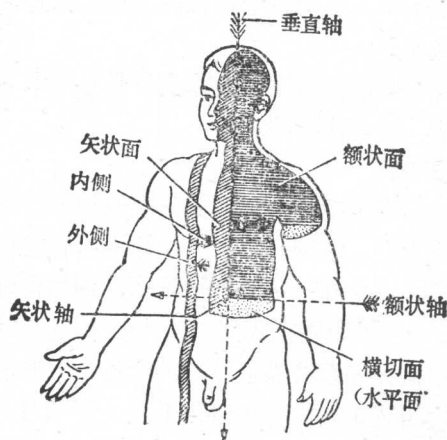


图2 人体的方位、轴和面

(2) 切面

矢状切面(纵切面) 从前后方向沿身体的长轴将人体纵切为左右两部分的切面。若将人体沿正中中线切为左右完全对称的两半时,该切面称正中矢状切面。

横切面(水平面) 沿身体横径所作的与地平面相平行的切面,它将人体分成上下两部分。

额状切面(冠状切面) 沿左右方向将人体纵切为前后两部分的切面。

(3) 轴

可在各个脏器、躯干、四肢等部位设置,分为垂直轴、矢状轴、额状轴三种。

垂直轴 上至头端下至足,垂直于地平面。

矢状轴(背腹轴) 自腹侧面达背侧面,同时与垂直轴呈直角交叉。

额状轴 人体两侧同高点之间的连线,与地平面平行,与上述二轴呈直角交叉。

【思考题】

1. 什么是标准姿势?把你自己身体排成标准姿势。
2. 结合自己身体的自然位置,说出一些方位、轴与切面。

实验3 人的口腔上皮细胞

【实验目的】

认识细胞的基本结构——细胞膜、细胞质和细胞核,同时学习涂片方法。

【实验用品】

生理盐水(0.9%食盐水溶液)、牙签或火柴杆、载玻片、盖玻片、1%伊红溶液或稀释的蓝墨水(1滴蓝墨水加7—8滴水)、1/1000—5/1000的高锰酸钾溶液、显微镜。

【实验步骤】

实验前先用滴管取一滴蓝墨水放入表面皿内,再用滴管取蒸馏水或凉开水7—8滴,摇晃几次,使墨水和水混合均匀。然后用凉开水把口漱干净,以免混有食物残渣。取一根牙签或火柴杆,放在高锰酸钾水溶液里消毒3—5分钟后,伸进口腔里,在颊部粘膜上轻轻地刮几下。在刮取时,要注意不要刮到牙缝里,因为牙缝里刮下来的是食物残渣,不是口腔上皮细胞。在口腔颊部粘膜表面上,刮取下来的碎屑内有许多上皮细胞,然后均匀地涂在载玻片上。用滴管往载玻片上滴一滴生理盐水,再滴一滴伊红溶液或稀释的蓝墨水,加盖片。把盖片周围多余的染液轻轻地用吸纸擦干。制成的装片放在显微镜上,用低倍镜观察,要把光圈缩小些,或用平面镜反光。因为人和动物的细胞与植物细胞不同,它没有细胞壁,只有薄薄的细胞膜。虽然染了色,在较强的光线下,细胞轮廓不是十分清楚的。这样,在视野中可看到许多分散的或成堆分布的口腔上皮细胞。有时发现许多细胞成堆重叠在一起,模糊不清,或者发现拆边的破碎细胞。除此之外,还有被着色的食物残渣颗粒。在观察过程中,注意选择分离和完整的细胞,把它移到

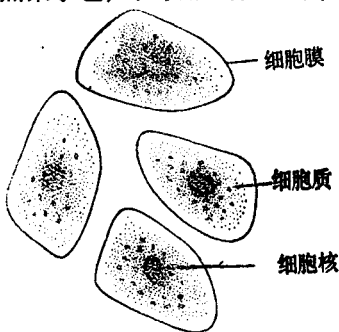


图3 口腔粘膜上皮细胞

视野中央，转换高倍镜观察（图3）。

在高倍镜观察时，把光圈稍放大一些，或用凹面镜反光，观察得比较清楚。人的口腔上皮细胞呈扁平的不规则形状，每个细胞都有细胞膜、细胞质和细胞核。在细胞膜里着色较浅的是细胞质，细胞质中央有着色较深的呈圆形或椭圆形的细胞核。

【思考题】

1. 试述口腔上皮细胞涂片的制作过程。
2. 画出口腔上皮细胞的形态特点图，并注明各部分的名称。

实验4 上皮组织

【实验目的】

通过实验观察了解上皮组织的结构特点和分布，学习肠系膜平铺片的制作方法以及利用新鲜材料观察上皮组织的操作方法。

【实验用品】

青蛙或小白鼠、载玻片、盖玻片、滴管、大头针、表面皿、解剖器（刀、剪、镊）、1%硝酸银水溶液、甘油、蒸馏水、显微镜、1%伊红溶液或稀释的蓝墨水、乙醚、0.7%和0.9%生理盐水。甲状腺、小肠、气管和膀胱切片（H.E染色）。

【实验步骤】

1. 单层扁平上皮

（1）肠系膜平铺片制作方法 用蛙或小白鼠的肠系膜为材料制作平铺片，观察肠系膜表面的间皮和肠系膜内的毛

细血管，其制作方法如下：

将蛙剪去头部杀死，剖开腹部取出肠系膜一块，若有血液污染，可用 0.7% 生理盐水冲洗干净。如果用小白鼠取肠系膜时，首先把小白鼠用小烧杯扣在实验台上，然后用棉球沾上乙醚，放在扣小白鼠的烧杯内，待小白鼠已经被乙醚麻醉，剖开腹部取出肠系膜，如有血液污染，可用 0.9% 生理盐水冲洗。把经过冲洗的肠系膜放在载玻片上，用解剖针将肠系膜挑开展平，晾干。用滴管加 1% 硝酸银水溶液数滴于肠系膜上，使其皆被溶液浸盖，立即放在日光下晒 3—5 分钟，或在灯光下照射 10—15 分钟。当肠系膜变成浅褐色时，然后倾去载玻片的溶液，用蒸馏水洗净，加 1—2 滴甘油，盖上盖玻片，便可用显微镜观察。

低倍镜观察时、选择染成淡黄色，标本最薄的地方，上皮细胞的形状较清楚。然后把最清楚的部位移向视野中央，转换高倍镜。在这种平铺片上，可以看到肠系膜的间皮细胞，也可以看到肠系膜内组成毛细血管壁的内皮细胞。在平铺片上，从表面观察，上皮细胞为多边形，细胞与细胞之间的边界（细胞间质），由于硝酸银感光后沉淀为黑色，看到细胞界线清晰，呈锯齿状，相邻细胞彼此相嵌。细胞核扁圆形，位于细胞质的中央。硝酸银对细胞核无镀染作用，所以细胞核为无色或淡黄色（图 4—1）。

（2）血管的内皮细胞 取小肠、气管或其他器官切片（H.E 染色）。用低倍镜观察寻找一个毛细血管横切面或纵切面，了解单层扁平上皮在切面上的形态。高倍镜观察时，可看到毛细血管仅由一层内皮细胞构成，细胞很薄。细胞核呈长椭圆形，染成蓝紫色，突向管腔。有的细胞切到核，有的没有切到。细胞界限在这种染色切片上分界不清楚。