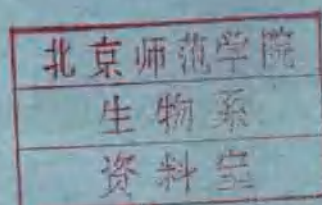


# 組 織 胚 胎 学

(試 用 教 材)



北京医学院组织胚胎学教研组

北京第二医学院组织学教研组

一九七六年三月

# 毛主席语录

我们的教育方针，应该使受教育者在德育、智育、体育几方面都得到发展，成为有社会主义觉悟的有文化的劳动者。

教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合。劳动人民要知识化，知识分子要劳动化。

改革旧的教育制度，改革旧的教育方针和方法，是这场无产阶级文化大革命的一个极其重要的任务。

学制要缩短。课程设置要精简。教材要彻底改革，有的首先删繁就简。

一个正确的认识，往往需要经过由物质到精神，由精神到物质，即由实践到认识，由认识到实践这样多次的反复，才能够完成。这就是马克思主义的认识论，就是辩证唯物论的认识论。

知识的问题是一个科学问题，来不得半点的虚伪和骄傲，决定地需要的倒是其反面——诚实和谦逊的态度。

# 组织胚胎学目录

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| 绪 言                                 |      |
| 一、组织学的研究内容                          | (1)  |
| 二、组织学的研究方法                          | (2)  |
| 附：普通光显微镜的构造和使用方法                    | (3)  |
| 第一章 细胞                              | (5)  |
| 一、细胞的构造                             | (5)  |
| 二、细胞的生命现象                           | (8)  |
| 第二章 上皮组织                            | (12) |
| 一、上皮组织的分类                           | (13) |
| 二、上皮组织的再生及其变化                       | (15) |
| 三、腺的概念                              | (15) |
| 第三章 肌肉组织                            | (17) |
| 一、平滑肌                               | (17) |
| 二、骨骼肌                               | (17) |
| 三、心肌                                | (18) |
| 肌肉组织的再生                             | (19) |
| 第四章 结缔组织                            | (19) |
| 一、结缔组织的一般特点和分类                      | (19) |
| 二、疏松结缔组织                            | (20) |
| 三、脂肪组织                              | (23) |
| 四、致密结缔组织                            | (23) |
| 五、软骨组织                              | (23) |
| 六、骨组织                               | (24) |
| 第五章 神经组织                            | (26) |
| 一、神经元的形态、种类和功能                      | (26) |
| (一)神经元的种类 (二)神经元的构造 (三)神经纤维 (四)神经末梢 |      |
| 二、神经元间的联系                           | (32) |
| 三、神经胶质                              | (33) |
| 四、神经纤维的溃变和再生                        | (34) |
| 第六章 循环系统                            | (35) |
| 一、毛细血管、血窦及微循环                       | (35) |
| 二、动脉                                | (37) |
| 三、静脉                                | (39) |
| 四、淋巴管                               | (39) |
| 五、心脏                                | (40) |

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| 第七章 血液及血发生                         | (41) |
| 第一节 血液                             | (41) |
| 一、血液的组成                            | (41) |
| 二、红细胞(红血球)                         | (42) |
| 三、白细胞(白血球)                         | (42) |
| 四、血小板                              | (44) |
| 第二节 血细胞的发生                         | (44) |
| 第八章 淋巴器官                           | (48) |
| 一、淋巴结                              | (48) |
| 二、脾脏                               | (52) |
| 三、胸腺                               | (54) |
| 四、扁桃体                              | (55) |
| 五、巨噬细胞系统                           | (55) |
| 六、淋巴器官与免疫                          | (56) |
| 第九章 皮肤                             | (57) |
| 一、皮肤的构造                            | (57) |
| (一)表皮 (二)真皮                        |      |
| 二、皮肤的附属器                           | (60) |
| (一)毛发 (二)皮脂腺 (三)汗腺                 |      |
| 三、皮肤的血管、淋巴管和神经                     | (61) |
| 四、皮肤的再生                            | (62) |
| 第十章 消化系统                           | (63) |
| 第一节 消化管                            | (64) |
| 一、消化管的一般组织结构                       | (64) |
| 二、消化管各段的构造特点                       | (65) |
| (一)口腔 (二)咽 (三)食管 (四)胃 (五)小肠 (六)大肠  |      |
| 三、消化管的血管、淋巴管和神经                    | (72) |
| 第二节 消化腺                            | (73) |
| 一、唾液腺                              | (73) |
| 二、胰腺                               | (74) |
| 三、肝                                | (75) |
| (一)肝小叶 (二)汇管区 (三)胆汁排出的通道 (四)肝的血液循环 |      |
| (五)肝的功能                            |      |
| 四、胆囊                               | (79) |
| 第十一章 呼吸系统                          | (79) |
| 一、呼吸道的一般构造                         | (80) |
| 二、肺                                | (81) |
| (一)肺的导气部 (二)肺的呼吸部——肺泡 (三)肺的血管      |      |

#### (四) 肺的淋巴管和神经

|                                            |       |
|--------------------------------------------|-------|
| 第十二章 泌尿系统                                  | (85)  |
| 第一节 泌尿器官——肾                                | (85)  |
| 一、肾的肉眼结构                                   | (85)  |
| 二、肾的微细结构                                   | (85)  |
| 三、肾的血液循环                                   | (89)  |
| 四、尿的生成                                     | (91)  |
| 第二节 排尿器官                                   | (91)  |
| 第十三章 男性生殖系统                                | (93)  |
| 一、睾丸                                       | (93)  |
| (一) 一般结构 (二) 曲细精管的结构 (三) 睾丸间质细胞            |       |
| 二、附睾                                       | (95)  |
| 三、输精管                                      | (96)  |
| 四、前列腺                                      | (96)  |
| 五、精囊                                       | (96)  |
| 六、阴茎                                       | (96)  |
| 第十四章 女性生殖系统                                | (98)  |
| 一、卵巢                                       | (98)  |
| (一) 一般结构 (二) 卵泡的发育 (三) 排卵 (四) 黄体 (五) 卵泡的退化 |       |
| 二、输卵管                                      | (102) |
| 三、子宫                                       | (102) |
| (一) 子宫的结构 (二) 子宫内膜的周期变化 (三) 子宫颈的构造特点       |       |
| 四、乳腺                                       | (106) |
| 第十五章 内分泌系统                                 | (108) |
| 一、脑垂体                                      | (109) |
| (一) 远部 (二) 结节部 (三) 中间部 (四) 神经部             |       |
| 二、甲状腺                                      | (112) |
| 三、甲状旁腺                                     | (113) |
| 四、肾上腺                                      | (113) |
| (一) 肾上腺皮质 (二) 肾上腺髓质                        |       |
| 五、松果体                                      | (115) |
| 第十六章 感觉器官                                  | (116) |
| 第一节 视觉器官                                   | (116) |
| 一、眼球                                       | (116) |
| (一) 眼球壁的构造                                 | (116) |
| 1. 纤维膜 2. 血管膜 3. 视网膜                       |       |
| (二) 眼的屈光体                                  | (120) |
| 二、眼睑                                       | (121) |

|                                         |            |
|-----------------------------------------|------------|
| 第二节 平衡及听觉器官.....                        | (122)      |
| 一、外耳.....                               | (122)      |
| 二、中耳.....                               | (122)      |
| 三、内耳.....                               | (122)      |
| (一) 耳蜗 (二) 半规管 (三) 前庭                   |            |
| 第十七章 人体胚胎发育.....                        | (125)      |
| 第一节 人体的早期发育.....                        | (125)      |
| 一、受精与植入.....                            | (125)      |
| (一) 受精 (二) 卵裂与胚泡的形成 (三) 植入              |            |
| 二、三胚层的形成.....                           | (128)      |
| 三、三胚层的分化及其衍生物.....                      | (130)      |
| (一) 外胚层 (二) 中胚层 (三) 内胚层                 |            |
| 四、三胚层衍生物表.....                          | (134)      |
| 第二节 各期人体胚胎外形结构的主要特征.....                | (134)      |
| 一、胚卵时期.....                             | (134)      |
| 二、胚胎时期.....                             | (134)      |
| 三、胎儿时期.....                             | (135)      |
| 第三节 胎膜、胎盘和脐带.....                       | (137)      |
| 一、胎膜的形成.....                            | (137)      |
| (一) 羊膜 (二) 绒毛膜                          |            |
| 二、胎盘和脐带.....                            | (139)      |
| (一) 脐带 (二) 胎盘                           |            |
| 1. 胎盘的结构 2. 胎盘的机能.....                  | (139, 140) |
| 第四节 常见的先天性畸形.....                       | (142)      |
| 一、颜面形成和畸形.....                          | (142)      |
| 二、心脏的分隔和畸形.....                         | (142)      |
| (一) 心房的分隔 (二) 心球的分隔 (三) 心室的分隔           |            |
| 三、其他先天性畸形.....                          | (146)      |
| (一) 外形的畸形 (二) 消化系统的畸形 (三) 呼吸系统的畸形 (四) 泌 |            |
| 尿系统的畸形 (五) 生殖系统的畸形 (六) 循环系统的畸形          |            |
| (七) 神经系统的畸形 (八) 联体畸胎                    |            |
| 四、影响先天性畸形形成的因素.....                     | (152)      |
| (一) 内在的因素 (二) 外在的因素                     |            |
| 五、先天性畸形形成的方式.....                       | (153)      |
| 第五节 胎儿血液循环与出生后的变化.....                  | (153)      |
| 一、胎儿血液循环.....                           | (153)      |
| 二、胎儿血液循环与成人的不同点.....                    | (155)      |
| 三、胎儿出生后循环途径的变化                          |            |

# 绪 言

## 一、组织学的研究内容

组织学是研究正常人体微细结构的一门形态科学。它和解剖学虽然都是研究人体结构的，但是研究的方法和內容不同。解剖学是凭肉眼的直接观察来了解人体各器官系统的形态、位置及相互关系。组织学则是借助于显微镜的放大来观察和分析人体各器官内部微细构造的规律，使我们对于正常人体的构造及其与机能的关系，认识逐步深入。

组织学的研究内容，包括细胞、基本组织和器官系统三大部分。人体的构造和功能虽然非常复杂，但通过研究分析，使我们认识到，细胞是人体构造和功能的基本单位，掌握细胞的一般构造特点和功能，对于研究人体各种器官的构造和功能具有普遍的意义，故组织学教学的第一部分，首先要学习细胞的一般形态结构及其功能。组织学的第二部分是基本组织。它是由细胞和非细胞物质（细胞间质）组成的结构，人体的器官虽多，组成它们的基本组织不外有上皮组织、肌肉组织、结缔组织和神经组织等四种。在这一部分中，我们要学习四种基本组织的结构、功能、分布以及再生等问题。通过基本组织的学习，为学习器官的构造打下基础。在第三部分，要学习人体各个系统中一些主要器官的微细结构的规律、特点及与其功能的关系，使我们对人体的认识逐步深入，形成比较全面的了解。

为什么要学组织学？组织学有什么用？这是初学者经常提出的问题。组织学是一门基础医学课程，与其它基础医学（如生理学、生物化学、病理学、微生物学、药理学）和临床医学都有密切的关系。这些课程都需人体正常微细结构的知识，学完组织学再学习那些课程，就易于理解，易于深入。同学们在初学组织学时往往不理解学组织学有什么用，但到他们学习到那些后续课程时就反映说组织学是有用的，是需要的，是培养又红又专的革命医务人员不可少的基础知识。

马列主义、毛泽东思想是指导我们思想的理论基础，在组织学教学过程中，也必须以辩证唯物主义的观点阐明和理解人体微细结构的规律，不断开展革命大批判，破除本学科领域中的唯心论和形而上学观点。

组织学的教学应注意以下几个问题：

1. 贯彻毛主席关于“学制要缩短”、教学内容要“少而精”的指示。组织学的内容很多，而且还在发展。为了在较少的时间内学好组织学，应当以与后续课程联系多、应用广的基本的和重要的内容为重点，一定要教好学好。同时，对一些次要的、今后应用较少的内容，以及组织学的某些新进展，作为参考资料写在讲义里，供同学今后自学时参考。

2. 毛主席教导我们：“一切真知都是从直接经验发源的”。人体微细结构的规律，是前人通过科学实践总结出来的，我们学习时也应当重视实践。在理论指导下，同学们通过亲自用显微镜观察组织标本，分析结构的特点和规律，以培养显微镜观察的能力、分析鉴别的能力，从而把理论知识同标本观察结合起来，获得真知，并为今后学习病理学做好准备。因此，组织学实习是教学的一个重要环节。

3. 遵照毛主席关于理论与实践相结合的教导,组织学的教学,在使同学了解、熟悉或掌握人体微细结构的基础上,注意形态结构与生理功能的连系,并适当与其它学科相连系,以使同学明了组织学与其它课程的关系,为今后的学习准备良好的基础。

## 二、组织学的研究方法

组织学的研究方法很多,结合教学需要,介绍下述两种。

(一) 普通光显微镜的观察 普通光显微镜是学习组织学必需的工具,它可以把结构放大到几十倍至几百倍,使我们能看到凭肉眼所看不到的微细结构。所观察的组织标本有下述两种。

1. 切片染色标本 通常所观察的组织标本,是从人体或动物取下一块组织,放入化学试剂配成的固定液内处理,再制成石蜡包埋的组织块,然后用切片机切成厚度约5微米的组织切片,表于玻璃片上,再经染色而制成。

染色是用染料将微细结构染上不同的颜色,以便于显微镜下观察。最常用的染色法是苏木精——伊红染色法,其中的苏木精把细胞核染成兰紫色,伊红把细胞质及细胞间质染成粉红色。我们实习时观察的标本多数是用此法制成。但是,有些细胞内外的结构用此法显示不出,还可利用其它特殊染色法,如应用铁苏木精染色法显示细胞内的线粒体,用特殊的银浸染法显示完整的神经细胞,用地衣红染色法显示弹性纤维(细胞间质的一种结构),等等。

微细结构中的化学成分的定位,可用组织化学法显示出来。此法利用细胞内某些物质的化学特性,将组织切片放入特异的化学试剂中进行反应,于是在该物质的位置上形成有色的沉淀物,然后进行显微镜观察。如显示肝细胞的糖元,可先用过碘酸把标本中的糖元氧化,然后放入无色品红中,再经一些其他步骤,就在糖元的部位形成紫红色沉淀。镜下观察紫红色沉淀物的分布,即可了解糖元的分布情况。

2. 涂片染色标本 对血液细胞和骨髓细胞的观察,通常是血液和骨髓涂抹在玻璃片上,然后用瑞氏染液染色。涂片标本简单易做,而且可以观察完整的细胞,目前已推广用于肿瘤脱落细胞的检查(如宫颈癌、食道癌等),利于早期诊断和治疗。

(二) 电子显微镜的观察 电子显微镜技术是近年发展起来的研究微细结构的重要方法。电子显微镜的分辨能力比普通光显微镜细致约一千倍,放大的倍数也相应地提高一千倍。电子显微镜是利用高速电子束照射极薄的切片标本,用电场或磁场使电子束会聚放大,在荧光屏上显出放大的黑白物象。应用电子显微镜的观察,能看到普通光显微镜所看不到的更微细的结构,使我们对细胞内外各种结构的认识更加深入。我国自1958年以来,电子显微镜的制造有很大进步,目前已能生产高分辨率、放大40万倍的大型电子显微镜。在工业、农业、医学、生物学等许多领域中,都开展了这一技术的应用。

附：普通光显微镜的构造和使用方法

显微镜的种类很多, 这里我们介绍常用的普通光学显微镜。

## 一、显微镜的构造

显微镜由光学部分和机械部分组成(图0—1)。

(一) 光学部分 是指目镜、物镜、反光镜和聚光器。

1. 目鏡 裝在鏡筒上端。目鏡上一般刻有放大倍數， $5\times$ 、 $10\times$ （即放大5倍或10倍）。目鏡內常裝有一指針，是指示標本主要觀察的某一部分用的。

2. 物镜 装在镜筒下端旋转器上。一般分为低倍镜 ( $10\times$  或  $8\times$ 、 $15\times$ )、高倍镜 ( $40\times$  或  $45\times$ ) 和油镜 ( $90\times$  或  $100\times$ )。

### 显微镜放大倍数的计算:

目镜放大倍数 × 物镜放大倍数 = 显微镜放大倍数

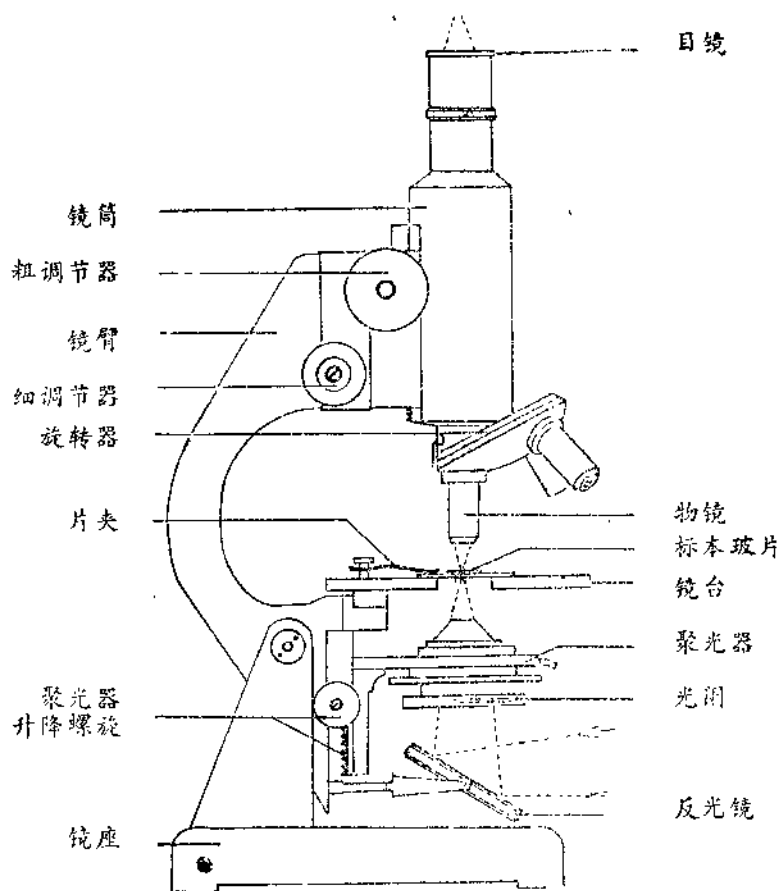


图 0—1 普通光显微镜的构造

例如：目镜 $10\times$ ，物镜 $15\times$ ，显微镜放大倍数为 $10\times 15=150$ 倍。

3. 反光镜 显微镜下方的圆镜。它能转向各方，用镜面收集光线，反射到物镜中。反光镜有平、凹两面。凹面聚光力强，适合于光线较弱时用，平面聚光力弱，适合于光线较强时用。

4. 聚光器 在镜台下方，能聚集光线，增强视野的亮度。聚光器可以升降，升高时增强反射光，下降时减弱反射光。聚光器底部有光阑（也称光圈），开大或缩小光圈，可调节光线的强弱，有使物象变得更清晰的效果。

（二）机械部分 起支持和调节光学各部分的作用，包括镜座、镜臂、镜筒、旋转器、镜台、粗调节器和细调节器等（图0—1）。

## 二、显微镜的使用方法

先用低倍镜对光，找到物象，观察该标本的一般结构，需要时再换高倍镜更细致地观察。

1. 把显微镜稳放在桌上，镜座离桌边约2—3寸，将镜臂、镜筒略向胸前倾斜，使适于观察。先向上转动粗调节器，使镜筒升到适当高度。然后转动旋转器，将低倍镜转到镜台中央，当感到“咔”的响声即可，此时物镜与镜筒正在一直线上。

2. 对光 对光前应先打开光阑，上升聚光器至与镜台平。用左眼在目镜上观察（两眼都要睁开），同时用反光镜的凹面对向光源取光，使视野均匀明亮。

3. 找物象 将玻片标本放在镜台上，有盖片的一面朝上，标本应正在聚光器上，也就是正对物镜口。用弹簧夹压住玻片（或用推进尺卡住）。转动粗调节器，在眼睛从显微镜侧面注视下，将低倍镜下降到距玻片5毫米左右（注意勿压碎玻片）。然后一面从目镜中观察，一面慢慢旋转粗调节器提升镜筒，直至视野内出现清晰的物象为止，此时可观察标本的低倍象。

4. 高倍镜 将低倍镜下需要细致观察的物象移到视野中央，将高倍镜头转到镜台正中（也可感到“咔”的响声）。换高倍镜时更要注意镜头是否会碰撞玻片，若有碰撞需先用粗调节器升高镜筒，在眼睛从侧面注视下，缓缓下降镜筒，使高倍镜距玻片约1—2毫米处，一面从目镜中观察，一面慢慢旋转粗调节器，使高倍镜稍升高一些，直到出现物象。然后再用细调节器调节，调清物象。

显微镜是精密的光学仪器，应备加爱护，不得随意拆卸零件，也不能用手或普通的布、或纸擦拭镜头。

# 第一章 细 胞

人体是一个十分复杂的有机体，由运动系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、血液、循环系统、内分泌系统、感觉器官和神经系统等组成，各系统在神经和体液调节下进行生理活动。各系统的功能虽然各有不同，但都由共同的基本单位——细胞——组成。所以，细胞是人体形态、机能和发育的基本单位。

组成细胞的化学物质有蛋白质、核酸、脂类、糖类、无机盐和水等。其中，蛋白质是细胞的主要化学成分，决定着细胞的结构和功能，故恩格斯曾指出：“生命是蛋白质存在的形式……”。

人体内有许多种细胞，其形状各异，有圆形、扁平、柱状、梭形、多突状等等。如血液里的白细胞（白血球）呈球形，肌细胞细而长，神经细胞有细长的突起。细胞的体积一般很小，通常只有用显微镜放大后才能看到。各种细胞大小的差别也很大，如卵细胞的直径可达200微米（1微米 =  $\frac{1}{1,000}$  毫米），而红细胞（红血球）的直径只有7微米。骨骼肌细胞细长形，长度可达30厘米，某些神经细胞具有细长的突起，可长达1米以上。

各种细胞的形状和大小虽有很大差别，但有其共同性。所有细胞都是由细胞膜、细胞质和细胞核三个基本部分构成，每个细胞都具有新陈代谢、生长、繁殖、衰老及死亡等基本生命活动。

## 一、细胞的构造

细胞的构造可分为细胞膜、细胞质和细胞核（图1—1）。由于研究细胞的科学技术不断地发展，对于细胞构造和功能的认识也不断地深入。

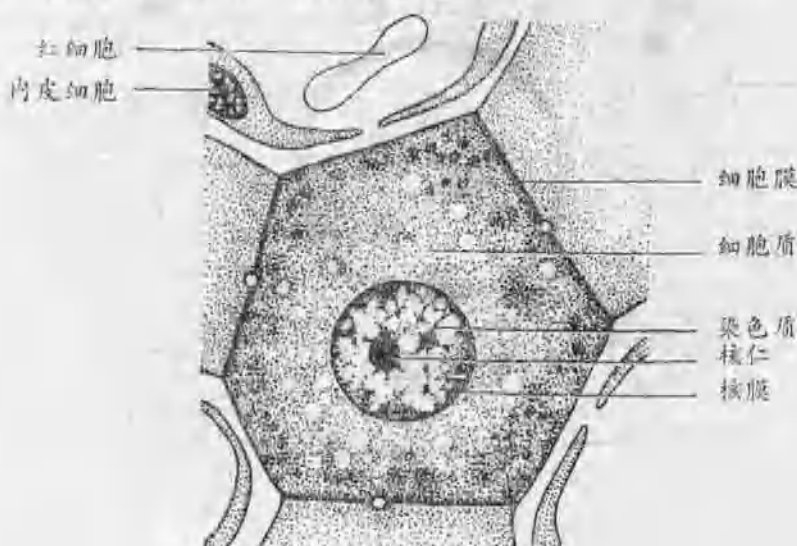


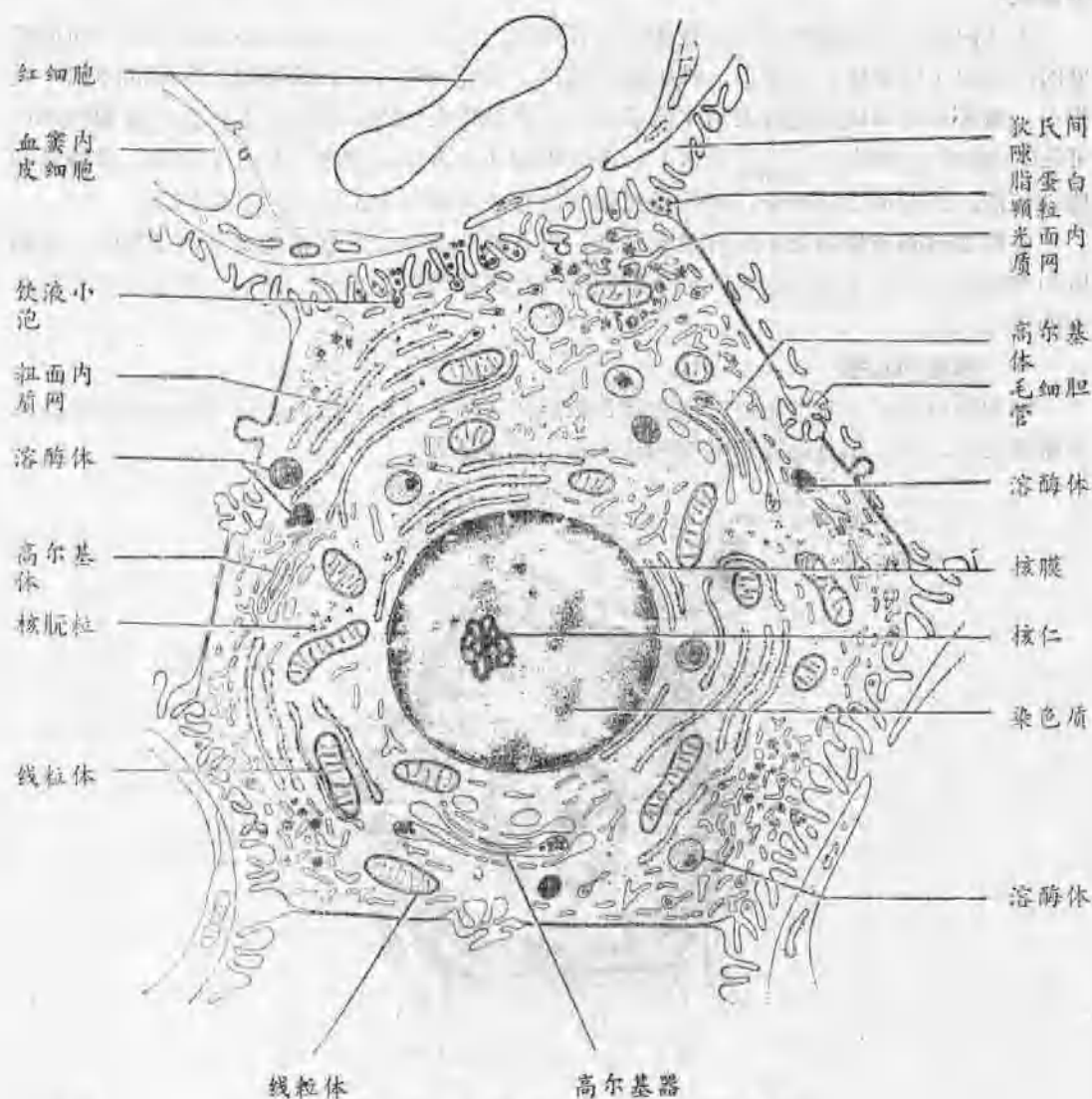
图1—1 肝细胞模式图

## (一) 细胞膜

细胞膜是细胞表面的极薄的膜，在普通光学显微镜下不能分辨。在电子显微镜下能够明显地看到。细胞膜的厚度约为80埃（1埃 =  $\frac{1}{10,000}$  微米），由内、中、外三层所组成。内、外二层都较暗，各为25埃；中层较浅，厚为30埃。应用其它技术的研究表明，细胞膜是由一层类脂和二层蛋白质构成，类脂位于两层蛋白质之间。

细胞膜不仅维持细胞的完整，而且在细胞与其周围进行物质交换方面起着重要作用，细胞进行机能活动所需要的物质，要通过细胞膜进入细胞；同时，细胞的代谢产物也要经过细胞膜排到细胞外。一般认为，细胞膜对于物质的通透作用具有选择性，这与细胞膜的构造有关。

用电子显微镜观察，见到有些细胞的细胞膜凹入细胞内，形成小泡，这些小泡把细胞外的液状物引入细胞内，这种现象称为“胞饮现象”（图1—2）。



## （二）细胞质

细胞质位于细胞膜以内和细胞核以外，在生活时呈胶体状态。细胞质里面悬浮着许多结构，如，线粒体、核外染色质、高尔基器、中心体和溶酶体等，这些结构各有一定的形态构造，与细胞的生理机能有着密切的关系。除上述结构外，有些细胞还含有细胞的产物（如分泌颗粒、色素颗粒等）和储存的营养物（如糖元、脂肪等）。

在普通染色（即苏木精——伊红染色）标本上，细胞质较均匀，被伊红染成粉红色。上述结构大部分不能显示出来；如果要研究它们，就须用显示它们的特殊方法来制作标本。

1. 线粒体 线粒体是线状、杆状或粒状的小体，要用特殊染色方法才能显示出来（图1—3）。线粒体的多少在各种细胞内不同，有的细胞较多，有的细胞较少。一个肝细胞内含有的线粒体可达1,000个以上。线粒体在各种细胞的位置也不相同。在肝细胞内，它分散在核周围的细胞质内，在胰腺细胞内，则位于细胞的底部。线粒体含有多种酶，参与细胞内物质的氧化并释放能量，所以它是细胞内供给能量的“动力工厂”。

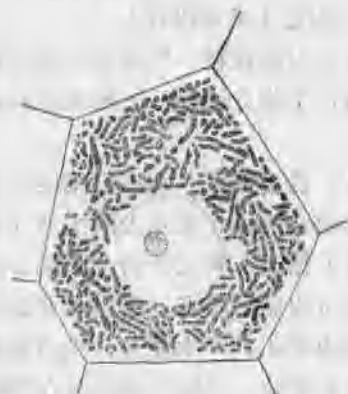


图1—3 线粒体（肝细胞）

电子显微镜观察见到，线粒体由内、外两层膜围成，内有小腔，容纳着基质。线粒体的外膜平整，内膜向腔内折迭突入，成为线粒体嵴。嵴的形状、数目在各种细胞内也有不同。线粒体的酶按着一定顺序分布在内膜上，还有些酶分布在腔内的基质中。

2. 核外染色质 核外染色质是细胞质内的嗜碱性物质，易被碱性染料染色。在普通染色的标本上，它被苏木精染成兰色。核外染色质含核糖核酸（RNA），是蛋白质合成的所在处。合成蛋白质旺盛的细胞，如胰腺细胞、浆细胞、神经细胞和幼稚的细胞，核外染色质都比较多。

电子显微镜见到，核外染色质是大量的核糖粒（Ribosome），核糖粒是150埃大小的颗粒。有些细胞内，核糖粒是散在的，如幼稚细胞和分裂能力较旺盛的细胞。有些细胞内，核糖粒附着在内质网上。内质网是膜围成的管、囊系统，分布在细胞质内。核糖粒规则地附着内质网的膜的外表面。这常称粗面内质网（Rough-surfaced endoplasmic reticulum）。

3. 高尔基器 用硝酸银或钨酸浸染，可在细胞质内显出黑色的网，名高尔基器或内网器。高尔基器在各种细胞内的分布位置不同。在柱状上皮细胞内，它位于细胞核的附近；在神经细胞内，位于核的周围。高尔基器的功能还不大清楚。一般认为，分泌细胞（如胰腺细胞）的高尔基器与分泌物的集中有关，分泌物产生后，集中到高尔基器，经过加工，形成分泌颗粒。

4. 中心体 中心体为小球状，位于核的一侧。中心体内有一对小粒，名中央小粒。电子显微镜下，中央小粒为圆柱状，直径约为0.15微米，长为0.3—0.5微米。两个中央小粒互相垂直排列。在细胞分裂前期，中心体分成二个，各有一对中央小粒。

5. 溶酶体（Lysosome）应用电子显微镜和电子显微镜组织化学方法观察，在细胞

质内还见到溶酶体。溶酶体为0.25—0.5微米直径的小体，外包薄膜，内含多种水解酶。这些水解酶在微酸性条件下可分解蛋白质、核糖核酸、去氧核糖核酸和一些糖类。中性粒细胞（一种血细胞）和巨噬细胞的溶酶体可消化被吞噬的细菌等异物。细菌被吞噬后，细胞内形成有膜包围的吞噬泡，一些溶酶体移向吞噬泡，将所含的酶释放到吞噬泡中，将细菌杀死并消化。有人认为，病理状况下细胞的自溶和坏死与溶酶体的作用有关。不过，一般细胞的溶酶体的功能还不清楚。

#### 6. 其它（参考内容）

（1）分泌颗粒 腺细胞中常储存着一些分泌物，呈颗粒状，称为分泌颗粒。例如胰腺细胞所产生的分泌物——酶原颗粒，它们聚集在细胞的顶部。分泌颗粒不断产生并不断排出。

（2）色素颗粒 在表皮细胞中有黑色素颗粒，具有保护皮肤免受紫外线损伤的作用。脂色素常出现在老年人的细胞（如心肌细胞）中，它可能是细胞损耗的产物。

（3）糖元 糖元是由葡萄糖合成的。肝细胞和肌细胞可以储存较多的糖元，用组织化学方法可以显示出来。当血内葡萄糖含量不足时，肝糖元分解成葡萄糖进入血液。葡萄糖在细胞内氧化，产生能量，供给机体的需要。

（4）脂肪 脂肪主要储存在脂肪细胞中，常集成滴状，有的脂滴可以很大，将细胞质和核排挤到一旁。在普通标本上，脂滴被溶解，故呈空泡状。

#### （三）细胞核

细胞核是细胞的重要组成部分。各种细胞的核形状不同，有圆的、椭圆的、杆状、分叶状或不规则形状。一般细胞只有一个核，但也有两个或两个以上的。细胞核的构造可以分为核膜、染色质和核仁。

1. 核膜是细胞核表面的薄膜。电子显微镜下，核膜有内外两层，并有小孔。有人认为孔上还有层薄膜。有些证据表明，核内的大分子物质（如核脱粒）可能通过这些小孔进入细胞质。

2. 染色质是核内的重要物质，为大小不等、形状不规则的颗粒，嗜碱性，被苏木精染成兰色。染色质含去氧核糖核酸（DNA）。去氧核糖核酸与核糖核酸的化学结构和功能有所不同，一般认为去氧核糖核酸是主要的遗传物质。

3. 核仁是核内的圆形小体。一个细胞核可有一个或几个核仁。它比染色质颗粒大，形状较规则，并较致密。核仁含核糖核酸。核仁的大小和数目与细胞的生长分裂和合成蛋白质的功能有关，在分裂功能活跃的细胞（如各种幼稚细胞）和蛋白质合成旺盛的细胞（如肝细胞、胰腺细胞和神经细胞）内，核仁较大或数目较多。核仁可能是核脱粒合成的所在。

#### 二、细胞的生命现象

（一）新陈代谢 新陈代谢是有机体最基本最重要的生命活动，没有新陈代谢就没有生命。细胞的代谢活动表现为，细胞从细胞周围取得营养，经过合成作用综合为细胞本身所需要的物质；另一方面细胞在生命活动中也不断地分解物质，物质经过分解作用，放出能量，供自身利用，并排出废物。因此，所谓新陈代谢也就是吐故纳新的活动。

新陈代谢是生命的最基本的活动，在这基础上表现出细胞其他一些生命活动（如生长、发育、繁殖、衰老、死亡等）和专门机能（如肌细胞的收缩、腺细胞的分泌、神经细

胞的传导等)。

(二) 细胞增殖 细胞增殖是细胞生命活动中的一个重要环节。通过增殖, 可以产生新的细胞, 从而使人体能够进行正常的生长、发育和补充在生理状况下衰老死亡的细胞以及在创伤后进行修复。正在增殖活动中的细胞称为增殖期细胞; 有增殖能力, 但暂时未进入增殖状态的细胞称为休止期 (或称 $G_0$ 期) 细胞。

胚胎发育时期, 细胞增殖旺盛, 细胞数目增加很快。至成人期, 体内各种细胞的增殖情况则有所不同。肠上皮细胞增殖活动旺盛, 旧的不断脱落, 新的不断补充。血细胞不断衰老死亡, 骨髓中的幼稚血细胞便不断分裂增殖, 予以补充。正常成人体内的细胞, 大多为非增殖细胞, 即处于休止的 $G_0$ 期, 但当组织中的细胞受杀伤破坏后,  $G_0$ 期细胞又可进入增殖期, 进行分裂增殖。

根据近年的研究, 增殖期细胞, 从前一次细胞分裂结束起到下一次细胞分裂完成止, 可分为四个期, 即,  $G_1$ 期 (DNA合成前期)、S期 (DNA合成期)、 $G_2$ 期 (DNA合成后期) 和M期 (有丝分裂期)。前三期又可称为有丝分裂间期。整个四期组成一个细胞增殖周期或简称细胞周期 (图1—4)。

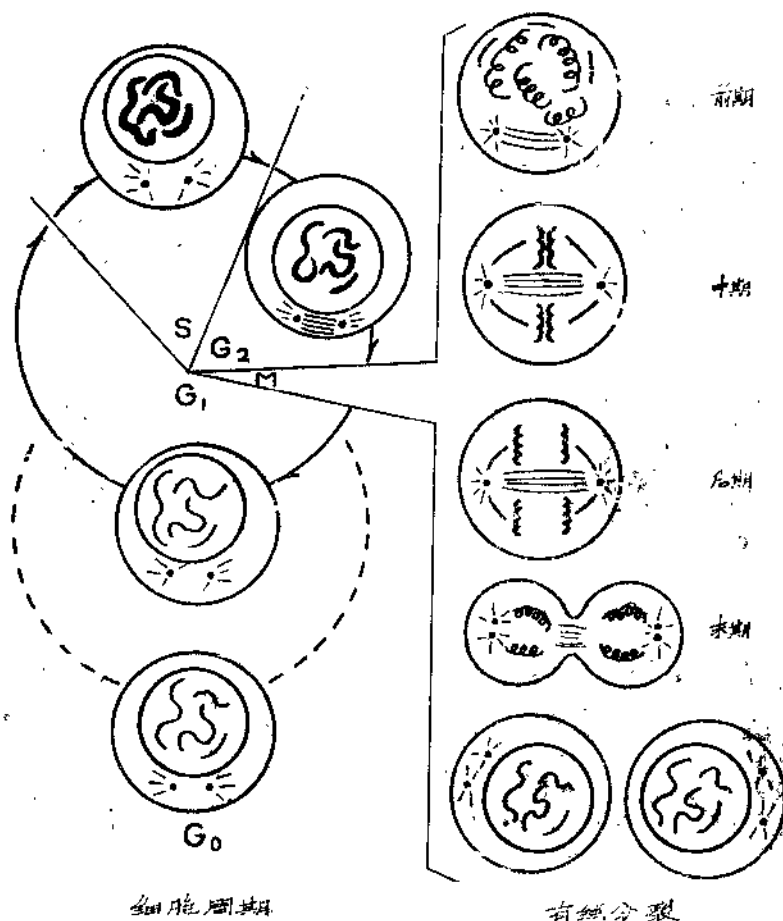


图1—4 细胞增殖周期示意图

1. 有丝分裂期（M期）：有丝分裂是细胞分裂的主要方式。有丝分裂期包括一个复杂的连续过程，所需时间，哺乳动物约为 $\frac{1}{4}$ ~ $2\frac{1}{4}$ 小时。在此过程中，整个细胞，尤其是细胞核发生一系列的变化，如染色体的形成、纵裂和分配等。为便于说明，一般又将有关分裂过程分为前、中、后、末四期（图1—5）：

（1）前期：核染色质逐渐变成棒状的染色体（人类为23对染色体），每条染色体复

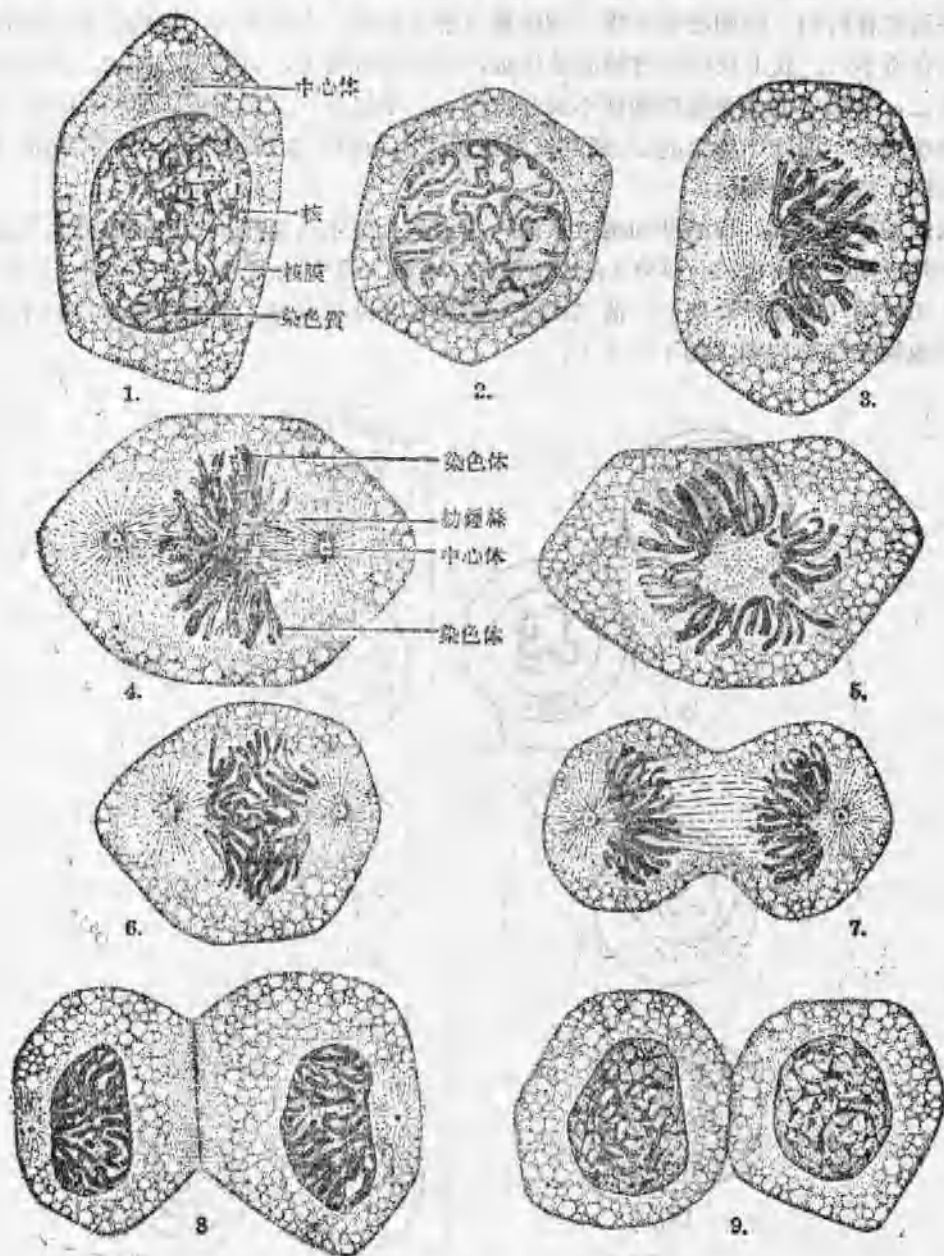


图1—5 细胞有丝分裂

1. 分裂间期； 2, 3. 前期； 4, 5. 中期； 6, 7. 后期； 8, 9. 末期。

制，纵裂为二。核膜及核仁渐消失。中心体中的中心粒分别移向细胞的两极。

(2) 中期，移至两极的中心粒周围出现放射状细丝，并形成纺锤体。染色体排列在纺锤体中央的赤道板上。

(3) 后期，已纵裂的染色体受纺锤丝的牵引，各移向细胞的一端。这样，染色体便平均分配到细胞的两端。

(4) 末期，细胞质中部缩窄，最后形成两个新细胞。每个细胞中的染色体又变回染色质，核膜和核仁重新出现。

2. DNA 合成前期 ( $G_1$ 期)：处于有丝分裂期之后，是下一个细胞周期的开始。此期时间较长，但差异较大，短的1天左右，长的可达10天以上。此期为细胞分裂的准备阶段，进行蛋白质合成和储备能量等。

3. DNA 合成期 (S期)：为DNA进行复制的时期，时间约7—8小时。在此期中，DNA增量一倍，从而形成新的染色体。

4. DNA 合成后期 ( $G_2$ 期)：处于有丝分裂期之前，时间约为1—1½小时。此期RNA和蛋白质合成活跃。

对细胞增殖活动的动态研究称为细胞增殖动力学。这方面的进展，不仅丰富了细胞学的内容，而且大大促进和提高了肿瘤的药物化疗。现在已知，不同的抗肿瘤药物，其杀伤肿瘤细胞的作用环节不同，如，有的主要作用于M期（如长春花碱、秋水仙碱），有的主要作用于S期（如氟脲嘧啶、氮甲喋呤），有的主要作用于 $G_1$ 期、 $G_2$ 期（如更生霉素、正定霉素），还有的可作用于非增殖的 $G_0$ 期细胞（如氮芥、自力霉素）等。这样，根据细胞动力学的研究，将作用点不同的药物合理地配合，从不同的角度联合起来共同打击肿瘤细胞（临床称为联合化疗），就使得治疗效果较前有了明显的提高。如急性淋巴细胞白血病，过去患者的生存期大多不超过一年；而近年，经过合宜的联合化疗后，已可使大部分患者存活五年以上。

细胞增殖的方式，除了上述的有丝分裂外，还有另一种比较简单的无丝分裂。其过程是，细胞质和细胞核先拉长，然后中部缩窄，最后断裂成两个细胞（图1—6）。这种分

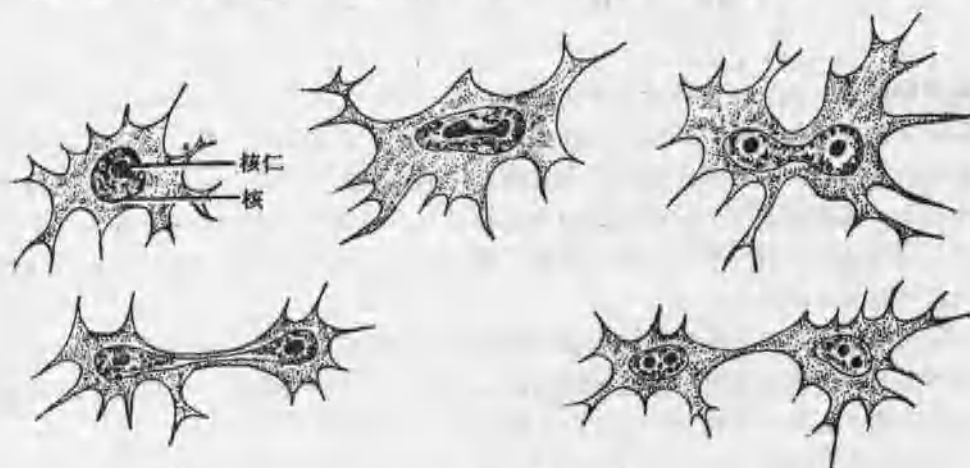


图1—6 细胞无丝分裂