

医学生物学

目 录

| | 页次 |
|---------------------|----|
| 第一章 绪论 | 1 |
| 一、什么是生物学 | 1 |
| 二、学习生物学的指导思想 | 1 |
| 三、医学生物学的主要内容及与医学的关系 | 2 |
| 第二章 细胞是生物有机体的基本结构 | 5 |
| 第一节 细胞的形态、大小和结构 | 5 |
| 第二节 细胞的增殖 | 10 |
| 第三节 细胞的分化与统一 | 12 |
| 第四节 细胞的衰老和死亡 | 13 |
| 附 显微镜的构造、使用和注意事项 | 15 |
| 第三章 分类概念和生物类型 | 18 |
| 第一节 物种的概念和命名法 | 18 |
| 第二节 学名和命名法 | 18 |
| 第三节 分类的方法 | 19 |
| 第四节 生物的类型 | 21 |
| 第四章 植物界 | 23 |
| 第一节 低等植物 | 23 |
| 第二节 高等植物 | 25 |
| 第三节 种子植物的生态和形态 | 27 |
| 第五章 动物界的主要类型及与人类的关系 | 35 |
| 第一节 动物界的特征、多样性和统一性 | 35 |
| 第二节 动物界主要各门概述 | 35 |
| 一 原生动物门 | 35 |
| 二 腔肠动物门 | 38 |
| 三 扁形动物门 | 39 |
| 四 线形动物门 | 41 |
| 五 环节动物门 | 41 |
| 六 节肢动物门 | 44 |
| 七 软体动物门 | 48 |
| 八 脊椎动物门 | 48 |
| 第六章 生命的本质和地球上生命的起源 | 56 |
| 第一部分 生命的本质 | 58 |

| | | |
|------|------------------------------|-----|
| 一 | 生命的物质基础是蛋白质 | 58 |
| 二 | 生命实质上是蛋白质的化学构成要素的 经常的自我更新 | 60 |
| 三 | 生命是最高的物质运动形式 | 65 |
| 四 | 生物个体是一个高度统一的整体 | 66 |
| 五 | 形态和机能是互相制约和互相促进的 | 67 |
| 第二部分 | 地球上生命的起源 | 69 |
| 第七章 | 生物的繁殖 | 72 |
| 第一节 | 无性繁殖与有性繁殖 | 72 |
| 第二节 | 性细胞形成过程 | 74 |
| 一 | 精子的形成过程 | 74 |
| 二 | 卵的形成过程 | 76 |
| 三 | 减数分裂的生物学意义 | 77 |
| 第三节 | 受精 | 77 |
| 第八章 | 遗传与变异 | 78 |
| 第一节 | 基因遗传学说 | 78 |
| 一 | 遗传的基本规律 | 79 |
| 二 | 遗传的物质基础 | 85 |
| 三 | 遗传物质的突变 | 89 |
| 四 | 人类遗传与疾病 | 90 |
| 第二节 | 米丘林遗传学说 | 96 |
| 一 | 遗传性和变异性 | 96 |
| 二 | 遗传性的保守性和其改造途径 | 97 |
| 第九章 | 生物进化与人类起源 | 100 |
| 第一节 | 生物的进化 | 100 |
| 一 | 达尔文的选择学说 | 100 |
| 二 | 摩尔根学派对进化的看法 | 103 |
| 三 | 米丘林学派对进化的看法 | 103 |
| 第二节 | 人类的起源 | 104 |
| 一 | 恩格斯关于“劳动创造人类本身”的理论 | 104 |
| 二 | 对反动的社会达尔文主义、优生学及其新 变种的批判 | 113 |
| 第十章 | 生物与环境 | 119 |
| 第一节 | 生物有机体和环境间辩证统一的关系 | 119 |
| 一 | 自然环境对生物的影响是多方面的 | 119 |

| | | |
|-----|---------------------|-----|
| 二 | 生物对地球大自然的影响是多方面的 | 120 |
| 三 | 生物与环境是相互制约和相互依赖的 | 120 |
| 四 | 生物与环境的关系是内因和外因的辩证关系 | 121 |
| 第二节 | 无机因素对生物的影响 | 122 |
| 一 | 水分 | 122 |
| 二 | 温度 | 123 |
| 第三节 | 有机界的种间关系 | 124 |
| 一 | 种间关系主要是建筑在食物关系上 | 124 |
| 二 | 动物由于食性不同而产生的各种适应 | 124 |
| 第四节 | 人和环境 | 127 |
| 一 | 无机环境和人类健康 | 127 |
| 二 | 有机环境和人类的关系 | 128 |
| 三 | 不同社会制度下劳动人民的生活环境 | 128 |
| 四 | 与美帝国主义破坏人类环境的罪行作斗争 | 129 |
| 五 | 社会主义对改进人类环境的英明政策和措施 | 130 |

第一章 绪论

一、什么是生物学

生物学是一门研究关于生命的自然科学，是阐明生物界发生和发展规律的科学，是医学和农学的重要基础，是一门为三大革命运动服务的科学。

生物学的研究范围很广。它研究生物的各种类型，它们的形态结构和机能，它们的生理和生态习性等等；研究生命的一切现象和全部过程；研究个体的生长和发育，也就是个体的发生和发展；研究它们在地球上的起源和进化，也就是种族的发生和发展；研究生物与环境的关系，特别是人类与环境间相互的关系。多少年以来这门科学不断地发展，已经分为许许多多的专门科目，从基本的分类学、生理学、生态学、遗传学等逐渐发展到现代的实验生物学以及生物物理学、放射生物学和宇宙生物学等新的学科。已经从了解自然逐步走向改造自然和征服自然。

自古至今，人类一切关于生物学的知识都是来自生产实践，如医学实践、农、林、牧、渔、猪等实践。通过实践，不断地总结经验，不断地揭露和发现关于生物学的自然规律，并且上升成为理论。同时，在实践中掌握和运用这些规律，用理论指导实践，就可以在生产斗争中发挥更大的作用，更多更好地造福人类。并且通过实践进一步丰富和充实生物学理论。遵照毛主席的教导：“实践、认识、再实践、再认识、”不断前进。

二、学习生物学的指导思想

辩证唯物主义是学习和研究生物学的指导思想。必须用马克思、恩格斯、列宁和毛主席的教导，来认识自然、解释自然。

若干年来，人类生活在地球上，不断地寻求真理，来认识宇宙，考虑世界的本质。在这一切中必须用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，解释一切，并作出概括的结论。历来，人类对于生命本质这个基本问题就有唯心论和唯物论两种不同的看法。从唯心论观点出发研究生物学和医学必然导致错误，得不到正确的结论。因此我们必须力

求用辩证唯物论和历史唯物主义观点，对生物科学领域中的一切唯心主义和形而上学观点进行批判。

毛主席教导：人的认识物质，就是认识物质的运动形式，因为除了运动的物质以外，世界上什么也没有，而物质的运动则必取一定的形式。

毛主席又指出：对立统一规律是宇宙的根本规律。这个规律，不论在自然界、人类社会和人们的思想中，都是普遍存在的。矛盾着的对立面又统一，又斗争，由此推动事物的运动和变化。

恩格斯教导：世界上没有一件永恒的东西，一切都在变化，一切都在发展。

所以，对于自然界的一切都应该用物质及其运动形式；对立和统一；变化和发展的观点来认识。

但是形形色色的唯心主义者恰恰是违反辩证唯物论的原则的。唯心主义者认为自然界包括一切生命都是神创的，有灵魂的，否认物质，把生命看为超物质的。形而上学者则把生命的一切看为孤立的和静止的，否认变化和发展。还有机械唯物论者把生命活动看为单纯的化学作用和物理作用的总和，等等。所有这些，我们将在下面各章里结合具体内容再作论述和批判。

通过学习应该认识到生物界的全部发生和发展正是符合于辩证唯物论的法则的。例如生命的物质基础和特殊的运动形式；生命活动中的对立统一；生物个体的发育和种族的进化；各种生物在地球上的变化运动，由低级到高级，由简单到复杂的发展等等。学习生物界这些事实，可以帮助我们更好地理解辩证唯物论，并且在今后一切学习和工作实践中，都要用辩证唯物论的观点为思想指导。

三、医学生物学的主要内容及与医学的关系

生物学是医学的基础理论课。本门课程叫做“医学生物学”就是要着重讲解那些与医学有关的生物学基本知识和基本理论。

本门课程首先学习生物有机体的基本结构——细胞。它也是组成人体的基本结构。研究人体的正常的和病理的结构和机能，以及生长发育和在内部、外界环境影响下一切变化等，都离不开以细胞为基础。随后要学习到生物界的分类和类型。从这些基本知识中可以了解生物界的多样性和相互间的亲缘关系，从而了解生物进化的概念，和进化

由简到繁，由水生到陆生，由低级到高级的途径，并且由此认识到人类从动物进化而来的事实。

在生物界里，无论植物界，动物界，或原始的生物，它们都与人类有密切的利害关系。它们除了可供人类食用之外，也是衣着、房屋和工业主要来源。此外，它们还具有医药卫生上的重要意义。许多植物可供药用。这个宝库是祖国宝贵的科学遗产。许多动物对人有害，可以引起疾病，也有一些动物可供药用。低等类型的生物，如病毒和立克次氏体等引起各种疾病就更明显。

下面要学习到生命的本质和地球上生命的起源。要用辩证唯物主义的观点认识生命的物质性，其物质基础是蛋白质，一切生命现象都来自蛋白质的特殊运动形式——新陈代谢。在这一章的基础上可以更好地学习和理解生物的进化、生物的繁殖、遗传与变异和生物与环境的关系等几章。

生物的繁殖不仅仅是延续种族的问题，同时还借繁殖下一代实现种族的进化。遗传和变异是生物的普遍的现象，也是推动生物进化的力量。还要介绍到人体和某些疾病的遗传性和预防、治疗的可能性。

生物与环境间有极为密切的相互关系。如果脱离了环境，生命就不能存在。外界条件的变化可引起生物的适应性，得到发展以至进化。同时生物的生命活动也引起环境的极大改变。在这一章里要着重提出，人与环境的关系除了符合于一般生物的一般规律以外，人类还能主动地、有意识地、有组织地，对环境进行更高级的利用、控制和改造。在医学方面更是这样，如利用自然药流，控制疾病病原体，改造微生物制造抗菌素等等。

医学是治疗和预防人类疾病、保护并增进人类健康的科学。它所研究和解决的问题主要是人体的结构和生理机能，个体的生长和发育，以及在各种外界环境影响下，正常的和病理的变化。还要研究人和外界环境间的相互关系，特别是各种医疗卫生条件对人体的作用；包括与人类疾病和医药有关的动物，植物和微生物以及无机环境的影响等等。人类本身一方面是社会成员，从本质上区别于其他动物，但是人类起源于动物，是动物界发展的最高类型。所以除了从社会发展研究人类在社会和生产中的活动以外，也可以从生物学的观点来研究人体的形态结构、生理机能、发生和发展以及与环境的关系等等。所以，医学也可以说是人类的生物学。正确地认识人类本身和人类的生物学特征是医学发展的必要条件。同时，还必须批判对人本身的机械唯物论观点，神秘观点，不可知论，以及用灵魂、精神等唯心观点对人的

错误看法和错误论点。

学习并掌握了这些基本知识和基本理论，作为医学课程的前导，就可循序渐进地学好其它各门医学课。更重要的是通过学习本门课程，了解人在自然界的位置，对人体本身和疾病有正确的认识，了解人类和外界环境，特别是一些生物的关系，从而在医学专业中，能够预防和治理疾病，增进人类健康。遵照毛主席的教导：人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进，支援世界革命和社会主义祖国的建设。

第二章 细胞是生物有机体的基本结构

自然界中的生物是形形色色，千差万别的，各有其自己的特点。但它们又有其共同特征，那就是除了它们具有自我更新的新陈代谢过程外，大多数的生物都有细胞的结构。

最初的生命物质是没有分化的原生质，它们还不具备细胞结构。例如病毒和各种细菌等。

细胞是生命物质在发展过程中所形成的一定结构形态。细胞对生物体的一切生命活动，有着重大意义。单细胞生物以一个细胞来完成生命现象；多细胞生物则由成千上万的形态不同、机能有别的细胞和细胞间质，共同完成生命现象。因此，学习细胞学的一些基本知识，对掌握现代医学科学是极为重要的。

第一节 细胞的形态、大小和结构

一、细胞的形态和大小

细胞的形态和大小，是与生物的种类，细胞发育阶段，细胞的机能和细胞之间的关系有所不同。例如，植物细胞比动物细胞要规则一些大一些；未成长的细胞比成长的细胞要小些。游离的细胞，如血球多为圆形或椭圆形；相互紧密联系的细胞，如上皮细胞多为扁形、方形和柱形；具有收缩作用的细胞，如肌肉细胞为纺锤形或纤维形；具有传导作用的神经细胞则长短不一而有突起。此外，还有多角形和星形的等。（见图1）

细胞大小，一般直径5—100微米。例如，人的肝细胞直径为18—20微米；红血球的直径为7—8微米；都要用显微镜放大才能看到。但也有肉眼能看到的，如鱼卵、蛙卵、和鸟卵都是较大的细胞。

细胞的大小不一，形态各异，反映它们新陈代谢的不同，是有机体与外界环境相互作用下，经过长期历史发展而形成的。

二、细胞的结构

细胞是由原生质构成的，原生质在细胞中分化为细胞核及细胞质两个部分。在细胞生活过程中，细胞核和细胞质有着密切的联系而又是互相依存的。两者之间缺一不可都不能独立进行生活，不能独立进行新陈代谢作用，它们是细胞不可缺少两个组成部分，共同参加细胞的整个生活过程，起着重要的作用。此外，细胞还有细胞膜、细胞器和细胞内含物。

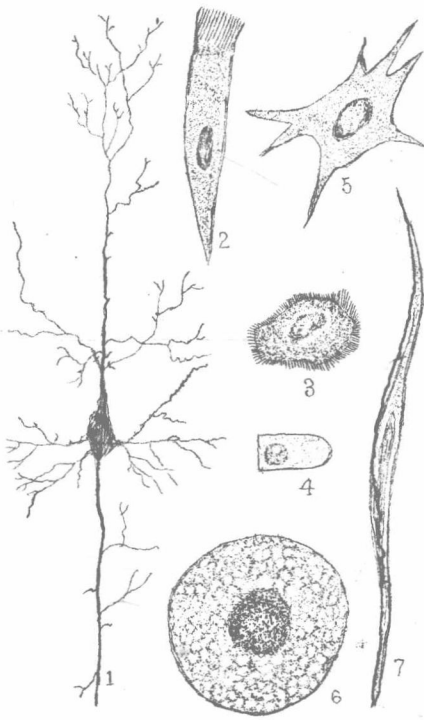


图1 各种形状的细胞

1. 神经细胞 2-4. 上皮细胞 5. 结缔组织细胞
6. 卵细胞 7. 肌肉细胞

1. 细胞核

在细胞内明显看到的球形或椭圆形结构，也有纺锤形或马蹄形等，核的位置多在细胞的中央，亦有靠近

细胞边缘的。每个细胞一般只有一个细胞核，但也有不具成形的核或者有两个以上的核。例如，细菌和兰绿藻，仅有核物质分散在细胞质中，而没有形成的细胞核，为前细胞型。又如人体肝细胞内有多个细胞核，成为多核细胞。细菌和兰绿藻的存在，表明了细胞核发展的历史过程。

在活细胞中，核是无色透明的，折光性比细胞质强，表层形成核膜，是两层膜状结构，膜上有小孔使核质和细胞质之间沟通。核内充满核液，含有一个或多个折光性较强的核仁。经过某些药品固定和染色后，可以看到核内有网状的结构，称为核网。网上有着色较深的颗粒，叫做染色质。

细胞核的化学成分，是十分复杂的，主要有蛋白质、核酸、脂肪、酶和无机盐。其中对核酸的研究，认为有两种核酸；核糖核酸(RNA)

较少，存在于核仁内；脱氧核糖核酸(DNA)较多，存在于染色体内。莫尔根学派认为脱氧核糖核酸是基因的主要化学成分，与遗传有很大的关系。

2. 细胞质 细胞质是无色透明的胶状物。均匀地分布在细胞内。当细胞用药品固定后观察，可以看到颗粒状、网状、线状或泡沫状的结构，这些结构并非细胞质本态。

细胞质内还有许多微小的颗粒，在电子显微镜下才能看到。这种很小的颗粒叫微立体。微立体在细胞质中数量很多，含有大量的核糖核酸，其中含有多种酶，能合成蛋白质。微粒体部分与细胞质中另一种称为内质网的结构有密切联系。有人认为内质网在细胞质中是核膜与细胞膜之间的通连，推测是细胞各部分之间与外界环境之间相通；也有人认为它对各种酶系统的必要隔离及保证代谢过程的顺序进行等方面，有一定的作用。内质网的形状大小，在各种细胞中都不同，有的呈细沟状，有的呈泡状，直径大小不一。一般认为这种网状结构随着细胞的生理或病理而发生变化。

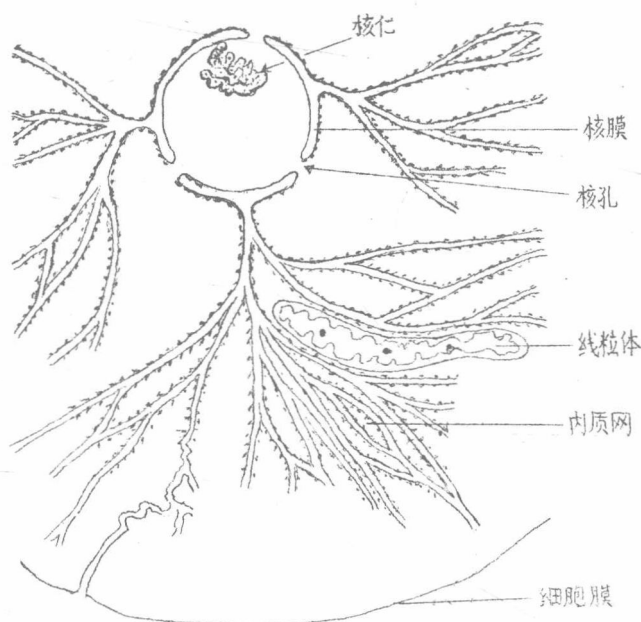


图2. 内质网结构示意图

3. 细胞膜 细胞膜是细胞外面的一层薄膜，细胞通过细胞膜

与周围环境或其他细胞进行物质交换，例如营养物质的进入和代谢产物及分泌物的排出，都要通过这层薄。

细胞膜的厚度随细胞的种类而有不同，一般很薄。例如各种动物红血球膜的厚度在140—150埃（1埃（ \AA ）= $\frac{1}{10,000}$ 微米）之间。经研究，证实细胞膜是双层的，并有向细胞内陷入的腔穴。它的化学成分，是由蛋白质和类脂组成。

植物除有细胞膜外，还有纤维素所构成而较厚的细胞壁，它有保护和支撑的作用。

细胞进行物质交换，细胞膜对物质的通过有一定选择性，即某些物质可以通过，而一些物质不能通过，这种特性称为渗透性。物质透入细胞，在一般情况下，物质总是从浓度大的地方向浓度小的地方扩散。以水为例，细胞外面的水溶液（水中溶解质的多少）浓度比细胞内的小，叫做低渗溶液，则水分就从外面透过细胞膜进入细胞内。相反，如外面的水溶液处于高渗溶液，则细胞内的水分就要向外渗透。在等渗溶液中，则细胞内外两方面的水分，互相渗透而处于平衡状态。如红血球放在低渗溶液中，就会吸水膨大，直到细胞膜破裂；在高渗溶液中，就会失水而收缩。因此，生理盐水必须和红血球等渗（青蛙的生理盐水是0.7%，哺乳类的是0.9%）。

许多事实说明物质透入细胞和细胞代谢状况有关系，即细胞对物质的透过并不是处于被动而是处于主动地位，也就是说，一些情况与渗透作用相反。例如消化道内，即使肠道的葡萄糖浓度比血液中的少，肠道内的葡萄糖还是可以透过细胞到血液中去。肾脏尿管的泌尿作用也有同样的现象。这种现象，必须看作是细胞的整体作用，是与原生质的胶体特性及细胞的代谢作用有密切关系。

4. 细胞器 细胞器是由原生质分化而来的，具有一定的形状结构和化学成分，并执行一定的生理机能，分布在细胞质中，是细胞的组成部分。常见细胞器有线粒体、高尔基体和质体。

1). 线粒体 线粒体呈颗粒状，线状或棒状，除细菌和兰绿藻外，普遍存在所有的细胞中，一般是均匀地分散在细胞中，也有的分布在细胞的两端。在电子显微镜下可见每个线粒体是由双层膜构成的串状物，内膜向串状形成许多褶皱结构，而且成排。串腔内和褶皱上都有酶的分佈。由于线粒体内集中大量的酶，能使糖、脂肪酸及氨基酸分解，产生二氧化碳和水，并放出能量，以供给高能磷酸物形成所需要的能量。这就是线粒体的主要机能。在植物细胞中，线粒体还可

能转变为质体。(图3)

2). 高尔基体 高尔基体呈网状或杆状, 存在动物细胞内, 位于核的一端, 或核的周围。植物细胞中是否存在尚未确定。它的机能与分泌作用有关。(图4)

3). 中心体 中心体在细胞核附近, 包括中心粒和中心球。中心球的外围有星状的细线组成, 作放射状分布。中心体在细胞分裂时的变化以及某些细胞中与鞭毛、纤毛等运动细胞器有联系, 一般认为与运动有关。(图5)

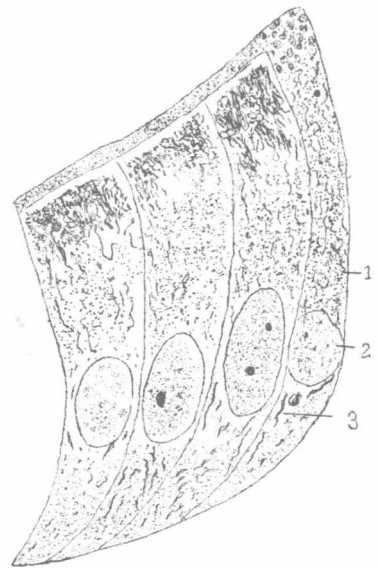


图3. 蛙肠上皮细胞中的粒线体
1. 细胞质 2. 细胞核 3. 粒线体

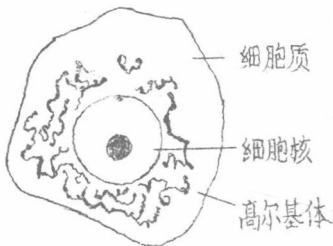


图4. 胰细胞中的高尔基体

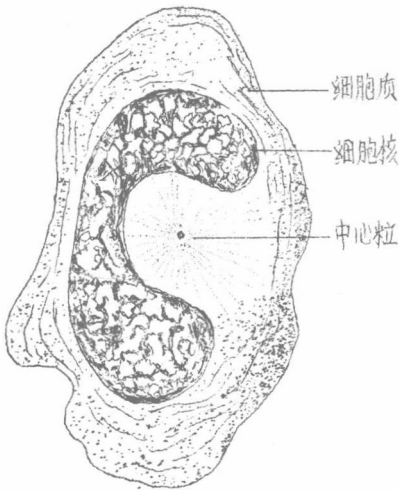


图5. 螭螈的白血球中的中心体

4). 质体 除细菌和兰绿藻外, 所有植物细胞所特有, 是一种有色或无色的生活结构, 包括叶绿体、杂色体和白色体三种。

① 叶绿体 绿色植物有叶绿体, 其中含有叶绿素。是绿色植物进行光合作用制造食物时, 必须要有叶绿素的参加才能完成。

② 白色体 不具色素, 一般认为它的活动与细胞质内的食物贮藏有密切关系。

③ 杂色体 具有不同色素, 使花和果实产生颜色。

质体在生活条件的影下, 各种质体可以互相转化。如在

日光照射下，白色体可以转化为叶绿体或杂色体。

除上述细胞器外，在植物细胞中尚有液泡，内充满细胞液，植物幼小，液泡小而多，植物越老液泡越大。

5). 细胞内含物 在细胞质中除细胞器外，还有一些暂时存在的物质，如蛋白质、脂肪、醣类、分泌物、色素和结晶体(如草酸钙)。有些植物细胞液中含有大量树脂、树脂等物质，使细胞液变成乳糜状。由于细胞液内有很多溶解物质，这些物质有的有杀菌防腐的作用，有些物质有辛、酸、辣、涩、臭等气味；有些物质(如花青素)使细胞以至整个器官产生色泽，起保护或吸引昆虫的作用。在医学上，许多药物都是液泡的含有物，特别是苷类和生物碱。这些物质统称内含物，它们是细胞代谢活动的产物。其含量多少，随着细胞的生理状态为转移。

第二节 细胞的增殖

细胞生长发育到一定阶段进行增殖。增殖的方式主要是进行分裂，通过分裂由一个旧细胞产生二个新细胞。分裂的方式分为有丝分裂和无丝分裂。

一、有丝分裂

在有丝分裂过程中，整个细胞发生复杂的变化，按照形态上变化的特征，可分为四个时期，即前期、中期、后期和末期。各阶段之间并没有一个严格的界限，而是整个变化的过程。(图6、7)

1. 前期 核膨大，核内染色质形成染色丝，然后缩短变粗，形成一定数目的染色体。中心体分裂为二，移到细胞两极，两中心粒之间由细丝联成纺锤体。中心粒周围出现星射线，称为星体。最后核膜与核仁逐渐消失。

2. 中期 染色体集中排列在细胞的中央，排成一个平面形成赤道板，每个染色体纵裂成两个子染色体，由原来的一组染色体而形成两组染色体。每个染色体与纺锤体相联。

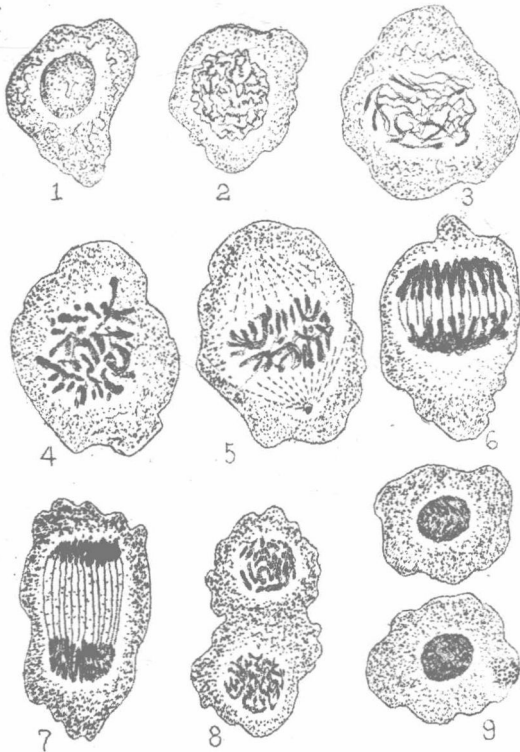


图6. 人胚细胞的有丝分裂

1~3. 前期 4~5. 中期 6~7. 后期 8~9. 末期

3. 后期 两组染色体互相分离，向细胞的两极移动。

4. 末期 两组染色体分别移至细胞两极后，逐渐分散为染色质。纺锤体、星状线逐渐消失，核膜、核仁出现，形成二个细胞核，同时细胞膜内缢，将细胞质分裂为二，形成两个新细胞。

在有丝分裂时，细胞器也发生各种变化。在有中心体的细胞中，中心粒在前期就分向细胞的两端，两中心粒中间出现细丝，形成纺锤体。此外，如线粒体和高尔基体也随细胞的分裂而分散转入到细胞中。

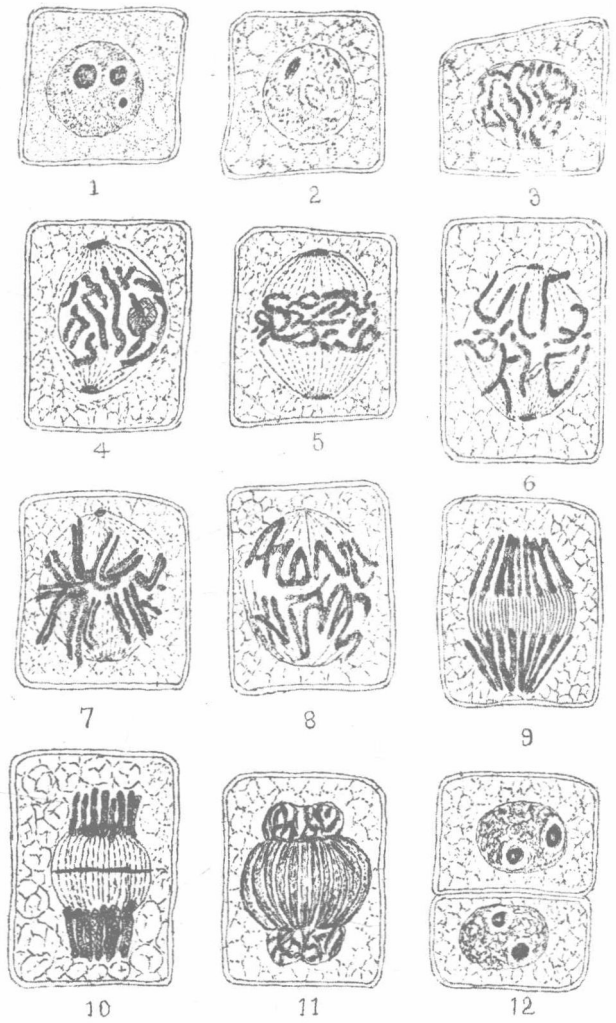


图7 植物细胞的有丝分裂

1. 开始分裂前的细胞 2~4. 前期 5~7. 中期 8~10. 后期 11~12. 末期



图8 动物细胞(韧带)的无丝分裂

二、无丝分裂

细胞在无丝分裂过程中，没有复杂的形态变化，首先是细胞核分裂为二，细胞质随着分裂为二，最后整个细胞分裂为二个新细胞。其特点是核膜不消失，不形成染色体，也不出现星射线和纺锤体。（见图8）

第三节 细胞的分化与统一

一、细胞的分化及组织、器官系统

生物体都是由一个细胞——受精卵发育而来的，受精卵用分裂的方法，繁殖成许多机能和形态不同的一群细胞，叫做细胞间的分化。已经分化的不同细胞群，以及没有细胞结构的细胞间质，共同构成组织。例如高等动物的上皮组织，复盖于生物体的外表面和内脏器内外壁上，具有保护、分泌、吸收、感觉、排泄等机能。由各种组织构成许多器官，执行一定的生理机能。例如高等植物的根、茎、叶为营养器官；花、果实、种子为繁殖器官。又如高等动物的心脏、肺脏、肾脏等都是。由某些器官结合起来，专门执行某些共同的生理机能，叫做器官系统。例如高等动物由口腔、食管、胃、肠、肝、胰等器官构成消化系统，执行消化机能。

二、细胞的统一

动植物的各种组织和器官，它们之间是相互联系，紧密配合而协调一致和统一的。细胞的分化只是机能上的分工，并不能独立生存。例如肌肉需要血液送来养分和带走废物，需要神经组织来刺激才能收缩，而血液又需要血管来输送，神经组织离开血液也不能生存。生物体的任何一种器官的活动均需其他器官的配合，各个器官的活动都服从于生物体的整体需要。

由此可见，生物类型越高等，细胞的分化越复杂，越精细，各组织各器官的相互依存关系也就越密切。我们必须懂得，由无数细胞组成的生物体是一个完整的统一体，而不能把生物体的生活看作是个别

细胞或个别组织生活的总和。

第四节 细胞的衰老和死亡

细胞的衰老和死亡，是细胞发展最后结果，对于这一重要问题，目前知道不多，有待继续研究。

一、细胞的衰老

不论生物体的细胞是否分化，它们最后必然要衰老和死亡，但是不同细胞的衰老和死亡，有早有晚，寿命有长有短。如人体的红血球只能生活20—60天左右，结缔组织细胞能活2—3年，而神经细胞几乎与个体的寿命相等。为什么细胞会衰老，也还存在不同的认识。

1. 构成细胞的原生质，其胶体状态的改变，细胞内不易被酶所分解的蛋白质增加，水分减少和细胞坚固性的增强。例如，人体皮肤表层细胞会脱落，在气候干燥时较明显，由于它的基层细胞在继续分裂增生，而使表层细胞不断地角质化而死亡。

2. 由于原生质中胶粒的凝集和不溶解物质的增多，使细胞的渗透性降低，影响整个细胞的代谢作用，促使细胞的衰老。

3. 由于细胞周围的介质（如体液）发生了改变，如营养物质的缺乏，代谢产物的堆积，致使细胞中毒，引起细胞衰老和死亡。

总之，细胞衰老的变化是复杂的，其影响是多方面的，对上述的看法，可能是由于细胞衰老而产生的表面现象，并非是细胞衰老真正的原因。

二、细胞的死亡

由于细胞的衰老，必然导致细胞死亡。死亡的细胞不再有生命现象——如运动、生长、生殖等，这是死亡的标志。细胞死亡的另一一些现象，是原生质的凝固而不能逆转。由于食物和氧不能进入细胞，细胞内酶的活动，将大分子特别是蛋白质分子，分解为小分子和各种离子，渗透压增大，水分进入细胞而体积膨大，最后破裂而死亡。