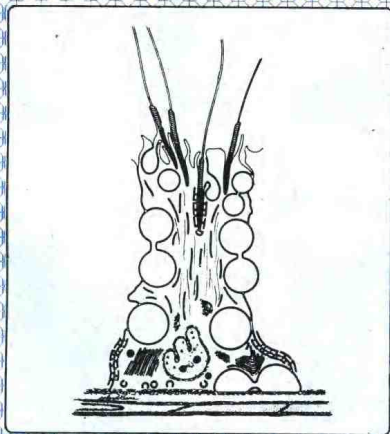


高等医药院校教材

组织学与胚胎学

主 编:武映东

副主编:马思敏 王龙生 杜俊杰



陕西人民教育出版社

(陕)新登字 004 号

组织学与胚胎学

主 编 武映东

副主编 马思敏 王龙生 杜俊木

陕西人民卫生出版社出版

(西安长安路南段 376 号)

陕西省图书印刷公司印刷

787×1092 毫米 16 开本 12.5 印张 300 千字

1993 年 8 月第 1 版 1993 年 8 月第 1 次印刷

印数:1—3,000

ISBN7-5419-4855-1/R·21

定 价 5.80 元

编写说明

医学专科教育作为高等医学教育的一个重要层次,在我国社会主义四化建设中起着重要作用,并随着社会主义医学教育的发展和改革开放政策的深化,而不断发展和提高。现行的医学专科教材已不能完全符合形势发展的要求。为此,我们依据医学大专组织学与胚胎学教学大纲和考试大纲,参考国内外有关教科书,结合自己大专班教学的实践经验,经过充分讨论制定出医学大专班组织学与胚胎学教学内容与要求,并以此为本书的编写准则,由教研室教师分工编写。书稿最后由主编和副主编审稿、定稿,由郭仁兴、李乾五二位教授审阅。

本书的特点是:重点突出,要求学生掌握的部分,写得比较详细;结构严谨,反映了本学科的最新成就;注意加强形态结构与功能的联系;有关部分适当地联系了临床;每章前面写了提要,以帮助和指导学生学习掌握重点。

在本书编写过程中考虑到,细胞学是学习组织学和胚胎学的基础,但已属生物学讲授内容,而有些大专班又未开设生物学课,故加“细胞”一章,以便教学和学生复习用。

限于编者水平,书中缺点和错误在所难免,敬请使用本书的教师和同学们批评指正

编者 1993年5月

目 录

第一章 绪论..... (1)	三、平滑肌..... (50)
一、组织学与胚胎学的研究内容与意义..... (1)	第八章 神经组织..... (54)
二、组织学与胚胎学的研究技术..... (1)	一、神经元..... (54)
三、学习组织学与胚胎学应注意的几个方面..... (3)	二、突触..... (57)
第二章 细胞..... (5)	三、神经胶质..... (58)
一、细胞的结构..... (5)	四、神经纤维和神经..... (59)
二、细胞周期..... (10)	五、神经末梢..... (60)
第三章 上皮组织..... (11)	六、神经节、脊髓、大脑和小脑..... (62)
一、被覆上皮..... (11)	第九章 循环系统..... (65)
二、腺上皮和腺..... (17)	一、毛细血管..... (65)
三、感觉上皮..... (17)	二、动脉..... (67)
第四章 结缔组织..... (18)	三、静脉..... (69)
一、疏松结缔组织..... (19)	四、心脏..... (71)
二、致密结缔组织..... (24)	五、淋巴管..... (73)
三、脂肪组织..... (25)	第十章 免疫系统..... (74)
四、网状组织..... (25)	一、淋巴细胞和巨噬细胞..... (74)
第五章 软骨与骨..... (27)	二、淋巴组织..... (75)
一、软骨..... (27)	三、淋巴器官..... (75)
二、骨..... (29)	第十一章 内分泌系统..... (83)
三、骨发生..... (33)	一、甲状腺..... (83)
第六章 血液与血细胞发生..... (37)	二、甲状旁腺..... (86)
一、血液..... (37)	三、肾上腺..... (87)
二、血细胞发生..... (41)	四、脑垂体..... (88)
第七章 肌组织..... (46)	第十二章 皮肤..... (94)
一、骨骼肌..... (46)	一、表皮..... (96)
二、心肌..... (49)	二、真皮..... (97)
	三、皮下组织..... (98)
	四、皮肤的附属器官..... (98)

第十三章 消化系统	(102)	一、睾丸	(138)
消化管.....	(102)	二、生殖管道	(142)
一、消化管的一般结构	(102)	三、附属腺	(143)
二、口腔	(103)	第十七章 女性生殖系统	(145)
三、咽	(105)	一、卵巢	(145)
四、食管	(105)	二、输卵管	(149)
五、胃	(106)	三、子宫	(150)
六、小肠	(109)	四、阴道	(152)
七、大肠	(111)	五、乳腺	(153)
八、消化管的免疫功能	(112)	第十八章 眼与耳	(155)
消化腺.....	(112)	一、眼	(155)
一、唾液腺	(113)	二、耳	(160)
二、胰腺	(114)	第十九章 人体胚胎发生	(165)
三、肝脏	(116)	一、生殖细胞	(165)
第十四章 呼吸系统	(120)	二、受精	(166)
一、鼻、咽、喉粘膜的结构特点.....	(120)	三、胚胎早期发生	(167)
二、气管与支气管	(121)	四、胎膜和胎盘	(173)
三、肺	(122)	五、双胎、多胎与联胎.....	(178)
第十五章 泌尿系统	(127)	六、颜面的发生.....	(180)
一、肾	(127)	七、消化系统与呼吸系统的发生	(183)
二、排尿管道	(136)	八、循环系统的发生	(186)
第十六章 男性生殖系统	(138)	九、泌尿系统与生殖系统的发生	(190)

第一章 绪 论

一、组织学与胚胎学的研究内容与意义

组织学(histology)是研究正常人体的微观结构及其相关功能的科学。组织学研究的内容包括:细胞、基本组织、器官和系统三部分。组织学研究所用的工具主要包括光学显微镜和电子显微镜。光镜下的结构,简称光镜结构;电镜下的结构,简称超微结构。

胚胎学(embryology)是研究个体发生与生长发育及其机制的科学。胚胎发育是一连续过程,但可分为前、后两个时期:胚胎早期发育和器官系统发育。在胚胎发育和成长过程中,由于遗传因素和环境因素中有害因素的影响,导致胚胎发育的异常,出现先天性畸形(congenital malformation)。所以,胚胎学在研究正常发育的基础上,还要研究畸形的形成过程及其成因。

医学的目的是防病治病,促进人体健康,为此必须首先认识正常人体的结构和功能,然后才能了解它在各种疾病时所起的变化。因此,组织学是医学中一门重要的基础科学。有些疾病的发生,是由胚胎发生过程中的异常变化所引起的,因此胚胎学还有直接的临床意义。

二、组织学与胚胎学的研究技术

研究和学习组织学与胚胎学中,由于观察的结构一般都很微小,必须借助光学显微镜或电子显微镜,所以常用的长度计量单位是:

$$1 \text{ 微米}(\mu\text{m})=1/1000 \text{ 毫米}(\text{mm})$$

$$1 \text{ 纳米}(\text{nm})=1/1000 \text{ 微米}(\mu\text{m})$$

组织学与胚胎学的研究技术有许多种,本书只简要地介绍一些基本知识。

(一)一般光学显微镜技术

应用光镜观察细微结构时,需要把观察的材料制成薄片,以便光线透过。一般的切片技术是把已固定过的组织,浸在包埋剂中,使其具有一定的硬度,然后用切片机切成薄片。最常用的是石蜡切片技术。

1、石蜡切片技术 其制备过程大致如下:把要观察的新鲜材料切成小块、放入固定剂(如10%福尔马林水溶液),以便使组织尽可能保持其活体时的原有结构。然后,经各级酒精脱水、二甲苯透明、浸蜡、包埋等过程,制成组织蜡块。用切片机切成5~7 μm 厚的薄片,贴于载玻片上,脱蜡后进行染色,常用的是苏木精(hematoxylin)和伊红(eosin)染色,简称HE染色。配制后的苏木精是碱性染料,使细胞核染成蓝紫色;伊红是酸性染料,使细胞质染成红色。组织和细胞的某种结构如与碱性染料或酸性染料亲和力强者,分别称为嗜碱性(basophil)或嗜酸性(acidophil),若与两者亲和力都不强的,称为中性(neutrophil)。另外,有些组织结构,经硝酸银(银染)处理后,能将硝酸银还原,而被染成棕黑色,组织结构的这种着色性称为亲银性(argentaiffin);有些结构无直接还原作用,需另加还原剂方能显色,则称为嗜银性(argyrophil)。

2、另外还有冰冻切片(能较好地保存酶活性)、涂片(适用于血液等液体组织)、铺片(可用于疏

疏松结缔组织等软组织)和磨片(用于骨等坚硬的组织)等技术。

(二)电子显微镜技术

1、透射电子显微镜技术(transmissional electron microscopy) 透射电子显微镜是以电子束为光源,穿透力低,而放大倍数和分辨率比光镜大得多,故对标本要求更严格。动物死后数分钟内取材,小块组织(1mm³)以戊二醛、多聚甲醛、锇酸等固定,树脂包埋,超薄切片机切成厚 50~80nm 的超薄切片,以醋酸铀和柠檬酸铅等重金属染色后,形成黑白反差,电镜荧光屏显影观察和摄片。被重金属浸染呈深黑色的结构,称电子密度高(electron-dense);呈浅色的结构,称电子密度低(electron-lucent),这种染色、称正染色。若被检结构本身不着色,而其周围部分被染成黑色,则称负染色。

2、扫描电子显微镜技术(scanning electron microscopy) 被观察的组织不需制成切片,经固定后,在其表面先后镀膜一层碳膜和合金膜,即可在扫描电镜荧光屏上电子扫描显影摄片,它所显示的是细胞组织表面的立体形态。

3、冷冻蚀刻(freeze etching),又称冷冻复型(freeze replica) 镜下所见的图像不是组织本身,而是它的断面结构复制品。这一技术是研究细胞膜结构及其功能关系的重要手段。

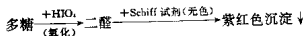
4、X 射线显微分析(X-ray microanalysis) 可用于对样品中各种元素进行微量定性、定量分析,从而获知超微结构变化与组成元素变化的关系。

5、超高压电子显微镜(high voltage electron microscope) 它的电子束可透过较厚的超薄切片,可用来观察研究细胞内部的立体超微结构。

(三)一般组织化学与细胞化学技术

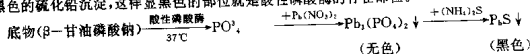
组织化学(histochemistry)和细胞化学(cytochemistry)是通过化学和物理反应原理,研究组织或细胞内某种结构的化学组成的定位、定量以及与其功能的关系。基本原理是利用某些化学试剂与组织和细胞中的某些物质发生化学反应,使其最终反应产物,在原位形成有色沉淀,然后用显微镜观察。如用电镜观察则要成为电子密度高的图象,又可称为电镜组化。现举例如下:

1、PAS 反应显示多糖 标本中的糖类物质先以强氧化剂(过碘酸)氧化,形成二醛,再用无色亚硫酸品红(Schiff 试剂)处理,醛基与品红结合成紫红色含肟的反应产物,此反应称为过碘酸 Schiff 反应(periodic acid Schiff reaction)简称 PAS 反应。PAS 反应阳性的部位即表示有多糖存在。



2、显示酶活性 酶组化染色不是酶的直接显色,而是利用酶活性作用于底物,底物受酶的作用,发生化学反应,产生一定的反应产物,而后检出反应产物,即可知酶的存在、分布和活性强弱。

如欲知酸性磷酸酶在细胞组织内的分布,可将组织切片,在该酶的底物溶液中温育,底物受酶作用而分解,产生磷酸根离子,后者与溶液中的铅离子结合成为无色磷酸铅沉淀,再由硫化铵置换成黑色的硫化铅沉淀,这样显黑色的部位就是酸性磷酸酶的存在部位。



(四)免疫组织化学(immunohistochemistry)。

主要是利用抗原与抗体特异性结合的原理,检知细胞组织中多肽、蛋白质等大分子物质的分布。这种方法的特异性强、敏感性高,近年来发展迅速,应用广泛。要在组织切片上检知某种蛋白质或多肽,必须先将该物质作为抗原,注入不具备该物质的动物体内,使其产生相应的抗体,然后再自

其血清中提取该抗体,用荧光染料或铁蛋白或辣根过氧化物酶标记抗体,再用标记了的抗体来处理组织切片,标记抗体与组织切片上的相应抗原特异性结合。因此,切片中有标记物呈现的部位,即欲检的蛋白质或多肽(抗原)的分布部位。抗体如用荧光染料标记,则可在荧光显微镜下观察;如用铁蛋白标记则可在电镜下观察;如用辣根过氧化物酶标记,再通过对此酶的组织化学显示法处理,可在光镜或电镜下观察(图1—1)

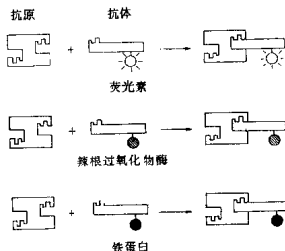


图1—1 免疫荧光与免疫细胞化学示意图

三、学习组织学与胚胎学应注意的几个方面

(一)局部与整体

组织课中,为了教学和学习的方便,将人体结构分为基本组织和器官系统两部分,循序渐进地进行。但是必须指出,人体是一个统一的整体,这两部分都是整体不可分割的组成部分,它们在结构和功能上都是相互联系、互相影响的,学习中应注意前后联系,综合分析。同时,无论光镜下看到的结构,还是透射电镜下所见的图像,它们只是整体的一个极小的部分,而且是平面结构。实际上,细胞、组织和器官都是立体结构,它们在不同方向的切面上,其形态结构的表现是有差异的,如,切片上所见的血管横断面呈圆环形,平滑肌细胞呈长梭形环绕管壁,而纵断面为一纵行腔隙,腔壁可见紧密排列的圆形平滑肌断面,因此,要求我们在进行观察时必须具有整体和立体观念,把所看到的平面结构,进行综合分析、形象思维,正确理解局部与整体,平面与立体的关系

(二)结构与功能的关系

组织学与胚胎学是以研究形态结构为主的科学,所以首先应着重掌握形态结构的基本内容,掌握每种细胞、组织和器官的形态结构特点。但是这种形态结构特点是和生理功能密切相关的,如,分泌大量蛋白质的腺细胞,含有丰富的粗面内质网和发达的高尔基复合体;具有收缩功能的肌细胞形态细长,并含大量肌丝;消化管各段,特别是粘膜层的结构各有其特点,后者又与各段相应的功能有关。因此,学习这门课要一方面注意结构联系功能,另一方面又可从功能出发来理解结构、相互印证、层层深入。

(三)静态与动态的关系

生活的细胞和组织始终处于动态变化之中,其结构的变化主要表现在以下两方面,①处于不同功能状态和代谢活动中的细胞,其形态结构也随着发生变化,如,线粒体数量可随细胞能量需要的变化而增减;处于不同功能状态的同一种细胞如成纤维细胞和纤维细胞,在形态结构方面存在明显差异。②各种细胞都有其发生发育过程,在此过程中,细胞的形态、大小、内部结构和功能也相应地发生一系列变化,如红细胞的发生发育,经过一系列的形态结构变化才达到成熟,故幼稚的红细胞

是有核的球形细胞,而成熟的红细胞则是无核的,双凹圆盘形细胞。所以只有了解其发生发育过程才能深刻理解其结构与功能。但是在切片或图象中所见的形态结构都是某一时刻的静态形象。故学习时必须把观察到的静态图象与动态变化联系起来,要善于从静态时相分析认识它的动态变化,才能真正掌握其结构与功能。

(四)理论与实践的关系

组织学与胚胎学属于形态学,学习时应在掌握理论的同时,重视实习课、要细心观察各种光镜标本、电镜图象及图表模型,认真进行各种实验操作。把实践中获得的资料与理论相联系,进行对比和综合分析,才能不断提高对各种结构的认识能力,掌握有关基本技能,从而加深对理论的理解和记忆。

(武映东)

第二章 细 胞

提要 细胞是人体结构和功能的基本单位。其基本结构包括:细胞膜、细胞质和细胞核三部分。

(一)细胞膜 位于细胞表面,电镜下呈三层结构:内、外两层电子密度大,中间一层电子密度小,属单位膜。按“液态镶嵌模型”^[1]说,细胞膜是由液态的双层类脂分子和镶嵌其中的蛋白质构成。蛋白质分子嵌入膜内者,称膜蛋白;仅吸附在膜的内表面者,称表面蛋白。糖蛋白和糖脂的寡糖链构成细胞表面的细胞衣。细胞与周围环境之间的一切联系都必须通过细胞膜来完成。

(二)细胞质 由基质、细胞器和包含物组成。细胞器主要包括:1、线粒体:具有双层膜结构,内膜向内折叠形成嵴,主要功能是制造ATP,为细胞的活动提供能量。2、核糖体:是蛋白质和rRNA组成的小体,易被碱性染料染色,功能是合成蛋白质。有两种存在形式,其中游离核糖体主要合成细胞本身的结构蛋白质。3、内质网,分为两种:①粗面内质网:膜表面附有核糖体,主要合成输出蛋白质;②滑面内质网:膜表面无核糖体附着,其功能较复杂。4、高尔基复合体:由扁平囊、大泡和小泡三部分组成,主要功能与糖蛋白分泌颗粒和溶酶体的形成有关。5、溶酶体:为膜包小体,内含多种酸性水解酶,是细胞内重要的消化器官。6、中心体:由两个中心粒组成,与细胞分裂、鞭毛和纤毛的形成有关。7、微丝、中间丝和微管共同构成细胞骨架。

(三)细胞核 主要功能是储存遗传信息,控制细胞的代谢、分化和增殖等活动。间期细胞核由四部分组成:1、核膜:由内、外两层单位膜组成,膜上有核孔。2、染色质:在间期细胞核中染色质丝各部分的螺旋化程度不同,染色质丝高度松散的部分,称常染色质,而相对紧密的部分,称异染色质,后者即光镜下所看见的染色质。3、核仁:为核内的圆形小体,是产生核糖体的场所。4、基质:为无定形物质。

细胞周期:包括间期和分裂期两个阶段。1、间期又分①G₁期,②S期,③G₂期。2、分裂期又分四期:前期、中期、后期和末期。

细胞(cell)是人体结构和功能的基本单位,与其功能相适应,细胞的形态各种各样,如感受刺激,传导冲动的神经细胞具有突起;具有收缩功能的肌细胞呈纤维状等。细胞的大小差别也很大,最小的如小脑的颗粒细胞,直径仅4 μ m,最大的如卵细胞直径可达100~140 μ m(图2-1)。

一、细胞的结构

细胞的形态和大小虽然千差万别,但其基本结构均可分为:细胞膜、细胞质和细胞核三部分(图2-2)。

(一)细胞膜

细胞膜(cell membrane)是存在于细胞表面的薄膜,又称质膜(plasma membrane)。

细胞膜的结构 细胞膜在光镜下难以分辨。电镜下,一般呈三层结构,内、外两层电子密度大,

深暗;中间一层电子密度小,明亮;各层厚约2.5nm,总厚约7.5nm。这种三层结构的膜,不仅存在于细胞的表面,而且细胞内的膜相结构,一般也是由类似的三层结构的膜构成,因此常将此膜称为单位膜(unit membrane)或生物膜(biomembrane)(图2-3)。关于细胞膜的分子结构,目前较公认的是“液态镶嵌模型”(fluid mosaic mode)学说。该学说认为细胞膜是由液态的双层类脂分子和镶嵌其中的蛋白质构成。类脂分子是极性分子,一端具有亲水基,另一端具有疏水基,两层类脂分子均以亲水基分别朝向膜的表面,而以疏水基朝向膜的中央,后者以亲合力相互结合。以不同深度嵌入膜内的蛋白质,称为嵌入蛋白质(mosaic protein),它们有的是具有催化作用的酶,有的是膜内、外物质交换的载体(carrier)或导体(ionophore),有的是受体(receptor),有的是抗原(antigen)等。另有一部分蛋白质仅吸附在膜的内表面,称为表在蛋白质(extrinsic protein),它们常是某种酶或肌动蛋白等,参与细胞的入胞作用(endocytosis)、出胞作用(exocytosis)及变形运动等。暴露于细胞膜表面的蛋白质分子部分可与多糖分子结合成为糖蛋白;细胞膜外侧面的类脂分子,也有一部分与多糖分子结合成为糖脂。二者的寡糖链均伸向细胞膜的外表面,形成细胞衣(cell coat),它与细胞分化、细胞识别、细胞粘连、膜抗原和受体、物质交换等密切相关(图2-4)。

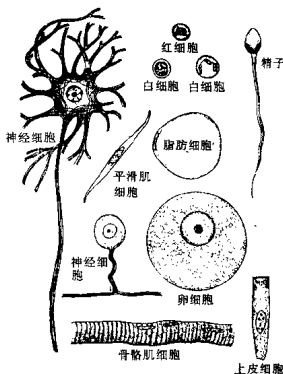


图2-1 各种形态和大小的细胞模式图

(二) 细胞质

细胞质(cytoplasm)由基质、细胞器和包含物组成(图2-2)。

1. 基质(matrx) 是无定形的胶状物质,其中含有某些可溶性酶、无机盐和水等。

2. 细胞器(organelles) 分布于细胞质内,具有一定的形态结构,在细胞生理活动中起着重要作用。主要有以下几种:

(1) 线粒体(mitochondria) 光镜下呈颗粒状或小杆状。电镜下为大小不等的圆形或圆柱形小体。表面由两层单位膜包裹,外膜平整,内膜向内折叠形成线粒体嵴(mitochondria cistae)。外膜与内膜之间的间隙,称为膜间隙或外腔。嵴与嵴之间的腔,称为嵴间腔或内腔,腔内充满线粒体基质,其中含有DNA、RNA和基质颗粒。线粒体是细胞能量代谢的中心,三羧循环、电子传递和氧化磷酸化等过程都在其中进行。因此,线粒体内具有生物氧化的各种酶系,通过生物氧化产生大量ATP,供给细胞活动所需要的能量。所以说,线粒体是细胞的“供能站”。

(2) 核糖体(ribosome) 是由核糖体核糖核酸(rRNA)和蛋白质组成的椭圆形致密小体,直径约15~20nm,有两种存在形式,一种游离于细胞基质中,称为游离核糖体(free ribosome),另一种附着于内质网膜上,称为附膜核糖体(bound ribosome)。核糖体是合成蛋白质的重要结构,游离核

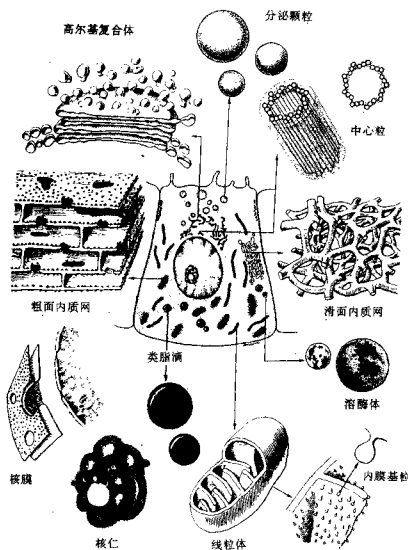


图 2-2 细胞结构模式图

糖体主要合成细胞本身的结构蛋白质,附膜核糖体主要合成向细胞外输出的分泌性蛋白质,在合成蛋白质时,多个核糖体被 mRNA 连成串,形成多聚核糖体(polyribosome),只有这种多聚核糖体才具备蛋白质合成活性。核糖体易被碱性染料染色,因此,核糖体丰富的细胞,胞质呈嗜碱性着色。

(3)内质网(endoplasmic reticulum) 是细胞质内的一种膜性囊、泡系统。根据膜表面是否附有核糖体,内质网可分为粗面和滑面两种:①粗面内质网(rough surfaced endoplasmic reticulum)是一种扁囊状或管泡状膜性结构,可与核膜层相连,膜表面附有核糖体,是蛋白质合成的主要部位。它合成的蛋白质主要为输出蛋白质,如免疫球蛋白和分泌蛋白等;另外也合成溶酶体酶及少量膜蛋

白。粗面内质网的数量及形状,依细胞类型及功能状态而异。②滑面内质网(smooth surfaced endoplasmic reticulum) 为表面不附有核糖体的内质网,其功能较复杂,如合成类固醇激素、参与脂类和糖代谢、激素灭活、解毒及调节离子浓度等作用。

(4) 高尔基复合体(Golgi complex) 光镜下呈片状、杆状或网状。电镜下由扁平囊、大泡和小泡三部分组成。扁平囊是高尔基复合体的主体部分,一般由3~10层相互连通的扁平囊泡平行排列而成,略向一侧弯曲,凸面向细胞核,称为生成面(forming face),凹面向细胞表面,称为成熟面(maturing face)。大泡又称浓缩泡,位于成熟面,是由扁平囊脱离下来的囊泡,内含分泌物或溶酶体酶,逐渐移向细胞表面,并与细胞膜融合,将内容物排到细胞外,这种排出过程,称为胞吐作用(exocytosis)。小泡(vesicle)位于生成面,由粗面内质网芽生而来,将合成的蛋白质运送到扁平囊进行加工,因此,小泡又称为运输泡。高尔基复合体的主要功能是参予糖蛋白类分泌颗粒、溶酶体和细胞衣等的形成,也参予脂肪的吸收。

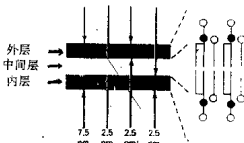


图 2-3 细胞膜的超微结构模式图

(5) 溶酶体(lysosome) 为有膜包裹的小体,直径约 0.26~0.5 μ m,内含多种酸性水解酶,如酸性磷酸酶、胶原蛋白酶、核糖核酸酶等,能分解体内多种成分。直接由高尔基复合体产生后,尚未参予消化活动的溶酶体,称为初级溶酶体(primary lysosome)。参予消化活动后的溶酶体,称为次级溶酶体(secondary lysosome)。当次级溶酶体中的作用物不能被完全消化,而残留时,则形成残余体(residual body)如脂褐素等。溶酶体是细胞内重要的消化器官,其消化过程是在物质进入溶酶体后进行,所以细胞质的其它成分不受损害。溶酶体能消化细胞本身的一些衰老或损伤的结构(如线粒体和内质网等),使细胞内的一些结构不断更新;另外,也能消化一些外来物质(如细菌等)。

(6) 微丝(microfilament) 分布于肌细胞及非肌细胞内,参予细胞的运动、分泌等功能活动。依其粗细和组成成分又分为两种:①细微丝,直径5~7nm,主要由肌动蛋白组成,通常所说的细丝即指此而言,广泛存在于各种细胞内。②粗微丝,直径10~14nm,主要由肌球蛋白构成,仅在肌细胞内明显。

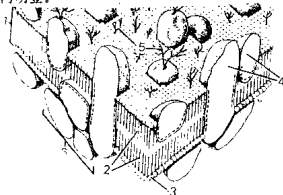


图 2-4 细胞膜分子结构模式图

- (1) 双层类脂质分子 (2) 疏水板 (3) 亲水板
(4) 嵌入蛋白质 (5) 糖链 (6) 表在蛋白质

(7) 中间丝(intermediate filament) 直径8~11nm,长短不一,因直径介于细和粗微丝之间而得名,散在或成束分布于胞质中,主要起支持作用。

(8) 微管(microtubule) 为中空圆管,管径21~27nm,壁厚5nm。微管由微管蛋白(tubulin)聚合而成,微管蛋白单体直径5nm,它串连形成纤维状结构,再由13条纤维状结构围成微管,它与细胞运动、细胞内物质运输等功能有关。

细胞内的微管、微丝和中间丝共同构成一个复杂的网架,称为细胞骨骼(cytoskeleton),它对细胞的形态形成与维持,以及对细胞质和细胞的运动均起重要作用。

(9) 中心体 (centrosome)

是球形小体, 常位于核的一侧, 由两个中心粒 (centriole) 构成。中心粒为短圆筒状, 在横断面上可见由 9 组三联微管围成。中心粒与细胞分裂, 鞭毛和纤毛的形成等有关。

(10) 微体 (microbody)

为有膜包裹的小体, 圆形或椭圆形, 直径 $0.3 \sim 0.5 \mu\text{m}$ 。微体内含各种氧化酶, 主要是过氧化氢酶和过氧化物酶, 这两种酶可将中间产物过氧化氢转化为水, 以消除过氧化氢对细胞的毒性作用。

3、包含物 (inclusion) 是细胞内一些有形的代谢产物或贮存的营养物质, 其存在随生理功能而改变, 如脂滴、糖原、色素、分泌颗粒等。

(三) 细胞核

细胞核 (nucleus) 是细胞最重要的组成部分, 它的主要功能是储存遗传信息, 控制细胞的代谢、分化和增殖等活动。细胞核的形态结构, 在细胞生命周期 (分裂期和分裂间期) 各阶段是不同的。间期细胞核由核膜、染色质、核仁和核基质四部分构成 (图 2-5)。

1、核膜 (nuclear membrane) 由内、外两层单位膜组成, 两层膜之间的间隙, 称为核周隙 (perinuclear space)。核膜上有许多核孔,

在核孔周围, 核膜的内、外两层相延续, 有的核孔为一层薄膜所封闭。核孔是核内外物质交换的重要通路。外层核膜的外表面常附有许多核糖体, 有合成蛋白质的功能。

2、染色质 (chromatin) 是由 DNA 和蛋白质组成的核蛋白丝, 又称为染色质丝。在间期细胞核中, 每条染色质丝的各部分的螺旋化程度不同。解螺旋状态, 并正在执行功能的部分, 称为常染色质, 在光镜下看不清楚; 而螺旋化程度高, 功能不活跃的部分, 称为异染色质 (heterochromatin), 后者在光镜下呈粒状或块状, 被碱性染料染成深兰色。

当细胞进入分裂期时, 每条染色

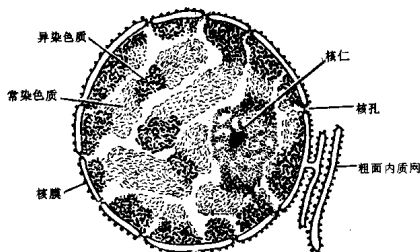


图 2-5 间期细胞核结构模式图

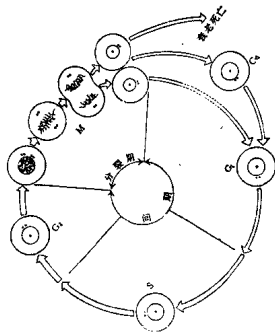


图 2-6 细胞周期示意图

质丝均高度螺旋化,变粗变短,形成一条条染色体。人体细胞内有 23 对染色体,其中一对为性染色体,22 对为常染色体。实际上,染色质和染色体是同一物质的不同形态表现。

3、核仁(nucleolus) 为圆形,其大小、数量及在核内的位置,可随细胞的功能状态而变化。核仁由 DNA、RNA 和组蛋白组成,是产生核糖体的场所。电镜下颇似松散的粗线团(图 2—4、2—5),由颗粒部、纤维部和染色质组成。

4、核基质(nuclear matrix) 是无定形胶状物质,为核内的代谢提供一个适宜的场所。

二、细胞周期

细胞周期(cell cycle)是指细胞从前一次分裂结束起到下一次分裂结束为止的一段生命过程。细胞周期分为两个阶段:间期(inter-phase)和分裂期(mitotic phase)(图 2—6)

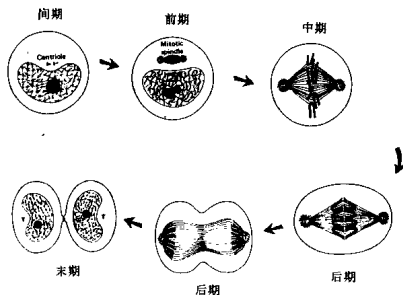


图 2—7 细胞分裂模式图

(一)间期 又分为三期:1、DNA 合成前期(G_1 期):合成细胞所特有的蛋白质和 RNA,细胞体积恢复到正常大小;为合成 DNA 所需的前体物质、能量及各种酶系等作准备。2、DNA 合成期(S 期):进行 DNA 复制(细胞内 DNA 含量增加一倍)和中心粒复制。3、DNA 合成后期(G_2 期):主要为准备合成 RNA、微管蛋白等。

(二)分裂期 又分为四期:1、前期:染色质丝逐渐螺旋化形成染色体;中心粒彼此分开,分别向细胞两极移动;核仁、核膜消失。2、中期:染色体集中排列在赤道平面上,形成赤道板。3、后期:染色体纵裂为二,其染色单体移到细胞的两极,并合并成团。4、末期:核仁和核膜重现,染色体解螺旋化,恢复到间期细胞核形态,两个子细胞形成(图 2—7)。

(武映东)

第三章 上 皮 组 织

提要 上皮组织依据其功能不同,可分为被覆上皮、腺上皮和感觉上皮。上皮组织的特点为上皮细胞排列密集,细胞间质少;上皮组织有极性,表面或腔面称游离面,相对的另一面与深部结缔组织相连接称基底面;上皮组织内有丰富的神经末梢,无血管,其营养由深部结缔组织内的血管供应;上皮组织的主要功能是保护、吸收、分泌、排泄等。

被覆上皮为膜状,覆盖在人体的外表面,或衬贴在体内有腔器官的腔面。根据细胞的层数及表层细胞的形态可分为单层扁平上皮(包括内皮和间皮)、单层立方上皮、单层柱状上皮、假复层纤毛柱状上皮、复层扁平上皮、复层柱状上皮、变移上皮几类。上皮细胞游离面有微绒毛与纤毛,是细胞膜和细胞质向游离面伸出的小突起。微绒毛排列密集时,形成光镜下的纹状缘或刷状缘,具有扩大细胞游离面表面积和吸收物质的功能,在微绒毛内有与长轴平行的微丝。纤毛比微绒毛粗而长,光镜下可见。纤毛具有朝一定方向节律性摆动的能力。纤毛表面为细胞膜,内为细胞质,其中有纵向排列的微管,中央有二条独立的微管,周围为9组成对的双联微管,它们可互相滑动,致成纤毛摆动。上皮细胞的侧面有紧密连接、中间连接、桥粒、缝隙连接等结构。上皮细胞的基底面有质膜内褶、半桥粒及基膜。基膜为一层均质性的膜,主要成分为糖蛋白,电镜下可分为两层,即基板和网板。基膜除有支持、连接上皮组织的作用外,还具有半透膜的性质,便于上皮组织与深部结缔组织进行物质交换。

腺上皮是具有分泌功能的上皮,以腺上皮为主要成分构成的器官称腺。

一、被覆上皮

(一)被覆上皮的类型和结构

被覆上皮(covering epithelium) 是根据细胞排列的层数及表层细胞的形状进行分类的,结合其分布特点归纳如下:

单层上皮	单层扁平上皮	内皮:心脏、血管、淋巴管等的内表面
		间皮:胸膜、腹膜、心包膜的表面
		其它:肺泡壁、肾小囊壁等处
	单层立方上皮:肾小管、甲状腺滤泡等处	
复层上皮	单层柱状上皮:胃、肠、子宫等粘膜上皮	
	假复层纤毛柱状上皮:呼吸道的粘膜上皮	
	复层扁平上皮	未角化:口腔、食管、阴道等粘膜上皮
	角化:皮肤的表皮	
变移上皮:输尿管、膀胱等处的粘膜上皮		

1. 单层扁平上皮(simple squamous epithelium) 由一层扁平的细胞构成(图 3-1)。表面观,

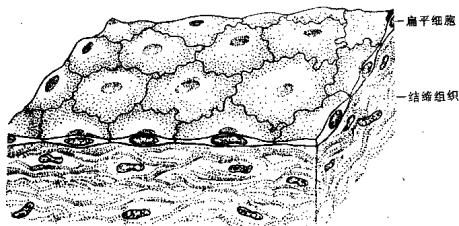


图 3—1 单层扁平上皮模式图

细胞为多边形，核椭圆形，位于细胞中央，细胞边缘呈锯齿状，相邻细胞互相嵌合；切面观，细胞核扁形，位于细胞中央，胞质很薄，只在含核部分略厚。这种上皮很薄，物质易于透过。

分布于心、血管、淋巴管腔面的单层扁平上皮称内皮(endothelium)。腔面光滑，便于液体流动。分布在胸膜、腹膜、心包膜表面的单层扁平上皮称间皮(mesothelium)，细胞表面光滑，易于内脏运动。

2、单层立方上皮(simple cuboidal epithelium) 由一层排列整齐的立方形细胞组成(图 3—2)，表面观，每个细胞呈六角形或多边形；切面观，细胞立方形，核圆形，位于中央，多见于肾小管，甲状腺等处。

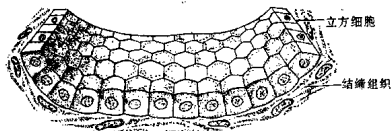


图 3—2 单层立方上皮模式图

3、单层柱状上皮(simple columnar epithelium) 由一层柱状细胞构成(图 3—3)。表面观，细胞为六角形或多角形；切面观，细胞长方形，核长圆形，多位于细胞近基底处。在肠管腔面的单层柱状上皮细胞的游离面有纹状缘(striated border)，由密集整齐的微绒毛构成。分布于小肠或大肠的单