

doi:10.3969/j.issn.1000-9760.2011.02.027

几对细胞生物学名词辨析

李丙元 胡修周 关晶 田现书 潘兴丽

(济宁医学院生物科学系, 山东 日照 276826)

摘 要 细胞生物学名词是细胞生物学内容的重要组成部分, 准确地掌握名词概念对于细胞生物学知识的全面学习具有深刻的意义。文章就着丝粒和着丝点、细胞质和胞质溶胶、自由扩散和渗透作用、中心粒和中心体、微体和微粒体等在教和学过程中出现的容易混淆的几对名词加以解析和讨论, 希望对大家学习这门课程有所帮助。

关键词 细胞生物学; 名词; 辨析

中图分类号: Q28 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-9760(2011)04-148-03

Discrimination of several cell biology terms

LI Bing-yuan, HU Xiu-zhou, GUAN Jing, et al

(Department of Biological Sciences, Jining Medical University, Rizhao 276826, China)

Abstract: Cell biology terms are important composition of all cell biology contents and it is very significant to master these terms correctly. Here, five pairs of confus cell biology terms are defined and discriminated such as centromere and kinetochore, cytoplasm and cytosol, free diffusion and osmosis, centriole and centrosome, micro-body and microsomes. It may be useful for your teaching and learning.

Key words: cell biology; terms

在进行细胞生物学长期的教和学过程中, 发现一些比较容易混淆的名词, 各种教材之间对他们的解释也有所差别, 这对教和学以及对知识的掌握形成了一定的障碍。现就这些名词加以解析和区分, 供大家参考。

1 着丝粒(centromere)和着丝点(kinetochore, 动粒或着丝盘)

着丝粒(centromere)是真核生物细胞在进行有丝分裂(mitosis)和减数分裂(meiosis)时, 染色体分离的一种“装置”, 也是姐妹染色单体在分开前相互联结的位置。由于着丝粒区浅染内缢, 所以也叫主缢痕。着丝粒位于异染色质区内, 这里富集了卫星 DNA, 也就是短的 DNA 串联重复序列。主缢痕两侧是一对三层结构的特化部位, 认为是非染色质性质物质的附加物, 称为动粒或着丝点, 其直接与牵动染色体向两极移动的纤丝蛋白即微管蛋白相连接。长期以来, 着丝粒和动粒这两个术语是作为染色体上纺锤体附着区域的同义语使用的。广义上说着丝粒也常指着丝点, 然而狭义上的着丝

点是将染色体和纺锤丝微管相结合的蛋白质复合体。遗传学文献中多用着丝粒一词, 而细胞学家多用动粒一词。后来在电镜下研究哺乳类染色体超微结构时发现, 动粒和着丝粒具有密切的关系。动粒和着丝粒之间不仅存在空间上的关系, 而且在结构和功能上也是不可分割的统一体, 故 Plata(1990)和 Rattner(1991)将整个哺乳动物细胞染色体主缢痕区域统称为着丝粒—动粒复合体。Plata提出的这一模型, 将其分为三个结构域: 动粒结构域、中心结构域和配对结构域。动粒结构域位于着丝粒的表面, 呈三层板状结构。动粒与纺锤体的纺锤丝连接, 与染色体移动有关^[1]。

着丝粒和动粒的体积较小, 蛋白含量极微。已鉴定出 5 种动粒蛋白(CENP), 动粒蛋白在进化上高度保守, 由酵母、低等无脊椎动物、植物直到人类的动粒只不过分子量略有不同。在动粒中也含有微管蛋白。动粒具有微管组织中心的作用。

2 细胞质(cytoplasm)和胞质溶胶(cytosol)

胞质溶胶(cytosol): 细胞匀浆经超速离心除去

所有细胞器和颗粒后的上清液部分。富含蛋白质,占细胞内的 25~50%;含有多酶,是细胞代谢活动的场所;还有各种细胞内含物,如肝糖原、脂肪细胞的脂肪滴、色素粒等。胞质溶胶属细胞质的可流动部分,并且是膜结合细胞器外的流动部分,它含有多酶和酶以及参与生化反应的因子。胞质溶胶是蛋白质合成的重要场所,同时还参与多种生化反应。

细胞质(cytoplasm):细胞质膜以内、细胞核以外的部分。由均质半透明的胞质溶胶(cytosol)和细胞器及内含物组成。胞质溶胶约占细胞体积 1/2,含无机离子(如 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 等)、脂类、糖类、氨基酸、蛋白质(包含酶类及构成细胞骨架的蛋白)等。骨架蛋白与细胞形态和运动密切相关,被认为对胞质溶胶中酶反应提供了有利的框架结构。绝大部分物质中间代谢(如糖酵解作用、氨基酸、脂肪酸和核苷酸代谢)和一些蛋白的修饰作用(如磷酸化)在胞质溶胶中进行。悬浮在胞质溶胶中的细胞器,有具界膜的和无界膜的,它们参与了细胞的多种代谢途径。内含物则是在细胞生命代谢过程中形成的产物,如糖原、色素粒、脂肪滴等^[2]。

在教学中,对细胞质与胞质溶胶概念的混淆具有一定的普遍性。两者都存在于质膜与核被膜之间,但是细胞质包含细胞器,而胞质溶胶不包含细胞器,因此在教学中给以一定的关注是必要的。

3 自由扩散(free diffusion)和渗透作用(osmosis)

细胞质膜具有两个基本的特性:允许小分子物质通过扩散穿过细胞质膜,也可以让水通过渗透通过细胞质膜。但是扩散和渗透在概念上是不同的。

扩散是物质从高浓度一侧通过质膜向低浓度一侧移动的过程,通常把这种过程称作简单扩散。这种移动方式是单个分子的随机运动,无论开始的浓度有多高,扩散的结果是两边的浓度达到平衡。虽然这种移动不需要消耗化学能,主要是依靠扩散物质自身的能量,但从热力学考虑,它利用的是自由能。如果改变膜两侧的条件,如加压或加热,就有可能改变物质的流动方向,原因就是改变了自由能。所以,严格说来,扩散是物质从自由能高的一侧向自由能低的一侧流动。

渗透则是指水分子或其他溶剂分子通过半透膜的扩散。水的渗透同样是从自由能高的一侧向自由能低的一侧流动,如果考虑到溶质的话,水是从溶质浓度低的地方向溶质浓度高的地方流动。

细胞在不同浓度的溶液中会发生膨胀或收缩就是细胞进行渗透吸水或失水的结果,这种现象取决于溶液中的溶质和细胞中该物质的浓度。

因此,自由扩散和渗透作用的主要区别是扩散的主体不同:自由扩散主要是指溶质、渗透作用主要是指溶剂。

4 中心粒(centriole)与中心体(centrosome)

中心体和中心粒常常被认为是同一种细胞器,实际上他们是在不同的显微镜下观察到的结构,组成上也有差别。

中心体于 1888 年由 Von Beneden 首次发现。光学显微镜下,在细胞间期,中心体通常位于细胞核一侧的细胞质中。细胞分裂期,完成自身复制的两个中心体,分别向细胞两极。在所有动物细胞中,中心体是主要微管组织中心,电子显微镜下可观察到,其主要结构是一对相互垂直的筒状的中心粒。中心粒在细胞分裂时,周围出现一个比较明亮的区域称中心粒团。在中心粒团的外面还有一圈染色较深的区域,合起来称为中心球(centrosphere)。成对的中心粒及其所附属的中心球统称中心体(centrosome)。因此,所谓的中心体是由中心粒和中心粒周围物质共同组成。

动物细胞和低等植物细胞中都有中心体,中心体能自我复制,与细胞分裂有关,是细胞分裂时内部运动的中心。

5 微体(microbody)和微粒体(microsomes)

1954 年, Rhodin 在电镜下观察小鼠(Mus musculus)肾小管上皮细胞时首先发现了微体(microbody)。它是指在电子显微镜观察下,存在于动物细胞内的一种细胞器,该细胞器由单层膜包被,直径大约为 0.5 μm ,细胞器内具有不定形或者颗粒状的内含物,由于个体较小,称为微体。后来在大部分动、植物细胞中均看到了这种结构。不同生物微体的外观相似,但所含酶类不同,据此可将微体分为过氧化物酶体、糖酵解酶体和乙醛酸循环体^[3]。在动物细胞中含有过氧化物酶体;在原生动物中含有糖酵解酶体;而植物细胞中,既有过氧化物酶体,又有乙醛酸循环体,植物细胞中的过氧化物酶体和乙醛酸循环体是同一细胞器在不同发育阶段的不同表现形式。过氧化物酶体的主要功能是利用氧化酶和过氧化氢酶将有害物质氧化,具有解毒的作用和对细胞起保护作用。植物细胞内的(下转第 152 页)

4 改革试验方法与内容,加强知识贯通

当前大部分《生药学》教材均按照生药的自然科学属进行讲述,这种编排方式易于比较同科同属生药在形态、成分及药理作用上的差别,但相同入药部位的药材之间缺少联系,不利于实物对比学习。因而在实验教学中,根据相同入药部位的药材在性状和微观上具有共性的特点,在进行药材鉴别实验时既讲述同科属药材的鉴别要点,同时让学生结合理论课内容,总结相同入药部位药材的鉴别要点^[5]。如进行毛茛科黄连的鉴别时,可以复习该科生药(白芍、川乌)的鉴别要点,同时也对根茎类药材的鉴别要点进行类比,以弥补理论课时不足,同时也加强知识间的横向联系,使学生得到全面、总体的记忆,这样更利于知识掌握的全面和牢固。另外,在实验考核上,除了平时实验报告成绩外,我们还增设了未知混合粉末鉴定等内容,以弥补该课程多以验证性实验为主导的不足之处,提高自主性实验和创新性实验的比重,从多方面提升学生的实践技能和创新思维。

在教学过程中,还可适当穿插部分药物新应用、新动态及临床应用等方面的内容,让学生一点一滴地积累药学知识,逐步引导学生进入药学殿堂,为今后其他学科的学习打下一个坚实的基础;

(上接第 149 页)乙醛酸循环体参与乙醛酸循环;动物细胞内的糖酵解酶体主要具有糖酵解和嘌呤再利用的功能。

微粒体(microsomes)是细胞被匀浆破碎时,内膜系统的膜结构破裂后自己重新封闭起来的小囊泡(主要是内质网和高尔基体),这些小囊泡的直径大约100 nm左右,是异质性的集合体,将它们称为微粒体。多数情况下,微粒体是指在细胞匀浆和差速离心过程中获得的由破碎的内质网自我融合形成的近似球形的膜囊泡状结构^[2]。根据膜囊表面是否附着有核糖体,可将其分为粗面微粒体和滑面微粒体。在体外实验中,微粒体具有蛋白质合成、蛋白质糖基化和脂类合成等内质网的基本功能。微粒体还含有细胞色素 P450(CYP)酵素,与氧化代谢有关。内质网在离心过程中受到一定程度的破坏,但其基本特征仍未消失,因此是研究内质网(尤其是粗面微粒体)化学结构和功能的极好材料^[4]。

由上所知,微体是属于内膜系统的细胞器,微

同时,通过联系实际和跨学科联系,激发学生学习本课程的动机和兴趣,从而增强了教学效果。

总之,《生药学》是一门极其重要的专业课,但其内容繁琐,在学习和记忆过程中比较枯燥、不容易掌握、并易混淆。如何能让学生喜欢上这门课、并牢固掌握,为今后中药事业贡献力量。在教学过程中,教师应不断总结,一定立足于学生对生药学知识的全面掌握,采用形式多样的教学方法和手段来传授知识,充分发挥学生的主观能动性,变被动接受为主动吸收,从而显著提高教学质量和教学水平,促进学生综合能力的提高。

参考文献:

- [1] 李萍. 生药学[M]. 2版. 北京:中国医药科技出版社,2010:1.
- [2] 肖冰梅,刘塔斯. 运用多媒体进行生药学教学[J]. 药学教育,2000,16(2):50-51.
- [3] 白云娥,漆小梅,赵正保. 生药学多种教学方式的应用[J]. 山西医科大学学报(基础医学教育版),2005,7(6):597-599.
- [4] 梁新松. 生药学直观教学浅析[J]. 时珍国医国药,2002,13(7):445.
- [5] 王翔飞,王瑛,刘雯霞,等. 生药学教学方法探讨与学生能力的培养[J]. 中国医药导报,2009,6(26):105-106.

(收稿日期 2011-02-25)

粒体不是细胞内固有的细胞器,与内膜系统的细胞器—内质网有关,是人工制造产物。由于二者名称相近,非常容易混淆,应注意区分。

以上简要阐述并区分了这几对细胞学名词的概念,希望对大家有所帮助,在细胞生物学讲解过程中,应对这些名词加以强调。细胞生物学是生命科学的重要分支学科,学好细胞生物学对其他基础医学课程的学习具有重要的意义,而对概念的正确把握则是学好细胞学的重要基础

参考文献:

- [1] 安威,李凌松. 医学细胞生物学[M]. 北京:北京大学医学出版社,2008:127-128.
- [2] 汪望仁,薛绍白,柳慧图. 细胞生物学[M]. 北京:北京师范大学出版社,2版,2003:113-115.
- [3] 凌治萍. 北京:人民卫生出版社,2005:173-74.
- [4] 左及. 医学细胞分子生物学[M]. 上海:复旦大学出版社,2005:26.

(收稿日期 2011-02-15)