

关于 Centromere 译名的商榷

郑国铝

(兰州大学细胞生物学研究室)

细胞中的结构,在显微镜下被发现后,当它们的结构和功能还没有了解得十分清楚,要给予很确切的命名是很困难的。往往在最初发现者定名后,随着研究的不断深入,不同学者分别命名。因此一种结构可以给很多名称,在细胞学的名词上可以举出很多例子, Centromere 一词就是这样。它最初是由 Waldeyer (1903)提出的,是指精子颈部区的中心体 (Central bodies)^[1]。其后被移用到染色体上,指染色体两臂之

Achromitic region
Achromite
Attachment body
Attachment chromomere
Attachment constriction
Attachment locus
Attachment point
Attachment region
Centric constriction
Centromere
Commissure
Guiding granule
Insertion region
Insertion gap
Joint

由于在光学显微镜下‘很难把 centromere 和 kinetochore 两者的部位区分开,只能看到这个区域的两边有纺锤丝附着,细胞分裂后期可把染色体移向两极。因此,在上述 27 个名词中, kinetochore 的意思占了大多数,而 centromere 的结构与功能很少从这些名词中显示出来。于是在我国也就把 centromere 和 kinetochore 两词按 spindle fiber attachment 的意思翻译过来,即现在通用的译名“着丝粒”^[9]。

六十年代中期不少学者用电镜研究了哺乳类中期染色体的 kinetochore 区,发现有一个新的三层盘状结构,外层电子密度深,中层浅,内层又深。最近在电镜整体封藏的照片上看到具近端着丝粒的 acrocentric 染色体着丝粒位于 centromere 顶端的两侧,而具两臂

间的颗粒。这个词曾一度被废除,用 spindle fiber attachment^[1]和 kinetochore^[2]代替。到 1937 年 Darlington 对 Centromere 又作了解释^[3],随后 centromere 和 kinetochore 就作为同义词同时应用。前者常见于遗传学的文献中,而后者为细胞学工作者所惯用。除这两词外,还提出过很多名称。据 Schrader^[4]在“有丝分裂”一书上统计 centromere 或 kinetochore 的名称有下列 27 个。

Kinetic body
Kinetic constriction
Kinetochore
Primary constriction
Polar granule
Proximal granule
Separation region
Spindle fiber attachment
Spindle fiber constriction
Spindle fiber insertion
Spindle fiber locus
Traction cone

的染色体着丝粒则位于 centromere 区异染色质中部的两侧。并发现着丝粒的三层结构与染色体上伸出的染色质丝环 (chromatin fiber loops) 有联系。这些丝伸入内、中两层到达外层,平行排列于圆板的平面上 (图 1)^[5]。如用核酸酶处理,这些微丝 (直径 25—30 nm) 最终将被消化,而那些圆板则无影响,可能是基因产物,是蛋白质。由于这些发现,说明 centromere 和 kinetochore 在染色体上所占据的部位、化学组成、结构和功能都不相同,不能再把它们作为同义词合在一起,必须分开。kinetochore 是指染色体上附着纺锤丝的区域,而 centromere 是指中期姐妹染色单体连接的部分,也是两臂染色质连续的部分 (图 2)^[6,7]。这样,它们的译名也要分开,必须重新审定。根据目前应用

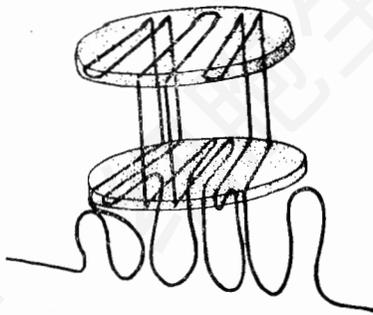


图1 示着丝粒外层圆板与来自染色体的染色质丝环之间的关系^[5]。

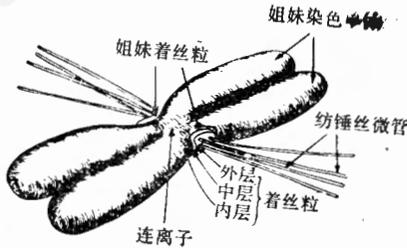


图2 示着丝粒的三层结构与 centromere 以及染色体上其它部分的关系^[6,7]

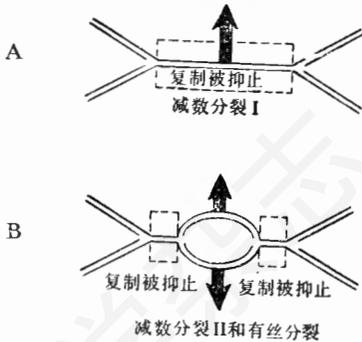


图3 解释 centromere 功能的 DNA 复制控制模型^[8]

箭头代表纺锤丝，虚线代表复制抑制区。

- Acentric
- Acrocentric
- Akinetic
- Aneupentric
- Atelocentric
- Centric
- Centric region
- Centric constriction
- Centric fusion
- Centric ring
- Centric split
- Holocentric
- Metacentric

的情况看, kinetochore 可以维持原来的译名 仍为“着丝粒”, 而 centromere 则需要另定译名了。

centromere 如何译?有必要先了解它的结构与功能。在高等真核细胞中 centromere 染色质具有高度重复 DNA, 含有大量功能未定的异染色质; 而在低等真核细胞如酿酒酵母菌 centromere 染色质的结构很小, 只有单一 DNA, 约 200 多个 bp 大小, 它包围在组蛋白核心之外为 146 个 bp, 在两个核小体之间的连接为 20—50 bp。在一些酵母菌中 centromere DNA 的顺序研究得比较清楚, 而高等真核细胞中的顺序还没有一个被测定^[8]。至于谈到 centromere 的功能, 主要看它们在减数分裂和有丝分裂时对姐妹染色单体连接和分离时的作用来定。虽然其中的机理还不很清楚, 不过最近有人已提出一个 centromere DNA 复制的控制模型。该模型认为在减数分裂 I 前期的 S 期 centromere DNA 的复制被某种因素所抑制, 使姐妹染色单体在中期 I 连接在 centromere 区, 在后期 I 一同被移向同一极。在减数分裂 II 和有丝分裂中期又恢复了 centromere DNA 的复制, 产生了两个 centromeres, 将姐妹染色单体分开移向两极(图 3, A, B)^[8]。这个复制控制模型已在酵母菌系统中测验过, 也可能适用于高等真核细胞。由于 centromere 对姐妹染色单体有“连”和“离”的作用, 因此, 根据 centromere 这样的功能, 建议将 centromere 译为“连离子”, 是否确切, 请大家讨论。如按 centromere 的原意 (kentron = center; meros = part)^[1] 应译为中心粒、区或部, 看来不太合适, 因 centromere 不一定都在染色体的中心部位, 它的两臂有长有短, 有的甚至在一臂的末端。另外 centriole 已译为中心粒, 为了避免译名重复, 似应按其功能来译较为合适。

如果采用这两个译名: centromere 为连离子, kinetochore 仍照原译不变为着丝粒, 那末, 就会涉及到其它一些名词的译名, 如:

- Centromere constriction
- Centromere distance
- Centromere index
- Centromere interference
- Centromere misdivision
- Centromere plate
- Centromere repulsion
- Centromere shift
- Centromeric exchange
- Centromeric heterochromatin
- Diffuse centromere

这些词的译名是否都应随着 centromere 译名的改变而改变,也请大家考虑。现在全国自然科学名词审定委员会细胞生物学名词审定委员会已经组成,不久将开展工作。为特先将这个牵涉面较广的 centromere 一词的译名问题提出来,供大家审定时参考。

参 考 文 献

- [1] Wilson, E. B., 1925, *The Cell in Development and Heredity*, p. 1127, Macmillan, New York.
- [2] Sharp, L. W., 1934, *Introduction to cytology*, p. 116 McGraw-Hill, New York.
- [3] Darlington, C. D., 1937, *Recent Advances in Cytology*, London.

- [4] Schrader, F., 1949, *Mitosis*, p. 20 Columbia University Press, New York.
- [5] Rattner, J. B., 1986, *Chromosoma.*, 93: 515—520.
- [6] Bostock, C. J. and A. T. Sumner., 1978, *The Eukaryotic Chromosome*, p. 281, North-Holland.
- [7] King, R. C., 1985, *A Dictionary of Genetics*, 3rd. Edition, p. 62, Oxford University Press, New York.
- [8] Clarke, L. and J. Carbon., 1985, *Ann. Rev. Genet.*, 19: 29—56.
- [9] 《英汉细胞学遗传学词汇》编订小组, 1982, *英汉细胞学遗传学词汇*, 科学出版社, 北京.

王治荣等图版说明

电镜照片说明

1. 对照: 未培养前的4个月人胚心室肌细胞, $\times 11,000$ 。细胞核(N)位于细胞中央, 胞浆富含糖元(GL)、核糖核蛋白体(R), 后者呈散在、成堆和线样分布。肌原纤维(MF)位在细胞周围, 可见到Z线(Z)、A带(A)和I带(I), 注意核糖核蛋白体和肌原纤维关系密切。线粒体(M)为未成熟型, 嵴少似变性状。还可见由间隙连接(J)、中间连接(FA)和桥粒(D)组成的闰盘。

2. 胰蛋白酶消化后的4个月人胚心室肌细胞, $\times 9,000$ 。核染色质呈颗粒状, 较模糊, 肌原纤维(MF)呈收缩状, 肌丝模糊, Z线(Z)变宽且模糊。线粒体(M)嵴少, 模糊不清, 有的嵴消失隐约可见痕迹。出现空泡(V)。

3. 培养1日后的人胚心室肌细胞, $\times 10,000$ 。心肌细胞结构基本恢复正常, 胞浆内富含糖原和核糖核蛋白体, 也可见到粗面内质网(RER), 肌原纤维(MF)存在于胞浆周围, Z线较粗, 多处出现肌丝的横切面和斜切面, 肌丝清晰。线粒体(M)嵴少且较模糊, 但和未培养前的心肌细胞相似, 可见特殊颗粒(SG)。成人心室肌细胞不存在此种颗粒。

4. 培养1日后的人胚心室肌细胞, $\times 14,000$ 。肌原纤维排列整齐, 可见Z线(Z)、A带(A)和I带(I)。

5. 培养1日后的人胚心室肌细胞, $\times 50,000$ 。为肌原纤维(MF)的横切面, 粗细肌丝呈六角形排列。可见丰富的糖元(GL)和核糖核蛋白体。

6. 培养2日的人胚心室肌细胞, $\times 8,000$ 。可见由桥粒(D)等组成的闰盘, 肌原纤维(MF)和线粒体(M)与对照类似。

7. 培养4日的人胚心室肌细胞, $\times 11,000$ 。肌原纤维(MF)不成熟, 有的肌节不完全, Z线(Z)变粗, 形态不正常, 线粒体(M)肿胀。

8. 培养5日的人胚心室肌细胞, $\times 7,000$ 。肌原纤维(MF)完整较成熟, Z线整齐, 呈收缩状态。