

双光电描记系统,能同时描记出同一视野不同细胞(簇)的搏动变化,同步分析不同生理或病理状态的心肌细胞在各种因素刺激下的各自搏动特征,准确测定出细胞搏动发生同步的时间,研究冲动在心肌细胞间传导过程及细胞之间的互相关系,并有简便、效率高、节省细胞标本之优点。

参 考 文 献

[1] Boder, G. B. et al., 1971, *Nature.*, 231: 531—532.

[2] Carl, A. F. et al., 1987, *Circ Res.*, 60: 495—504.

[3] Okarma, T. B. et al., 1971, *Exp Cell Res.*, 69:128—134.

[4] Ira, S. A. et al., 1988, *Circ Res.*, 62: 523—534.

[5] 杨家粹等., 1989, 中国药理学报., 10: 118—121.

[6] Barry, W. H. et al., 1978, *J. Mol Cell Cardiol.*, 10: 967—970.

[7] Higgins, T. J. C. et al., 1979, *J. Mol Cell Cardiol.*, 11:101—103.

[8] Salet, C., 1972, *Exp Cell Res.*, 73:360—362.

细胞体密度构成图表示方法

申 洪

(第一军医大学病理解剖教研室)

郑氏(1984)提出了细胞体密度(V_v)构成图绘制方法^[1]。在确定核与细胞大小时,郑氏以核胞相对球径为比例,球径比等于核体密度的三次方根比1,而胞质中各结构成份 V_v 则以扇形面积大小代表。这种方法有以下不足:①在给出的同一构成图中,既有通过面积大小直接反映细胞结构构成的部分,又有通过换算以体积大小间接反映细胞构成的部分,各部分绘制标准不统一;②所绘构成图中核的相对面积大于以细胞为参照系时的核体密度($V_{v,n,c}$),而胞浆总的相对面积则小于各以细胞为参照系时胞浆各成份的体密度($V_{v,x,c}$)之和;③ $V_{v,n,c}$ 绘于圆图中央后,核圆周环面积为胞浆总面积,因此需将 $V_{v,x,c}$ 换算为以胞浆为参照系时的体密度($V_{v,x,p}$)才便于作图,郑氏对此未予说明。为此我们认为有必要对细胞 V_v 构成图具体表示和绘制方法作一些改进和说明:

1. 体视学基本原理表明,随机粒子在二维结构上的面积密度(A_A)等于其在三维结构中的 V_v ^[2]。在平面构成图中统一以面积大小反映 V_v 变化,不但方法统一,便于各部分比较,

而且在一定程度上符合 V_v 与 A_A 的基本关系。因此如以同心圆形式将 $V_{v,n,c}$ 绘在中央,那么要使核的相对面积与 $V_{v,n,c}$ 等值,则核胞平面直径比应等于 $V_{v,n,c}$ 的二次方根比1,即在细胞直径为 D_c 时,核直径(D_n)应为:

$$D_n = D_c \cdot \sqrt{V_{v,n,c}} \quad (1)$$

例如:已知 $V_{v,n,c} = 25\%$,若 $D_c = 2\text{ cm}$,则 $D_n = 2 \times \sqrt{0.25} = 1\text{ cm}$,这时核面积为 0.785 cm^2 ,细胞面积为 3.14 cm^2 ,两者之比为 0.25 ,与 $V_{v,n,c}$ 值一致。

2. 欲以郑氏细胞 V_v 构成图表示结果,胞浆各成份 V_v 最好以胞浆为参照系计算,这样只需将 $V_{v,x,c}$ 乘 360° ,即得构成图上相应部分的圆心角角度 θ° ,即:

$$\theta^\circ = 360^\circ V_{v,x,p} \quad (2)$$

作图后所得扇形面积减去其内核面积即为相应胞浆成份占有的面积。如果仅知 $V_{v,x,c}$,则应换算为 $V_{v,x,p}$ 后按上法作图。

$$V_{v,x,p} = V_{v,x,c} / (1 - V_{v,n,c}) \quad (3)$$

这种绘制方法整个圆图中各部分的面积,包括核面积,反映了细胞中各结构成份的构

成。如果不考虑 $V_{v,n,c}$, 而以核周圆环(或整个圆)为胞浆整体, 则相应面积反映胞浆中各结构成份构成, 可见本法具一图两用功能。

例: 表 1 是家兔实验性动脉粥样硬化(As)

体积明显增大发展为泡沫细胞有关。

如果核面积无需绘在中央, 则将 $V_{v,n,c}$ 及各 $V_{c,x,v}$ 分别乘 360° , 得 θ° 后即可作图, 无需将 $V_{v,x,c}$ 换算为 $V_{v,x,p}$, 除非构成图中不含

表 1 家兔实验性 As V_v 及构成图参数值

	对 照 组				实 验 组			
	V_v	$V_{v,x,p}$	Dn^*	θ°	V_v	$V_{v,x,p}$	Dn^*	θ°
核	0.1101	—	1.99	—	0.0545	—	1.40	—
脂滴	0.0127	0.0143	—	5	0.3412	0.3609	—	130
其它	0.8772	0.9857	—	355	0.6043	0.6391	—	230

*: $Dc = 6\text{cm}$



图 家兔实验性 As 细胞内 V_v 构成

a. 对照组, b. 实验组(实验组细胞体积增大, 核所占比例相对下降),
 ■脂滴 ●核 □其他

病变细胞 V_v 测试结果^[3]及按式(1)、(2)、(3)得到的相应 $V_{v,x,p}$ 、 Dn 、 θ° 值。图 1 是据表 1 绘制而成。可见实验组脂滴 V_v 显著高于对照组, 而 $V_{v,n,c}$ 明显小于对照组, 这与病变细胞

$V_{v,n,c}$ 。各部分的划分一般从 12 点起按顺时针方向、由大至小, 依次划分。

摘 要

本文对细胞体密度构成图表示和绘制方法进行了改进, 提出了确定核面积大小的具体方法及以细胞和胞浆为参照系时体密度的相互换算方法。此外指出了图中圆心角大小的确定及各部分的划分方法并举例作了说明。

参 考 文 献

- [1] 郑富盛, 1984, 细胞生物学杂志, 6:80.
- [2] Weibel, ER., 1979, *Stereological methods*, 1:1—40.
- [3] 申 洪、侯双凤, 1987, 中华物理医学杂志, 9:234.

欢迎订阅《细胞生物学杂志》

季刊(48页)单价 1.00 元 国内邮发代号: 4-296

《细胞生物学杂志》是中国细胞生物学学会主办的、通过邮局向全国发行的中级学术性刊物。交流推广有关细胞生物学的新进展, 促进国内细胞生物学的发展。主要刊登本学科的专论、综述、研究报告与实验技术方法、译著、讲座、动态等。读者对象为从事细胞生物学及有关领域工作的科研人员、大学中学教师、大专院校学生及科研组织管理人员。

请读者就近向当地邮局办理订阅手续。