DOI:10.16016/j.1000-5404.1989.03.009

烧伤后腺垂体生长激素细胞亚微结构立体计量测定的实验研究

吴 军 史景泉 （病理解剖学教研究）

提 要 本实验利用立体计量学方法，对30%Ⅱ°凝固汽油体表烧伤的家兔腺垂体生长激素细胞亚微结构进行了定量分析，并用氧化酶法测定了血糖，结果表明：（1）烧伤后高尔基复合体、线粒体和粗面内质网体积密度呈双相反应；（2）GH细胞未成熟颗粒的成熟速度加快；（3）烧伤后血糖与GH细胞的某些功能活动相关明显；（4）在对照组GH细胞的自分泌对其胞吐有负反馈作用，而在烧伤组则反之；（5）新生线粒体可能来源于高尔基复合体，新生高尔基复合体可能来源于质膜成份的重利用加强。

关键词 垂体腺；糖；灼伤；反馈

立体计量学虽有140年历史，在医学上的应用也有44年时间[1]，但在我国，特别是在病理学上的应用却少有报道。本文旨在通过此法对生长激素（GH）细胞亚微结构的定量分析，探讨该结构变化之规律和相互关系；用氧化酶法测定血糖，以期发现血糖与GH细胞亚微结构之间的联系。

材料与方法

选用健康雄性大白兔46只，体重2.3±0.5kg，随机分为致伤组36只和对照组10只。烧伤动物模型按照施新猷氏介绍的方法[2]制成30%Ⅱ°凝固汽油体表烧伤。致伤组于伤后3、6、12、24、48、72、96、120、和168h行颈动脉活体灌注取材，每时相点4只动物，取材时间限于早晨8～9点。为了避免主观差异，使样本尽量接近总体情形，在取材、标本制作、照相和测量等一系列步骤中严格按Weibel等人的随机原则[1][3]进行。每一只动物垂体前叶的一半修成12个1mm³的小块，随机取10块包埋，从包埋好的10块中再随机取2块做500Å左右的超薄切片，每一组织块切下的组织切片捞在2张铜网上，每张铜网在5000倍下随机照2张。这样，每一动物共有8张照片，全部实验共得到368张照片用于立体计量测定。照片的光学放大倍数为1.6倍，总放大倍数为8000倍。

本文所用的测量板是由瑞士苏黎士大学解剖教研室Weibel先生提供的方格型。其总点数P=1024，面积S=282.24cm²。照片面积AT=145cm²，每张照片实用测量点数为526。

血糖的测定是将抽取的1ml颈静脉血注入抗凝瓶中，迅速送本校西南医院检验科测定。

本文所采用的符号及其意义如下：

Vv：体积密度，指单位体积细胞中某结构所占的体积部份。

Vvg：GH细胞分泌颗粒的体积密度。

Vvn：GH细胞胞核的体积密度。

Vvi：GH细胞未成熟颗粒的体积密度。

Vvgo：GH细胞高尔基复合体的体积密度。

Vve：GH细胞粗面内质网的体积密度。

Vvm：GH细胞线粒体的体积密度。

Pc：每个GH细胞中正在胞吐的颗粒数。

Su：血糖浓度（mg/100ml）

Px（x=g,n,i,a,go,e,m）：测量点落在被测对象上的数目。

Pt：落在细胞上的测量点总数。

所用的立体计量学公式为：$Vvx = \frac{Px}{Pt}$

所有数据均在计算机上进行统计学处理，并对所有变量进行逐步回归分析。

结果

烧伤后3～168h，Vvg均显著低于对照组，Vve、Vvn、Vvi、Vva与对照组无显著差异。Vvgo在

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

伤后6、96、168h显著高于对照组；Vvm在伤后12、96、120、168h显著高于对照组。Pc在伤后各时相点均显著高于对照组，Su在伤后3、6h显著高于对照组。（见图1、2、3、4）

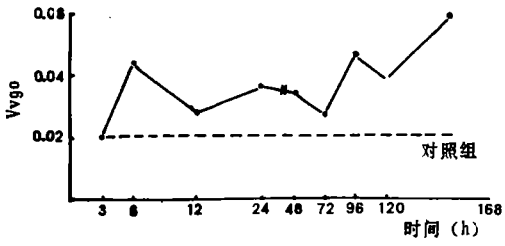


图1 GH细胞高尔基复合体体积密度变化

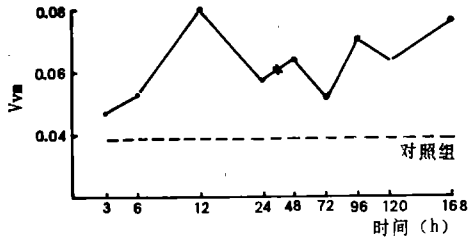


图2 GH细胞线粒体体积密度变化

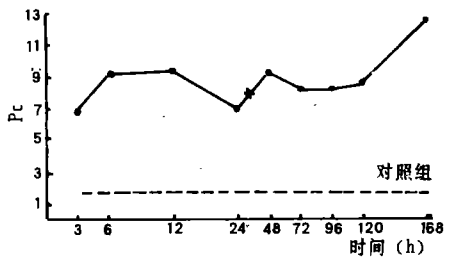


图3 GH细胞胞吐的颗粒数变化

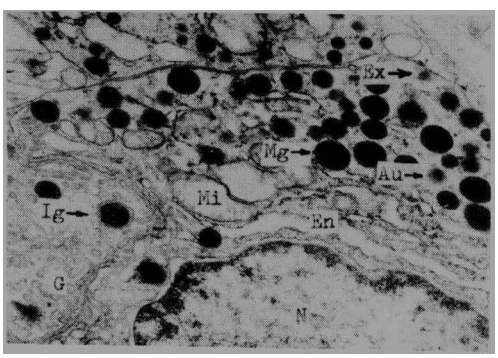


图4 烧伤后168h的GH细胞

N—胞核；Mi—线粒体；G—高尔基复合体；En—内质网；Ex—正在排放的颗粒；Au—自分泌颗粒；Ig—未成熟颗粒；Mg—成熟颗粒

对各变量进行逐步回归分析，可得到如下有意义的回归方程。

令Y为因变量，X为自变量，最后输入计算机的为因变量，变量输入秩序如下：

Su—Vvn—Vve—Vvgo—Vvm—Vva—Vvi—Pc—Vvg

则：对照组

（1）$Y_{V_{vg}} = 0.744 - 1.042\ X_{V_{va}} - 0.039 X_{P_c}$

（2）$Y_{P_c} = 8.461 - 17.397\ X_{V_{vn}} - 31.802 X_{V_{vi}}$

（3）$Y_{V_{vi}} = 2.225 \times 10^{-3} + 0.082 X_{V_{ve}} - 0.175\ X_{V_{vgo}} + 0.576 X_{V_{va}}$

（4）$Y_{V_{va}} = 0.009 + 0.143 X_{V_{ve}} - 0.338 X_{V_{vgo}}$

致伤组

（5）$Y_{V_{vg}} = 0.156 + 9.048 \times 10^{-5} X_{Su} + 0.47 X_{V_{vgo}} - 0.57 X_{V_{vm}} + 1.937 X_{V_{va}}$

（6）$Y_{P_c} = 6.08 + 46.3 X_{V_{vgo}} + 130.416 X_{V_{av}} - 173.785 X_{V_{vi}}$

（7）$Y_{V_{vi}} = -5.851 \times 10^{-4} + 1.367 \times 10^{-5} X_{Su} + 0.045 X_{V_{vgo}}$

（8）$Y_{V_{vm}} = 0.05 + 0.335 X_{V_{vgo}}$

（9）$Y_{V_{vgo}} = 0.114 - 5.927 \times 10^{-5} X_{Su} - 0.128\ X_{V_{vm}} - 0.191 X_{V_{ve}}$

讨　论

1．根据立体计量法测定可知，各时相点Vvm和Vve均高于对照组，Vvgo除3h点略低于对照组外，其余各点也高于对照组；从它们的曲线图看这些体积密度变化呈双相反应，即曲线高峰—曲线相对平稳—曲线高峰。结合超微结构定性观察，可以看出GH细胞内的细胞器密度增加与细胞的合成功能亢进似乎是一致的。为此，细胞器体积密度变化可分为3期：（1）应激期：即伤后3～12h间的一个反应高峰。此期可能系严重烧伤后的一个应激反应导致细胞器的体积密度增加；（2）调整期：即伤后24～72h的相对平稳阶段。此期细胞器的新生与变性细胞器的被清除处于相对动态平衡；（3）功能亢进恢复期：即致伤72h后的又一反应高峰，此期细胞器变性少见，细胞器数量和体积均增加，故导致体积密度升高。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2. Vvm、Vve、Vvgo(除3 h点外)均高于对照组，且Vvm和Vvgo有增高趋势，提示GH细胞合成功能加强；Pc于伤后各时相点均显著高于对照组，表明GH细胞的分泌显著增加；Vvi值下降，说明在合成功能加强的GH细胞内，未成熟颗粒的成熟速度加快。

3. 从回归方程（5）、（6）、(7)和（9）看出，Su与Vvi、Vvg呈正相关，与Vvgo呈负相关，而对Pc无显著影响或影响较小，可能被其它因素代替。这说明，严重烧伤后，血糖对GH细胞的某些功能活动有显著影响：其一，可能有延迟未成熟颗粒之成熟速度的作用；其二，可能具有阻止高尔基复合体扩大、复制的作用。此结论与临床报道不同[4][5][6][7]，这些文献资料认为，严重烧伤后Su与GH之间的关系已不复存在或Su对血中GH的影响很小。

4. 在对照组，Vva与Vvi呈正相关（公式3），但在致伤组，Vva对Vvi无显著影响（公式7），而与Pc呈正相关（公式6），这又似乎说明GH细胞的自分泌在正常情况下可能延迟颗粒成熟速度，而于烧伤后，自分泌则有促进分泌活动的作用。

5. 从公式（8）及相关系数检验表可知，Vvm与Vvgo相关显著，结合电镜观察推测，烧伤后，GH细胞的高尔基复合体可能参与新生线粒体的形成。公式（9）示高尔基复合体的体积密度与粗面内质网无显著相关，根据电镜观察结合所阅的有关文献[8][9]，推测新生高尔基复合体很可能是由于细胞内膜流加速、膜成份的重利用加强所致。

参考文献

1 Weibel ER, et al. Practical stereological methods for morphometric cytology. J Cell Biol 1966;30:23

2. 施新猷。医学动物实验方法。第一版，北京：人民卫生出版社，1980:245

3. Ellas H, et al An elementary introduction to stereology (Quantitative microscopy). Amer J Anat 1980;159:412

4. Dalogh DR, et al. Hormonal dysregulations in severe burn. 1984;10:257

5. Dolecek R. Plasma immunoreactive insulin and growth hormone levels in burned subjects. Acta Chirurgiae Plasticae 1972;14(3):179

6. Dolecek R, et al. Endocrine response after burn. Scand J Plast Reconstr Surg 1979;13:9

7 Martin BP. Anterior pituitary function in thermally injuried male children and young adults. Surg Gyneco Obst 1977;145(4):517

8. Houslay MD, et al. Membrane circulation. In: Houslay MD, et al. Dynamics of biological membranes. Chichester, Wiley, 1982:258

9. Morre DJ, et al. Origin and continuity of Golgi apparatus In: Reinert J. Origin and continuity of cell organelles. Berlin, Springer, 1971:82～126

（收稿：1988.11.14；修回，1989.3.7.）

Stereology Applied to the Quantitative Study of Ultrastructures of GH Cells

Wu Jun and Shi Jingquan (Department of Pathology, Third Military Medical College)

The ultrastructural changes in growth hormone (GH) cells of rabbit adenohypophysis are determined quantitatively with stereological method after burn injury. Blood sugar levels are concurrently measured. The results show: the volume fraction of Golgi complex, mitochondria and rough endoplasmic reticulum

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

shows a 2-phase curve after burn, and it may be divided into 3-periods stress, modulation and functional activation and recovery; the rate of muturation of secretory granules is increased; a close relation between the blood sugar and some activities of GH cell secretion after burn presents; the autocrine shows a negative feedback to the exocytosis in the control group, and a positive feedback in burned ones; the newly formed mitochondria may be originated from the new Golgi complex from the reutilization of plasma components.

Key words: Pituitary gland/UL; Sugar/AN; Burns/PP; Feedback

(上接163页)

vascular tree. Bull Math Biol 1974; 36:311

3. 吴云鹏、陶祖莱译。生物流变学。北京：科学出版社，1980

4. Hutchins GM, et al. Vessel caliber and branch-angle of human coronary artery branch-points. Circ Res 1976; 38:572

5. Zamir M, Brown N. Arterial branching in various parts of the cardiovascular system. Am J Anat 1982; 163:295

6. Zamir M, et al. Branching characteristics of coronary arteries in rats. Can J Physiol Pharmacol 1984; 62:1453

7. Sherman TF. On connecting large vessels to small. The meaning of Murray's law. J Gen Physiol 1981; 78:431

8. 戴克刚译。生物动力学：血液循环。长沙：湖南科学技术出版社，1986

9. 姜宗来。T_{31}环氧树脂固化剂在血管铸型中的应用。解剖学杂志，1988；11:68

(收稿：1989. 1. 2；修回:1989. 4. 5)

Optimal Problems of Coronary Arterial Branches

Jiang Zonglai and He Guangchi(Department of Anatomy, Third Military Medical College)

This paper reports the results of the study of 334 bifurcations in the coronary arterial trees of human adults and 245 dogs. The morphological features of the bifurcations ard measured by a microprojector and analysed with Murray's minimum energy principle. The results accord with the theoretical predictions based on the optimal principle, except a low percentage of errors.

Key words: Arteries/AH; Biomechanics

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net