维普资讯 http://www.cqvip.com

局解手术学杂志 2005年第14卷第5期
J Regional Anat & Operative Surg, 2005, Vol.14, No.5

大鼠大脑中动脉弹性纤维的构筑与分布

文 灿[1], 朱星红[2] (第三军医大学基础医学部:1. 外科应用解剖与手术学教研室;2. 解剖学教研室,重庆 400038)

[摘 要] **目的** 研究大脑中动脉弹性纤维的构筑及分布。**方法** 采用Weigert染色方法显示弹性纤维,光镜观察大鼠大脑中动脉弹性纤维的构筑与分布;透射电镜观察弹性纤维的超微结构。**结果** 大鼠大脑中动脉的弹性纤维构成一完整的、波浪状的内弹性膜,着色均匀,中膜、外膜仅有散在的弹性纤维分布,缺乏完整的外弹性膜;电镜下可见内弹性膜规则,均质,厚度均一,边缘光滑、清晰。**结论** 大鼠大脑中动脉弹性纤维形成完整的内弹性膜,这可能对脑组织具有一定的保护作用。

[关键词] 大鼠;大脑中动脉;弹性纤维
[中图分类号] R322.121 [文献标识码] A [文章编号] 1672-5042(2005)05-0304-02

Architecture and distribution of elastic fibers in rat middle cerebral artery

WEN Can, ZHU Xing-hong (Department of Surgical Applied Anatomy and Operative Surgery, College of Medicine, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To explore the morphological architecture and distribution of elastic fibers in rat middle cerebral artery. **Methods** The elastic fibers of middle cerebral artery from 12 Wistar rats were stained by Weigert's method. The morphological architecture and distribution were observed under light microscope and the ultrastructure by transmission electron microscope. **Results** In the middle cerebral artery of rats, the elastic fibers formed thick concentric and wavy internal elastic lamella that stained well. There were some elastic fibers scattered in the tunica media and adventitia, but no complete external elastic lamina. **Conclusion** The complete internal elastic lamina of elastic fibers in rat middle cerebral artery may have preventive effect on rat brain tissue.

Keywords: rat; middle cerebral artery; elastic fiber

大鼠大脑中动脉(MCA)作为颈内动脉的直接延续,具有完整的内弹性膜,血流量占大脑半球的80%,分布区有许多重要中枢,有"出血动脉"之称[1],与很多脑血管疾病有关。弹性纤维是血管壁的一种细胞外间质成分,对维持血管的正常形态和张力具有重要作用,使血管具有伸缩性而不需消耗生化能量[2],因此弹性纤维在血管壁的构筑及分布具有重要意义。本文观察了大鼠大脑中动脉弹性纤维的构筑和分布,为研讨脑血管疾病的发病机制提供资料。

1 材料与方法

1.1 Weigert弹性纤维特殊染色观察

健康成年Wistar大鼠12只,雌雄不拘。用0.3%戊巴比妥钠腹腔麻醉(1.0 ml/100 g体重),断头取脑,在解剖显微镜下切取从视交叉后方约3 mm处的MCA起始处到嗅束内侧的MCA始段,附少许脑组织,置入10%福尔马林固定液中过夜。梯度酒精脱水、透明、浸蜡、包埋。按常规行石蜡连续切片,片厚5 μm。行Weigert氏间苯二酚复红染色以显示弹性纤维,光镜观察。

1.2 电镜观察

健康Wistar大鼠3只,雌雄不拘。用0.3%戊巴比妥钠腹腔注射麻醉,剖开胸腔,经左心室插管至主动脉,剪开右心耳,先以37 ℃生理盐水快速灌注,压力为100 cmH_2O,当流出液清亮时换用4 ℃的4%多聚甲醛(含0.25%的戊二醛)灌注(先快后慢)。迅速断头取脑,任取一侧含MCA始段的脑组织块在3%的戊二醛中沿MCA纵轴修剪为1.0 mm×1.0 mm×2.0 mm大小,继续用3%戊二醛做前固定,锇酸后固定,环氧树脂包埋,AO超薄切片机切片,片厚50~80 nm,载膜铜网捞片,铅铀双染,在JEM-200EX透射电镜下观察摄片。

2 结果

在光镜下,可见弹性纤维形成一完整的内弹性膜(IEL),染色深、颜色均匀,呈波浪状折叠,折叠幅度大,甚至呈"卷发状",中膜、外膜仅有零星的弹性纤维分布,不形成外弹性膜(图1)。透射电镜下,可见IEL规则,紧邻内皮下层,只有一层,厚度均一,边缘光滑(图2)。



图1 IEL完整,呈波浪状折叠(Weigert染色×200)

[作者简介] 文 灿(1971-),男,重庆市人,讲师,硕士,主要从事血管外科及应用解剖方面的研究。电话:(023)68752251

[收稿日期] 2004-08-12 [修回日期] 2005-01-05

维普资讯 http://www.cqvip.com

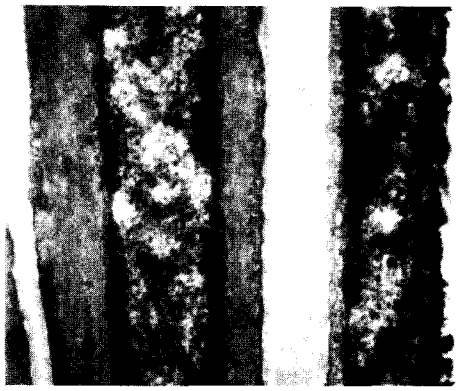


图2 IEL规则，边缘光滑(TEM ×10 000)

3 讨论

3.1 动物模型的选取及意义

脑血管疾病以其高发病率、高致残率、高病死率和高复发率极大地危害着人类的健康。因此，对脑血管疾病的研究越来越受重视，而其中的重要环节之一就是研究脑血管在生理和病理条件下的结构、功能特征。弹性纤维是动脉壁的主要细胞外成分之一，使动脉具有伸缩性而不需消耗生化能量[2]，在正常压力下支撑血管壁，拮抗管壁塌陷，缓冲血流对管壁的冲击力，抵制因平滑肌收缩所致的血管闭合倾向[3]。另外，完整的内弹性膜还是防止能导致动脉粥样硬化的大分子物质(如低密度脂蛋白)通过的屏障[4]。

大脑中动脉是颈内动脉的直接延续，它发出皮质支和中央支分别营养大脑半球的背外侧面、基底神经节和内囊等处。在皮质支分布区域内有感觉、运动、语言等重要中枢。因此，若大脑中动脉皮质支的起始部被阻塞，可产生对侧面部和上肢的瘫痪以及对侧相应部位的感觉障碍；如果阻塞发生在优势半球，还可累及语言中枢，产生语言障碍。中央支营养内囊、纹状体和丘脑，它们管径小、管壁薄、压力高，在一些因素影响下，破裂出血，累及内囊，产生“三偏”综合征。加之大鼠脑动脉环结构完整，各组成血管发育均衡，变异小，其形态接近人类，大脑中动脉行程恒定，位置表浅，易于取材，因而以它作为研究对象，对于探讨脑血管疾病具有代表意义。因此，本实验观察了大鼠大脑中动脉弹性纤维的构筑及分布，以期为研究脑血管疾病提供资料。

3.2 关于MCA弹性纤维的构筑与分布

颅内动脉在结构上是一类特殊的动脉。本实验观察到大鼠MCA弹性纤维的分布方式有别于颅外相同管径的动脉，其弹性纤维形成一完整的、呈波浪状折叠的内弹性膜，中膜、外膜可见零星的弹性纤维分布，没有外弹性膜。相对较厚的内弹性膜增加了血管壁的韧性，使管腔内的血液对管壁的冲击力得到缓解，故用肉眼几乎看不到脑动脉搏动[5]，可以使脑免受搏动性震动的影响，对脑具有一定的保护作用。内弹性膜的另一特点是：尽管动脉壁发生了严重的硬化，但其形状仍能维持不变[6]。中膜主要由数层平滑肌细胞组成，外膜则含有成纤维细胞、胶原纤维、弹性纤维等。总之，中膜和外膜远较管径相等的颅外动脉为薄，且无完整的外弹性膜分隔，弹性纤维主要集中在内弹性膜。

弹性纤维和胶原纤维都是动脉壁的主要成份，前者具有较低的弹性模量，可伸长为原长度的两倍，但抗拉强度小，其最终断裂的应力值约为胶原纤维的1%；后者的弹性模量和抗拉度均比前者大得多。有学者指出：弹性纤维的可扩张性是胶原纤维的十倍[7]；动脉壁的可扩张性很大程度上是弹性纤维决定的[8-9]。MCA的弹性纤维仅集中形成内弹性膜，虽可有效缓解血液对管壁的冲击力，但亦可能与其容易破裂有关。

[参考文献]

[1] 刘 方. 人体解剖学[M]. 北京：人民卫生出版社，1994.277-278.
[2] Foster JA, Rich CB, Miller M, et al. Insulin-like growth factor- administration on elastin gene expression in rat aorta[J]. J Gerontol, 1990, 45(4): B113-118.
[3] Walker HM, Trotter JA, Mercure J, et al. Organization of rat mesenteric artery after removal of cells or extracellular matrix components[J]. Cell and Tissue Research. 1991, 264(1): 63-77.
[4] Wasano K, and Yamamoto T. Tridimensional architecture of elastic tissue in the rat aorta and femoral artery-a scanning electron microscope study[J]. J Electron Microsc, 1983, 32(1): 33-44.
[5] 焦 辉，刘正津. 脑动脉壁弹性结构及生物力学特性[J]. 国外医学·生物医学工程分册，1994，17(2)：78-82.
[6] Stehbens WE. Pathology of the cerebral blood vessels[M]. Saint Louis: The C. C Mosby Company, 1972. 60-65.
[7] Burton AC. Relation of structure to function of the tissues of the wall of blood vessels[J]. Physiol Rev, 1954, 34(4): 619-642.
[8] Roach MR, Burton AC. The reason for the shape of the distensibility of curves arteries[J]. Can J Biochem physiol, 1957, 35(8): 681-690.
[9] Dobrin PB. Mechanical properties of arteries[J]. Physiol Rev, 1978, 58(2): 397-460.

(编辑：余汇洋)