文章编号:1000-5404(2010)19-2053-05

论著

大鼠大脑海马结构内有髓神经纤维髓鞘老年性改变的体视学研究

张 蕾,卢 伟,闵琦珵,龚 霞,卢 芳,唐 勇 (400016 重庆,重庆医科大学基础医学院组织学与胚胎学教研室,干细胞与组织工程学研究室)

【摘要】 目的 进一步认识大鼠大脑海马内有髓神经纤维髓鞘的老年性改变。方法 将16只雌性Long-Evans大鼠分为青年组(6月龄)5只、中老年组(18月龄)5只和老年组(27月龄)6只,运用新的体视学方法和透射电镜技术分别对大鼠大脑海马内有髓神经纤维直径,有髓神经纤维轴突直径,有髓神经纤维髓鞘内外周长和平均厚度进行定量研究。结果 老年组有髓神经纤维平均直径较中老年组明显增加了10.8%($P<0.05$),而与青年组比较则无显著性改变($P>0.05$)。老年组直径<0.3 μm的有髓神经纤维髓鞘厚度比中老年组减少了24.4%($P<0.05$),老年组直径在0.4~0.5(不含0.5,以下类推)、0.5~0.6、0.7~0.8 μm范围的有髓神经纤维髓鞘厚度较青年组均有明显增大($P<0.05$)。结论 正常老年大脑海马结构内有髓神经纤维存在细小直径纤维脱髓鞘改变的同时,还存在中等直径的有髓神经纤维继续髓鞘化。

【关键词】 有髓神经纤维髓鞘;海马;大鼠;老年改变;体视学
【中图法分类号】 R322.81;R338.11;R339.34 【文献标志码】 A

Age-related changes in myelin sheaths of myelinated fibers in rat hippocampus: a stereological study

Zhang Lei, Lu Wei, Min Qicheng, Gong Xia, Lu Fang, Tang Yong (Department of Histology and Embryology, Laboratory of Stem Cell and Tissue Engineering, College of Basic Medical Sciences, Chongqing Medical University, Chongqing, 400016, China)

【Abstract】 Objective To further observe the age-related changes in myelin sheaths of myelinated fibers in rat hippocampus. Methods Sixteen Long-Evans rats were divided in young age group (6-month old, $n=5$), middle age group (18-month old, $n=5$) and old age group (27-month old, $n=6$). The mean diameter of myelinated fibers and axons, the inner and outer perimeter, and the mean thickness of myelin sheaths of myelinated fibers in rat hippocampus were measured with the new stereological methods and transmission electron microscope technique. Results The mean diameter of myelinated fibers in hippocampus was 10.8% higher in old age group than in middle age group ($P<0.05$) but no significant difference was found between young and old age groups ($P>0.05$). The mean thickness of myelin sheaths of myelinated fibers with a diameter of less than 0.3 μm in hippocampus was 24.4% lower in old age group than in middle age group ($P<0.05$) and was significantly higher in old age group with a myelin sheath diameter of 0.4, 0.5, and 0.7 μm than in young age group ($P<0.05$). Conclusion Myelinated fibers with a small or a medium-sized diameter are demyelinated in hippocampus of normal old rats.

【Key words】 myelin sheath; hippocampus; rat; age-related change; stereology

Supported by the National Natural Science Foundation of China (30973155), the Doctoral Training Program of Ministry of Education (200806310007), the Key Projects of Chongqing Medical University (XB2D200801), and the Key Projects of Natural Science Foundation of Chongqing (CSTC2009BA5035). Corresponding author: Tang Yong, Tel: 86-23-68485633, E-mail: ytang062@yahoo.com.cn

大脑的结构中,海马区域与人类学习记忆功能密切相关。起初,研究发现老年大脑海马体积随年龄的增长而下降,并且普遍认为海马体积的这种改变主要是由海马结构内神经元的丢失造成的[1,2]。20世纪80年代,Gundersen在全世界首次建立了新的体视学方法,这些方法可用来在三维空间内对形态结构进行准确的定量研究[3,4]。有研究者采用新的体视学方法却发现海马神经元数量并未存在显著性老年改变[5,6]。既然海马神经元不存在显著性老年改变,那么老年海马相关功能下降的神经生物学基础是什么

【基金项目】 国家自然科学基金(30973155);教育部博士点基金(200806310007);重庆医科大学重点项目(XB2D200801);重庆市自然科学基金重点项目(CSTC2009BA5035)
【通信作者】 唐 勇,电话:(023)68485633,E-mail:ytang062@yahoo.com.cn

呢？神经元是通过神经纤维网络传递信息来实现功能的，神经纤维的改变同样会影响大脑的认知记忆等能力，特别是有髓神经纤维对海马的整合功能起着重要的作用。2009年，卢伟等[7]发现老年组海马内有髓神经纤维总长度与中老年组及青年组相比都有下降，中老年组有髓神经纤维与青年组相比增加了63.6%。值得注意的是，对于有髓神经纤维来说，包裹轴突的髓鞘结构起着绝缘和加速神经冲动传导的作用。为了进一步研究海马老年性改变，探讨老年海马髓鞘是否存在破坏，本实验运用新的体视学方法和透射电镜技术对Long-Evans大鼠大脑海马内有髓神经纤维髓鞘超微结构的老年性改变进行定量研究。

1 材料与方法

1.1 实验动物

雌性Long-Evans大鼠16只，体质量(280 ± 20) g，由第三军医大学实验动物中心提供。根据动物年龄分为3组：青年组(6月龄)5只、中老年组(18月龄)5只和老年组(27月龄)6只。

1.2 标本的固定与取材

用4%水合氯醛(10 ml/kg)对大鼠进行腹腔麻醉。接着采用DHL-3型灌注泵进行心脏灌注固定，先以100 ml 0.9%生理盐水冲洗，再用500 ml 2%多聚甲醛和2.5%戊二醛混合液(pH 7.4)进行固定。固定后开颅取脑，去除小脑和脑干，将大脑左右半球分开，并用6 %琼脂分别包埋左右大脑半球。冷却后沿冠状线方向切取1 mm厚的连续脑组织切片[8,9]。每只大鼠随机抽取一侧大脑半球，选取有海马结构的脑组织切片，6～8片。为确保海马结构内各部位组织有相同的概率被抽取[10]，在之前所选取的每张大脑切片的枕面上随机叠加透明的等距测点框，在测点击中海马结构的地方抽取海马组织块，每只动物抽取5～6块。

1.3 电镜标本制备

将抽取出的海马组织块在4 ℃条件下用4%的戊二醛浸泡固定2 h，经过0.1 mol/L PBS(pH 7.2)冲洗3次后，继续在4 ℃条件下，改用锇酸(OsO_4)染色2 h之后将组织块逐步在50%、70%、90%的乙醇，90%乙醇与90%丙酮混合液，100%丙酮溶液中进行梯度脱水，然后浸泡于100%环氧树脂内[8,9]。将浸透好的组织块用球切法(isector)[11]包埋成直径为5 mm的小球，用以保证海马结构内的神经纤维能够被各向同性均匀随机切取。接着用常规电镜包埋法包埋海马组织块，从每个包埋好的组织块上随机切取1张60 nm超薄切片，在电子显微镜下放大9000倍后，每张超薄切片随机选取15个视野进行拍照，每只动物获得75张电镜照片。

1.4 体视学定量分析

1.4.1 有髓神经纤维直径及有髓神经纤维轴突的直径　在放大9000倍的电镜照片上随机叠加无偏计数框，根据禁线法则将所有位于计数框内和部分位于框内但并未与实线相交的纤维断面定为待测有髓神经纤维断面[12]，然后分别测量每个待测有髓神经纤维断面及其轴突的直径。首先确定每个有髓神经纤维断面及其轴突断面的最长轴，分别垂直于二者最长轴的所有横轴中最长的横径为直径[12,13]。并求其相应比值和差值。

1.4.2 有髓神经纤维髓鞘的内外周长　在电镜照片上随机叠加等距平行测试线，计数每个待测有髓神经纤维断面的髓鞘内外边界与等距平行测试线的交叉点数，再根据公式(1)分别计算出有髓神经纤维髓鞘的内外周长[14]。并求出相应比值和差值。

$$b = \pi/2 \times d \times \sum I \quad (1)$$

式中b代表有髓神经纤维髓鞘断面的内外周长，d为等距平行测试线间距(2.5 mm)，$\sum I$为有髓神经纤维断面的髓鞘内外边界与等距测试线的交叉点数。

1.4.3 有髓神经纤维髓鞘的厚度　在待测有髓神经纤维断面上叠加等距平行测试线，将与髓鞘内边界相交的点按顺序编号，交点数为I，从前I/4个号码中随机抽取1个作为测试髓鞘厚度的第1个点，第2个点为第1个点位+I/4，第3个点为第2个点位+I/4，第4个点为第3个点位+I/4，在这4个点处分别测量从髓鞘内边界到外边界的最短距离t，则t值的平均值即为髓鞘的厚度[14]。

1.5 统计学分析

使用SPSS 13.0统计软件进行统计学分析，经过方差齐性检验后，运用单因素方差分析方法，比较青年组、中老年组和老年组3组之间各个相应数据的差异，并按<0.3、0.3～0.4(不包含0.4，以下类推)、0.4～0.5、0.5～0.6、0.6～0.7、0.7～0.8、0.8～0.9、0.9～1.0、1.0～1.1、1.1～1.2、≥1.2 μm有髓神经纤维的不同直径范围进行统计比较。

2 结果

2.1 海马内有髓神经纤维超微结构的老年改变

青年组、中老年组和老年组3组雌性Long-Evans大鼠的海马内有髓神经纤维超微结构的体视学研究结果见表1。3组大鼠海马内有髓神经纤维的髓鞘内外周长、髓鞘内外周长差和髓鞘内外周长比、髓鞘厚度、有髓神经纤维轴突直径、有髓神经纤维直径及其轴突直径差、有髓神经纤维直径及其轴突直径比均无统计学差异($P>0.05$)。但在有髓神经纤维直径的比较中，中老年组与老年组存在统计学差异，即老年组的有髓神经纤维直径比中老年组显著增加了10.8% ($P<0.05$)，而青年组和中老年组、青年组和老年组比较差异没有统计学意义($P>0.05$)。

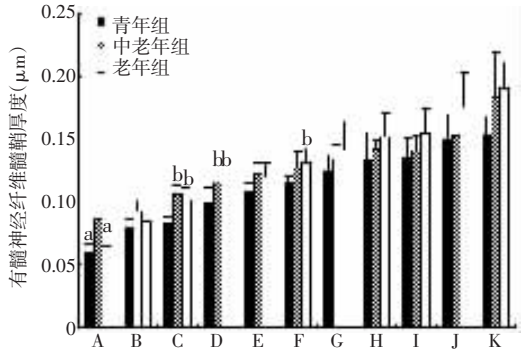
表1 3组大鼠海马内有髓神经纤维超微结构的体视学研究($\bar{x} \pm s$)

组别	n	髓鞘内周长(μm)	髓鞘外周长(μm)	髓鞘内外周长差(μm)	髓鞘内外周长比	髓鞘厚度(μm)	有髓神经纤维直径(μm)	有髓神经纤维轴突直径(μm)	有髓神经纤维直径及其轴突直径差(μm)	有髓神经纤维直径及其轴突直径比
青年组	5	2.61 ±0.36	3.55 ±0.42	0.94 ±0.07	0.73 ±0.01	0.11 ±0.01	0.70 ±0.05	0.46 ±0.04	0.24 ±0.02	0.63 ±0.02
中老年组	5	2.92 ±0.51	3.89 ±0.60	0.97 ±0.10	0.76 ±0.02	0.12 ±0.01	0.65 ±0.05	0.41 ±0.04	0.23 ±0.03	0.61 ±0.04
老年组	6	2.97 ±0.33	4.02 ±0.31	1.05 ±0.06	0.74 ±0.03	0.13 ±0.01	0.72 ±0.03[a]	0.46 ±0.04	0.26 ±0.01	0.61 ±0.03

a：$P<0.05$，与中老年组大鼠比较

2.2 海马内有髓神经纤维超微结构各数据的分段比较

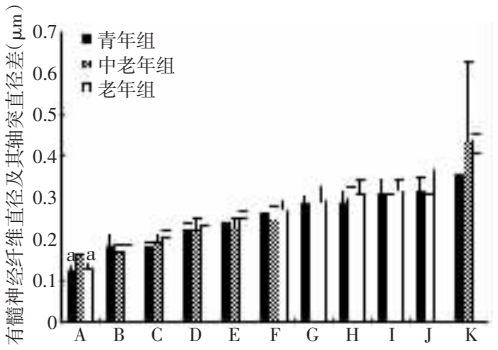
2.2.1 不同直径的有髓神经纤维髓鞘厚度 中老年组平均直径<0.3 μm的有髓神经纤维比青年组增厚了45.8%（$P<0.05$），而老年组比中老年组则减少了24.4%（$P<0.05$）；中老年组直径为0.4～0.5 μm的有髓神经纤维比青年组增厚了26.2%（$P<0.05$），而老年组比青年组则增厚了21.4%（$P<0.05$）；中老年组直径为0.5～0.6 μm的有髓神经纤维比青年组增厚了16%（$P<0.05$），而老年组比青年组同样增厚了16%（$P<0.05$）；老年组直径为0.7～0.8 μm的有髓神经纤维比青年组增厚了14.8%（$P<0.05$）。其余各段各组间比较均无统计学差异（$P>0.05$）。见图1。



A～K：有髓神经纤维直径分别为<0.3、0.3～0.4（不包含0.4，以下类推）、0.4～0.5、0.5～0.6、0.6～0.7、0.7～0.8、0.8～0.9、0.9～1.0、1.0～1.1、1.1～1.2、≥1.2 μm；a：$P<0.05$，与同直径中老年组比较；b：$P<0.05$，与同直径青年组比较

图1 3组大鼠海马内不同直径的有髓神经纤维髓鞘厚度的分布

2.2.2 不同直径的有髓神经纤维直径及其轴突直径差 中老年组平均直径<0.3 μm的有髓神经纤维比青年组增加了29.6%（$P<0.05$），而老年组比中老年组则减少了21.6%（$P<0.05$）。其余各段各组间比较则均无统计学差异（$P>0.05$）。见图2。

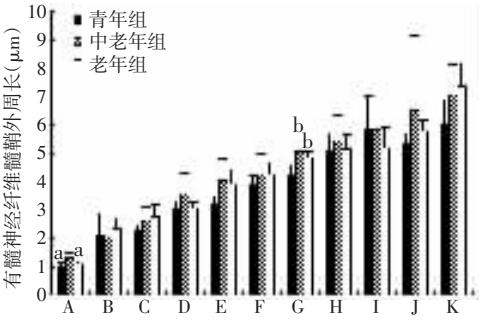


A～K：有髓神经纤维直径分别为<0.3、0.3～0.4（不包含0.4，以下类推）、0.4～0.5、0.5～0.6、0.6～0.7、0.7～0.8、0.8～0.9、0.9～1.0、1.0～1.1、1.1～1.2、≥1.2 μm；a：$P<0.05$，与同直径中老年组比较

图2 3组大鼠海马内不同直径的有髓神经纤维直径及其轴突直径差的分布

2.2.3 不同直径的有髓神经纤维直径及其轴突直径比 各段各组间均无统计学差异（$P>0.05$）。

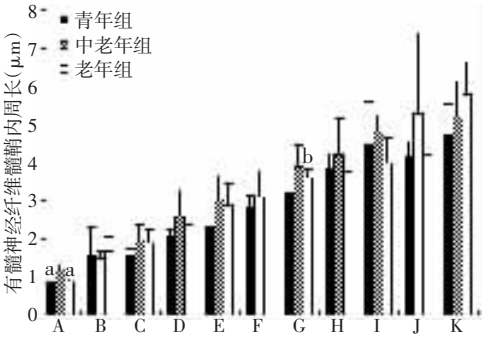
2.2.4 不同直径的有髓神经纤维髓鞘外周长 中老年组平均直径<0.3 μm的有髓神经纤维比青年组增加了33.4%（$P<0.05$），而老年组比中老年组则减少了17%（$P<0.05$）。中老年组直径为0.8～0.9 μm的有髓神经纤维比青年组增加了19.5%（$P<0.05$），而老年组比青年组增加了14.6%（$P<0.05$）。其余各段各组间比较则均无统计学差异（$P>0.05$）。见图3。



A～K：有髓神经纤维直径分别为<0.3、0.3～0.4（不包含0.4，以下类推）、0.4～0.5、0.5～0.6、0.6～0.7、0.7～0.8、0.8～0.9、0.9～1.0、1.0～1.1、1.1～1.2、≥1.2 μm；a：$P<0.05$，与同直径中老年组比较；b：$P<0.05$，与同直径青年组比较

图3 3组大鼠海马内不同直径的有髓神经纤维髓鞘外周长的分布

2.2.5 不同直径的有髓神经纤维髓鞘内周长 中老年组平均直径<0.3 μm的有髓神经纤维比青年组增加了32.5%（$P<0.05$），而老年组比中老年组则减少了24.9%（$P<0.05$）。老年组直径为0.8～0.9 μm的有髓神经纤维比青年组增加了13.3%（$P<0.05$）。其余各段各组间比较则均无统计学差异（$P>0.05$）。见图4。

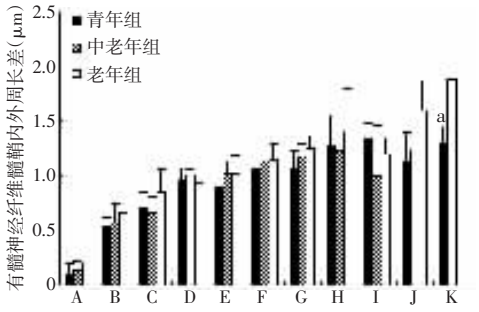


A～K：有髓神经纤维直径分别为<0.3、0.3～0.4（不包含0.4，以下类推）、0.4～0.5、0.5～0.6、0.6～0.7、0.7～0.8、0.8～0.9、0.9～1.0、1.0～1.1、1.1～1.2、≥1.2 μm；a：$P<0.05$，与同直径中老年组比较；b：$P<0.05$，与同直径青年组比较

图4 3组大鼠海马内不同直径的有髓神经纤维髓鞘内周长的分布

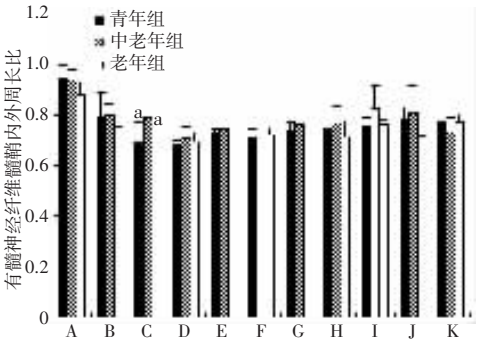
2.2.6 不同直径的有髓神经纤维髓鞘内外周长差 中老年组直径为≥1.2 μm的有髓神经纤维比青年组增加了43.9%（$P<0.05$）。其余各段各组间比较则均无统计学差异（$P>0.05$）。见图5。

2.2.7 不同直径的有髓神经纤维髓鞘内外周长比 中老年组直径为0.4～0.5 μm的有髓神经纤维比青年组增加了13.2%（$P<0.05$），而老年组比中老年组则减少了13.1%（$P<0.05$）。其余各段各组间比较则均无统计学差异（$P>0.05$）。见图6。



A~K:有髓神经纤维直径分别为<0.3、0.3~0.4(不包含0.4,以下类推)、0.4~0.5、0.5~0.6、0.6~0.7、0.7~0.8、0.8~0.9、0.9~1.0、1.0~1.1、1.1~1.2、≥1.2 μm;a:$P<0.05$,与同直径中老年组比较

图5 3组大鼠海马内不同直径的有髓神经纤维髓鞘内外周长差的分布



A~K:有髓神经纤维直径分别为<0.3、0.3~0.4(不包含0.4,以下类推)、0.4~0.5、0.5~0.6、0.6~0.7、0.7~0.8、0.8~0.9、0.9~1.0、1.0~1.1、1.1~1.2、≥1.2 μm;a:$P<0.05$,与同直径中老年组比较

图6 3组大鼠海马内不同直径的有髓神经纤维髓鞘内外周长比的分布

3 讨论

有髓神经纤维由轴突和包裹轴突的髓鞘两部分组成,任何部分的改变都会影响到有髓神经纤维信息传递的功能。Peters等[15]通过对猴视皮质区有髓神经纤维的研究发现,轴突直径随年龄增长并没有显著的改变,但髓鞘的平均板层数由年轻组的5.6增至老年组的7.0,并且认为这种髓鞘平均板层数的增加主要是因为老年组板层数大于10的髓鞘所占比例高于年轻组所致。Peters在研究中也发现,皮质和白质内有髓神经纤维的退化与丢失会导致中枢神经系统各部分的联络受阻,但仍有部分有髓神经纤维只是髓鞘部分退化,而轴突是完整的,这些脱髓鞘的轴突通过一系列的节间结进行髓鞘化,这些节间结比脱髓鞘前的短且构成的髓鞘也较之前的薄,同时,随着年龄的增长,完整的有髓神经纤维的髓鞘出现板层增加的现象,使得髓鞘逐渐增厚,由此推测:在大脑老化的过程中,中枢神经系统的髓鞘形成细胞,即少突胶质细胞,仍然具有活跃的再生功能;脱髓鞘是由于旧的少突胶质细胞退化形成的,而节间结数目的增多则是髓鞘再生需要新生少突胶质细胞的结果;有髓神经纤维的丢失、部分神经纤维脱髓鞘、轴突髓鞘化形成的较短节间结,这些改变都会使神经纤维的传导速度下降,进而影响神经通路的完整性与冲动传导节率,最终导致认知功能的降低[16,17]。本实验结果显示,在海马有髓神经纤维不同直径组比较中,<0.3 μm的组段,在髓鞘厚度、有髓神经纤维直径及其轴突直径差、髓鞘外周长、髓鞘内周长等指标项上,均出现随年龄增长先升后降的现象,表明随年龄的增长,老年大鼠海马髓鞘仍在继续发生发育,到了老年则出现脱髓鞘的改变,并且这种脱髓鞘的改变是以细小直径的纤维脱髓鞘为主;此外,在0.4~0.5、0.5~0.6、0.7~0.8 μm等组段可见,中老年组及老年组的髓鞘厚度均大于青年组,表明老年大鼠海马有髓神经纤维仍有髓鞘再生的现象,并且主要以中等直径纤维的髓鞘化为主。由这些结果可知,老年大脑具有有髓神经纤维脱髓鞘及髓鞘再生同时存在的现象,与之前Peters等[15-17]的研究推测一致,而更为重要的是,本研究发现了上述两种现象是由不同直径的有髓神经纤维相应改变造成的。

本实验还发现老年组的有髓神经纤维平均直径比中老年组增长了10.8%,其余指标没有统计学意义。单看此髓鞘外直径的指标来说明老年组有髓神经纤维髓鞘厚度大于中老年组,可能得出错误的结论。因为有髓神经纤维平均直径,即髓鞘外径,是指包括轴索和髓鞘在一起的总直径,而轴索直径的增加同样会引起有髓神经纤维平均直径的增大。因此,测量髓鞘厚度、髓鞘内外径差和髓鞘内外周长差等指标,才能较好的体现髓鞘的改变,其中以髓鞘厚度的测量更为精确,是定量研究髓鞘厚度的首选方法[14]。此外值得注意的是,虽然髓鞘结构对神经纤维起着绝缘和加速冲动传导的作用,髓鞘的厚度与传导速度密切相关,但是否髓鞘越厚越好呢?经过大量的实验证明,轴索直径与有髓神经纤维总直径的最适宜比例为0.6左右,这是髓鞘厚度对传导速度的影响[18]。本实验中,轴索直径与有髓神经纤维总直径比,即髓鞘的内外直径比,可见3组间均无统计学差异,表明随年龄的增长,老年大脑海马内有髓神经纤维的传导速度并没有显著性的改变。大脑是通过神经纤维网络来传递信息完成功能的,即使有髓神经纤维的传导速度没有显著性改变,但是有髓神经纤维脱髓鞘改变会影响神经网络的完整性,从而影响海马的功能。

综上所述,本实验运用新的体视学方法对大鼠大脑海马结构内有髓神经纤维髓鞘的定量研究,为今后相关实验提供了新的方法。本研究得到的青年、中老年和老年3个年龄组大鼠海马结构内有髓神经纤维髓鞘相关指标,为今后髓鞘相关研究提供了重要的参考数据。最为重要的是,本研究结果定量表明老年大鼠大脑海马结构内具有有髓神经纤维脱髓鞘及髓鞘再生同时存在的现象,老年脱髓鞘的改变是以细小直径的纤维脱髓鞘为主,而髓鞘再生则主要是中等直径纤维的继续髓鞘化,

这为今后更有针对性的寻找延缓和改善老年学习记忆功能下降的治疗干预方法提供了理论依据。

参考文献：

[1] Mani R B, Lohr J B, Jeste D V. Hippocampal pyramidal cells and aging in the human: a quantitative study of neuronal loss in sectors CA1 to CA4[J]. Exp Neurol, 1986, 94(1): 29-40.
[2] Schuff N, Amend D L, Knowlton R, *et al*. Age-related metabolite changes and volume loss in the hippocampus by magnetic resonance spectroscopy and imaging[J]. Neurobiol Aging, 1999, 20(3): 279-285.
[3] Gundersen H J. Stereology of arbitrary particles. A review of unbiased number and size estimators and the presentation of some new ones, in memory of William R. Thompson[J]. J Microsc, 1986, 143(Pt 1): 3-45.
[4] Gundersen H J, Bagger P, Bendtsen T F, *et al*. The new stereological tools: disector, fractionator, nucleator and point sampling intercepts and their use in pathological research and diagnosis[J]. APMIS, 1988, 96(10): 857-881.
[5] West M J. Regionally specific loss of neurons in the aging human hippocampus[J]. Neurobiology Aging, 1993, 14(4): 287-293.
[6] Rapp P R, Gallagher M. Preserved neuron number in the hippocampus of aged rats with spatial learning deficits[J]. Proc Natl Acad Sci U S A, 1996, 93(18): 9926-9930.
[7] 卢伟,杨姝,李琛,等. 大鼠海马结构内有髓神经纤维老年性改变的体视学研究[J]. 解剖学报,2009,40(6):851-856.
[8] 徐璀,李琛,杨姝,等. 运用新的体视学方法研究大鼠胼胝体及胼胝体额区有髓神经纤维[J]. 第三军医大学学报,2009,31(1):56-59.
[9] 黄春霞,仇玄,卢伟,等. 短期丰富生存环境干预下中老年大鼠海马结构有髓神经纤维的性别差异[J]. 第三军医大学学报,2010,32(6):546-549.
[10] 杨正伟. 均匀随机上的体视学测试:各向同性随机测试[J]. 川北医学院学报,2006,21(5):399-412.
[11] Nyenggard J R, Gundersen H J. The isector: a simple and direct method for generating isotropic, uniform random sections from small specimens[J]. J Microsc, 1992, 165: 427-431.
[12] 杨姝,李琛,张伟,等. 大鼠大脑白质及白质内有髓神经纤维老年性改变的体视学研究[J]. 解剖学报,2007,38(6):651-655.
[13] Tang Y, Nyengaard J R. A stereological method for estimating the total length and size of myelin fibers in human brain white matter[J]. J Neurosci Meth, 1997, 73(2): 193-200.
[14] 李琛,杨姝,张伟,等. 大脑白质有髓神经纤维髓鞘超微结构定量研究的体视学方法[J]. 解剖学杂志,2009,32(5):588-594.
[15] Peters A, Sethares C, Killiany R J. Effects of age on the thickness of myelin sheaths in monkey primary visual cortex[J]. J Comp Neurol, 2001, 435(2): 241-248.
[16] Peters A, Sethares C. Is there remyelination during aging of the primate central nervous system?[J]. J Comp Neurol, 2003, 460(2): 238-254.
[17] Peters A. The effects of normal aging on myelinated nerve fibers in monkey central nervous system[J]. Front Neuroanat, 2009, 3: 11.
[18] 姚泰. 生理学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2001: 348.

(收稿:2010-05-07 修回:2010-06-03)
(编辑 王小宴)

文章编号:1000-5404(2010)19-2057-01

个案与短篇

1 例视盘玻璃膜疣的视功能改变

余延基,宋利兵,戴加满 (400038 重庆,第三军医大学西南医院全军眼科中心)

【关键词】 视盘玻璃膜疣;视功能;视神经发育异常
【中图法分类号】 R776.4 【文献标志码】 B

视盘玻璃膜疣是一种原因不明确,单眼或双眼受累及的先天性视神经发育异常,其发病隐蔽,在临床检查中不易被发现,尤其是位于视盘深处的病变,往往容易误诊或漏诊[1]。患者无自觉症状或进行性视力下降而就诊。我科诊断 1 例视盘玻璃膜疣,其视功能已经发生改变,现报告如下。

1 临床资料

患者,女性,21 岁。因左眼左上方视野遮挡 1 个月半,于 2009 年 2 月 23 日就诊。眼科检查:双眼视力 0.9,双眼眼前节正常,右眼视乳头界清,色红,C/D = 0.3,动脉反光增强,黄斑反光可见,视网膜未见异常,左眼视乳头界清,色红,C/D = 0.3,A/V = 2∶3,动脉反光增强,血管交叉征阴性,黄斑反光可见,视网膜未见异常。辅助检查:视野检查:右眼正常,左眼上方视野缺损(图 1)。图形诱发电位(PVEP)检查:双眼 P_{100} 潜时幅值正常。闪光视网膜电图(flash electroretinogram,FERG)检查:左眼 5 项反应均低于右眼。mfERG:左眼上方振幅密度明显降低,尤其 4 象限明显(图 2)。荧光素眼底血管造影(fundus fluorescein angiography, FFA)检查:未见明显异常。B 型超声检查:视盘处埋藏圆点状强回声(图 3)。颅脑 MRI 未见明显异常。诊断为埋藏性视盘玻璃膜疣。

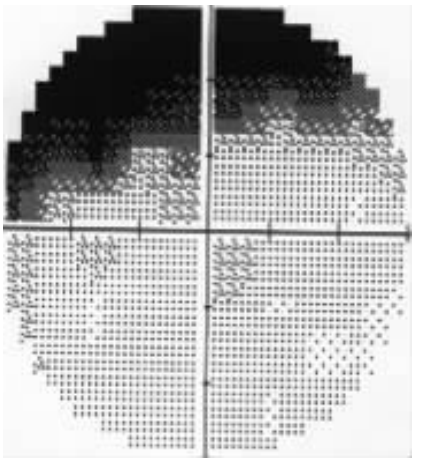


图 1 视盘玻璃膜疣患者视野检查

【通信作者】 余延基,电话:(023)68754402-607,E-mail:1186947941@qq.com

(下转 2070 页)