

健康成人胼胝体核磁共振影像解剖学研究

陈晓光 朱敏伟 林志国 杨富明

【摘要】 目的 探讨健康成人胼胝体各部分径值及与年龄的相关性,为相关疾病的诊断提供正常胼胝体数据。**方法** 选择 120 例健康成人自愿者(男、女各半),行头部 T1 加权序列 MR 扫描,在正中矢状面上测量胼胝体的膝部、压部、体部的宽度以及胼胝体长度与高度。**结果** 120 例健康成人胼胝体膝部、压部、体部的宽度以及胼胝体长度与高度分别为(11.35±2.16) mm、(9.97±2.09) mm、(5.93±1.32) mm、(73.33±3.77) mm、(25.34±3.01) mm。经统计学分析发现健康成人脑随年龄的增加胼胝体的膝部、压部、体部的宽度逐渐减小,而胼胝体的长度与高度随年龄增加而增加,呈显著相关性($P<0.05$)。胼胝体形态随年龄的增长而呈弓背样增高。**结论** 胼胝体的各部分径值及形态与年龄密切相关。

【关键词】 胼胝体; 磁共振成像; 正中矢状面

【中国分类号】 R816 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1671-8925(2009)05-0513-03

Magnetic resonance imaging-based anatomical characterization of the corpus callosum in healthy adults CHEN Xiao-guang, ZHU Min-wei, LIN Zhi-guo, YANG Fu-ming. Department of Neurosurgery, First Clinical College of Harbin Medical University, Harbin 150001, China

Corresponding author: LIN Zhi-guo, Tel: 0451-85555803

【Abstract】 Objective To investigate the age- and gender-related differences in the anatomical dimensions in healthy Chinese adults based on magnetic resonance imaging (MRI) and provide reference data on normal corpus callosum for diagnosis of related diseases. **Methods** Sixty male and 60 female healthy Chinese volunteers were recruited in this study. T1-weighted MR images of the head were acquired using a 1.5-Tesla Siemens scanner. In the median sagittal image, the width of the genu, splenium and body of the corpus callosum were measured, and the length and the height of corpus callosum were also estimated. **Results** The average width of the genu, splenium, and body of the corpus callosum and the length and height of the corpus callosum in these 120 volunteers were 11.35±2.16 mm, 9.97±2.09 mm, 5.93±1.32 mm, 73.33±3.77 mm and 25.34±3.01 mm, respectively. Statistical analysis indicated that the measured values of each part of the corpus callosum decreased with age whereas the length and height of the corpus callsum increased with age. The arch of the corpus callosum also tended to increase with age. **Conclusion** The anatomical dimensions and shape of the corpus callosum undergo alterations in close relation with age.

【Key words】 Corpus callosum; Magnetic resonance imaging; Median sagittal plane

近年来发现胼胝体与一些神经性疾病有显著相关性,因此胼胝体成为人脑内结构研究的热点。胼胝体的形态学测量已经在某些疾病的诊断中得到应用,如精神分裂症、多发性硬化症和 Alzheimer's 病等^[1-3]。但有关中国人脑胼胝体测量的统一标准、形态学正常值,尤其国内大样本活体人脑胼胝体核磁

共振影像解剖学研究目前较少见相关报道。因此,哈尔滨医科大学第一临床学院神经外科选择 120 例健康成人志愿者进行人脑胼胝体核磁共振成像检查,以为相关疾病的诊断提供数据。

资料与方法

一、一般资料与方法

采用西门子公司 1.5T 磁共振成像系统对 120 例健康自愿者行头部正中矢状位 T1 加权序列 MR 扫描,其中男 60 例,年龄 21~80 岁,平均(43.32±14.15)岁,女 60 例,年龄 21~78 岁,平均(45.27±15.83)岁;按不同年龄分为 6 组:21~30 岁组、31~40

DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-8925.2009.05.020

基金项目:国家自然科学基金(30570504);黑龙江省卫生厅科研项目(2007-241)

作者单位:150001 哈尔滨,哈尔滨医科大学第一临床医学院神经外科

通信作者:林志国,电话:0451-85555803

岁组、41~50 岁组、51~60 岁组、61~70 岁组、71~80 岁组,每组各 20 例。扫描参数:TR=390 ms,TE=15 ms,FOV=224×256,NAQ=2。正中矢状面图像确定标准为:(1)矢状面图像能够清晰的显示脑前连合(AC)、后连合(PC);(2)矢状面图像能够清晰显示中脑导水管全长;(3)矢状面图像能够清晰显示大脑正中裂脑脊液密度影(图 1)。根据 Takeda 等^[4]方法,在大脑正中矢状面 MR 图像上,通过胼胝体的膝部和压部下缘最低点绘制一条直线 L,在胼胝体上缘的最高点绘制一条平行于 L 的直线,同时经过胼胝体最前部和最后部两点分别作垂直于 L 的直线。在 L 的中点作一条垂直于 L 的直线并把胼胝体分成了两部分,胼胝体内部的一部分线段被当作胼胝体体部的宽度 c,前后长度与胼胝体的高度分别为 d 和 e,胼胝体膝的宽度 a 是胼胝体膝前缘最前点到膝后缘的最前点间的距离,胼胝体压部的宽度 b 是胼胝体压部前缘与后缘最后点之间的距离(图 2)。

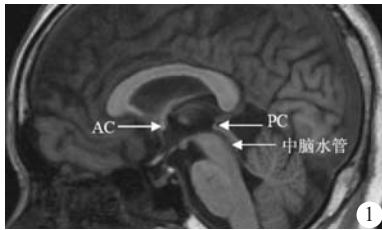
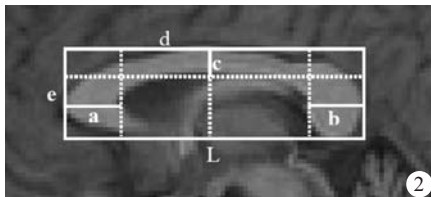


图 1 大脑 MRI 正中矢状面, (各箭头示正中矢状面的解剖标志)

Fig.1 Magnetic resonance image of the median sagittal plane (the arrows indicate the anatomical landmarks)



a: 胼胝体膝部的宽度;b: 胼胝体压部的宽度;c: 胼胝体体部的宽度;d: 胼胝体的前后长度;e: 胼胝体的高度

图 2 胼胝体在 MRI 正中矢状面图像上的测量位置

Fig.2 Location for measurement of the corpus callosum on MR median sagittal plane

二、统计学方法

应用 SPSS13.0 软件,采用 Pearson 相关分析分析不同年龄与胼胝体各部位的关系,各年龄组间比较采用单因素方差分析,进一步两两比较采用 SNK 检验, $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究获得的胼胝体测量结果如下:120 例健康国人胼胝体膝部、压部、体部的宽度以及胼胝体长度与高度分别为(11.35±2.16) mm、(9.97±2.09) mm、(5.93±1.32) mm、(73.33±3.77) mm、(25.34±3.01) mm。不同年龄组胼胝体膝部、体部、压部的宽度和胼胝体长度、高度在 21~30 岁、31~40 岁、41~50 岁、51~60 岁年龄组组间比较差异没有统计学意义($P > 0.05$),而 61~70 岁与 71~80 岁年龄组与 21~30 岁、31~40 岁年龄组比较有差异均有统计学意义($P < 0.05$)。不同年龄组胼胝体随年龄的增长,胼胝体长度逐渐增加,并呈弓背样抬高,而胼胝体膝部、体部和压部则逐渐变薄。经统计学分析发现,健康中国成人脑胼胝体膝部、压部、体部的宽度和胼胝体长度、高度与年龄呈显著的相关性 ($r = -0.329, P = 0.018; r = -0.013, P = 0.021; r = -0.361, P = 0.071; r = 0.412, P = 0.003; r = 0.285, P = 0.021$)。随着年龄的增加,胼胝体膝部、压部、体部的宽度逐渐减小,而胼胝体的前后长度和胼胝体的高度随年龄增加而增加。(表 1)

讨 论

胼胝体是大脑半球间的巨大连合纤维束,大约由 2 亿根纤维组成,其中绝大多数连接大脑的皮质相对应区域:膝部连接两侧额叶,体部主要联系双侧额叶的运动前区和中央前回、顶叶和颞叶,压部连接两侧的颞枕叶新皮层。在系统解剖学中,大脑正中矢状面上一般将胼胝体分为嘴部、膝部、体部和压部。它在两大脑半球间的神经信息整合、促进大脑皮质

表 1 不同年龄组胼胝体各指标的测量值($\bar{x} \pm s$, mm)

Tab.1 The targets value of corpus callosum in different age group(Mean±SD, mm)

组别	例数	膝部宽度	压部宽度	体部宽度	前后长度	高度
21~30岁组	20	12.28±1.13	12.28±2.91	7.10±0.74	69.28±3.53	23.33±4.83
31~40岁组	20	11.29±1.62	11.50±0.65	7.60±2.35	70.50±6.03	24.27±3.15
41~50岁组	20	10.55±2.68	11.29±1.68	7.34±2.02	72.05±2.33	26.17±6.95
51~60岁组	20	9.98±3.13	10.13±3.99	6.96±2.31	72.51±5.87	26.30±8.57
61~70岁组	20	7.60±1.85 ^{ab}	9.40±3.07 ^{ab}	4.93±2.56 ^{ab}	77.10±9.53 ^{ab}	31.04±8.37 ^{ab}
71~80岁组	20	7.35±2.04 ^{ab}	8.87±2.81 ^{ab}	4.09±2.34 ^{ab}	82.94±9.29 ^{ab}	34.42±6.58 ^{ab}
F值		16.692	4.676	9.246	11.742	8.175
P值		0.000	0.001	0.000	0.000	0.000

与 21~30 岁组比较,^a $P < 0.05$;与 31~40 岁组比较,^b $P < 0.05$

机能发育以及学习、记忆等方面起着重要的作用。解剖学对胼胝体形态的研究由于受到尸脑处理手段的影响,结果不令人十分满意。MR 作为近代物理学发展的产物,其高质量的成像效果极大的促进了大脑形态学研究,尤其为活体研究提供了有效手段。

在人脑发育、衰老过程中,不同结构的生长高峰期和衰老期不同。胼胝体被称为人衰老和疾病进展的“显示器”,但是在对大脑疾病引起的胼胝体变化进行研究之前,胼胝体的正常值以及影响健康个体胼胝体形态学变化的因素必须确定下来。

正常人脑胼胝体的形态学主要集中在年龄、性别相关性研究及左右利手对胼胝体的形态影响等方面。作为白质的主要结构和大脑半球间的连接,胼胝体的体积和形状及随年龄的增长而发生的精细变化是研究的热点^[5,6]。但胼胝体的大小和形状及随年龄的增长而发生的精细变化目前仍不为人所了解,形态学研究也没有获得一致结果。各国学者对胼胝体的体积和径值分别进行了研究。日本学者 Takeda 等^[4]对日本人脑胼胝体进行了性别、年龄的相关性研究,并且详细描述了不同生长发育时期胼胝体的形态学差异。Tejal 等^[7]对 MRI 大脑正中矢状面胼胝体的面积与年龄的相关性、性别差异进行了研究,发现胼胝体的年龄、性别相关性研究之所以存在较大的争议的原因是由于正中矢状面选取的标准和解剖学参照结构没有确定,其研究结果证明胼胝体性别间有显著性差异。Sullivan 等^[8]在 4 年内针对某社区中的老年人进行了两次胼胝体测量,定量分析显示胼胝体在正中矢状面各测量值存在变薄趋势并具有统计学意义。Peters 等^[9]利用全脑的体积和 MRI 正中矢状面上胼胝体面积的比值来研究胼胝体,这个比值能够很好的反映个体胼胝体相对于大脑的比率。

准确的确定人脑正中矢状面 MRI 是获得精确数据的前提。本研究在采集 MR 数据的过程中首先通过轴位和冠状位来确定正中矢状位,然后进行扫描。在 MR 扫描前正中矢状位的选取和 Tejal 等^[7]在 MR 冠状面上确定正中矢状位二者都是通过目测获得的。因此笔者认为本研究所获得的 MR 正中矢状面图像同 Tejal 等^[7]重建后的正中矢状面图像在准确性上是没有差别的。但是,Tejal 等^[7]提出的正中矢状面要统一选取的标准和解剖学参照点(在他的文章中没有提到具体的方法)。本研究根据文献确定

MRI 正中矢状面图像的标准经与国内外目前有关胼胝体的研究 MR 扫描正中矢状面确定的方法相比较,所采用的方法也是相对可靠、稳定的。

本研究测量了正常中国人脑胼胝体膝部、体部、压部的宽度,胼胝体的长度和高度,发现各指标测量值随年龄增长而发生相应的变化,胼胝体膝部、体部、压部的宽度与年龄呈负相关,而胼胝体的高度和长度与年龄呈正相关;影像学表现出随着年龄的增长胼胝体呈弓背样抬高。本研究发现中国人脑胼胝体形态随年龄的变化而发生变化,尤其在 60 岁左右开始发生显著变化,因为胼胝体是大脑衰老的“标志性”结构,这可能是人脑衰老加速的一个表现。其他大脑结构是否也有相似的变化,还需要进一步研究。

参 考 文 献

- [1] Walterfang M, Wood AG, Feutens DC, et al. Morphology of the corpus callosum at different stages of schizophrenia: cross-sectional study in first-episode and chronic illness[J]. Br J Psychiatry, 2008, 192(6): 429-434.
- [2] Rueda F, Hygino LC Jr, Domingues RC, et al. Diffusion tensor MR imaging evaluation of the corpus callosum of patients with multiple sclerosis[J]. Arq Neuropsiquiatr, 2008, 66(3A): 449-453.
- [3] Kaneko T, Kodama N, Kaeriyama T, et al. Automatic extraction of corpus callosum from midsagittal head MR image and examination of Alzheimer-type dementia objective diagnostic system in feature analysis [J]. Nippon Hoshasen Gijutsu Gakkai Zasshi, 2004, 60(2): 293-298.
- [4] Takeda S, Hirashima Y, Ikeda H, et al. Determination of indices of the corpus callosum associated with normal aging in Japanese individuals[J]. Neuroradiology, 2003, 45(8): 513-518.
- [5] 陈晓光, 朱敏伟, 林志国. 脑前连合和后连合立体定向 MRI 研究及其临床意义[J]. 中华神经医学杂志, 2008, 7(8): 838-840.
- [6] Ota M, Obata T, Akine Y, et al. Age-related degeneration of corpus callosum measured with diffusion tensor imaging[J]. Neuroimage, 2006, 15(31): 1445-1452.
- [7] Tejal N, Mitchell, Samantha L, et al. Reliable callosal measurement: population normative data confirm sex-related differences[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2003, 24(3): 410-418.
- [8] Sullivan EV, Pfefferbaum A, Adalsteinsson E, et al. Differential rates of regional brain change in callosal and ventricular size: a 4-year longitudinal MRI study of elderly men [J]. Cereb Cortex, 2002, 12(4): 438-445.
- [9] Peters M, Jancke L, Zilles K. Comparison of overall brain volume and midsagittal corpus callosum surface area as obtained from NMR scans and direct anatomical measures: a within-subject study on autopsy brains[J]. Neuropsychologia, 2000, 38(10): 1375-1381.

(收稿日期: 2008-09-16)

(本文编辑: 卢丽玉)