DOI:10.16016/j.1000-5404.2004.05.019
第26卷第5期 第三军医大学学报 Vol. 26, No. 5
2004年3月 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE MILITARIS TERTIAE Mar. 2004

文章编号:1000-5404(2004)05-0419-04

论著

高度近视眼黄斑视网膜神经上皮层厚度的OCT测量

李世迎,王 一,阴正勤,孟晓红 (第三军医大学西南医院全军眼科中心,重庆 400038)

提 要:目的 应用光学相干断层成像(OCT)技术探讨高度近视眼黄斑视网膜神经上皮层厚度的变化。方法 将高度近视眼47例(47眼)和正常对照者42例(42眼)分为高度近视组和对照组,OCT测量黄斑中心凹中心和边界的神经上皮层厚度以及视网膜地形图各地区域平均厚度,比较两组间有无差异。结果 与对照组相比,高度近视组的中心凹中心和边界和神经上皮层变薄非常显著,旁中心凹鼻侧和下方区域以及周边中心凹神经上皮层平均厚度变薄非常显著;旁中心凹颞侧和上方区域神经上皮层平均厚度变薄显著;但中心凹神经上皮层平均厚度无明显变化。结论 高度近视眼黄斑视网膜神经上皮层厚度明显低于正常眼。OCT测量神经上皮层厚度时,应综合分析某一点厚度和该点所在区域平均厚度。

关键词:高度近视眼;黄斑;光学相干断层成像
中图法分类号:R322.91;R778.11;R814.42 文献标识码:A

OCT measurement of the neurosensory retinal thickness in the macula in high myopia eyes

LI Shi-ying, WANG Yi, YIN Zheng-qin, MENG Xiao-hong (Ophthalmology Research Center, Southwest Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To investigate the changes of the neurosensory retinal thickness in the macula in high myopia eyes by optical coherence tomography (OCT). Methods A total of 47 cases (47 eyes) of high myopia eyes and 42 cases (42 eyes) of normal eyes were divided into high myopia group and control group, respectively. The neurosensory retinal thickness in the center and at the edge of the fovea was measured by OCT. Meanwhile, the mean thickness of the neurosensory retina on OCT macular map was calculated automatically. The neurosensory retinal thickness in high myopia group was compared with that in the control group by *t*-test. Results In high myopia group, the neurosensory retinal thickness in the center and at the edge of the fovea, parafovea, and perifovea was significantly thinner than that in the control group. However, no significant difference in the average thickness of neurosensory retina of the fovea was found between the two groups. Conclusion The thickness of the neurosensory retina in the macula in high myopia eyes is significantly thinner than that in normal eyes. When measurement of the neurosensory retinal thickness by OCT is performed, the thickness of a spot and the thickness of the area in which the spot is located should be considered.

Key words: high myopia eye; macula; optical coherence tomography

近视是常见的眼科疾病,通常以屈光球镜度数大于−6.00 D为高度近视,又称为病理性近视或变性近视。对于高度近视眼的视网膜厚度变化,以往的研究数值一方面来自尸体眼或死亡动物的测量,不但材料有限,而且难以避免处理过程中各种因素对组织形态结构的影响[1,2];另一方面来自超声波对活体眼或实验动物的测量,这不仅无法准确定位测量黄斑的视网膜厚度,而且分辨率有限[3]。本研究利用光学相干断层成像(optical coherence tomography, OCT)在活体状态下精确测量高度近视眼黄斑视网膜神经上皮层厚度的改变,为进一步探讨高度近视眼的病理变化提供依据。

1 资料与方法

1.1 病例资料

选取从2002年11月至2003年6月在我科就诊并行OCT

作者简介:李世迎(1979—),男,重庆市人,硕士,医师,主要从事玻璃体视网膜疾病的基础与临床方面的研究。电话:(023)68754401
通信作者:王 一,电话:(023)68754401,E-mail:wangyieye@yahoo.com.cn
收稿日期:2003-07-17;修回日期:2003-10-20

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

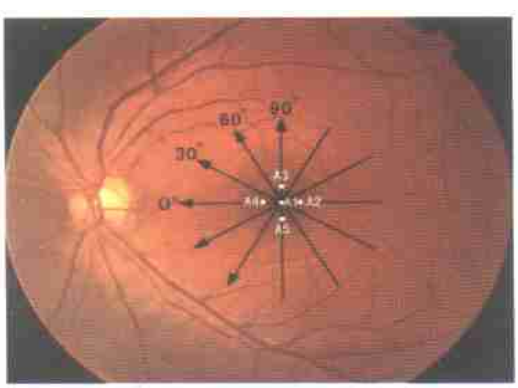
检查的高度近视眼患者 47 例(47 只眼)和正常对照者 42 例(42 只眼),均为单眼入选,分为高度近视组和对照组。高度近视组为屈光球镜度数大于－6.00 D 者,均无其它眼部疾病或眼部手术史。其中男 21 例,女 26 例,年龄 16～52 岁,平均(33.54±10.13)岁,左眼 23 只,右眼 24 只。对照组为在我院常规眼科检查未见异常且裸眼视力大于 1.0 者,均无糖尿病、高血压等可导致眼部改变的慢性全身疾病。其中男女各 21 例,年龄 21～48 岁,平均(30.67±11.09)岁,右眼 22 只,左眼 20 只。

1.2 检查方法

测量裸眼视力(国际标准化视力表)、验光(托普康 VT-SE 综合验光仪)、常规眼科检查(包括裂隙灯显微镜、间接眼底镜和眼压计)、Zeiss-Humphery 光学相干断层扫描仪(OCT3)检查:被检眼注视镜头内闪烁注视点,若被检眼固视不佳,则以对侧眼注视镜头外的闪烁注视点;将被检眼黄斑部作为扫描部位,以中心凹中心为圆心,定位施行 6 条交角为 30°的 3 mm 放射状扫描(图 1)。应用机器附带的测量软件 Stratus OCTTM Version 3.0 中的"Cliper on"测量黄斑中心凹中心、水平和垂直扫描线上分别距中心凹中心 750 μm 处的视网膜神经上皮层厚度,依次编号为 A1～A5(A1:黄斑中心凹中心,A2～A5:中心凹颞侧、上方、鼻侧、下方 750 μm 处,图 1),其中黄斑中心凹中心重复测量 2 次,取其平均值。用 Stratus OCTTM Version 3.0 中的"Retinal Thickness"自动计算黄斑视网膜神经上皮层平均厚度,生成黄斑视网膜地形图:以中心凹中心为圆心显示为 9 个区域,依次编号为 B1～B9(图 2),B1 为黄斑中心盘状区(直径 1 000 μm),B2～B5 依次为内环(直径 1 000～3 000 μm)的颞侧、上方、鼻侧、下方的 4 等分区域,B6～B9 依次为外环(直径 3 000～6 000 μm)的颞侧、上方、鼻侧、下方的 4 等分区域。所有数据测量均为同一操作者在相同条件下进行。

1.3 统计学处理

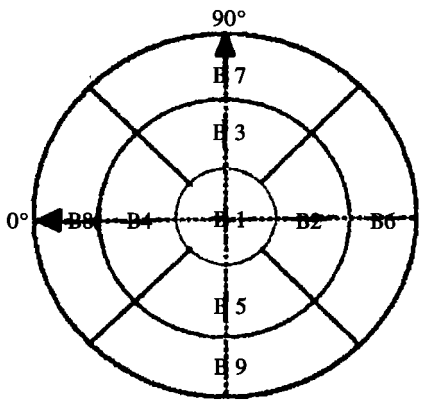
所测数据均以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用 SPSS 统计软件进行 t 检验。



A1: Center of the fovea, A2－A5: At 750 μm temporal, superior, nasal, and inferior to the center of the fovea

图 1 黄斑 OCT 放射状扫描

Fig 1 Radial scan of the macula by OCT



B1: Central zone of the fovea, 1 000 μm in diameter; B2－B5: Temporal, superior, nasal, and inferior zone of the inner ring, 1 000－3 000 μm in diameter; B6－B9: Temporal, superior, nasal, and inferior zone of the outer ring, 3 000－6 000 μm in diameter

图 2 黄斑 OCT 视网膜地形图 9 个区域

Fig 2 OCT map of the macula

2 结果

2.1 屈光度数及一般情况

高度近视组屈光球镜度数为－6.00～－15.00 D,平均(8.93±3.05)D。平均最佳矫正视力为(0.76±0.25)。近视史(16.39±8.45)年,戴镜史(12.82±8.88)年,高度近视史(屈光球镜度数大于－6.00 D)(8.81±7.40)年。

表 1 高度近视组和对照组黄斑视网膜神经上皮层厚度比较($\bar{x}\pm s$)

Tab 1 Comparison of the neurosensory retinal thickness in the macula between high myopia group and control group ($\bar{x}\pm s$)

Macular area	Thickness of neurosensory retina (μm)	
	High myopia group (n=47)	Control group (n=42)
A1	145.90±19.85	162.59±18.73 **
A2	250.97±19.87	266.03±18.67 **
A3	265.03±18.67	285.79±18.14 **
A4	257.65±23.88	275.14±20.89 **
A5	263.09±18.36	283.17±21.94 **
B1	199.77±20.19	197.58±28.05
B2	250.68±29.37	267.04±16.42 *
B3	269.62±23.04	280.89±17.51 *
B4	265.65±27.44	282.39±15.25 **
B5	265.47±21.59	284.42±14.78 **
B6	213.50±23.86	238.35±16.63 **
B7	245.06±18.59	259.92±19.83 **
B8	256.82±22.32	273.58±13.04 **
B9	220.18±24.89	243.50±12.11 **

**: $P<0.01$, *: $P<0.05$, *vs* high myopia group

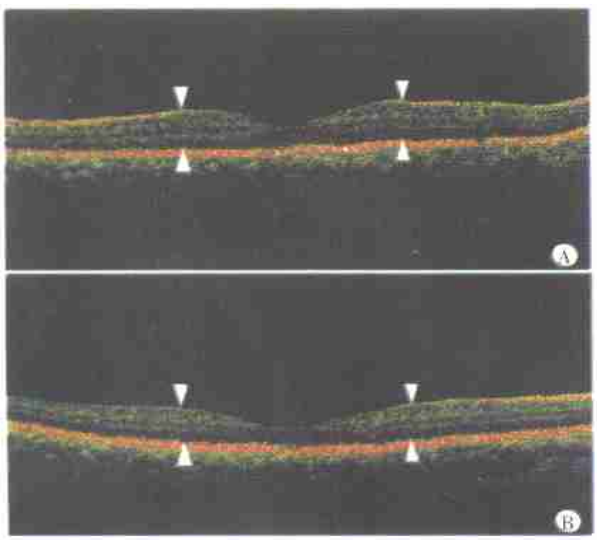
Macular area is described in the "Cases and Methods"

2.2 黄斑视网膜神经上皮层厚度测量

高度近视组和正常对照组的黄斑中心凹中心(A1)及中心凹边界(A2～A5)、黄斑中心盘状区(B1)及周围内环(B2～B5)和

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

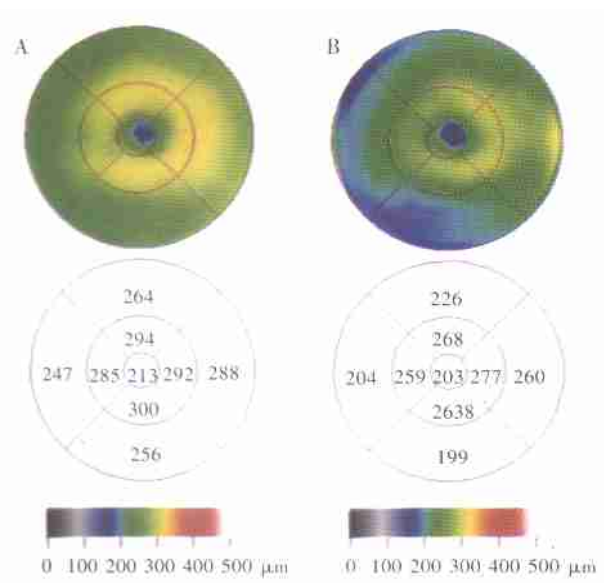
外环(B6～B9)的视网膜神经上皮层厚度见表 1 及图 3、图 4。可见: 高度近视组中 A1～A5、B4～B9 的视网膜神经上皮层厚度均低于正常对照组, 二者差异有非常显著意义($P<0.01$); B2、B3 的视网膜神经上皮层厚度也低于正常对照组, 二者差异有显著意义($P<0.05$), 而 B1 与正常对照组相比, 视网膜神经上皮层厚度无显著性差异($P>0.05$)。



A: Control group: Left arrow: 282 μm; Right arrow: 298 μm; B: High myopia group: Left arrow: 248 μm; Right arrow: 263 μm

图 3　黄斑中心凹边界的视网膜神经上皮层厚度 OCT 像(左侧箭头为中心凹颞侧边界, 右侧箭头为中心凹鼻侧边界)

Fig 3　Thickness of the neurosensory retina at the edge of the fovea on OCT photograph　Left arrow: Temporal edge of the fovea; Right arrow: Nasal edge of the fovea



A: Control group; B: High myopia group

图 4　OCT 黄斑视网膜地形图的神经上皮层平均厚度

Fig 4　Average thickness of neurosensory retina in the macula on photograph of OCT map

3　讨论

以往的研究表明, 高度近视眼的眼底可发生一系列病理变化: 视网膜和脉络膜变性、视网膜变薄、视网膜色素上皮层(retinal pigment epithelium, RPE)萎缩[1～3]等, 但对于高度近视眼视网膜厚度的活体测量, 目前可供参考的数据十分有限。OCT 的出现, 将黄斑视网膜厚度的活体测量水平提高到微米数量级。值得注意的是, OCT 测量软件所标注的视网膜厚度(retinal thickness), 并不是视网膜全层的厚度, 而是从视网膜内界膜到色素上皮脉络膜毛细血管复合层的内界面之间的距离, 即为视网膜神经上皮层的厚度, 这主要是因为: 在 OCT 图像上色素上皮层反射带与相邻的脉络膜毛细血管反射带均为红色, 不易区分, 难以确定色素上皮层的外界面位置, 故在测量上将色素上皮层和脉络膜毛细血管层作为一个复合层。目前国内外相关研究中的测量方法与我们一致[4,5]。色素上皮层外界的准确界定, 有待于对 OCT 成像技术和测量软件的进一步开发。

由于视网膜神经上皮层在黄斑各处厚度分布不一, 比较其厚度时应统一测量的部位和范围。选择测量部位和范围的依据主要是黄斑的分区和形态特点[6]: ①以黄斑中心凹中心为圆心, 直径 350 μm 为中心小凹的范围, 直径 1 500 μm 为中心凹的范围, 直径1 500～2 500 μm 为旁中心凹, 直径 2 500～6 000 μm 内为周边中心凹; ②黄斑呈中心凹陷的斜坡状并且坡度随个体变异较大, 在中心凹以外, 视锥细胞密度降低, 视杆细胞密度增加。故本研究首先选定了 A1～A5 5 个数据测量点, 将中心凹中心(A1)和中心凹边界(A2～A5)作为测量点; 同时采用 Stratus OCT™ Version 3.0 软件统一进行了黄斑 9 个区域的划分(B1～B9), 并由软件的"Retinal Thickness"自动计算黄斑视网膜神经上皮层平均厚度, 其中 B1(直径 1 000 μm)主要代表中心凹范围, B2～B5(直径 1 000～3 000 μm)主要代表旁中心凹, B6～B9(直径 3 000～6 000 μm)主要代表旁周边中心凹。由此得到的正常对照组黄斑中心凹中心视网膜神经上皮层厚度为(162.59±18.73) μm, Konno 等[4]采用 OCT2 测量正常眼黄斑中心凹中心视网膜神经上皮层厚度为(155.1±14.9) μm, 与我们的结果接近。两种测量结果的差异可能是由于 OCT3 比 OCT2 的分辨率更高、图像更清晰、机器所配的测量软件更精确。

关于黄斑视网膜神经上皮层厚度的分布情况, 高度近视组和正常对照组得到相同的结果: 在直径1 000～6 000 μm 范围内, 鼻侧和上下方视网膜神经上皮层较厚, 颞侧最薄。这符合解剖学上黄斑神经纤维的走行分布: 黄斑发出的神经纤维成弧形走向, 到达视盘, 颞侧周边部神经纤维以水平子午线为界, 分别由上下方绕过黄斑纤维达到视盘[6]。活体视网膜神经上皮层厚度与神经纤维层厚度之间的联系, 还有待于进一步研究。

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

与正常对照组的视网膜神经上皮层厚度相比：高度近视组的黄斑中心凹中心(A1)、中心凹边界(A2～A5)、鼻侧及下方旁中心凹(B4～B5)以及周边中心凹(B6～B9)神经上皮层变薄非常显著；颞侧及上方旁中心凹(B2～B3)神经上皮层变薄有显著意义；但中心凹(B1)的神经上皮层平均厚度未见有统计学意义的变化，这可能与 B1 区位于中心凹内，视网膜神经上皮层平均厚度受中心凹坡度的个体差异影响有关[5,6]。该结果表明：高度近视组黄斑中心凹、旁中心凹及周边中心凹视网膜神经上皮层均较正常眼变薄；对黄斑视网膜神经上皮层厚度进行比较时，测量某一点的厚度和该点所在区域的平均厚度应互为补充，综合分析。

高度近视眼黄斑视网膜神经上皮层变薄的具体原因，目前尚不十分清楚。Fitzgerald 等[7]发现近视动物模型中脉络膜血流量减少、脉络膜厚度变薄，同时，高度近视眼的视网膜上成像不清，可导致一系列病理改变而使得眼轴增长、巩膜伸展变薄、机械力学特性减弱[1,8]；在此过程中视网膜神经上皮层可能随之拉伸变薄，但具体机制尚不清楚。此外，高度近视眼的脉络膜视网膜变性、脉络膜和 RPE 萎缩，也可能与神经上皮层厚度变化有关[1,7,9]，不过尚缺乏实验证据支持。而 OCT 提供了以往难以获得的活体视网膜断层扫描图像，具有分辨率高、无损伤、非接触、可定量等优点[4,5]。进一步扩大样本数量，定期随访研究，将有助于对高度近视眼视网膜病理变化及其机制更加深入的认识和理解。

参考文献：

[1] Tano Y. Pathologic myopia: where are we now[J]? Am J Ophthalmol, 2002, 134(5): 645－660.

[2] Liang H, Crewther D P, Crewther S G, *et al*. A role for photoreceptor outer segments in the induction of deprivation myopia[J]. Vision Res, 1995, 35(9): 1217－1225.

[3] Lai J C, Stinnett S S, Jaffe G J, *et al*. B-scan ultrasonography for the detection of macular thickening[J]. Am J Ophthalmol, 2003, 136(1): 55－61.

[4] Konno S, Akiba J, Yoshida A. Retinal thickness measurements with optical coherence tomography and the scanning retinal thickness analyzer[J]. Retina, 2001, 21(1): 57－61.

[5] Guedels V, Schuman J, Hertzmark E, *et al*. Optical coherence tomography measurement of macular and nerve fiber layer thickness in normal and glaucomatous human eyes[J]. Ophthalmology, 2003, 110(1): 177－189.

[6] 阎洪禄，于秀敏. 眼生理学[M]. 北京：人民卫生出版社，2001. 226－232.

[7] Fitzgerald M E, Wildsoet C F, Reiner A, *et al*. Temporal relationship of choroidal blood flow and thickness changes during recovery from form deprivation myopia in chicks[J]. Exp Eye Res, 2002, 74(5): 561－570.

[8] Rada J A, Johnson J M, Achen V R, *et al*. Inhibition of scleral proteoglycan synthesis blocks deprivation-induced axial elongation in chicks[J]. Exp Eye Res, 2002, 74(2): 205－215.

[9] Horio N, Miyake Y, Horiguchi M. Kinetics of foveal cone photopigment in myopia without chorioretinal degeneration[J]. Jpn J Ophthalmol, 1999, 43(1): 44－47.

（编辑 汪勤俭）

（上接 418 页）

诊；MRI 对显示病灶与周围结构关系更为清晰，通过血管流空效应可显示重要血管与肿瘤关系，且可多维成像，增强后扫描部分可提供肿瘤血供情况，对 CT 定性诊断可疑病例可提供鉴别诊断依据；DSA 检查主要任务是提供肿瘤的供血情况，以帮助术前制定手术方案。我们结合手术中实际情况认为：大型或巨大型内侧型肿瘤除行常规 CT 检查外，MRI 和 DSA 检查是必要的，如遇患者病情特殊或经济困难，也应酌情选择一项予以检查，可起到指导手术的作用。

2.2 手术技巧与预后

内侧型如肿瘤巨大或以颈内动脉供血为主，宜断颧弓，以增加颅底暴露空间，可减轻对脑组织牵拉，外侧型肿瘤掀起骨瓣时须注意先剥离侵犯至颞骨肿瘤，脑膜中动脉可在中颅底棘孔处切断处理，剪开硬脑膜后，在显微镜下先分离阻断颅底硬膜向肿瘤供血，再分离阻断额颞叶底面脑组织血管向肿瘤供血，外侧型肿瘤多可完整切除，内侧型肿瘤尤其是大型和巨大型肿瘤，在分离阻断颅底硬膜供血和部分脑组织血管供血后，应采用边切除肿瘤边止血方法，使瘤体积缩小瘤壁蹋陷，再将瘤壁包膜与周围组织分离，供血血管应电灼后锐性剪断，切忌强行牵拉分离瘤壁，尤其在处理肿瘤内侧部分时，须先用吸引器吸除瘤组织，看清颈内动脉、视神经或大脑中动脉，仔细辨认发出向肿瘤供血分支，电灼切断，如肿瘤与颈内动脉粘紧密或侵犯海绵窦，不可勉强全切，切忌损伤颈内动脉或大脑中动脉，引起致命性后果。术中自动脑牵引器力度宜适中，以不引起脑挫伤为度，定期松弛以减轻脑组织挫伤发生，遇颈内动脉痉挛可用罂粟碱浸泡。本组中 4 例内侧型肿瘤，1 例因侵犯海绵窦无法全切，2 例因颈内动脉痉挛术后发生颞叶脑水肿，产生短暂精神障碍，1 例因术中过度牵拉致术后颞叶挫裂伤并形成血肿，引起严重偏瘫。因此，术者娴熟的显微手术操作及丰富的解剖知识是患者术后高质量生存的保证。

2.3 肿瘤术后复发

文献[3]报道术后长期观察部分病例发现复发，要防止或延缓肿瘤复发关键在于全切肿瘤，包括受累的硬膜和颅骨，本组中 1 例受肿瘤侵犯的颞骨瓣采用蒸馏水煮沸 30 min 后复位，1 例磨除广泛受肿瘤侵蚀的蝶骨嵴和眶外侧壁，起到杜绝或延缓肿瘤复发作用。

关键词：显微手术；蝶骨嵴脑膜瘤

中图法分类号：R739.45 文献标识码：B

参考文献：

[1] 王忠诚. 神经外科手术学[M]. 北京：科学技术出版社，2000. 239－240.

[2] 王忠诚. 神经外科手术学[M]. 北京：科学技术出版社，2000. 167－170.

[3] 苏长保，任祖渊，王维钧，等. 22 例蝶骨嵴脑膜瘤手术治疗体会[J]. 中国神经精神疾病杂志，1995，21(1)：4－6.

（编辑 张大春）

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