

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2019.14.043

OCTA 用于检测不同屈光人群的黄斑区视网膜密度和厚度及其相关性分析*

孙 沅 王 健 孙 沂 张晓梅[△] 魏海英 葛 亮

(哈尔滨医科大学附属第一医院眼科门诊 黑龙江 哈尔滨 150001)

摘要 目的:采用光学相干断层扫描血管成像技术(OCTA)检测不同屈光人群的黄斑区视网膜密度及厚度并分析其相关性。**方法:**选取 2016 年 2 月~2018 年 2 月我院收治的近视患者 200 例为研究对象,根据等效球镜度数的差异将其分为轻度近视组(-0.50~-2.75D)52 例、中度近视组(-3.00~-5.75D)46 例、高度近视组(-6.00~-8.75D)48 例、超高度近视组($\leq -0.90D$)54 例。所有患者均进行 OCTA 检测,比较各组患者黄斑区不同区域视网膜血管密度以及厚度的差异。**结果:**轻度近视组、中度近视组、高度近视组、超高度近视组等效球镜均呈逐渐降低趋势,而眼轴长度均呈逐渐升高趋势,各组间对比差异有统计学意义($P<0.05$)。超高度近视组患者中心凹、中心凹旁、颞侧、上方、鼻侧、下方视网膜血管密度和中心凹、中心凹旁、颞侧、上方、鼻侧、下方视网膜厚度相比轻度近视组、中度近视组、高度近视组均显著降低($P<0.05$)。经 Pearson 相关性结果显示:近视屈光人群的黄斑中心凹以及上方视网膜血管密度以及视网膜厚度呈正相关关系($P<0.05$)。**结论:**采用 OCTA 检测不同屈光人群的黄斑区视网膜密度及厚度,结果表明近视屈光度患者的黄斑区视网膜密度增加以及黄斑区视网膜厚度的增厚呈正相关关系。

关键词:光学相干断层扫描血管成像技术;近视;黄斑区;视网膜厚度;血管密度

中图分类号:R778.11 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2019)14-2797-04

Detection and Correlative Analysis of the Retinal Density and Thickness in the Macular Area in Patients with Different Refractive Light*

SUN Yuan, WANG Jian, SUN Yi, ZHANG Xiao-mei[△], WEI Hai-ying, GE Liang

(Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin, Heilongjiang, 150001, China)

ABSTRACT Objective: Optical coherence tomography angiography(OCTA) was used to detect retinal density and thickness in macular region of different refractive groups and to analyze their correlation. **Methods:** 200 myopic patients admitted to our hospital from February 2016 to February 2018 were selected as the research objects. According to the difference of equivalent spherical lens degrees, they were divided into mild myopia group (-0.50 ~ -2.75D) 52 cases, moderate myopia group (-3.00 ~ -5.75D) 46 cases, high myopia group (-6.00 ~ -8.75D) 48 cases, super high myopia group ($\leq -0.90D$) 54 cases. OCTA was performed in all patients to compare the differences of retinal vascular density and thickness in different areas of macular area in each group. **Results:** Equivalent spherical lenses in mild myopia, moderate myopia, high myopia and super high myopia all showed a decreasing trend, while the length of eye axis increased gradually. There was significant difference among the groups($P<0.05$). Retinal vascular density and thickness of fovea, parafovea, temporal side, upper, nasal side and inferior fovea, parafovea, temporal side, superior, nasal side and inferior retina in hypermyopia group were significantly lower than those in mild myopia group, moderate myopia group and high myopia group($P<0.05$). Pearson correlation results showed that the macular fovea and the retinal vessel density and retinal thickness above the fovea were positively correlated in myopic refractive population($P<0.05$). **Conclusion:** OCTA was used to detect the retinal density and thickness of macular area in different refractive groups. The results showed that the increase of retinal density and thickness of macular area was positively correlated in myopic refractive patients.

Key words: Optical coherence tomography; Myopia; In the macular area; Retinal thickness; Vascular density

Chinese Library Classification(CLC): R778.11 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2019)14-2797-04

前言

2012 年世界卫生组织(WHO)相关报道表明屈光不正已成

为全球范围内第二大致残疾病,主要会对患者的健康视觉功能造成严重影响^[1,2]。其中,近视是世界范围内发病率最高的屈光不正,随着近年来我国人们生活方式的不断改变,近视的发生

* 基金项目:国家临床重点专科建设项目经费资助(2012-649)

作者简介:孙沅(1987-),女,本科,主要研究方向:眼科疾病的视力测试进展, E-mail: 773575152@qq.com

[△] 通讯作者:张晓梅(1961-),女,博士生导师,教授,主要研究方向:眼底病的临床及基础研究, E-mail: zhangxm@163.com

(收稿日期:2018-12-30 接受日期:2019-01-25)

率正呈逐年升高趋势,且开始趋于年轻化^[3]。相关数据表明^[4]我国近视眼人数在全球范围内占比约为 33%,相比世界平均水平高 10%,已成为重要的公共卫生问题。

近视所导致的眼底黄斑部病理改变是影响视觉功能的重要原因。因此,研究近视患者视网膜组织结构变化有助于早期发现黄斑部病变,从而为疾病的早期诊断、临床治疗提供指导作用。黄斑作为视网膜上视觉最敏锐的部位,在视觉功能中发挥极其重要的作用,一旦黄斑区视网膜发生异常变形、裂孔或出血时,会严重损伤患者的视觉功能,降低患者的生活质量^[5,6]。既往由于受检测手段的局限性,临床上无法对近视黄斑区视网膜予以精确的形态学定量检查以及功能学测量。而随着影像学技术的逐渐发展,光学相干断层扫描血管成像技术(OCTA)开始被应用于临床中,且获得较为理想的效果^[7,8]。鉴于此,本研究主要探讨了 OCTA 对不同屈光人群的黄斑区视网膜密度及厚度的影响,旨在明确近视人群黄斑区形态以及功能之间的相关性,现作以下报道。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2016 年 2 月~2018 年 2 月我院收治的近视患者 200 例为研究对象,根据等效球镜度数的差异将其分为轻度近视组(-0.50~-2.75 D)52 例、中度近视组(-3.00~-5.75 D)46 例、高度近视组(-6.00~-8.75 D)48 例、超高度近视组($\leq$ -0.90 D)54 例。纳入标准^[9]:(1)所有患者最佳矫正视力在 1.0 以上;(2)固视功能无异常,且无显著斜视;(3)年龄在 18~40 岁;(4)双眼屈光参差 $\leq$ 2.5 H;(5)均接受眼底检查以及 OCTA 检查;(6)眼压在 10~21 mmHg。排除标准:(1)眼部存在活动性炎症疾病者;(2)合并可能对眼部血液循环产生影响的一系列眼部疾病;(3)眼底检查结果显示存在病理性改变者;(4)既往有过眼部外伤史或手

术史者;(5)入院前 14 d 内接受过可能影响血管功能的药物治疗者;(6)存在交流沟通障碍或精神疾病者。所有患者已同意,且医院伦理委员会予以批准。

1.2 研究方法

(1)所有患者入院后均进行常规检查,包括视力、眼压、眼光、眼轴长度、裂隙灯等,采用我院自制的患者基本资料调查问卷对所有患者的基本资料予以统计、记录,主要内容包括年龄、性别、联系方式、家庭住址、等效球镜以及眼轴长度等。(2)所有患者均进行 OCTA 检测,具体方式如下:帮助患者取坐位,调整眼球至合理位置。采用 OCTA 采集黄斑区微血管密度以及视网膜厚度水平,设备参数如下:频率 70k Hz,波长 840 nm,频宽 35 nm。视网膜微血管密度检测采用 angioretina 模式,扫描范围 3 mm $\times$ 3 mm。将黄斑中心凹坐位中心予以栅栏状扫描,水平相与垂直相均扫描 1 次,并出去眼球运动伪影,各相扫描时间为 2.9 s。OCTA 检查均有我院同一名眼科医生独立完成。

1.3 观察指标

分别比较各组患者在黄斑区不同区域视网膜血管密度以及厚度方面的差异。

1.4 统计学分析

采用 SPSS20.0 软件对所有数据进行分析,分别以[n(%)]、($\bar{x} \pm s$)表示计数、计量数据,组间比较分别采用 χ^2 、t 检验,不同屈光人群的黄斑区视网膜密度及厚度的关系予以 Pearson 相关性分析,以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组患者基本资料对比

轻度近视组、中度近视组、高度近视组、超高度近视组等效球镜呈逐渐降低趋势,而眼轴长度均呈逐渐升高趋势,各组间指标对比差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),见表 1。

表 1 各组患者基本资料对比($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of the basic data between each group of patients ($\bar{x} \pm s$)

Groups	N	Sex(man/woman)	Age(year)	Spherical equivalent(D)	Axial length(mm)
Mild myopia group	52	16/36	24.37 $\pm$ 2.07	-2.50 $\pm$ 0.52	23.79 $\pm$ 1.02
Moderate myopia group	46	13/33	24.30 $\pm$ 2.03	-4.43 $\pm$ 0.72	25.20 $\pm$ 0.71
High myopia group	48	14/34	25.11 $\pm$ 2.01	-6.94 $\pm$ 0.49	26.01 $\pm$ 0.54
Ultra-high myopia group	54	17/37	24.76 $\pm$ 2.04	-9.68 $\pm$ 0.87	26.92 $\pm$ 0.91
F value	-	0.185	1.395	10.523	6.312
P value	-	0.924	0.321	0.000	0.001

2.2 各组患者黄斑区视网膜血管密度情况对比

超高度近视组患者中心凹、中心凹旁、颞侧、上方、鼻侧、下方视网膜血管密度相比轻度近视组、中度近视组、高度近视组均显著降低,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),见表 2。

2.3 各组患者黄斑区视网膜厚度情况对比

超高度近视组患者中心凹、中心凹旁、颞侧、上方、鼻侧、下方视网膜厚度相比轻度近视组、中度近视组、高度近视组均显著降低,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),见表 3。

2.4 近视屈光人群的黄斑区视网膜血管密度及视网膜厚度的

相关性分析

Pearson 相关性分析结果显示:近视屈光人群的黄斑中心凹以及上方视网膜血管密度以及视网膜厚度呈正相关关系(均 $P < 0.05$),见表 4。

3 讨论

相关数据表明^[10-12]病理性高度近视增加了青光眼、白内障、黄斑裂孔、视网膜脱离等病理性眼部改变风险,导致不同程度的视力丧失。近视使视网膜和脉络膜变薄、视网膜神经纤维层

表 2 各组患者黄斑区视网膜血管密度情况对比($\bar{x} \pm s$)Table 2 Comparison of the retinal vascular density in the macular area between each group of patients($\bar{x} \pm s$)

Groups	N	Central foveal	Perifovea	Temporal side	Above	Nasal side	Below
Mild myopia group	52	27.73 $\pm$ 4.51*	56.32 $\pm$ 2.51*	55.90 $\pm$ 2.88*	56.48 $\pm$ 2.80*	56.37 $\pm$ 2.71*	56.79 $\pm$ 2.72*
Moderate myopia group	46	27.32 $\pm$ 3.61*	55.30 $\pm$ 4.02*	54.02 $\pm$ 4.01	57.02 $\pm$ 3.62*	55.04 $\pm$ 5.68*	55.23 $\pm$ 4.04*
High myopia group	48	31.58 $\pm$ 4.82*	53.66 $\pm$ 4.52*	52.70 $\pm$ 4.18*	55.12 $\pm$ 4.68*	54.20 $\pm$ 3.58*	52.90 $\pm$ 6.49*
Ultra-high myopia group	54	23.96 $\pm$ 5.05	50.17 $\pm$ 5.03	49.62 $\pm$ 4.87	51.40 $\pm$ 5.42	49.86 $\pm$ 5.68	49.93 $\pm$ 5.72
F value	-	6.132	6.285	6.032	5.973	6.893	7.116
P value	-	0.000	0.000	0.001	0.004	0.000	0.000

Note: Compared with the ultra-high myopia group, * $P < 0.05$.

表 3 各组患者黄斑区视网膜厚度情况对比(mm, $\bar{x} \pm s$)Table 3 Comparison of the retinal thickness in the macular area between each group of patients (mm, $\bar{x} \pm s$)

Groups	N	Central foveal	Perifovea	Temporal side	Above	Nasal side	Below
Mild myopia group	52	238.32 $\pm$ 13.27*	319.57 $\pm$ 16.38*	310.02 $\pm$ 16.42*	326.03 $\pm$ 16.71*	329.31 $\pm$ 18.20*	323.11 $\pm$ 22.04*
Moderate myopia group	46	235.12 $\pm$ 22.07*	308.91 $\pm$ 18.02*	298.01 $\pm$ 16.07*	315.24 $\pm$ 20.10*	314.67 $\pm$ 20.38*	307.58 $\pm$ 17.17*
High myopia group	48	255.30 $\pm$ 15.47*	316.30 $\pm$ 14.42*	305.82 $\pm$ 14.07*	317.52 $\pm$ 13.68*	322.16 $\pm$ 15.23*	317.12 $\pm$ 15.80*
Ultra-high myopia group	54	216.71 $\pm$ 17.60	293.21 $\pm$ 11.02	284.85 $\pm$ 10.82	298.57 $\pm$ 12.33	300.10 $\pm$ 12.34	293.05 $\pm$ 10.71
F value	-	7.052	6.395	7.347	7.057	6.873	7.852
P value	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Note: Compared with the ultra-high myopia group, * $P < 0.05$.

表 4 近视屈光人群的黄斑区视网膜血管密度及视网膜厚度的相关性分析

Table 4 Correlative analysis of the retinal vascular density and retinal thickness in the macular area of myopic refractive subjects

Retinal thickness	Retinal vascular density	
	r value	P value
Central foveal	0.632	0.000
Perifovea	0.235	0.175
Temporal side	0.198	0.204
Above	0.532	0.012
Nasal side	0.295	0.102
Below	0.147	0.279

厚度减少、视盘周围萎缩面积增加等,但截至目前近视各个相关阶段进展的机制尚未明确。视网膜组织主要是由脉络膜提供氧气和营养,且容易受到近视相关眼底改变的影响^[13-15]。而黄斑中心凹是视网膜上视觉最敏锐的部位,黄斑病变也是影响视力的主要因素之一^[16]。因此,研究黄斑区视网膜微血管与视网膜厚度的变化情况,可为临床诊疗提供依据。

本研究结果表明等效球镜随着近视程度的加重呈逐渐降低趋势,而眼轴长度随着近视程度的加重呈逐渐升高趋势,其主要原因可能与随着近视屈光度的不断增加、眼轴的逐渐延长以及黄斑区视网膜发生退行性变化有关。超高度近视患者中心凹、中心凹旁、颞侧、上方、鼻侧、下方视网膜血管密度相比轻度近视、中度近视、高度近视患者均较低,这说明了随着近视屈光度的逐渐增加,黄斑区视网膜血管密度的随之增加。可能原因是随着近视程度的增加,眼轴延长更加明显,而眼轴延长所导

致的视网膜变薄,会使其需氧量减少,从而促使血液循环减少,最终降低血管密度^[17]。另有研究报道随着近视患者屈光度增加,眼球也随之伸展,使视网膜机械扩张、变薄,导致视网膜被拉直及血管直径变窄,最终导致血管密度减少^[18-20]。此外,随着近视屈光度的逐渐增加,患者黄斑区视网膜厚度随降低。究其原因,高度近视眼早期便存在毛细血管通透性的降低以及脉络膜血液循环障碍等问题,从而可能促使视网膜营养不良,进一步影响视网膜。随着近视程度的逐渐增加,眼球会发生一系列的病理学变化,出现眼轴拉长、机械力学特性减弱以及巩膜拉伸变薄等变化,从而可能促使视网膜厚度被拉伸变薄。另有研究学者认为可能与黄斑区视网膜脉络膜发生进行性萎缩有关,当黄斑区出现明显的病理变化时,黄斑区厚度显著变薄^[21,22]。经 Pearson 相关性分析,我们发现近视屈光人群的黄斑中心凹以及上方视网膜血管密度以及视网膜厚度呈正相关关系。其主

要原因可能在于随着视网膜厚度的增加,视网膜的氧气以及营养需求量增多,进一步增加了视网膜的血流灌注,继而导致血管容量的增多,最终引起视网膜厚度发生变化^[23-25]。

综上所述,OCTA 技术可以用来检测黄斑区视网膜厚度和视网膜血管密度,方便快捷,有助于评估不同程度屈光患者视网膜组织结构变化,且近视患者黄斑中心凹及上方区域的视网膜厚度和视网膜血管密度呈正相关关系,其具体原因尚需要更加深入的研究以明确。

参考文献(References)

- [1] 胡兰,王盼盼,林静,等.远视屈光参差性弱视儿童视网膜黄斑中心凹及视盘周围神经纤维层厚度研究 [J]. 中国斜视与小儿眼科杂志, 2017, 25(1): 9-12
- [2] Varma R, Torres M, McKean-Cowdin R, et al. Prevalence and Risk Factors for Refractive Error in Adult Chinese Americans: The Chinese American Eye Study[J]. Am J Ophthalmol, 2017, 175: 201-212
- [3] Saxena R, Vashist P, Tandon R, et al. Incidence and progression of myopia and associated factors in urban school children in Delhi: The North India Myopia Study (NIM Study)[J]. Plos One, 2017, 12(12): e0189774
- [4] 谢静,曾祥云,唐爱东,等.不同程度近视眼视网膜纤维层光学相干断层扫描研究[J].实用医学杂志, 2015, 31(18): 3013-3015
- [5] 徐恒, 刘庆淮.准分子激光手术对近视患者黄斑和视盘周围视网膜神经纤维层厚度的影响[J].江苏医药, 2016, 42(8): 911-913
- [6] 张荻,陶思羽,李舒茵,等. 屈光参差性弱视眼黄斑区频域光学相干断层成像研究[J].中华实用诊断与治疗杂志, 2016, 30(9): 897-899
- [7] Liu B, Bao L, Zhang J. Optical Coherence Tomography Angiography Of Pathological Myopia Sourced and Idiopathic Choroidal Neovascularization With Follow-Up[J]. Medicine, 2016, 95(14): e3264
- [8] Miyata M, Ooto S, Hata M, et al. Detection of Myopic Choroidal Neovascularization Using Optical Coherence Tomography Angiography [J]. Am J Ophthalmol, 2016, 165: 108-114
- [9] 郭海霞,楚艳华,韩泉洪,等. 病理性近视眼黄斑中心 10° 各区视网膜厚度、光敏感度改变及其相关性分析[J].山东医药, 2015, 55(12): 1-4
- [10] 李从心,张阳阳,李韵秋,等. 视网膜黄斑区神经节细胞复合体厚度与眼轴长度的相关性研究[J]. 临床眼科杂志, 2015, 32(2): 97-101
- [11] 李博,章剑,徐兴琛,等.光学相干断层成像术在近视眼视网膜神经纤维层厚度测量中的临床应用[J].现代生物医学进展, 2017, 17(5): 905-908
- [12] 张蓉,陈伟,江媛,等.海德堡 OCT 测量正常人后极部视网膜厚度价值的研究[J].中国实用眼科杂志, 2014, 32(12): 1420-1423
- [13] 王颖,于继,李军,等.超声乳化与晶状体植入对高度近视并白内障患者中央角膜厚度及 OCT 的影响 [J]. 河北医学, 2018, 24(6): 931-935
- [14] 史兰琴,宋虎平. 青少年近视眼黄斑参数与等效球镜、眼轴、性别及年龄的相关性分析[J].中国中医眼科杂志, 2017, 27(3): 185-187
- [15] 王丽霞,王幼生,王小川,等. 高度近视患者黄斑部视网膜厚度光学相干断层扫描分析[J]. 临床医学工程, 2016, 23(3): 261-263
- [16] 王海山,张海军,崔龙江,等. 改良全视网膜光凝顺序对重度非增殖期糖尿病性视网膜病变患者中心视力和黄斑厚度的影响[J].中国实用眼科杂志, 2016, 34(2): 109-113
- [17] Lam JK, Chan TC, Ng AL, et al. Outcomes of cataract operations in extreme high axial myopia [J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2016, 254(9): 1811-1817
- [18] 陈禹潼,刘贤洁,刘美丹,等. 利用频域光学相干断层扫描分析高度近视患者黄斑区视网膜外核层厚度[J].中国医科大学学报, 2018, 47(3): 198-201
- [19] 王伟伟,王怀洲,刘建荣,等.频域 OCT 测量高度近视黄斑区视网膜神经节 细胞复合体厚度及视盘周围视网膜神经纤维层厚度[J].中华眼视光学与视觉科学杂志, 2017, 19(12): 720-726
- [20] 楼方磊,胡美君.光学相干断层扫描在高度近视黄斑病变中的应用研究[J].国际眼科杂志 2018, 18(5): 937-940
- [21] 冯立森,杨叶,胡亮,等. 应用光学相干断层扫描血管成像技术分析近视眼黄斑区微血管变化 [J]. 温州医科大学学报, 2017, 47(6): 391-396
- [22] 金楠,史雪颖,张红梅,等. 天津医科大学本科学子脉络膜厚度分布及其影响因素[J].中华眼底病杂志, 2018, 34(4): 363-367
- [23] Lommatzsch C, Rothaus K, Koch JM, et al. OCTA vessel density changes in the macular zone in glaucomatous eyes [J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2018, 256(8): 1499-1508
- [24] Sampson DM, Gong P, An D, et al. Axial Length Variation Impacts on Superficial Retinal Vessel Density and Foveal Avascular Zone Area Measurements Using Optical Coherence Tomography Angiography[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2017, 58(7): 3065-3072
- [25] Rao HL, Pradhan ZS, Weinreb RN, et al. Determinants of Peripapillary and Macular Vessel Densities Measured by Optical Coherence Tomography Angiography in Normal Eyes [J]. J Glaucoma, 2017, 26(5): 491-497