

# 儿童隐匿性高度近视黄斑区视网膜厚度分析

韩雅军, 石晶, 谭小波, 杨洁, 许雪妹, 荆刘一

引用: 韩雅军, 石晶, 谭小波, 等. 儿童隐匿性高度近视黄斑区视网膜厚度分析. 国际眼科杂志 2021;21(6):1107-1111

作者单位: (067000) 中国河北省承德市, 承德医学院附属医院眼科

作者简介: 韩雅军, 承德医学院在读硕士研究生, 住院医师, 研究方向: 小儿斜弱视。

通讯作者: 石晶, 毕业于河北医科大学, 硕士, 副主任医师, 硕士研究生导师, 研究方向: 小儿斜弱视. 13503142476@163.com

收稿日期: 2020-10-14 修回日期: 2021-05-07

## 摘要

**目的:** 观察分析隐匿性高度近视儿童黄斑区视网膜厚度变化及其相关因素。

**方法:** 前瞻性非随机对照研究。选取 2019-09/2020-09 在承德医学院附属医院眼科门诊首次就诊且未进行过任何近视矫正训练的儿童 56 例 110 眼纳入研究, 根据儿童近视的临床表现分为隐匿性高度近视组 (27 例 52 眼) 和对照组 (29 例 58 眼, 普通近视儿童)。比较两组儿童黄斑各分区视网膜厚度情况, 分析隐匿性高度近视儿童黄斑中心凹平均视网膜厚度与基线资料的相关性。

**结果:** 隐匿性高度近视儿童黄斑区视网膜厚度以黄斑中心凹最薄, 内环区上方最厚。隐匿性高度近视组儿童黄斑 9 个分区平均视网膜厚度均较对照组变薄, 其中黄斑中心凹、外环区下方和颞侧处视网膜厚度有显著差异 (均  $P < 0.05$ )。随着隐匿性高度近视儿童屈光度的增高, 黄斑各分区的平均视网膜厚度值均降低。与对照组相同屈光度儿童比较, 隐匿性高度近视组除  $0.00D \leq \text{屈光度} \leq -1.00D$  儿童外环区颞侧、 $-2.00D < \text{屈光度} \leq -3.00D$  儿童黄斑中心凹平均视网膜厚度有明显差异 (均  $P < 0.05$ ), 其余各分区平均视网膜厚度均无差异 ( $P > 0.05$ )。Pearson 相关分析结果显示, 隐匿性高度近视儿童黄斑中心凹平均视网膜厚度与性别、年龄、眼轴、眼压、角膜曲率均无相关性 ( $P > 0.05$ ), 与屈光度呈负相关性 ( $r = -0.201, P < 0.05$ )。

**结论:** 隐匿性高度近视儿童黄斑视网膜厚度以黄斑中心凹最薄, 内环区上方最厚, 黄斑各分区平均视网膜厚度较相应屈光度数近视儿童薄。隐匿性高度近视儿童黄斑中心凹平均视网膜厚度与屈光度呈负相关。

**关键词:** 隐匿性高度近视; 儿童; 黄斑中心凹; 视网膜厚度; 频域相干光断层扫描成像技术

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2021.6.34

## Analysis of macular retina thickness in children with occult high myopia

Ya-Jun Han, Jing Shi, Xiao-Bo Tan, Jie Yang, Xue-Mei Xu, Liu-Yi Jing

Department of Ophthalmology, Affiliated Hospital of Chengde Medical College, Chengde 067000, Hebei Province, China

**Correspondence to:** Jing Shi. Department of Ophthalmology, Affiliated Hospital of Chengde Medical College, Chengde 067000, Hebei Province, China. 13503142476@163.com

Received:2020-10-14 Accepted:2021-05-07

## Abstract

• **AIM:** To observe and analyze the changes of macular retina thickness in children with occult high myopia and its influencing factors.

• **METHODS:** A prospective, non-randomized, contemporaneous controlled trial. From September 2019 to September 2020, 56 children (110 eyes) who first visited the ophthalmic clinic of the Affiliated Hospital of Chengde Medical College without any myopia correction training were enrolled in this study. According to the clinical manifestations of myopia in children, they were divided into occult high myopia group (27 cases, 52 eyes) and control group (29 cases, 58 eyes, children with common myopia). The retina thickness in each macular area was compared between the two groups, and we will analyze the correlation between macular fovea mean retinal thickness and baseline data in children with occult high myopia.

• **RESULTS:** The average retinal thickness of 9 macular regions in the occult high myopia group was thinner than that in the control group, and there were significant differences in the macular fovea, the nasal and temporal side of the outer ring area of macular fovea ( $P < 0.05$ ). Compared with the control group with the same spherical equivalent, there was significant difference in area that the temporal side of the outer ring of the macular fovea in the occult high myopia of 0.00D to -1.00D and the fovea in the occult high myopia group of  $> -2.00D$  to  $-3.00D$  ( $P < 0.05$ ), but there was no significant difference among the other regions ( $P > 0.05$ ). Pearson correlation analysis results showed that the average retinal thickness under macular fovea in children with secretive high myopia had no significant correlation with gender, age, eye axis, intraocular pressure and corneal curvature ( $P > 0.05$ ), but was negatively correlated with diopter ( $r = -0.201, P < 0.05$ ).

• **CONCLUSION:** The thickness of macular retina in children with occult high myopia is thinnest under macular fovea and the thickest above macular fovea in inner ring area. The average retinal thickness in each region of the macular is thinner than that in the common myopia children with the same diopter. The mean retinal thickness of macular fovea is negatively correlated with the diopter.

• KEYWORDS: occult high myopia; children; macular fovea; retina thickness; spectral - domain optical coherence tomography

**Citation:** Han YJ, Shi J, Tan XB, *et al.* Analysis of macular retina thickness in children with occult high myopia. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2021;21(6):1107-1111

## 0 引言

隐匿性高度近视是最新发现的一种特殊类型的近视性眼病,不属于任何一种目前国内国外公认的近视分型,但研究学者达成共识并总结出该病的临床特点是多见于儿童,多表现为轻度近视,实际眼轴长度超出相应年龄眼轴长度2mm甚至更多,角膜曲率超平(K值多小于41D),眼底或有高度近视改变,近视进展速度较普通近视儿童更快。隐匿性高度近视超平的角膜曲率掩盖了过长的眼轴造成的轴性近视,因此行眼屈光检查时儿童多为轻度近视,这种特殊表现使得隐匿性高度近视在儿童近视的筛查过程中极易被忽视,若不及时干预治疗任其进一步发展,可能会造成严重后果,甚至失明。因此,对儿童隐匿性高度近视的研究刻不容缓。近年研究发现在近视发生的早期,视网膜厚度的改变与近视的发展密切相关<sup>[1]</sup>,这对近视的防治和预警有着十分重要的意义,所以我们将视网膜厚度的研究作为了解儿童隐匿性高度近视的第一步。随着频域相干光断层扫描成像技术(SD-OCT)的发展,其能够对黄斑各分区视网膜进行断层扫描成像,其非接触性的特点使儿童更易接受,配合度更高,得到的测量结果也更加客观、准确<sup>[2]</sup>,为研究儿童隐匿性高度近视视网膜厚度改变提供了可靠的技术支持。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 前瞻性非随机对照研究。收集2019-09/2020-09于我院眼科门诊首次就诊且之前未行任何近视矫正训练的儿童56例110眼,其中男33例64眼,女23例46眼,年龄6~12(平均 $8.62\pm 1.87$ )岁。根据儿童近视的临床表现分为隐匿性高度近视组和对照组(普通近视儿童)。隐匿性高度近视组27例52眼,其中男16例30眼,女11例22眼;平均年龄 $8.63\pm 1.82$ 岁; $0.00D\leq$ 等效球镜度数(SER) $\leq -1.00D$ 者15眼, $-1.00D<SER\leq -2.00D$ 者16眼, $-2.00D<SER\leq -3.00D$ 者21眼。对照组29例58眼,其中男17例34眼,女12例24眼;平均年龄 $8.60\pm 1.93$ 岁; $0.00D\leq SER\leq -1.00D$ 者21眼, $-1.00D<SER\leq -2.00D$ 者18眼, $-2.00D<SER\leq -3.00D$ 者19眼。隐匿性高度近视组纳入标准:(1)屈光度 $\leq -3.00D$ ;(2)实际眼轴长度超出相应年龄眼轴长度2mm以上<sup>[3-4]</sup>;(3)角膜曲率K值 $\leq 41D$ <sup>[5]</sup>;(4)屈光间质透明;(5)外眼无异常;(6)未进行过任何眼部手术操作;(7)无任何眼病家族史。对照组纳入标准:(1)屈光度 $\leq -3.00D$ ;(2)实际眼轴长度位于相应年龄正常眼轴范围内;(3) $42D\leq$ 角膜曲率K值 $\leq 45D$ ;(4)屈光间质透明;(5)外眼无异常;(6)未进行过任何眼部手术操作;(7)无任何眼病家族史。两组排除标准:(1)监护人拒绝参与试验;(2)合并有其他全身器质性病变;(3)不能配合检查者。两组儿童基线资料比较除眼轴外差异均

无统计学意义( $P>0.05$ ,表1)。本研究由承德医学院附属医院伦理委员会批准,遵循《赫尔辛基宣言》和我国临床试验研究规范。所有受检儿及其监护人均签署书面知情同意书。

**1.2 方法** 入组儿童均在我院眼科门诊进行视力、眼屈光、眼压、眼轴、眼前节、眼底照相、角膜曲率、黄斑各分区视网膜厚度等眼科检查。采用Snellen视力表进行常规视力检查。采用1%阿托品眼用凝胶(早、中、晚各滴1次,连续3d)完全麻痹睫状肌后由同一验光师检影验光。采用非接触式眼压计测量眼压,每眼测量3次有效值,结果取其平均值。采用IOL Master测量眼轴长度。采用裂隙灯显微镜排除眼前节病变,眼底照相检查排除高度近视性眼底病变外的其他眼底病变。采用角膜地形图测得角膜曲率值K。采用SD-OCT仪测量黄斑各分区视网膜厚度,将黄斑中心凹6mm范围内划分为以黄斑中心凹为中心的3个同心圆,直径为1mm的中心区、1~3mm的内环区、3~6mm的外环区,共9个区,内环、外环4区分别为上方、鼻侧、下方、颞侧,该分区方法与ETDRS分区标准一致,所有测量由同一位有经验的医生独立完成,每个值分别测量3次,取平均值作为测量结果。

统计学分析:采用SPSS 26.0统计学软件对所测得数据进行统计学处理。计量资料均进行正态性检验,符合正态分布以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,组间均数经Levene检验方差齐,两组间比较采用独立样本 $t$ 检验。计数资料的组间比较采用卡方检验。相关性分析采用Pearson相关分析法。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组儿童黄斑区视网膜厚度比较** 隐匿性高度近视组儿童黄斑各区平均视网膜厚度均较对照组薄,其中黄斑中心凹、外环区下方、外环区颞侧视网膜厚度对比差异有统计学意义( $P=0.004, 0.032, 0.038$ ),而其他方位视网膜厚度对比差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),见表2。隐匿性高度近视儿童黄斑各区平均视网膜厚度中以黄斑中心凹最薄,内环区上方最厚。

在 $0.00D\leq SER\leq -1.00D$ 儿童中,隐匿性高度近视组儿童黄斑各区平均视网膜厚度均较对照组变薄,其中外环区颞侧对比差异有统计学意义( $P=0.048$ ),其余8个方位对比差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),见表3。在 $-1.00D<SER\leq -2.00D$ 儿童中,隐匿性高度近视组儿童黄斑各区平均视网膜厚度均较对照组变薄,但差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),见表4。在 $-2.00D<SER\leq -3.00D$ 儿童中,隐匿性高度近视组儿童黄斑各区平均视网膜厚度均较对照组变薄,其中黄斑中心凹处对比差异有统计学意义( $P=0.029$ ),但其余8个方位对比差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),见表5。

**2.2 隐匿性高度近视儿童黄斑区视网膜厚度与基线资料的相关性** Pearson相关性分析结果显示,隐匿性高度近视组儿童黄斑中心凹平均视网膜厚度与性别、年龄、眼轴长度、眼压、角膜曲率均无显著相关性( $r=0.187, -0.137, -0.138, -0.126, -0.038, P=0.19, 0.33, 0.33, 0.38, 0.79$ ),与屈光度呈负相关性( $r=-0.201, P=0.022$ )。

表1 两组儿童基线资料比较

组别	例数/眼数	男/女 (例)	年龄 ( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	眼轴 ( $\bar{x}\pm s$ ,mm)	眼压 ( $\bar{x}\pm s$ ,mmHg)	角膜曲率 ( $\bar{x}\pm s$ ,D)	屈光度 ( $\bar{x}\pm s$ ,D)
隐匿性高度近视组	27/52	16/11	8.63±1.82	25.49±0.68	16.27±1.36	40.44±0.86	-1.79±1.87
对照组	29/58	17/12	8.60±1.93	23.92±0.58	17.14±0.29	43.08±0.88	-1.86±1.20
$t/\chi^2$		-4.007	0.087	13.103	1.634	-15.891	-1.731
$P$		0.100	0.464	0.037	0.372	0.060	0.080

注:对照组:普通近视儿童。

表2 黄斑中心凹及各分区视网膜厚度比较

黄斑分区	隐匿性高度近视组( $n=52$ )	对照组( $n=58$ )	$t$	$P$
中心凹	269.06±23.31	274.91±27.06	2.921	0.004
内环区				
上方	333.33±14.75	333.40±22.99	0.517	0.606
鼻侧	332.75±22.43	333.47±19.47	-0.179	0.858
下方	327.58±16.32	338.26±21.28	-1.009	0.315
颞侧	320.38±15.09	329.60±16.28	0.260	0.795
外环区				
上方	302.44±13.33	307.22±18.15	-1.560	0.122
鼻侧	312.71±18.75	317.93±26.31	-1.186	0.238
下方	298.96±21.33	308.28±23.42	-2.172	0.032
颞侧	283.52±15.93	291.26±21.86	-2.101	0.038

注:对照组:普通近视儿童。

表3 0.00D≤SER≤-1.00D 儿童黄斑中心凹及各分区视网膜厚度比较

黄斑分区	隐匿性高度近视组( $n=15$ )	对照组( $n=21$ )	$t$	$P$
中心凹	269.47±26.17	269.91±27.06	1.474	0.150
内环区				
上方	334.38±14.06	334.43±22.99	-1.580	0.123
鼻侧	337.19±12.75	338.75±22.42	-0.954	0.347
下方	333.33±11.57	334.68±16.32	-1.279	0.203
颞侧	320.20±14.66	321.31±15.09	-0.297	0.768
外环区				
上方	305.3±12.115	307.22±18.15	-1.890	0.067
鼻侧	314.56±11.15	317.93±26.31	-1.165	0.252
下方	301.37±14.38	308.28±23.42	-1.665	0.105
颞侧	285.63±19.15	291.26±21.86	-2.050	0.048

注:对照组:普通近视儿童。

表4 -1.00D&lt;SER≤-2.00D 儿童黄斑中心凹及各分区视网膜厚度比较

黄斑分区	隐匿性高度近视组( $n=16$ )	对照组( $n=18$ )	$t$	$P$
中心凹	269.00±15.58	269.89±30.82	1.301	0.203
内环区				
上方	333.43±17.29	324.39±28.00	1.159	0.255
鼻侧	333.81±15.33	334.06±18.35	0.935	0.357
下方	326.81±16.70	328.78±17.81	0.892	0.379
颞侧	321.67±15.79	322.22±16.83	0.117	0.907
外环区				
上方	302.40±8.49	302.78±22.67	0.399	0.693
鼻侧	312.33±27.51	317.11±21.74	-0.431	0.669
下方	298.00±26.74	308.56±21.74	-1.588	0.122
颞侧	283.87±9.23	287.94±22.22	-0.324	0.748

注:对照组:普通近视儿童。

表5 -2.00D<SER≤-3.00D 儿童黄斑中心凹及各分区视网膜厚度比较

( $\bar{x} \pm s, \mu\text{m}$ )

黄斑分区	隐匿性高度近视组 ( $n=21$ )	对照组 ( $n=19$ )	$t$	$P$
中心凹	268.81±26.89	268.78±18.81	2.275	0.029
内环区				
上方	332.07±12.27	333.16±21.05	1.033	0.308
鼻侧	326.53±35.47	331.89±13.74	0.414	0.681
下方	322.40±18.97	333.44±17.64	-0.907	0.370
颞侧	318.88±15.38	319.08±10.97	0.783	0.438
外环区				
上方	300.29±16.76	302.01±12.04	-1.272	0.211
鼻侧	311.57±16.41	312.74±15.65	0.164	0.870
下方	297.73±20.10	301.16±18.07	-0.433	0.668
颞侧	281.67±17.47	286.42±13.30	-0.960	0.343

注:对照组:普通近视儿童。

### 3 讨论

经过长期临床观察,我们发现当排除其他眼部病变时,部分儿童屈光度 $\leq -3.00\text{D}$ 时就已出现豹纹状眼底改变,并可见近视弧形斑,且其实际眼轴长度超出相应年龄平均眼轴长度2mm以上。而正常来讲,眼轴每增长1mm,屈光度数就会增加 $-3.00\text{D}$ ,所以这部分儿童实际屈光度数已经达到 $-6.00\text{D}$ 甚至更高。本研究过程中发现,这部分儿童大多角膜曲率 $K$ 值 $\leq 41\text{D}$ ,而实际上3岁幼儿角膜屈光力就已接近成人( $K$ 值约 $44\text{D}$ ),并且随年龄的变化极小。这说明异常扁平的角膜( $K$ 值 $\leq 41\text{D}$ )代偿了 $-3.00\text{D}$ 甚至更高度数的轴性近视,使得这部分儿童测得的屈光度数明显低于其相应眼轴所代表的屈光度数,即儿童眼轴过长形成的轴性高度近视被扁平的角膜曲率掩盖了,这就是隐匿性高度近视。

目前研究发现,高度近视患者眼底视网膜厚度变薄,因此视网膜厚度在近视发生发展的过程中受到很大关注。而随着SD-OCT的诞生,其能够获得清晰的视网膜断层图像,并定量测量视网膜厚度。因此,本研究采用该技术进行入组儿童的视网膜厚度测量。结果发现,隐匿性高度近视儿童黄斑区视网膜厚度以黄斑中心凹处最薄,内环区上方最厚,隐匿性高度近视儿童黄斑各区视网膜平均厚度较相应屈光度数近视儿童变薄。这与以往儿童高度近视与轻度近视视网膜厚度比较的研究结果<sup>[6]</sup>基本一致,进一步证明隐匿性高度近视为高度近视的一种特殊表现,并有理由认为本研究具有一定的科学性、可靠性、独特性。这也为儿童近视防控敲响了警钟,对于屈光度数 $\leq -3.00\text{D}$ 的儿童,也应进一步检查眼轴、角膜曲率和眼底情况,尽早排查眼部疾病,从而进行针对性规范治疗。此外,还能对照儿童视觉发展状况,提前预判近视高峰出现的时间,并提早干预,防止形成病理性近视。

本研究经Pearson相关分析发现隐匿性高度近视儿童黄斑中心凹平均视网膜厚度与性别、年龄、眼轴、眼压、角膜曲率均无显著相关性( $P>0.05$ ),与屈光度呈负相关( $r=-0.201, P=0.022$ )。与既往研究结果相比,本研究既有共同点,又存在不同之处。Ikuno等<sup>[7]</sup>发现眼轴与黄斑中心凹视网膜厚度无明显相关性,考虑到高度近视患者眼底最先发生变化的是脉络膜<sup>[8-10]</sup>,视网膜厚度改变早期受眼轴

影响可能不足以得出统计学结果;但相同病例研究眼轴与黄斑中心凹脉络膜厚度呈显著负相关<sup>[11]</sup>,与视网膜所得结果不同,考虑黄斑中心凹视网膜厚度改变需要进一步跟踪调查,同时需要增加样本量。但冯晶晶等<sup>[6]</sup>发现学龄期高度近视儿童黄斑中心凹视网膜厚度与眼轴呈正相关,考虑为测量仪器不同、测量方法不同、年龄范围不同等导致的差异。另有研究发现儿童青少年视网膜厚度并不存在性别差异<sup>[7,12-14]</sup>,这与本研究结果一致,考虑儿童性激素水平影响不够。还有研究发现各个年龄段黄斑中心凹视网膜厚度与年龄均无相关性<sup>[15-17]</sup>。而角膜曲率基本不在视网膜厚度影响因素的考虑范围内。有研究显示学龄期近视儿童随着近视程度加深,视网膜厚度越薄,但主要以外环区为主<sup>[6]</sup>;而刘克政<sup>[18]</sup>、黄建冬等<sup>[19]</sup>却发现黄斑中心凹视网膜厚度与近视屈光度呈正相关;Ikuno等<sup>[7]</sup>发现黄斑中心凹视网膜厚度与屈光度无相关性,均与本研究结果不同,考虑到本研究样本量仍不够大,如未来条件允许,还可做进一步探讨研究;王丽霞<sup>[20]</sup>研究发现高度近视患者随着屈光度的增加,视网膜厚度逐渐变薄,与本研究结果相同,考虑为患者多为轴性近视,是眼轴的拉长导致眼屈光度的增加,使得视网膜厚度变薄。总的来讲,本研究与陈茜<sup>[21]</sup>研究有相同的思考,认为视网膜厚度的变化不是单一因素造成的,可能与多种因素相关。定性分析隐匿性高度近视儿童黄斑中心凹视网膜厚度可能的相关因素只是初步研究,待进一步扩大样本量并提高视网膜厚度测量的精准度,再在现有研究基础上更精确地定量分析,才是下一步继续努力的方向。

隐匿性高度近视是一种新型近视性眼病,本研究阐述了6~12岁隐匿性高度近视儿童黄斑各区视网膜厚度分布特点,并得出屈光度与其显著的负相关关系,为隐匿性高度近视儿童以后的研究提供了有力的证据,对临床中筛查和治疗儿童隐匿性高度近视有着切实的指导意义,也为未来儿童隐匿性高度近视的研究奠定了基础。

#### 参考文献

- 杨静, 蒋文君, 吴建峰, 等. 近视发生过程中视网膜脉络膜厚度变化及其相关因素的研究进展. 眼科新进展 2018; 38(4): 393-395, 400
- 高鸽, 石晶, 谭小波, 等. 不同注视性质的远视性弱视儿童黄斑区

- 视网膜厚度分析. 国际眼科杂志 2020; 20(3): 509-512
- 3 高稳生, 陈子林. 角膜塑形术在近视治疗中的作用机制. 中国医药科学 2015; 5(1): 60-62
- 4 孟祥成, 孟令勇. 斜视弱视与小兒眼科. 哈尔滨: 黑龙江人民出版社 2001; 67-106
- 5 阎洪禄. 小兒眼科学. 北京: 人民卫生出版社 2002; 27-49
- 6 冯晶晶, 巨朝娟, 王立华, 等. 学龄期近视儿童黄斑区视网膜厚度分析. 中国斜视与小兒眼科杂志 2018; 26(4): 29-31
- 7 Ikuno Y, Tano Y. Retinal and choroidal biometry in highly myopic eyes with spectral-domain optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009; 50(8): 3876-3880
- 8 Wong CW, Phua V, Lee SY, *et al.* Is choroidal or scleral thickness related to myopic macular degeneration? *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2017; 58(2): 907-913
- 9 Turan KE, Sekeroglu HT, Baytaroglu A, *et al.* Normative values for optical coherence tomography parameters in healthy children and interexaminer agreement for choroidal thickness measurements. *Arq Bras Oftalmol* 2018; 81(1): 3-6
- 10 El - Shazly AA, Farweez YA, ElSebaay ME, *et al.* Correlation between choroidal thickness and degree of myopia assessed with enhanced depth imaging optical coherence tomography. *Eur J Ophthalmol* 2017; 27(5): 577-584
- 11 韩雅军, 石晶, 谭小波, 等. 隐匿性高度近视儿童黄斑区脉络膜厚度分析. 中华眼底病杂志 2020; 12: 922-928
- 12 Bidaut - Garnier M, Schwartz C, Puyraveau M, *et al.* Choroidal thickness measurement in children using optical coherence tomography. *Retina* 2014; 34(4): 768-774
- 13 Herrera L, Perez - Navarro I, Sanchez - Cano A, *et al.* Choroidal thickness and volume in a healthy pediatric population and its relationship with age, axial length, ametropia, and sex. *Retina* 2015; 35(12): 2574-2583
- 14 Shao X, Zou C, Qin B. Correlation of choroidal thickness and ametropia in young adolescence. *PLoS One* 2017; 12(4): e0174385
- 15 Islam F, Qureshi N. Retinal thickness evaluation in healthy eyes from north - west Punjab through optical coherence tomography. *J Coll Physicians Surg Pak* 2011; 21(12): 745-748
- 16 Manassakorn A, Chaidaroon W, Ausayakhun S, *et al.* Normative database of retinal nerve fiber layer and macular retinal thickness in a Thai population. *Jpn J Ophthalmol* 2008; 52(6): 450-456
- 17 Wong ACM, Chan CWN, Hui SP. Relationship of gender, body mass index, and axial length with central retinal thickness using optical coherence tomography. *Eye* 2005; 19(3): 292-297
- 18 刘克政. 不同屈光度对近视黄斑区视网膜血管密度及厚度的影响研究. 南昌大学 2018
- 19 黄建冬, 宋振宇. 不同近视程度与黄斑区视网膜厚度相关性的临床研究. 黑龙江医学 2016; 40(8): 722-724
- 20 王丽霞. 高度近视患者黄斑部视网膜厚度改变相关因素分析. 广州中医药大学 2014
- 21 陈茜. 不同程度近视儿童的光学相干断层扫描(OCT)特征分析. 南华大学 2017