

近视儿童中心凹下脉络膜厚度的相关性

杨倩琪¹, 廖妙云¹, 张玉明²

引用: 杨倩琪, 廖妙云, 张玉明. 近视儿童中心凹下脉络膜厚度的相关性. 国际眼科杂志 2019; 19(12): 2080-2083

Received: 2019-06-06 Accepted: 2019-11-11

作者单位:¹(541000) 中国广西壮族自治区桂林市, 桂林医学院附属医院眼科;²(541000) 中国广西壮族自治区桂林市人民医院眼科

作者简介: 杨倩琪, 在读硕士研究生, 研究方向: 小儿斜弱视、屈光不正、角膜病。

通讯作者: 张玉明, 副主任医师, 副教授, 硕士研究生导师, 研究方向: 眼表疾病、白内障、青光眼、角膜疾病、屈光。375373293@qq.com

收稿日期: 2019-06-06 修回日期: 2019-11-11

摘要

目的: 研究不同近视程度儿童中心凹下脉络膜厚度(SFCT)变化及其影响因素。

方法: 前瞻性队列研究。选取5~14岁的近视儿童患者45例89眼, 并根据等效球镜度(SE)分为不同的屈光组, 其中轻度组27眼, 中度组42眼, 高度组20眼。应用光学相干断层扫描仪的增强深度扫描模式(EDI-OCT)测量中心凹下脉络膜厚度(SFCT), 比较近视各组间的SFCT变化规律, 并对相关影响因素进行分析。

结果: 轻度、中度和高度近视组SFCT分别为 253.22 ± 43.56 、 223.19 ± 54.93 、 $185.90 \pm 50.99 \mu\text{m}$ ($P < 0.05$); Pearson相关性分析发现: SFCT与SE、眼轴长度(AL)、视网膜神经纤维层(RNFL)厚度有明显相关性($r = 0.430$ 、 -0.499 、 0.425 , 均 $P < 0.001$); 与K1、K2略相关($P < 0.05$)。近视各组间近视家族史构成比有差异($\chi^2 = 7.44$, $P < 0.05$)。

结论: 儿童近视程度越深, SFCT越薄, AL与SFCT相关性略优于屈光度, 且儿童近视程度与近视家族史有关。

关键词: 儿童; 中心凹下脉络膜厚度; 眼轴; 屈光度; 近视家族史

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2019.12.19

Correlation between subconcave choroid thickness and family history of myopia in children with myopia

Qian-Qi Yang¹, Miao-Yun Liao¹, Yu-Ming Zhang²

¹Department of Ophthalmology, Affiliated Hospital of Guilin Medical College, Guilin 541000, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China; ²Department of Ophthalmology, Guilin People's Hospital, Guilin 541000, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China

Correspondence to: Yu - Ming Zhang. Department of Ophthalmology, Guilin People's Hospital, Guilin 541000, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China. 375373293@qq.com

Abstract

• **AIM:** To study the subfoveal choroidal thickness (SFCT) and its influencing factors in children with different degree of myopia.

• **METHODS:** This is prospective cohort study. Eighty-nine eyes of 45 school-age children aged 5-14 years old were studied, and according to the equivalent sphericity (SE) into different refractive groups. Mild, moderate and high myopia groups had 27, 42 and 20 eyes respectively, apply the enhanced depth scanning mode (EDI-OCT) of an optical coherence tomography (OCT) scanner to measure SFCT to compare choroid thickness differences among myopia groups, to find out the change rule of SFCT between myopia groups, and Pearson correlation analysis was used to analyze the related influencing factors.

• **RESULTS:** SFCT of mild myopia, moderate myopia and high myopia respectively were (253.22 ± 43.56) μm , (223.19 ± 54.93) μm , (185.90 ± 50.99) μm , SFCT differences between different refractive groups were statistically significant ($P < 0.05$), Pearson correlation analysis found that there was a significant correlation between SFCT and SE and axial length ($r = 0.430$, -0.499 , 0.425 , all $P < 0.001$); slightly related to K1 and K2, and the correlation of AL, retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness were better than that of SE. There were statistically significant differences in family history of myopia among the myopic groups ($\chi^2 = 7.44$, $P < 0.05$).

• **CONCLUSION:** The degree of myopia in children was deepened and SFCT became thinner. The degree of myopia in children is related to the family history of myopia.

• **KEYWORDS:** children; subfoveal choroidal thickness; axial length; diopter; family history of myopia

Citation: Yang QQ, Liao MY, Zhang YM. Correlation between subconcave choroid thickness and family history of myopia in children with myopia. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2019; 19(12): 2080-2083

0 引言

最新数据表明, 我国儿童近视患病率逐年增高, 发病年龄也明显提早, 呈低龄化和高度化趋势^[1]。高度近视或出现病理性近视可引起眼底的变化为脉络膜厚度变薄和脉络膜新生血管的形成等^[2], 其可致盲。光学相干断层扫描(optical coherence tomography, OCT)的增强深度成像(enhanced depth imaging, EDI)模式技术在传统频域相干光断层扫描(spectral domain optical coherence tomography,

SD-OCT)基础上进行了成像修饰,通过 EDI 技术能够在体观察和随访近视人群的脉络膜微观结构,并进行定量分析^[3-4]。国内外许多学者应用该项技术对成人和青少年近视患者脉络膜厚度展开大量研究^[5],然而儿童近视发展过程中脉络膜厚度变化的研究鲜见报道,亦没有年龄分段。在近视发展过程中脉络膜优先于视网膜出现组织学改变^[6-8],因此研究近视儿童脉络膜厚度改变对于防控近视具有重要意义。本研究旨在通过测量近视儿童中心凹下脉络膜厚度(subfoveal choroidal thickness, SFCT),探讨不同近视程度 SFCT 变化规律及其影响因素的相关性。

1 对象和方法

1.1 对象

本研究采用前瞻性队列研究方法。根据纳入标准,选取 2018-06/2019-02 在我院眼科门诊和视光部就诊的近视儿童患者 45 例 89 眼为研究对象,其中男 15 例 30 眼,女 30 例 59 眼,右眼 44 眼,左眼 45 眼,年龄 5~14 (8.62±2.15)岁,有近视家族史 31 例 62 眼,无近视家族史 14 例 27 眼。根据等效球镜度(SE)分为不同的屈光组,其中轻度组 27 眼,中度组 42 眼,高度组 20 眼。所有程序都符合《赫尔辛基宣言》的原则,本研究经桂林医学院附属医院伦理委员会批准,并经患者和其家属知情同意签署知情同意书。

1.1.1 纳入标准

纳入标准:(1)年龄为 5~14 岁儿童。(2)根据屈光度的定义^[9],散瞳验光后根据 SE 值(SE=球镜度+1/2 柱镜度)将受试者分为轻度近视组 $-0.5D < SE \leq -3.00D$ 、中度近视组 $-3.00D < SE \leq -6.00D$ 、高度近视组 $SE > -6.00D$,且最佳矫正视力 ≥ 0.8 (排除弱视)。(3)裂隙灯显微镜和直接检眼镜检查前房深度正常,屈光间质透明,盘沿整齐,无盘沿出血、盘沿切迹,可伴有豹纹状眼底、弧形斑等非病理性近视眼底改变。(4) $10\text{mmHg} \leq \text{眼压} \leq 21\text{mmHg}$ ($1\text{kPa} = 7.5\text{mmHg}$)。(5)排除视网膜疾患、视神经疾患、葡萄膜炎、眼外伤和内眼手术史、病理性近视。(6)无青光眼和青光眼家族史。(7)无颅脑外伤或病变、高血压、糖尿病等可致眼部改变的全身性病变。

1.1.2 排除标准

(1)有弱视、青光眼、白内障、显性斜视、视网膜脉络膜疾病等眼科疾病者;(2)曾接受过眼科内眼手术治疗者;(3)有其他高血压、糖尿病等系统性疾病的患者。

1.2 方法

1.2.1 常规检查

所有受试者均由同一名有经验的眼科医师行常规检查:采用标准对数远视力表测量裸眼视力和最佳矫正远视力,非接触眼压计测量眼压(intraocular pressure, IOP),裂隙灯检查屈光介质,直接检眼镜检查眼底;询问并记录受试者三代内直系亲属有无近视眼的家族史。

1.2.2 角膜曲率、眼轴、等效球镜度的测量

使用验光和角膜曲率仪,让受检者紧贴额托,自动对焦瞳孔测量角膜曲率,每只眼测量 3 次并取测量数值的平均值作为最终的角膜曲率数值(K1、K2)。SE 检查:所有受检者均使用阿托品眼用凝胶进行散瞳,并由同一名有经验的医师进行视网膜检影验光,结合电脑验光计算 SE 值(球镜度数+1/2 柱镜度数)作为该眼的屈光度。眼轴长度(axial length, AL)测量:采用眼科 A/B 超诊断仪测量 AL,每眼测量 10

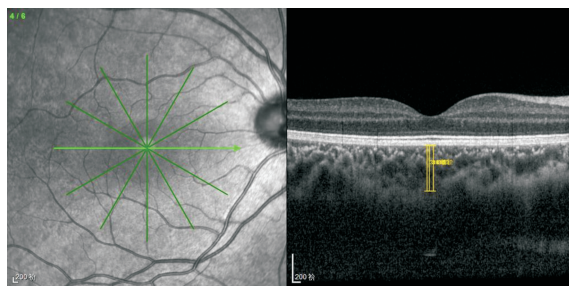


图 1 轻度近视眼底黄斑中心凹下水平脉络膜厚度测量。

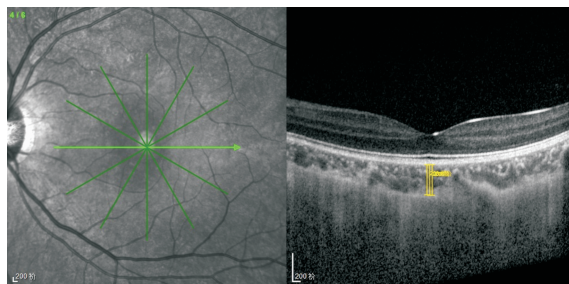


图 2 中度近视眼底黄斑中心凹下水平脉络膜厚度测量。

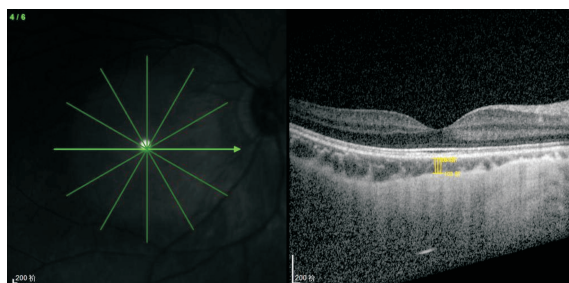


图 3 高度近视眼底黄斑中心凹下水平脉络膜厚度测量。

次,取其平均值,且误差不超过 0.2mm,以上操作由同一名经验丰富的医师独立完成。

1.2.3 SFCT 和视盘周围视网膜神经纤维层厚度测量

黄斑 SFCT 采用 SD-OCT 仪的 EDI 模式对黄斑中心凹进行扫描,以 6mm 的扫描线对黄斑中心凹呈 360°的多线扫描,脉络膜厚度测量值界定为视网膜色素上皮外界与脉络膜巩膜交界处的垂直距离,放大图像,使用仪器自带测量工具,每眼测量 3 次取其平均值;视盘周围视网膜神经纤维层(retinal nerve fiber layer, RNFL)厚度测量:采用 SD-OCT,检查时以视盘为中心,扫描圆环直径约 3.45mm、360°全周视网膜厚度测量,采用 OCT 内置软件计算 RNFL 厚度,所有扫描和测量均由同一名操作熟练医师独立进行(图 1~3)。

统计学分析:采用 SPSS 20.0 统计学软件进行统计分析。数据资料经图示法检验符合正态分布,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间均数经 Bartlett 检验证实方差齐,各组间比较采用单因素方差分析,两两比较时采用 LSD-t 检验。SFCT 与盘周 RNFL、SE、AL 相关性分析采用散点图描述,并进行 Pearson 相关分析;SFCT 与盘周 RNFL、SE、AL、K1、K2、性别、眼别、年龄、眼压的关系采用一元线性回归分析。组间性别和眼别构成比的差异比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各近视组间参数值比较

近视各组间盘周 RNFL 厚度、SE、AL、SFCT 比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);而

表1 各近视组间近视参数值比较

组别	眼数	年龄(岁)	眼压(mmHg)	RNFL厚度(μm)	SE(D)	AL(mm)	K1(D)	K2(D)	SFCT(μm)
轻度近视组	27	8.15±1.51	15.58±2.57	102.26±8.77	-2.48±0.39	23.66±0.98	44.07±1.63	45.07±1.66	253.22±43.56
中度近视组	42	8.67±1.84	15.75±2.92	99.02±7.60	8.67±1.84	24.64±1.08	42.95±1.92	43.85±2.41	223.19±54.93
高度近视组	20	9.15±3.22	16.35±2.47	95.20±11.16	-9.20±2.74	25.97±1.21	43.39±1.16	44.85±1.55	185.90±50.99
F		1.013	0.430	3.663	131.358	25.744	2.939	0.064	10.075
P		0.367	0.652	0.030	<0.001	<0.001	0.059	0.938	<0.001

注:轻度近视组:-0.5D<SE≤-3.00D;中度近视组:-3.00D<SE≤-6.00D;高度近视组:SE>-6.00D。

表2 各近视组间近视家族史、性别和眼别的构成比

组别	眼数	近视家族史			眼别			性别		
		有	无	合计	左眼	右眼	合计	男	女	合计
轻度近视组	27	21	6	27	14	13	27	7	20	27
中度近视组	42	32	10	42	20	22	42	16	26	42
高度近视组	20	9	11	20	11	9	20	7	13	20
合计	89	62	27	89	45	44	89	30	59	89

注:轻度近视组:-0.5D<SE≤-3.00D;中度近视组:-3.00D<SE≤-6.00D;高度近视组:SE>-6.00D。

表3 SFCT与其他参数指标的相关性

参数	AL	SE	RNFL厚度	K1	K2	眼压	眼别	性别	年龄	家族近视
r	-0.499	0.430	0.425	0.285	0.291	0.003	0.016	0.298	-0.075	-0.020
P	<0.001	<0.001	<0.001	0.013	0.013	0.918	0.885	0.005	0.483	0.850

注:轻度近视组:-0.5D<SE≤-3.00D;中度近视组:-3.00D<SE≤-6.00D;高度近视组:SE>-6.00D。

年龄、眼压、K1、K2值比较,差异无统计学意义($P>0.05$,表1)。轻度近视组与中度、高度近视组SFCT值比较,差异有统计学意义($P=0.019, <0.001$),中度近视组与高度近视组SFCT值比较,差异有统计学意义($P=0.008$)。

2.2 各近视组间近视家族史、性别、眼别的构成比 各近视组间近视家族史构成比比较,差异有统计学意义($\chi^2=7.44, P<0.05$);而眼别、性别构成比比较,差异均无统计学意义($\chi^2=0.321, 1.108, P>0.05$,表2)。

2.3 相关性分析 儿童近视患者SFCT与盘周RNFL厚度、AL、SE有良好的相关性($P<0.001$);且SFCT与K1、K2略相关($P<0.05$,表3、4)。

3 讨论

本研究结果表明,近视患者SFCT与AL有明显相关性,这一观点已得到国内外研究者的认可^[10-13],然而在探讨SE、AL哪一因素是预测SFCT的主要因素上众说纷纭。本研究结果表明,相比SE,AL与SFCT有更好的相关性。因此AL而非SE是预测SFCT的主要因素,与Bingqian等^[14]研究结果基本相符,而Nishida等^[15]通过在美国和日本两个中心点的研究发现,近视SE与SFCT有明显相关性,且是SFCT的预测指标,这与本研究结果有所不同。我们分析推测,Nishida等得到不同的结果应该是忽略了多因素,特别是眼轴的交互作用,因为Zadnik等^[16]研究儿童的眼部发育曲线发现:眼轴在儿童发育时期与影响SFCT的其他因素如晶状体厚度有相反的发展趋势。从本研究结果来看,随着儿童的眼球发育,眼轴的增长在预测SFCT上较SE更有优势,因此在之后的研究中,需要进一步对数据标准化,控制其它参数后再行AL、SE与SFCT的相关性研究,这对临床防控是重要的参考指标。

目前许多学者认为,家族遗传、用眼习惯等多因素与

表4 SFCT与其相关因素的一元线性回归方程 ($y=A+Bx$)

参数	RNFL厚度	AL	SE	K1	K2
A	-34.487	737.256	265.664	-143.167	-98.196
B	2.606	-20.821	8.467	8.527	7.307

近视的发生相关。在诸多近视研究中发现,脉络膜改变与近视发生发展有密切关系:鸡的动物实验中表明,脉络膜在近视发展过程中会逐渐变薄^[17];针对人体眼球脉络膜与近视的相关性研究也不胜其数。刘维锋等^[18]发现近视的发展导致脉络膜厚度变薄,Read等^[19]也有相同的结论,并且提出脉络膜厚度变薄在中心凹区域更为显著。

虽然本研究的对象为儿童,但与大多数研究成人SFCT的结果类似^[10-12,20]。且本研究发现,随近视程度加重,SFCT变薄。但江先明等^[11]研究发现,高度及中度近视组SFCT明显变薄,而轻度近视组SFCT无改变;孙倩等^[12]也认为轻度近视组与中度近视组SFCT变化无明显差异,这与本研究结果有所不同。本研究结果发现:各程度近视组其脉络膜厚度均有不同程度变化,SFCT表现为轻度近视组>中度近视组>高度近视组,且在轻度、中度和高度近视各组中SFCT变化均有统计学意义。分析其不同原因可能是因为上述研究对象为成人,而本研究的对象为儿童,且有研究表明SFCT与年龄呈负相关^[13],儿童总体SFCT较成人厚,因此在屈光度的变化过程中,儿童SFCT变化较成人更敏感,因此我们认为在儿童时期SFCT变化受屈光因素影响较成人更大。

O'Donoghue等^[21]研究发现,在近视儿童中父母近视史是近视儿童的重要决定因素,且父母双方患有近视较父母一方患有近视导致其子女患近视风险概率更大。本研究也发现,在近视儿童的人数构成比中,有近视家族史的

近视儿童在轻度、中度和高度近视各组间的比例有统计学意义,也就是说直系亲属患有近视与孩子患高度近视有一定的相关性,这与 Mutti 等^[22]和 Xiang 等^[23]研究结果相同。而且 Low 等^[24]在研究新加坡华裔儿童近视发展的危险因素时还发现,遗传因素可能在早发性近视的发展中发挥着比关键环境因素更为重要的作用,这对于我们研究儿童早期近视的预测和预防具有重要意义。因此,我们可以提出假设:父母双方或者父母一方患有近视史的近视儿童,其早期患有高度近视的概率大于正常家族的近视儿童,且比环境因素的影响更大。而这个假设的验证需要进一步有关遗传基因的研究检测,而如今国内对于父母或者说直系亲属患有近视史对孩子发生近视的影响这一方面的研究较为匮乏,还需投入更多关注以便了解近视家族史对孩子早期患近视的可能提供可靠依据,为儿童近视的防控和预测奠定基础。

而关于 SFCT 与其他参数的相关性研究中,本研究结果发现 SFCT 与年龄、性别、眼别、眼压、近视家族史无明显相关性,SFCT 与水平角膜曲率、垂直角膜曲率有一定的相关性,这与以往的大多数成人研究结果基本相符^[25-26]。

以往也有对青少年儿童的近视屈光度、眼球生物学屈光参数与 SFCT 关系进行研究的报道^[27],然其主要侧重高度近视与低度近视、正视之间的明显变化,而本研究主要从轻度、中度、高度近视呈阶梯型改变进行对比研究,更能反映脉络膜厚度在每一阶段的改变及其影响;其次大多研究内容缺乏对近视家族史与屈光和脉络膜厚度相关研究,而本研究开启新的切入点研究近视屈光参数和 SFCT 的关系,为以后近视家族遗传的临床研究提供可靠数据。

本研究存在一定的局限,如 SFCT 的测量为人工进行且未完善前房深度与玻璃体腔深度的测量等,但这是目前国内为数较少的一次建立在近视儿童基础上的研究。本研究初步建立了 5~14 岁年龄段的近视儿童 SFCT 相关数据档案,为进一步的大样本和纵向队列研究近视儿童 SFCT 变化规律及其影响因素打下研究基础,为近视的防控提供了一定的临床依据。

参考文献

- 1 凯迪丽亚·阿力甫,丁琳. 近视的危险因素研究进展.眼科新进展 2018;38(10):901-904
- 2 Chen W, Guan Y, He G, et al. Aqueous levels of pigment epithelium-derived factor and macular choroidal thickness in high myopia. *J Ophthalmol* 2015;2015:731461
- 3 Fujiwara T, Imamura Y, Margolis R, et al. Enhanced Depth Imaging Optical Coherence Tomography of the Choroid in Highly Myopic Eyes. *Am J Ophthalmol* 2009;148(3):445-450
- 4 Spaide RF, Koizumi H, Pozzoni MC. Enhanced Depth Imaging Spectral-Domain Optical Coherence Tomography. *Am J Ophthalmol* 2008;146(4):496-500
- 5 Flores-Moreno I, Lugo F, Duker JS, et al. The Relationship Between Axial Length and Choroidal Thickness in Eyes With High Myopia. *Am J Ophthalmol* 2013;155(2):314-319
- 6 Whitmore SS, Sohn EH, Chirco KR, et al. Complement activation and choriocapillaris loss in early AMD: implications for pathophysiology and

therapy. *Prog Retin Eye Res* 2015;45:1-29

- 7 Laíns I, Figueira J, Santos AR, et al. Choroidal thickness in diabetic retinopathy: the influence of antiangiogenic therapy. *Retina* 2014;34(6):1199-1207
- 8 Vujosevic S, Martini F, Cavarzeran F, et al. Macular and peripapillary choroidal thickness in diabetic patients. *Retina* 2012;32(9):1781-1790
- 9 Dolgin E. The myopia boom. *Nature* 2015;519(7543):276-278
- 10 Abdolrahimzadeh S, Parisi F, Plateroti AM, et al. Visual Acuity, and Macular and Peripapillary Thickness in High Myopia. *Curr Eye Res* 2017;42(11):1468-1473
- 11 江先明,谭倩,王丹阳,等. 不同程度近视患者脉络膜厚度相关影响因素分析. 中山大学学报(医学版) 2018;39(5):125-131
- 12 孙倩,彭晓燕,周跃华,等. 近视眼脉络膜厚度与近视程度的相关性分析. 眼科 2017;26(4):47-52
- 13 Tuncer I, Karahan E, Zengin MO, et al. Choroidal thickness in relation to sex, age, refractive error, and axial length in healthy Turkish subjects. *Int Ophthalmol* 2015;35(3):403-410
- 14 Bingqian L, Yan W, Tao L, et al. Correlation of subfoveal choroidal thickness with axial length, refractive error, and age in adult highly myopic eyes. *BMC Ophthalmol* 2018;18(1):127
- 15 Nishida Y, Fujiwara T, Imamura Y, et al. Choroidal thickness and visual acuity in highly myopic eyes. *Retina* 2012;32(7):1229-1236
- 16 Zadnik K, Mutti DO, Mitchell GL, et al. Normal eye growth in emmetropic schoolchildren. *Optom Vis Sci* 2004;81(11):819-828
- 17 Lan W, Feldkaem Per M, Schaeffel F. Bright light induces choroidal thickening in chickens. *Optom Vis Sci* 2013;90(11):1199-1206
- 18 刘维锋,徐月圆,袁雪芳. 单纯高度近视和病理性近视患者眼后段结构的形态学改变. 眼科新进展 2018;38(12):1153-1156,1160
- 19 Read SA, Collins MJ, Vincent SJ, et al. Choroidal thickness in myopic and nonmyopic children assessed with enhanced depth imaging optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2013;54:7578-7586
- 20 Wang S, Wang Y, Gao X, et al. Choroidal thickness and high myopia: a cross-sectional study and meta-analysis. *BMC Ophthalmol* 2015;15(1):1-10
- 21 O'Donoghue L, Kapetanankis VV, McClelland JF, et al. Risk Factors for Childhood Myopia: Findings From the NICER Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2015;56(3):1524-1530
- 22 Mutti DO, Mitchell GL, Moeschberger ML, et al. Parental myopia, near work, school achievement, and children's refractive error. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002;43(12):3633-3640
- 23 Xiang F, He M, Morgan IG. The impact of parental myopia on myopia in Chinese children: population-based evidence. *Optom Vis Sci* 2012;89(10):1487-1496
- 24 Low W, Dirani M, Gazzard G, et al. Family history, near work, outdoor activity, and myopia in Singapore Chinese preschool children. *Br J Ophthalmol* 2010;94(8):1012-1016
- 25 Zang JM, Wu JF, Chen JH, et al. Macular choroidal thickness in children: The Shandong children eye study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2015;56(13):7646-7652
- 26 Tao L, Xiaodong Z, Zhi W, et al. Assessment of Retinal and Choroidal Measurements in Chinese School-Age Children with Cirrus-HD Optical Coherence Tomography. *PLoS One* 2016;11(7):e0158948
- 27 曾婧,丁小燕,李加青,等. 中国人黄斑区脉络膜厚度值及其影响因素分析. 中华眼底病杂志 2011;27(5):450-453