

# 青少年近视程度与眼轴长度和角膜曲率半径及轴率比的相关性

姬珩靓<sup>1</sup>, 吕 梁<sup>2</sup>, 关丽珂<sup>2</sup>, 霍天琪<sup>2</sup>, 周春雨<sup>1</sup>, 周利晓<sup>2</sup>

引用: 姬珩靓, 吕梁, 关丽珂, 等. 青少年近视程度与眼轴长度和角膜曲率半径及轴率比的相关性. 国际眼科杂志, 2025, 25(10):1678-1682.

基金项目: 郑州市科技惠民计划项目 (No.2023KJHM0020)  
作者单位: <sup>1</sup>(450052) 中国河南省郑州市, 郑州大学第五临床医学院; <sup>2</sup>(450052) 中国河南省郑州市, 郑州大学第五附属医院眼科  
作者简介: 姬珩靓, 在读硕士研究生, 研究方向: 神经眼病。  
通讯作者: 周利晓, 博士, 主任医师, 硕士研究生导师, 研究方向: 神经眼病. [zhoulixiao@126.com](mailto:zhoulixiao@126.com)  
收稿日期: 2024-12-04 修回日期: 2025-08-29

**摘要**  
**目的:** 研究青少年近视程度与眼轴长度、角膜曲率半径及轴率比的相关性。  
**方法:** 横断面研究。采用随机抽样法选取 2021 年 1 月至 2023 年 6 月于郑州大学第五附属医院眼科门诊就诊验配角膜塑形镜的 8-18 岁青少年 246 例 492 眼为研究对象 (其中 45 眼不符合纳入标准, 故剔除, 最终符合纳入 447 眼)。在小瞳孔下行生物测量收集眼轴 (AL)、角膜曲率半径 (CR) 和轴率比 (AL/CR) 等生物参数, 在睫状肌麻痹状态下验光, 根据等效球镜度 (SE) 分为轻度近视 (216 眼)、中度近视 (231 眼), 通过多元线性回归分析青少年近视程度与 AL 和 CR 及 AL/CR 的关系。  
**结果:** 8-12 岁青少年与 13-18 岁青少年近视程度分布有差异 (均  $P<0.001$ )。青少年轻度近视与中度近视 SE、AL、AL/CR 比值有差异 (均  $P<0.001$ )。线性回归分析显示, 青少年 SE 与 AL、AL/CR 呈负相关 ( $r=-0.531$ 、 $-0.598$ , 均  $P<0.001$ )。AL/CR 联合性别年龄、AL/CR、AL 和 CR 的 ROC 曲线下面积分别为 0.812 (95%CI: 0.773-0.852)、0.800 (95%CI: 0.759-0.841)、0.726 (95%CI: 0.680-0.773)、0.548 (95%CI: 0.494-0.601)。AL/CR 预测中度近视的最佳截断值为 3.189, 敏感性为 0.632, 特异性为 0.852, 可作为中度近视的监测点。  
**结论:** 青少年轻度近视患者的 AL/CR、AL 与 SE 呈负相关。AL/CR 联合性别年龄对近视 SE 诊断的准确性最大, AL/CR 可以在一定程度上独立于验光预测青少年儿童的近视程度。  
**关键词:** 轻中度近视; 轴率比; 眼轴长度; 角膜曲率半径  
DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2025.10.23

## Correlations of degree of myopia in adolescents with axial length, corneal curvature, and axial ratio

Ji Hengjing<sup>1</sup>, Lyu Liang<sup>2</sup>, Guan Like<sup>2</sup>, Huo Tianqi<sup>2</sup>, Zhou Chunyu<sup>1</sup>, Zhou Lixiao<sup>2</sup>

**Foundation item:** Zhengzhou Science and Technology for the Benefit of the People Program (No.2023KJHM0020)  
<sup>1</sup>The Fifth Clinical College of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, Henan Province, China; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, the Fifth Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, Henan Province, China  
**Correspondence to:** Zhou Lixiao. Department of Ophthalmology, the Fifth Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, Henan Province, China. [zhoulixiao@126.com](mailto:zhoulixiao@126.com)  
Received: 2024-12-04 Accepted: 2025-08-29

## Abstract

• **AIM:** To investigate the correlation of degree of myopia in adolescents with axial length, corneal curvature and axial ratio.  
• **METHODS:** Cross-sectional study. A total of 246 adolescents (492 eyes) aged 8-18 years consecutively enrolled for orthokeratology lens fitting at the Fifth Affiliated Hospital of Zhengzhou University between 2021 and 2023 were included based on random sampling method, with 447 eyes finally included due to the elimination of 45 eyes that did not meet the inclusion criteria. Biometric measurements under scotopic conditions assessed axial length (AL), corneal radius of curvature (CR), and AL/CR ratio. Cycloplegic refraction determined spherical equivalent (SE), classifying eyes into mild (216 eyes) or moderate (231 eyes) myopia groups. Furthermore, the correlation of degree of myopia with AL, CR and AL/CR was analyzed by multiple linear regression analysis.  
• **RESULTS:** A statistically significant difference in myopia severity was observed between the 8-12-year-old and 13-18-year-old age groups (all  $P<0.001$ ). There were statistically significant differences between mild and moderate groups in SE, AL and AL/CR (all  $P<0.001$ ). Linear regression analysis revealed significant negative correlations of SE with AL and AL/CR ( $r=-0.531$ ,  $-0.598$ ,

all  $P<0.001$ ). The areas under the ROC curve (AUC) for predicting moderate myopia were 0.812 (95% CI: 0.773–0.852) for AL/CR combined with gender and age, 0.800 (95% CI: 0.759–0.841) for AL/CR alone, 0.726 (95% CI: 0.680–0.773) for AL alone, and 0.548 (95% CI: 0.494–0.601) for CR alone. The optimal AL/CR cut-off value for predicting moderate myopia was 3.189 (sensitivity: 0.632, specificity: 0.852), suggesting its potential as a clinical threshold.

• **CONCLUSION:** In adolescents with mild-to-moderate myopia, AL/CR, AL, and SE showed significant negative correlations. The combination of AL/CR with gender and age demonstrated the highest diagnostic accuracy for SE. AL/CR shows independent predictive value for myopia degree in adolescents, irrespective of refractive status.

• **KEYWORDS:** mild-to-moderate myopia; axial length/corneal radius of curvature; axial length; corneal radius of curvature

**Citation:** Ji HJ, Lyu L, Guan LK, et al. Correlations of degree of myopia in adolescents with axial length, corneal curvature, and axial ratio. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)*, 2025, 25(10):1678–1682.

0 引言

近视作为全球范围内不可逆性视力障碍的首要病因,呈现显著的流行态势升级与低龄化趋势<sup>[1]</sup>,尤其在青少年群体中。据世界卫生组织预测,2050 年全球近视人群将增至 50 亿,其中东亚地区成为高发“重灾区”<sup>[2]</sup>。眼屈光度最重要的影响因素是眼轴(axial length, AL)和角膜曲率半径(corneal radius, CR)<sup>[3]</sup>。与其他生物学参数相比,近视程度与轴率比(AL/CR)之间的相关性最强<sup>[4]</sup>,高 AL/CR 比值是青少年近视的危险因素<sup>[5]</sup>。目前诊断近视及其严重程度的金标准是睫状肌麻痹验光<sup>[6]</sup>。但由于时间长、依从性差、双眼视功能等问题在青少年中受到限制<sup>[7]</sup>。近视程度评估的最简单方法是测量裸眼视力和小瞳验光,但其结果相对主观,近视程度评估的敏感性和特异性随患者的年龄变化而变化<sup>[8]</sup>。近年来,AL/CR 比值作为眼视光学研究领域的热点之一,测量结果客观可靠、无创,更容易被儿童接受<sup>[5]</sup>。有研究证明,等效球镜度(SE)可以用 AL/CR 比值解释<sup>[9]</sup>,然而,现有研究多聚焦于 AL/CR 比值与 SE 的二元关系,对于将 AL/CR 比值与性别、年龄等人口学特征相结合,系统评估其与青少年轻中度近视程度的相关性研究尚显不足。基于此,本研究旨在探讨 AL/CR 比值联合性别、年龄与青少年轻中度近视之间的相关性,并进一步评估 AL、AL/CR 比值以及 AL/CR 比值联合性别年龄在青少年轻中度近视评估中的准确性,为青少年轻中度近视的早期识别与干预提供理论依据。

1 对象和方法

1.1 对象 横断面研究。收集 2021 年 1 月至 2023 年 6 月在郑州大学第五附属医院眼科门诊就诊且验配角膜塑形镜的青少年 246 例 492 眼为研究对象,其中 45 眼不符合

纳入标准,故剔除,最终符合纳入 447 眼。纳入标准:(1)8–18 岁青少年儿童;(2)第一眼位正;(3)双眼矫正视力均 $\geq 1.0$ ;(4)屈光度检查: $-6.00\text{ D}\leq\text{SE}\leq-0.50\text{ D}$ ,球镜度数/柱镜度数 $>2$ ;(5)角膜曲率值 40–45 D,  $e>2$ 。排除标准:(1)有眼部外伤或手术史;(2)患有角膜、眼底病变、屈光介质混浊等疾病者;(3)眼球震颤患者。本研究遵循《赫尔辛基宣言》,经本院伦理委员会审批通过,所有参与者及其监护人知情同意。

1.2 方法 使用裂隙灯检查眼前节,交替遮盖法检查眼位。使用 1%复方托吡卡胺滴眼液麻痹睫状肌(点眼 3 次,每次 5 min),在第 3 次点眼至少 20 min 后进行电脑自动验光,并根据验光结果,计算  $\text{SE}=\text{球镜值}+\text{柱镜值}/2$ ,单位 D,以 SE 代表其屈光度。使用眼部生物测量系统测量 AL、CR、平 K (flat meridian, K1)、陡 K (steep meridian, K2)、白到白 (white to white, WTW)、瞳距 (pupillary distance, PD) 等生物学参数,测量时嘱患者将下颌放置于下颌托上,前额向前靠紧额托,注视仪器内的视标并睁大双眼,在测量前嘱患者瞬目,在所有角膜反光点保持光滑后进行数据采集,最后计算轴率比 (AL/CR) 数值并记录。所有操作由专业人员经过培训后熟练完成,严格遵守操作标准。评价标准:中度近视、轻度近视定义分别为  $-6.00\text{ D}\leq\text{SE}\leq-3.00\text{ D}$ 、 $-3.00\text{ D}<\text{SE}\leq-0.50\text{ D}$ 。

统计学分析:采用 SPSS27.0 软件进行分析。计数资料以眼(%)表示,两组间比较采用卡方检验。计量资料采用 Shapiro–Wilk 检验评估数据正态性,偏度绝对值 $<2$ 且峰度绝对值 $<7$ 视为近似正态分布,符合正态分布以均值 $\pm$ 标准差表达,两组间比较采用独立样本  $t$  检验,不符合正态分布以  $M(P_{25}, P_{75})$  表达,两组间比较采用 Mann–Whitney  $U$  检验。使用 Spearman 相关性分析评估 AL/CR 比值、AL 与 SE 的相关性,使用多元线性回归分析 AL/CR 比值、AL、性别、年龄与 SE 之间的关系。使用 Logistic 回归得出多因素联合后的预测概率用于绘制受试者工作特征(ROC),使用 ROC 曲线和 ROC 曲线的曲线下面积(AUC)评估 AL/CR 比值联合性别年龄、AL/CR 比值、AL 和 CR 对于近视程度评估的准确性。 $P<0.05$  认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 青少年轻中度近视眼球生物参数分布规律 近视 447 眼中男 200 眼 (44.7%), 女 247 眼 (55.3%), 年龄 10.5(9,12) 岁。轻度近视 216 眼,中度近视 231 眼。两组年龄、SE、AL、AL/CR 比值比较,差异有统计学意义(均  $P<0.001$ ),两组性别、CR、K1、K2、WTW、PD 比较,差异无统计学意义(均  $P>0.05$ ),见表 1。8–12 岁青少年轻中度近视占 44.2%。13–18 岁青少年轻中度近视占 76.7%。

2.2 青少年近视程度与眼球生物学参数的相关性 8–18 岁青少年 AL 与 SE 呈负相关( $r_s=-0.531, P<0.001$ , 图 1A)。AL 每增加 0.809 mm, SE 减小 1.00 D。AL/CR 比值与 SE 呈负相关( $r_s=-0.598, P<0.001$ , 图 1B)。AL/CR 比值每增加 0.681, SE 减小 0.10 D。多元线性回归分析结果显示,SE 和 AL/CR 比值之间的回归方程为  $\text{SE}(\text{D})=-6.187\times\text{AL}(\text{mm})/\text{CR}(\text{mm})-0.083\times\text{性别}-0.122\times\text{年龄}$

(岁)+18.000。当性别和年龄变量固定时,AL/CR 比值每增加 0.1,SE 就会降低 0.619 D,见表 2。

**2.3 ROC 曲线分析** 分别以 AL、CR、AL/CR 比值、AL/CR 比值联合性别年龄作为近视程度评估指标绘制 ROC 曲线,ROC 曲线的 AUC 分别为 0.726(95%CI:0.680-0.773)、0.548(95%CI:0.494-0.601)、0.800(95%CI:0.759-0.841)、0.812(95%CI:0.773-0.852),见图 2。若用 AL 评估近视程度,ROC 曲线的最佳截断值为 24.97 mm,特异性、敏感性、约登指数分别为 0.773、0.597、0.371。若用

AL/CR 比值评估近视程度,ROC 曲线的最佳截断值为 3.189,特异性、敏感性、约登指数分别为 0.852、0.632、0.484,见表 3。与 CR、AL 相比,AL/CR 比值在评估近视程度中有更高的特异性、敏感性、约登指数和 ROC 曲线的 AUC。因此,AL/CR 比值比 AL 更能反映近视程度。AL/CR 比值联合性别年龄评估近视程度的 ROC 曲线的 AUC、敏感性和约登指数大于 AL/CR 比值;AL/CR 比值联合性别年龄评估的特异性小于 AL/CR 比值。

表 1 性别、年龄及眼球生物参数对近视程度的影响

参数	轻度近视	中度近视	统计值	P
性别(女/男,眼)	119/97	128/103	0.005	0.946
年龄				
8-12 岁(眼,%)	192(55.8)	152(44.2)	33.555	<0.001
13-18 岁(眼,%)	24(23.3)	79(76.7)		
SE[M(P <sub>25</sub> ,P <sub>75</sub> ),D]	-2.25(-2.63,-1.75)	-4.29(-4.87,-3.63)	-10.222	<0.001
AL( $\bar{x}\pm s$ ,mm)	24.48±0.77	25.18±0.84	3.901	<0.001
AL/CR 比值( $\bar{x}\pm s$ )	3.11±0.09	3.20±0.10	0.071	<0.001
CR( $\bar{x}\pm s$ ,mm)	7.88±0.29	7.86±0.31	2.118	0.404
K1[M(P <sub>25</sub> ,P <sub>75</sub> ),D]	42.27(41.53,43.09)	42.32(41.36,43.49)	-1.407	0.159
K2[M(P <sub>25</sub> ,P <sub>75</sub> ),D]	43.49(42.52,44.29)	43.71(42.51,44.91)	-1.536	0.125
WTW( $\bar{x}\pm s$ ,mm)	12.08±0.45	12.04±0.40	0.335	0.359
PD( $\bar{x}\pm s$ ,mm)	5.56±1.05	5.50±0.88	3.018	0.412

注:角膜曲率半径:K;角膜的直径:WTW;瞳孔距离:PD。

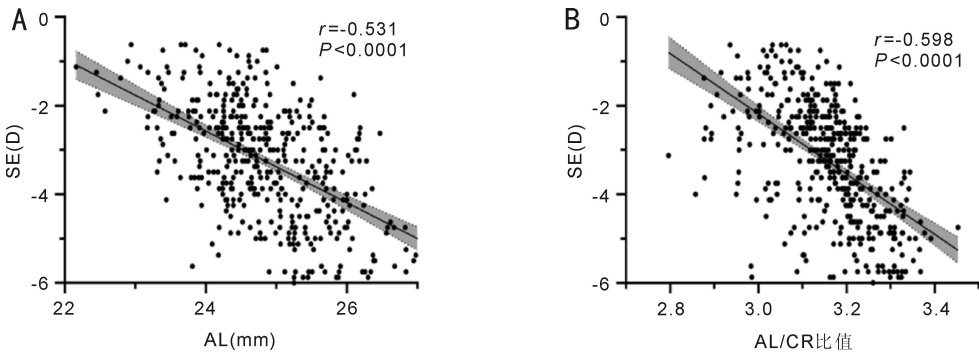


图 1 SE 与 AL、AL/CR 比值的相关性分析 A:SE 与 AL;B:SE 与 AL/CR 比值。

表 2 性别、年龄及 AL/CR 比值与 SE 的多元线性回归分析

参数	非标准化系数		标准化系数	t	P
	$\beta$	标准误			
常量	18.000	1.537		11.711	<0.001
年龄	-0.122	0.023	-0.212	-5.278	<0.001
性别	-0.083	0.034	-0.096	-2.476	0.014
AL/CR	-6.187	0.495	-0.503	-12.506	<0.001

注:因变量为 SE。

表 3 青少年眼部生物学参数 ROC 曲线下面积

参数	AUC	特异性	敏感性	约登指数	最佳截断值
CR	0.548	0.685	0.481	0.166	7.783
AL	0.726	0.773	0.597	0.371	24.97
AL/CR	0.800	0.852	0.632	0.484	3.189
AL/CR 联合性别年龄	0.812	0.727	0.769	0.496	



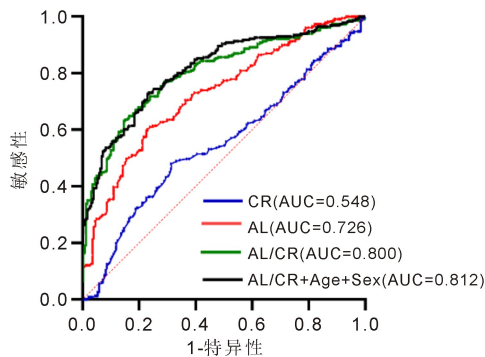


图2 CR、AL、AL/CR 比值、AL/CR 联合性别年龄评估青少年近视程度的 ROC 曲线分析。

3 讨论

近视是全球性公共卫生问题<sup>[10]</sup>, 近视的评估和干预对近视防控非常重要。一般认为, 青少年近视的主要原因是 AL 增长过快<sup>[4,11]</sup>。但也有一些 AL 较短的青少年表现为近视, AL 较长的青少年表现为远视。这是晶状体、AL 和 CR 共同作用的结果<sup>[12]</sup>。本研究发现青少年 SE 与 AL/CR 比值的相关性强于 SE 与 AL 的相关性。AL/CR 比值用于评估近视程度的准确性高于 AL。而与 AL/CR 比值相比, AL/CR 比值联合性别年龄具有更高的敏感性和约登指数。

本研究分析 8-18 岁轻中度近视青少年的眼部生物学参数分布特征, 如 AL、SE 和 CR 等。与其他研究一致<sup>[13]</sup>。SE 与 AL/CR 比值、AL 呈负相关, 这与许多研究一致<sup>[14-17]</sup>。Grosvenor<sup>[18]</sup>研究表明, AL 和 CR 的增长速度一致, 且在出生后的第 1、2 a 保持稳定。而 3 岁以后 CR 保持稳定, AL 继续增长, AL/CR 比值增加<sup>[19]</sup>。因此, 随着年龄的增长, SE 与 AL/CR 比值的相关性越来越大。当 AL 增长速度大于 CR 增长速度时, 近视的风险可能会增加<sup>[20]</sup>。本研究显示轻中度近视青少年 AL 每增加 0.809 mm, SE 降低 1.00 D。AL/CR 比值每增加 0.681, SE 降低 0.10 D。He 等<sup>[21]</sup>的研究表明, AL/CR 比值每增加 0.1 D, SE 就会降低 1.07 D。本研究中 AL/CR 比值与近视程度表现出更强的相关性, 这可能与研究对象为轻中度近视青少年有关。AL/CR 比值是近视发生发展的危险因素, AL/CR 比值>3.0 的青少年为可疑近视<sup>[6]</sup>。如本研究所示, AL/CR 比值评估中度近视的 AUC 为 0.800, 最佳截断值为 3.189, AL/CR 比值联合性别年龄可能会提高评估近视程度的准确性, 这与 He 等<sup>[21]</sup>、Grosvenor<sup>[20]</sup>、Goss 等<sup>[22]</sup>的研究一致。王丽娜等<sup>[23]</sup>提出的 Dem 参数在 3-14 岁儿童近视筛查中具有优越性, 适用于低龄儿童快速筛查; 本研究在 8-18 岁青少年轻中度近视群体中发现 AL/CR 联合性别年龄的预测效能 (AUC = 0.812) 优于单一 AL/CR (AUC = 0.800) 或 AL (AUC = 0.726), 且进一步证实该比值整合角膜与 AL 参数并联合上述变量可提升评估效能 (中度近视截点值为 AL/CR ≥ 3.189), 支持 He 等<sup>[24]</sup>关于低角膜曲率可能掩盖真实屈光度的结论。两项研究共同表明, 近视精准防控需同步考量角膜生物力学特性与 AL 增长动态, 尤其对低曲率人群应建立差异化的 AL/CR 监测体系。

同时, 本研究也存在一些局限性: (1) 研究对象来自郑州大学第五附属医院眼科门诊, 研究数量有限, 是否可以代表郑州市青少年有待进一步研究。(2) 本研究为横断面研究, 无法证明 AL/CR 比值与轻中度近视之间存在的时间和因果关系。本研究可辅以后来的纵向研究, 并分析 AL/CR 比值及其联合性别年龄随时间的变化。

综上所述, 青少年轻中度近视程度与 AL/CR 比值的相关性大于与 AL 之间的相关性。性别、年龄和 AL/CR 比值联合可以更大程度上评估近视程度。AL/CR 比值的测量客观、易于操作、接受度高, 对于不能或不愿意接受眼视光检查的青少年, AL/CR 比值可能是轻中度近视评估的良好指标。但 AL/CR 比值只能用于诊断轴性近视, 不能用于诊断其他类型的近视<sup>[16]</sup>。因此, AL/CR 比值不能完全替代睫状肌麻痹下验光用于评估近视程度。本研究为对散瞳性药物过敏或其他疾病不允许散瞳的近视患者屈光筛查提供的一种方法, 未来有望建立一种相对准确、可靠、方便、广泛适用的基于 AL/CR 的屈光检查方法。

利益冲突声明: 本文不存在利益冲突。

作者贡献声明: 姬珩靓论文选题与修改, 初稿撰写; 吕梁、关丽珂、霍天琪、周春雨文献检索, 数据分析; 周利晓选题指导, 论文修改及审阅。所有作者阅读并同意最终的文本。

参考文献

[1] Baird PN, Saw SM, Lanca C, et al. Myopia. Nat Rev Dis Primers, 2020, 6(1): 99.  
[2] Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. Ophthalmology, 2016, 123(5): 1036-1042.  
[3] Scheiman M, Gwiazda J, Zhang QH, et al. Longitudinal changes in corneal curvature and its relationship to axial length in the Correction of Myopia Evaluation Trial (COMET) cohort. J Optom, 2016, 9(1): 13-21.  
[4] Iyamu E, Iyamu J, Obiakor CI. The role of axial length-corneal radius of curvature ratio in refractive state categorization in a Nigerian population. ISRN Ophthalmol, 2011, 2011: 138941.  
[5] He XG, Sankaridurg P, Naduvilath T, et al. Normative data and percentile curves for axial length and axial length/corneal curvature in Chinese children and adolescents aged 4-18 years. Br J Ophthalmol, 2023, 107(2): 167-175.  
[6] 江流, 王虹, 严双琴, 等. 7 种儿童常用近视筛查方案的准确性比较. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2023, 25(8): 601-606.  
[7] 中华医学会眼科学分会眼视光学组. 儿童屈光矫正专家共识 (2017). 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2017, 19(12): 705-710.  
[8] Morgan IG, French AN, Ashby RS, et al. The epidemics of myopia: Aetiology and prevention. Prog Retin Eye Res, 2018, 62: 134-149.  
[9] Zhen Y, Chang H, Huang HK, et al. The accuracy of using vergence formula to screen myopia in children: a cross-sectional study. Front Med, 2023, 10: 1233080.  
[10] Morgan IG, Ohno-Matsui K, Saw SM. Myopia. Lancet, 2012, 379(9827): 1739-1748.  
[11] Ip JM, Huynh SC, Kifley A, et al. Variation of the contribution from axial length and other oculometric parameters to refraction by age

and ethnicity. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2007,48(10):4846-4853.

[12] Grosvenor T, Goss DA. Role of the Cornea in emmetropia and myopia. Optom Vis Sci, 1998,75(2):132-145.

[13] Mu JF, Zeng D, Fan JJ, et al. The accuracy of the axial length and axial length/corneal radius ratio for myopia assessment among Chinese children. Front Pediatr, 2022,10:859944.

[14] Zhang ZR, Mu JY, Wei J, et al. Correlation between refractive errors and ocular biometric parameters in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. BMC Ophthalmol, 2023,23(1):472.

[15] Chu Z, Ren Q, Chen MZ, et al. The relationship between axial length/corneal radius of curvature ratio and stress-strain index in myopic eyeballs: Using Corvis ST tonometry. Front Bioeng Biotechnol, 2022,10:939129.

[16] Matsumura S, Dannoue K, Kawakami M, et al. Prevalence of myopia and its associated factors among Japanese preschool children. Front Public Health, 2022,10:901480.

[17] Xiang YG, Cheng H, Sun KX, et al. Myopia prevalence and ocular biometry in children and adolescents at different altitudes: a cross-sectional study in Chongqing and Tibet, China. BMJ Open, 2024,14(5):e078018.

[18] Grosvenor T. High axial length/corneal radius ratio as a risk factor in the development of myopia. Optom Vis Sci, 1988,65(9):689-696.

[19] Mayer DL, Hansen RM, Moore BD, et al. Cycloplegic refractions in healthy children aged 1 through 48 months. Arch Ophthalmol, 2001,119(11):1625-1628.

[20] Wang FL, Xiao L, Meng XX, et al. Development of corneal astigmatism (CA) according to axial length/corneal radius (AL/CR) ratio in a one-year follow-up of children in Beijing, China. J Ophthalmol, 2018,2018:4209236.

[21] He XG, Zou HD, Lu LN, et al. Axial length/corneal radius ratio: association with refractive state and role on myopia detection combined with visual acuity in Chinese schoolchildren. PLoS One, 2015,10(2):e0111766.

[22] Goss DA, Van Veen HG, Rainey BB, et al. Ocular components measured by keratometry, phakometry, and ultrasonography in emmetropic and myopic optometry students. Optom Vis Sci, 1997,74(7):489-495.

[23] 王丽娜, 闫春妮, 梁甜, 等. Dem 与轴率比预测 3-14 岁儿童屈光状态效率的比较. 国际眼科杂志, 2024,24(12):1975-1981.

[24] He SY, Xu MY, Ni YJ, et al. Distribution and correlation of refractive parameters in children with different corneal curvatures in southeast China. Int J Ophthalmol, 2024,17(4):713-720.