

眼轴长度与角膜曲率半径及其比值对儿童青少年屈光不正的影响和定性评估

李柯然, 李巧林, 徐向忠, 蒋沁, 蔡江怀

引用: 李柯然, 李巧林, 徐向忠, 等. 眼轴长度与角膜曲率半径及其比值对儿童青少年屈光不正的影响和定性评估. 国际眼科杂志 2019;19(10):1667-1671

基金项目: 南京市科技发展计划项目 (No.201805007)

作者单位: (210029) 中国江苏省南京市, 南京医科大学附属眼科医院白内障科

作者简介: 李柯然, 博士, 主治医师, 研究方向: 白内障、眼视光。

通讯作者: 蔡江怀, 硕士, 副主任医师, 研究方向: 眼视光。

jianghuai1212@126.com

收稿日期: 2019-06-16 修回日期: 2019-09-02

摘要

目的: 探讨眼轴长度 (AL) 与角膜曲率半径 (CR) 及其比值 (AL/CR) 对儿童青少年屈光状态的影响, 评估 AL/CR 比值对青少年儿童近视的作用和意义。

方法: 横断面研究。选取 2017-12/2018-12 在我院首诊的 3~16 岁疑似屈光不正儿童青少年 816 例 1632 眼, 检测 AL 和 CR, 并行双眼睫状肌麻痹后验光, 记录等效球镜度数 (SE)。

结果: 本研究纳入受检者 816 例, 检出屈光不正者 773 例 (94.7%), 其中近视患者以 7~14 岁者居多 (88.6%)。不同屈光度组受检者右眼 AL 和 AL/CR 比值均有差异 ($P < 0.001$)。近视和轻度远视受检者的 SE 与 AL 和 AL/CR 比值均具有较强的相关性, 年龄越大的受检者其 SE 与 AL 和 AL/CR 比值的相关性越强。以睫状肌麻痹验光结果为金标准, AL/CR 比值诊断近视的灵敏度为 0.880, 特异度为 0.916, 准确度为 89.2%, Kappa 系数为 0.760, ROC 曲线下面积为 0.954。

结论: 中度远视、近视、年龄越大的儿童青少年 SE 与 AL、AL/CR 比值的相关性更强, 其中 AL/CR 比值对近视的定性诊断价值更高。

关键词: 眼轴; 平均角膜曲率半径; AL/CR 比值; 屈光不正; 近视

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2019.10.07

Effect of axial length and corneal curvature radius and their ratio on refractive errors in children and adolescents

Ke-Ran Li, Qiao-Lin Li, Xiang-Zhong Xu, Qin Jiang, Jiang-Huai Cai

Foundation item: Technology Development Program of Nanjing (No.201805007)

Department of Cataract, the Affiliated Eye Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, Jiangsu Province, China

Correspondence to: Jiang-Huai Cai. Department of Cataract, the Affiliated Eye Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, Jiangsu Province, China. jianghuai1212@126.com

Received:2019-06-16 Accepted:2019-09-02

Abstract

• **AIM:** To analyze the association between refractive status and refractive factors, and to explore the effectiveness of mean ocular axial length (AL), mean corneal radius of curvature (CR) and their ratio in the assessment of ametropia in children and adolescents.

• **METHODS:** Cross sectional study, 816 cases (1632 eyes) aged 3-16 years old suspected ametropia were selected in the Affiliated Eye Hospital of Nanjing Medical University from December 2017 to December 2018. Uncorrected visual acuity (UCVA), mean AL and mean CR were tested. Autorefractometry was performed after cycloplegia, which was measured as the spherical equivalent (SE).

• **RESULTS:** Among 816 cases of children and adolescents aged 3-16, 773 were ametropia, accounting for 94.7%, with the highest proportion aged 7-14. The difference (one eye) in the mean AL, and AL/CR ratio of different refractive groups were statistically significant ($P < 0.05$). In different refractive states, the mean AL and AL/CR ratio showed a low correlation with SE in emmetropes and low hyperopes but higher correlation in moderately hyperopic and myopic children. The mean AL, AL/CR ratio were higher correlation with SE increased with age. Sensitivity was 0.880, specificity was 0.916, and accuracy was 89.2%. The area under ROC curve was 0.954.

• **CONCLUSION:** The proportion of myopia among children and adolescents gradually increases and shows a large increase after 7 years old. The AL and AL/CR ratio showed higher correlation in moderate hyperopes, myopes and older ages. The AL/CR ratio is highly accurate in the diagnosis of myopia in adolescents and children.

• **KEYWORDS:** axial; mean corneal radius of curvature; AL/CR ratio; radius ametropia; myopia

Citation: Li KR, Li QL, Xu XZ, et al. Effect of axial length and corneal curvature radius and their ratio on refractive errors in children and adolescents. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2019;19(10):1667-1671

0 引言

近年来,我国儿童青少年近视患病率不断攀升,且逐渐呈低龄化趋势^[1-2]。角膜屈光力、晶状体屈光力及眼轴长度(axial length, AL)等影响因素及其平衡状态决定了眼球最终的屈光状态。但在青春前期,影响屈光状态的最主要因素为 AL 与角膜屈光力^[3]。尽管近视等屈光不正通常以睫状肌麻痹验光作为临床诊断的金标准,但在年幼且配合较差的儿童及某些特殊人群中会受到限制。眼轴、角膜曲率与眼屈光状态关系密切,既往也有研究认为眼轴与平均角膜曲率半径的比值(axial length/corneal radius, AL/CR)与其它眼球生物学参数(如 AL、前房深度、角膜曲率等)相比,与近视的相关性最高,较大的角膜曲率和较高的 AL/CR 比值是儿童青少年近视的危险因素^[4-6],可以将 AL/CR 比值大于 3 作为筛查近视的敏感和特异性指标。但目前 AL/CR 比值在预测屈光不正的有效性和准确性方面的大样本研究尚少,因此本研究将针对 3~16 岁儿童青少年进行屈光要素的测量及相关性分析,评估 AL/CR 比值在诊断屈光不正的准确性、特异性等方面的价值以及在临床方面的适用性。

1 对象和方法

1.1 对象 横断面研究。连续选取 2017-12/2018-12 期间在南京医科大学附属眼科医院门诊初诊的 3~16 岁疑似屈光不正的儿童青少年 816 例 1632 眼,其中男 402 例(49.3%),女 414 例(50.7%)。纳入标准:(1)单眼或双眼裸眼视力(UCVA)低于同年龄段人群正常值;(2)可以配合进行视力、裂隙灯显微镜和睫状肌麻痹后电脑验光、眼轴测量、眼底检查等眼科相关检查;(3)患者和家长均对本研究知情同意并签署知情同意书,自愿参与本研究。排除标准:(1)合并斜视、角膜病、白内障、青光眼、眼底病等器质性眼病;(2)具有弱视、高度近视家族史;(3)既往有眼部手术史、外伤史;(4)合并全身系统性疾病等。

1.2 方法 所有受检者均询问病史,进行眼前节、眼底、眼位、UCVA 等检查,并检测屈光状态、AL 和角膜曲率半径(CR)。(1)AL 和 CR:使用相干光生物测量仪(IOL Master)测量,测量 5 次,取平均值。(2)屈光状态:3~7 岁受检者采用 1%阿托品眼用凝胶滴双眼,每次 1 滴,每日 3 次,连用 3d 后行睫状肌麻痹后进行电脑验光和检影验光;8 岁及以上受检者采用 1%盐酸环喷托酯滴眼液,每 5min 1 次,点眼 3 次,休息 30~40min 后行睫状肌麻痹后进行电脑验光和检影验光;所有受检者均使用综合验光仪最终确定球镜和柱镜度数,计算等效球镜度数($SEQ = Spb + Cyl/2$)。根据等效球镜度(SE)分组: ≥ -6.00 为高度近视, $\geq -3.00D$ 但 $< -6.00D$ 为中度近视, $\geq -0.50D$ 但 $< -3.00D$ 为低度近视; $< -0.50D$ 或 $< +0.50D$ 为正视; $\geq +0.50D$ 但 $< +3.00D$ 为低度远视, $\geq +3.00D$ 但 $< +5.00D$ 为中度远视。所有操作均按照操作标准进行,所有仪器测量前均先进行自检,并在受检者配合下完成各项检查。

统计学分析:采用 SPSS 20.0 软件对数据进行分析。计量资料以均数 \pm 标准差表示,多组间屈光要素的比较采用单因素方差分析。SE 与 AL、AL/CR 比值的相关关系采用 Pearson 相关分析和 Spearman 相关分析,并拟合回归方程。以睫状肌麻痹验光结果为金标准,分析 AL/CR 比值

诊断近视的真阳性(a)、假阳性(b)、假阴性(c)、真阴性(d)数值,并依据公式计算灵敏度 $[a/(a+c)]$ 、特异度 $[d/(b+d)]$ 、准确度 $[(a+d)/n \times 100\%]$ 、误诊率(1-特异度)、漏诊率(1-灵敏度)、阳性预测值 $[a/(a+b)]$ 、阴性预测值 $[d/(c+d)]$ 、阳性似然比 $[灵敏度/误诊率]$ 、阴性似然比 $[漏诊率/特异度]$ 、Kappa 系数,并绘制 ROC 曲线评价 AL/CR 比值对近视的诊断价值,计算曲线下面积。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 屈光状态总体检出情况 本研究纳入受检者 816 例,检出屈光不正者 773 例(94.7%),其中近视 548 例(70.9%)。近视患者中男 273 例(49.8%),女 275 例(50.2%),其中 3~6 岁者 25 例(4.6%),7~14 岁者 486 例(88.6%), ≥ 15 岁者 37 例(6.8%)。

2.2 不同屈光度组受检者屈光要素的比较 本研究纳入的受检者双眼 CR、AL 具有高度相关性($r = 0.845, 0.821$, 均 $P < 0.001$),故仅纳入右眼检测结果进行分析。本组受检者右眼 AL 为 23.776 ± 1.476 mm, CR 为 7.812 ± 0.284 mm, AL/CR 比值为 3.045 ± 0.186 。根据 SE 将受检者分为 6 组,各组受检者右眼 AL 和 AL/CR 比值差异有统计学意义($P < 0.001$,表 1)。

2.3 SE 与 AL 和 AL/CR 比值的相关性分析 根据 SE 将受检者分为 6 组,因高度近视组人数较少,故本研究将中、高度近视组合并后进行 Pearson 相关分析,结果显示近视和高度近视受检者的 SE 与 AL 和 AL/CR 比值具有较强的相关性(均 $P < 0.001$,表 2)。根据年龄将受检者分为 3 组, Pearson 相关分析结果显示,年龄越大的受检者其 SE 与 AL 和 AL/CR 比值的相关性越强(均 $P < 0.001$,表 3)。

本组受检者右眼 SE 与 AL、CR、AL/CR 比值均具有相关性($r = -0.834, 0.122, -0.915$, 均 $P < 0.001$),其线性关系分别为 $SE = 37.24 - 1.6 \times AL$ (图 1A), $SE = -10.4 + 1.22 \times CR$ (图 1B), $SE = 41.68 - 13.98 \times AL/CR$ 比值(图 1C)。此外,我们发现本组受检者右眼 SE 与年龄具有相关性($r = -0.501, P < 0.001$),但与性别无相关性($r_s = 0.043, P = 0.218$)。

2.4 AL/CR 比值作为近视诊断指标的可靠性分析 以睫状肌麻痹验光结果为金标准,分析 AL/CR 比值作为近视诊断指标的可靠性。结果显示,AL/CR 比值诊断近视的灵敏度为 0.880,特异度为 0.916,误诊率为 0.084,漏诊率为 0.120,准确度为 89.2%,阳性预测值为 0.955,阴性预测值为 0.788,阳性似然比为 10.476,阴性似然比为 0.131, Kappa 系数为 0.760(表 4)。

2.5 ROC 曲线分析 以睫状肌麻痹验光结果作为金标准(参考线),将 AL、AL/CR 比值纳入 ROC 曲线分析(图 2),结果显示 ROC 曲线下面积为 0.954,标准误为 0.006,其 95% 的置信区间为 0.944~0.965,与 AL 相比,AL/CR 比值诊断近视价值更高($P < 0.01$)。

3 讨论

儿童青少年屈光不正发生率较高,尤其是近视,目前其已成为全世界重点关注的公共卫生问题之一,严重威胁着儿童青少年的视觉健康^[7-8]。有效地控制近视的发病率,并使之逐年下降是我国医学界和教育界面临的艰巨而重要的任务。目前,我国近视筛查中常用的方法是检测

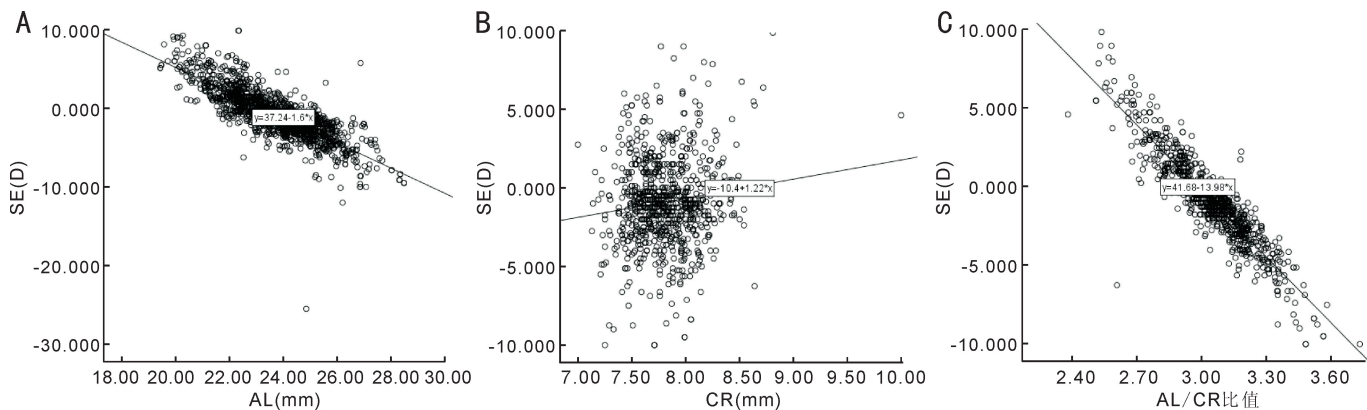


图1 SE与AL、CR及AL/CR比值的线性回归分析 A:SE与AL($R^2=0.662$);B:SE与CR($R^2=0.015$);C:SE与AL/CR比值($R^2=0.838$)。

表1 不同屈光度组受检者屈光要素的比较

屈光度分组	眼数	AL(mm)	CR(mm)	AL/CR
高度近视组	28	26.487±1.226	7.768±0.306	3.414±0.187
中度近视组	137	25.161±0.940	7.766±0.265	3.241±0.083
低度近视组	354	24.148±0.823	7.817±0.257	3.090±0.075
正视组	86	23.269±0.783	7.809±0.287	2.981±0.075
低度远视组	94	22.563±0.697	7.810±0.264	2.890±0.074
中度远视组	117	21.729±0.962	7.864±0.375	2.766±0.125
<i>F</i>		311.699	1.675	520.426
<i>P</i>		<0.001	0.138	<0.001

表2 不同屈光度组受检者SE与AL和AL/CR比值的相关性

屈光度分组	眼数	AL		AL/CR	
		<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
中高度近视组	165	-0.592	<0.001	-0.687	<0.001
低度近视组	354	-0.372	<0.001	-0.57	<0.001
正视组	86	0.06	>0.05	-0.325	>0.05
低度远视组	94	-0.167	>0.05	-0.148	>0.05
中度远视组	117	-0.491	<0.001	-0.761	<0.001

表3 不同年龄组受检者SE与AL和AL/CR比值的相关性

年龄分组	眼数	AL		AL/CR	
		<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
3~6岁组	159	-0.743	<0.001	-0.874	<0.001
7~14岁组	619	-0.798	<0.001	-0.899	<0.001
≥15岁组	38	-0.884	<0.001	-0.917	<0.001

表4 睫状肌麻痹验光与AL/CR比值诊断近视情况

AL/CR比值	睫状肌麻痹验光		合计
	阳性(近视)	阴性(非近视)	
阳性(近视)	964(a)	45(b)	1009(a+b)
阴性(非近视)	132(c)	491(d)	623(c+d)
合计	1096(a+c)	536(b+d)	1632(n)

注:本研究分别以睫状肌麻痹验光 $SE \geq -0.50D$,AL/CR比值 >3 诊断为近视。

UCVA和睫状肌麻痹验光,但存在易受外界环境、受检者配合程度、依从性等因素的影响,因此在大范围视力筛查中的可行性欠佳。本研究显示,入组的儿童青少年816例

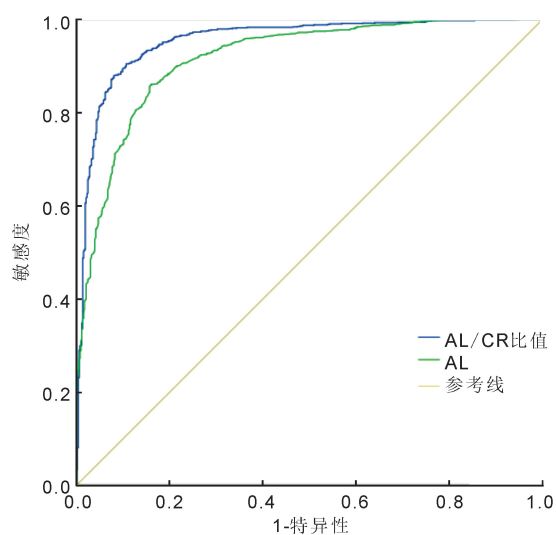


图2 AL/CR比值诊断近视的ROC曲线分析。

中屈光不正者773例(94.7%),其中近视548例(70.9%)。近视患者中3~6岁者25例(4.6%),7~14岁者486例(88.6%),15岁及以上者37例(6.8%),可见近视发生率较高,与既往文献报道结果基本一致^[9]。同时表明,7岁之后近视的比例逐渐增加,并且呈较大幅度增长,Twelker等^[10]研究也证实了这一结果。

本研究发现,不同屈光度组的儿童青少年AL、AL/CR比值比较差异均有统计学意义。远视患者AL最短,正视者其次,低度近视者较长,中高度近视者最长。角膜曲率对屈光状态也有一定的影响。AL/CR比值随近视屈光度加深而增大,该比值与近视屈光度存在线性关系。可见,多数屈光不正的发生是屈光要素的比例失调所致。既往

研究将 AL/CR 比值等于 3 作为缺乏其它参数代偿的极限临界点,认为 AL/CR 比值大于 3 可作为诊断近视的敏感和特异性指标^[11]。国外也有研究认为该截止值约为 2.99^[6],接近其它研究^[12-13]发现的截止值(3.0)。

我们根据本组受检者的屈光状态进行分组,相关性分析显示中度远视和近视儿童青少年的 SE 与 AL 和 AL/CR 比值相关性较强。根据年龄分组进行相关性分析显示,年龄越大的儿童青少年其 SE 与 AL 和 AL/CR 比值的相关性越强。既往研究也显示,在出生后的第 1a 或第 2a, AL 与 CR 匹配且保持相对稳定,SE 与 AL/CR 比值的分布也呈现一个标志性的峰度。3 岁以后 CR 基本稳定,眼球发育特点为 AL 继续增加,导致 AL/CR 比值增加,眼球屈光度呈近视化状态。故随着年龄增长,SE 与 AL 和 AL/CR 比值的相关性呈越强趋势,AL 增长相对角膜曲率较慢者发展为远视,AL 增长相对角膜曲率过快者发展为近视,而 AL 与角膜曲率相匹配者为正视^[14-15]。SE 与 AL 和 AL/CR 比值呈负相关,由此就可以解释为何中度远视和近视受检者的 SE 与 AL 和 AL/CR 比值的相关性较强。He 等^[6]对 3922 例 6~12 岁儿童屈光状态调查研究发现,AL/CR 比值与 SE 的相关性在正视儿童中较低,在中度远视和近视儿童中较高,该结果与本研究结果基本一致。故认为中度远视、近视、年龄越大的儿童青少年 SE 与 AL、AL/CR 比值的相关性更强。同时本研究选择与 SE 相关性最强的 AL、AL/CR 比值进行回归分析发现,AL 每增长 1mm,近视增加 1.6D;而 AL/CR 比值每增大 1,近视将增加 13.98D,说明 AL/CR 比值在预测儿童近视趋势上较单纯 AL 可能更加敏感。

鉴于 SE 与 AL/CR 比值的高度相关性,我们选择 AL/CR 比值>3 作为近视诊断的阳性临界值,与金标准睫状肌麻痹验光结果相比,评估其在儿童青少年近视筛查中的精确性和诊断价值。本研究结果显示,作为近视的定性检测的指标,其灵敏度为 0.880,特异度为 0.916,误诊率为 0.084,漏诊率为 0.120,说明 AL/CR 比值诊断近视的特异度高、误诊率低。本研究中 AL/CR 比值诊断近视的阳性预测值为 0.955,阴性预测值为 0.788,说明 AL/CR 比值在确诊近视方面比排除近视更有优势。本研究中 AL/CR 比值诊断近视的阳性似然比为 10.476,而阴性似然比为 0.131,表明近视者出现 AL/CR 比值>3 的概率是非近视者的 10.476 倍,而 AL/CR 比值<3 的概率是非近视者的 0.131 倍。本研究中 AL/CR 比值诊断近视的准确度为 89.2%,即有 89.2%的近视患者可以通过 AL/CR 比值确诊。同时本研究中 AL/CR 比值诊断近视的 Kappa 系数为 0.760 (>0.75),说明样本的一致性较好。此外,AL/CR 比值的 ROC 曲线下面积高达 0.954 (>0.90),显著优于 AL。上述结果均表明,AL/CR 比值>3 对近视的定性诊断价值较高,这与王弘等^[16]研究结果类似。但是本研究纳入的样本中 3~6 岁受检者较少,需进一步扩大样本量加以证实 AL/CR 比值诊断近视灵敏度和特异度在该年龄范围内的适用性。

本研究的局限之处在于纳入的样本是以医院为基础的人群而进行的横断面研究,受检者屈光度变异大,故研究结果有别于自然人群中整群抽样的研究调查,虽然 AL/CR 比值可以解释 SE 的大部分变化趋势,但是尚不能

充分阐明在近视发生之前 SE 与 AL 和 AL/CR 比值的关 系。有研究显示在近视发生之前,由于 AL 和屈光度的快速变化,晶状体对眼轴快速增长的代偿调节作用会突然消失而诱发近视^[17],由此可见,我们需要结合更多的指标和生物学参数来解释 SE 的变化。另有研究显示,对屈光不正进行分类时,AL/CR 比值与 UCVA 联合用于检测近视有助于 UCVA 在不显著降低特异性的情况下实现更高的灵敏度^[18-19]。同时 AL 和 AL/CR 比值具有能够动态追踪和纵向观察屈光不正发展的优势^[4,15],可见这些作为预测近视的客观指标和近视干预评估指标更适合大范围群体屈光不正的筛查。但是因目前我们采用的是横断面研究,仍处于试验性研究阶段,尚缺少进一步的随访观察以预测其趋势变化,因此我们也将进一步通过扩大样本量和随访时间,动态追踪相关指标,为预测屈光不正的进展提供更加全面的理论依据。

参考文献

- 1 He M, Zheng Y, Xiang F. Prevalence of myopia in urban and rural children in mainland China. *Optom Vis Sci* 2009; 86(1): 40-44
- 2 Joachimsen L, Lagrèze WA. Treatment options for progressive myopia in childhood. *Ophthalmologie* 2019; 116(6): 518-523
- 3 Ip JM, Huynh SC, Kifley A, et al. Variation of the contribution from axial length and other ophthalmometric parameters to refraction by age and ethnicity. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007; 48(10): 4846-4853
- 4 Jong M, Sankaridurg P, Naduvilath T, et al. The Relationship between Progression in Axial Length/Corneal Radius of Curvature Ratio and Spherical Equivalent Refractive Error in Myopia. *Optom Vis Sci* 2018; 95(10): 921-929
- 5 Hu H, Zhao G, Wu R, et al. Axial Length/Corneal Radius of Curvature Ratio Assessment of Posterior Sclera Reinforcement for Pathologic Myopia. *Ophthalmologica* 2018; 239(2-3): 128-132
- 6 He X, Zou H, Lu L, 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
- 7 Vagge A, Ferro Desideri L, Nucci P, et al. Prevention of Progression in Myopia: A Systematic Review. *Disease* 2018; 6(4): E92
- 8 Qu J, Lyu F, Xu LD. Effective prevention and control of myopia in children and adolescents. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi* 2019; 55(2): 81-85
- 9 Huang J, Wen D, Wang Q, et al. Efficacy Comparison of 16 Interventions for Myopia Control in Children: A Network Meta-analysis. *Ophthalmology* 2016; 123(4): 697-708
- 10 Twelker JD, Mitchell GL, Messer DH, et al. Children's Ocular Components and Age, Gender, and Ethnicity. *Optom Vis Sci* 2009; 86(8): 918-935
- 11 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
- 12 Grosvenor T, Scott R. Role of the axial length/corneal radius ratio in determining the refractive state of the eye. *Optom Vis Sci* 1994; 71(9): 573-579
- 13 Patten B, Howland HC. Clinical findings before the onset of myopia in youth. I. Ocular optical components. *Surv Ophthalmol* 1996; 41(2): 184-185
- 14 Morgan IG, French AN, Ashby RS, et al. The epidemics of myopia: Aetiology and prevention. *Prog Retin Eye Res* 2018; 62: 134-149

- 15 Wang F, Xiao L, Meng X, *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
- 16 王弘, 赵珂珂, 渠继芳, 等. 眼轴与角膜曲率半径比值定性评估青少年儿童近视的准确性. *中华眼视光学与视觉科学杂志* 2016; 18(2): 108-110
- 17 Xiang F, He M, Morgan IG. Annual changes in refractive errors and

- ocular components before and after the onset of myopia in Chinese children. *Ophthalmology* 2012; 119(7): 1478-1484
- 18 Lai YH, Tseng HY, Hsu HT, *et al.* Uncorrected visual acuity and noncycloplegic autorefractometry predict significant refractive errors in Taiwanese preschool children. *Ophthalmology* 2013; 120(2): 271-276
- 19 Ma Y, He X, Zou H, *et al.* Myopia screening: combining visual acuity and noncycloplegic autorefractometry. *Optom Vis Sci* 2013; 90(12): 1479-1485

新书介绍——《激素与眼底病》

由张红兵教授主编、王雨生教授主审的《激素与眼底病》一书,已由陕西省科学技术出版社出版。该书共十五章,详述了人体内常见激素在眼底组织的表达、分布、生理作用和机制,尤其是对眼底疾病的作用和研究进展,是广大眼科和内分泌科的医生和科研人员全面认识激素与眼底疾病关系的良师益友。目前该书暂由陕西省眼科研究所代为发行,联系人:郑博,联系电话:186-2934-6493。