

# 儿童身材矮小与眼部生物学参数的相关性分析

王月<sup>1</sup>,朱如源<sup>2</sup>,封利霞<sup>1</sup>,刘晓静<sup>2</sup>

**摘要** 目的 研究儿童身材矮小与眼部生物学参数之间的相关性。**方法** 采用横断面研究方法,纳入身高低于第十百分数值且视力正常的儿童 82 例 82 眼作为矮小组,另选取年龄、性别匹配的健康儿童 130 例 130 眼作为对照组。所有受试者进行眼部生物学参数测量,包括视力、眼轴、角膜曲率、角膜散光、眼压、角膜中央厚度、前房深度、晶体厚度以及白到白距离,并计算轴率比。分析两组间眼部生物学参数的差异,以及身高与参数之间的相关性。**结果** 眼部生物学参数测量结果显示,矮小组眼轴小于对照组,差异有统计学意义( $t = -3.161, P = 0.002$ );两组角膜曲率、前房深度差异均有统计学意义( $t = 2.996, t = -2.449, P < 0.05$ ),其中矮小组角膜曲率大于对照组,前房深度小于对照组;其他眼部生物学参数比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。矮小组中男性眼轴( $t = -2.435, P = 0.015$ )、轴率比( $t = 2.577, P = 0.012$ )、前房深度( $t = 2.563, P = 0.012$ )高于女性,差异有统计学意义。两组眼轴、轴率比、眼压、前房深度均与年龄、身高呈正相关,晶体厚度与年龄、身高呈负相关。在控制年龄和性别后,矮小组眼轴和轴率比与身高呈正相关,与年龄无相关性。**结论** 矮小儿童的眼部生物学参数与正常儿童之间存在差异,提示一方面矮小儿童家长应该尽早关注孩子眼部发育状况;另一方面在进行儿童眼部筛查时,针对身材矮小儿童应该有不同筛查标准;未来还需要纳入更多、更全面的研究以补充这方面的数据。

**关键词** 身材矮小;儿童;眼轴;眼部生物学参数;轴率比

**中图分类号** R 778;R 179

**文献标志码** A **文章编号** 1000-1492(2023)07-1217-05  
doi:10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2023.07.026

矮小症是指身高低于本民族、本地区、同年龄、同性别健康儿童的平均身高两个标准差( $-2SD$ )或第三百分位以下。依据我国儿童身高、体质量百分

位数表<sup>[1]</sup>,身高低于第三百分位数定义为矮小,第三到第十百分位数为偏矮。既往研究<sup>[2-3]</sup>表明身高与眼部生物学参数密切相关;其中与眼轴呈正相关,与前房深度、角膜曲率、屈光度、角膜中央厚度、晶状体厚度、玻璃体腔深度均有相关性<sup>[4]</sup>。然而以往的研究对象大多是从普通人群中随机抽取而来,其身高范围较广,矮小人数占比较少,以往针对身材矮小儿童的眼部生物学参数情况并不清晰。因此该研究拟筛选 3~14 岁身高低于第十百分位数的儿童作为研究对象,测量眼轴、前房深度、晶体厚度等相关生物学参数,探讨身材矮小与眼部生物学参数之间的相关性,以及各参数与年龄、身高之间的关系。

## 1 材料与方法

**1.1 研究对象** 采用横断面研究方法,纳入 2017 年 7 月—2022 年 3 月在安徽医科大学第一附属医院视光门诊就诊的身材矮小儿童 82 例 82 眼作为矮小组,其中男 41 例 41 眼,女 41 例 41 眼,年龄 3~14 岁,平均( $8.46 \pm 2.88$ )岁。纳入同地区的以及年龄和性别相匹配的正常儿童 130 例 130 眼作为对照组,其中男 65 例 65 眼,女 65 例 65 眼,年龄 3~14 岁,平均( $8.19 \pm 2.82$ )岁。所有研究对象均为汉族。纳入标准:①矮小组身高低于同龄第十百分位数,对照组身高达到同龄正常身高范围;②裸眼视力达到相应年龄的正常范围;③年龄 3~14 岁;④裂隙灯和眼底镜检查无明显眼部异常。排除标准:①运动功能或智力发育异常,如脑瘫;②严重的遗传代谢性疾病;③斜弱视以及眼部器质性病变;④眼压异常;⑤角膜曲率过大、眼轴过短或角膜曲率过小、眼轴过长的特殊情况。本研究符合《赫尔辛基宣言》的原则,经安徽医科大学第一附属医院医院伦理委员会批准(批准号:Z-2019-41-2101-01),并且所有受试者家长均同意并签署知情同意书。

## 1.2 方法

**1.2.1 基本信息** 采集受试者的基本信息:姓名、性别、年龄、出生史、运动和智力发育情况、特殊疾病

2023-04-23 接收

基金项目:中华国际医学交流基金会儿科内分泌中青年医师成长研基金(编号:Z-2019-41-2101-01)

作者单位:安徽医科大学第一附属医院<sup>1</sup>眼科、<sup>2</sup>儿科,合肥 230022

作者简介:王月,女,硕士研究生;

封利霞,女,教授,主任医师,硕士生导师,责任作者,E-mail:lixiafeng@163.com

史以及身高。身高测量为脱鞋后站立时头顶至地面的高度。

**1.2.2 主要仪器** 裂隙灯显微镜(型号:SL 980N,意大利 C. S. O. R. L 公司),检眼镜(型号:YZ11D,苏州六六视觉科技股份有限公司),电脑验光仪(型号:RM-1,日本 Topcon 公司),角膜地形图仪(型号:TMS-4,日本 Tomey 公司),光学生物测量仪(型号:LS900,瑞士 Haag-Streit 公司),非接触式眼压计(型号:CT-1,日本 Topcon 公司)。

**1.2.3 眼科检查** 对所有对象进行全面的眼部检查,由于左右眼的数据相互独立,互不影响,结果分析均纳入检查者的右眼数据。①眼前节、眼底检查:由专业的眼科医师使用裂隙灯、眼底镜进行检查;②视力检查:裸眼视力,在自然瞳孔状态下采用标准对数视力表进行检查;③电脑验光检查:采用电脑验光仪在小瞳状态下测量3次取平均值;④角膜地形图检查:采用角膜地形图仪记录平均角膜曲率、角膜散光。测量时让患者充分暴露眼球,左右眼在最佳状态下测量4次完成;⑤生物测量仪检查:采用光学生物测量仪测量眼轴、中央角膜厚度(central corneal thickness, CCT)、前房深度、晶体厚度、角膜直径或白到白距离(white to white, WTW)等,连续测量5次取平均值;⑥眼压测量:采用非接触式眼压计,让患者在放松状态下充分暴露角膜,测量3次取平均值,若前后数值差异较大则重新测量;⑦计算轴率比:轴率比是眼轴与角膜曲率半径的比值,角膜曲率半径 =  $1\,000 \times (n_2 - n_1) / \text{角膜曲率}$ ,其中  $n_1$  为空气屈光指数 1.000 0,  $n_2$  为角膜曲率屈光指数 1.337 5。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS 22.0 统计学软件进行分析。本研究中计量资料经 Kolmogorov-Smirnov 或 Shapiro-Wilk 检验,满足正态分布的数据以  $\bar{Mean} \pm SD$  表示,采用 Levene 检验证实组间方差齐性。矮小组与对照组比较采用独立样本  $t$  检验。非正态分布的计量资料用  $M(Q1, Q3)$  表示,两组间比较采用 Mann-Whitney  $U$  检验。采用相关以及偏相关对眼部生物学参数与年龄、身高的相关性进行分析,并将  $P < 0.05$  的变量纳入自变量,以身高作为因变量进行线性回归分析。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组眼部生物学参数的比较 矮小组儿童的

平均身高低于正常对照组,差异有统计学意义( $t = -5.864, P < 0.001$ );矮小组与对照组比较,眼轴、角膜曲率、前房深度差异有统计学意义( $t = -3.161, P = 0.002$ ;  $t = 2.996, P = 0.003$ ;  $t = -2.449, P = 0.015$ );两组晶体厚度比较,差异无统计学意义( $t = 1.904, P = 0.058$ ),见表1。

表1 矮小组和对照组的眼部生物学参数比较( $\bar{Mean} \pm SD$ )

| 项目                   | 矮小组( $n=82$ )  | 对照组( $n=130$ ) | $t$ 值  | $P$ 值  |
|----------------------|----------------|----------------|--------|--------|
| 年龄(岁)                | 8.46 ± 2.88    | 8.19 ± 2.82    | 0.670  | 0.503  |
| 身高(cm)               | 119.58 ± 15.73 | 133.32 ± 16.80 | -5.864 | <0.001 |
| 眼轴(mm)               | 22.70 ± 0.77   | 23.02 ± 0.67   | -3.161 | 0.002  |
| 角膜曲率(D)              | 43.44 ± 1.03   | 43.10 ± 1.06   | 2.996  | 0.003  |
| 轴率比                  | 2.92 ± 0.09    | 2.94 ± 0.08    | -1.442 | 0.151  |
| 角膜散光(D)              | 1.05 ± 0.47    | 1.00 ± 0.44    | 0.655  | 0.513  |
| 眼压(kPa)              | 2.30 ± 0.30    | 2.28 ± 0.28    | 0.579  | 0.563  |
| CCT( $\mu\text{m}$ ) | 542.39 ± 34.26 | 540.35 ± 32.67 | 0.434  | 0.665  |
| 前房深度(mm)             | 2.89 ± 0.30    | 2.98 ± 0.27    | -2.449 | 0.015  |
| 晶体厚度(mm)             | 3.59 ± 0.24    | 3.53 ± 0.21    | 1.904  | 0.058  |
| WTW(mm)              | 12.03 ± 0.47   | 12.06 ± 0.47   | -0.414 | 0.679  |

**2.2 不同性别之间眼部生物学参数的比较** 矮小组中,男性眼轴、轴率比、前房深度均高于女性,差异有统计学意义( $t = -2.435, 2.577, 2.563, P < 0.05$ ),见表2。对照组中,男性的 CCT 值大于女性,差异有统计学意义( $t = 2.268, P = 0.025$ ),见表3。

表2 矮小组不同性别间眼部生物学参数的比较( $\bar{Mean} \pm SD$ )

| 项目                   | 男( $n=41$ )    | 女( $n=41$ )    | $t$ 值  | $P$ 值 |
|----------------------|----------------|----------------|--------|-------|
| 年龄(岁)                | 8.43 ± 2.95    | 8.49 ± 2.84    | -0.095 | 0.924 |
| 身高(cm)               | 120.34 ± 16.08 | 118.75 ± 15.52 | 0.448  | 0.656 |
| 眼轴(mm)               | 22.91 ± 0.62   | 22.49 ± 0.86   | 2.507  | 0.014 |
| 角膜曲率(D)              | 43.40 ± 0.93   | 43.48 ± 1.13   | -0.317 | 0.752 |
| 轴率比                  | 2.95 ± 0.09    | 2.90 ± 0.09    | 2.577  | 0.012 |
| 角膜散光(D)              | 0.99 ± 0.48    | 1.10 ± 0.46    | -1.117 | 0.267 |
| 眼压(kPa)              | 2.29 ± 0.30    | 2.31 ± 0.30    | -0.244 | 0.808 |
| CCT( $\mu\text{m}$ ) | 540.05 ± 39.29 | 544.73 ± 28.66 | -0.617 | 0.539 |
| 前房深度(mm)             | 2.97 ± 0.29    | 2.81 ± 0.28    | 2.563  | 0.012 |
| 晶体厚度(mm)             | 3.56 ± 0.22    | 3.62 ± 0.25    | -1.060 | 0.293 |
| WTW(mm)              | 12.08 ± 0.47   | 11.98 ± 0.48   | 0.908  | 0.367 |

### 2.3 两组眼部生物学参数与年龄的相关性分析

两组眼轴、轴率比、前房深度均与年龄呈正相关( $r = 0.499, 0.727, 0.504, 0.722, 0.395, 0.497, P < 0.001$ ),晶体厚度与年龄呈负相关( $r = -0.437, -0.520, P < 0.001$ );其中矮小组眼压与年龄以及对照组 CCT、WTW 与年龄之间的相关性均有统计学意义( $r = 0.386, 0.179, -0.211, P < 0.05$ )。在控制身高与性别后,矮小组眼部生物学参数与年龄均无

相关性,而对照组轴率比、眼压与年龄存在正相关( $r=0.219$ 、 $-0.198$ ,  $P=0.013$ 、 $0.026$ ),见表4。

表3 对照组不同性别间眼部生物学参数的比较( $Mean \pm SD$ )

| 项目             | 男( $n=65$ )        | 女( $n=65$ )        | $t$ 值    | $P$ 值   |
|----------------|--------------------|--------------------|----------|---------|
| 年龄(岁)          | $8.09 \pm 2.76$    | $8.29 \pm 2.90$    | $-0.418$ | $0.677$ |
| 身高(cm)         | $133.75 \pm 17.10$ | $132.89 \pm 16.61$ | $0.289$  | $0.773$ |
| 眼轴(mm)         | $23.10 \pm 0.58$   | $22.94 \pm 0.73$   | $1.369$  | $0.173$ |
| 角膜曲率(D)        | $43.04 \pm 0.98$   | $43.16 \pm 1.13$   | $-0.659$ | $0.511$ |
| 轴率比            | $2.95 \pm 0.09$    | $2.93 \pm 0.09$    | $0.830$  | $0.408$ |
| 角膜散光(D)        | $1.02 \pm 0.42$    | $0.99 \pm 0.46$    | $0.390$  | $0.697$ |
| 眼压(kPa)        | $2.27 \pm 0.28$    | $2.29 \pm 0.29$    | $-0.411$ | $0.682$ |
| CCT( $\mu m$ ) | $546.74 \pm 30.96$ | $533.97 \pm 33.32$ | $2.268$  | $0.025$ |
| 前房深度(mm)       | $3.01 \pm 0.30$    | $2.96 \pm 0.23$    | $1.048$  | $0.297$ |
| 晶体厚度(mm)       | $3.53 \pm 0.21$    | $3.53 \pm 0.22$    | $-0.50$  | $0.961$ |
| WTW(mm)        | $12.10 \pm 0.60$   | $12.02 \pm 0.45$   | $0.846$  | $0.399$ |

表4 两组眼部生物学参数与年龄的相关分析

| 组别 | 项目   | 未做矫正     |         | 矫正身高和性别  |         |
|----|------|----------|---------|----------|---------|
|    |      | $r$ 值    | $P$ 值   | $r$ 值    | $P$ 值   |
| 矮小 | 眼轴   | $0.499$  | $0$     | $-0.042$ | $0.713$ |
|    | 轴率比  | $0.504$  | $0$     | $0.007$  | $0.955$ |
|    | 眼压   | $0.386$  | $0$     | $0.186$  | $0.109$ |
|    | 前房深度 | $0.395$  | $0$     | $-0.036$ | $0.764$ |
|    | 晶体厚度 | $-0.437$ | $0$     | $-0.009$ | $0.941$ |
| 对照 | 眼轴   | $0.727$  | $0$     | $-0.092$ | $0.306$ |
|    | 轴率比  | $0.722$  | $0$     | $0.219$  | $0.013$ |
|    | 眼压   | $0.082$  | $0.353$ | $-0.198$ | $0.026$ |
|    | CCT  | $0.179$  | $0.041$ | $-0.093$ | $0.300$ |
|    | 前房深度 | $0.497$  | $0$     | $-0.052$ | $0.560$ |
|    | 晶体厚度 | $-0.520$ | $0$     | $0.006$  | $0.949$ |
|    | WTW  | $-0.211$ | $0.018$ | $-0.089$ | $0.329$ |

**2.4 两组眼部生物学参数与身高的关系** 两组眼轴、轴率比、前房深度均与身高呈正相关,晶体厚度与身高呈负相关( $r=0.569$ 、 $0.753$ 、 $0.558$ 、 $0.711$ 、 $0.456$ 、 $0.516$ 、 $-0.476$ 、 $-0.527$ ,  $P<0.001$ );同时矮小组中眼压与身高以及对照组中CCT、WTW与身高之间的相关性有统计学意义( $r=0.343$ ,  $P=0.002$ ;  $r=0.208$ ,  $P=0.018$ ;  $r=-0.196$ ,  $P=0.029$ )。在控制年龄和性别后,矮小组中眼轴和轴率比均与身高呈正相关( $r=0.298$ 、 $0.251$ ,  $P<0.05$ );对照组中眼轴和眼压均与身高呈正相关( $r=0.261$ 、 $0.212$ ,  $P<0.05$ )。矮小组线性回归方程为眼轴 =  $19.664 + 0.032 \times$  身高,轴率比 =  $2.617 + 0.003 \times$  身高;对照组线性回归方程为眼轴 =  $17.973 + 0.045 \times$  身高,眼压 =  $1.177 + 0.173 \times$  身高,见表5。

### 3 讨论

人眼的屈光发育是渐进的过程,眼部生物学参

表5 两组眼部生物学参数与身高的关系

| 组别 | 参数   | 未做矫正     |         | 矫正年龄和性别  |         |                         |
|----|------|----------|---------|----------|---------|-------------------------|
|    |      | $r$ 值    | $P$ 值   | $r$ 值    | $P$ 值   | 偏回归系数<br>(95%置信区间)      |
| 矮小 | 眼轴   | $0.569$  | $0$     | $0.298$  | $0.008$ | $0.032(0.009, 0.055)$   |
|    | 轴率比  | $0.558$  | $0$     | $0.251$  | $0.025$ | $0.003(0, 0.006)$       |
|    | 眼压   | $0.343$  | $0.002$ | $-0.032$ | $0.787$ | $-0.011(-0.094, 0.072)$ |
|    | 前房深度 | $0.456$  | $0$     | $0.227$  | $0.051$ | $0.010(0, 0.020)$       |
|    | 晶体厚度 | $-0.476$ | $0$     | $-0.195$ | $0.108$ | $-0.007(-0.015, 0.002)$ |
| 对照 | 眼轴   | $0.753$  | $0$     | $0.261$  | $0.002$ | $0.045(0.015, 0.074)$   |
|    | 轴率比  | $0.711$  | $0$     | $-0.060$ | $0.500$ | $-0.001(-0.005, 0.003)$ |
|    | 眼压   | $0.112$  | $0.207$ | $0.212$  | $0.017$ | $0.173(0.032, 0.313)$   |
|    | CCT  | $0.208$  | $0.018$ | $0.124$  | $0.165$ | $1.498(-0.623, 3.619)$  |
|    | 前房深度 | $0.516$  | $0$     | $0.144$  | $0.108$ | $0.013(-0.003, 0.028)$  |
|    | 晶体厚度 | $-0.527$ | $0$     | $-0.101$ | $0.262$ | $-0.007(-0.020, 0.077)$ |
|    | WTW  | $-0.196$ | $0.029$ | $0.057$  | $0.534$ | $0.002(-0.016, 0.020)$  |

数直接或间接地影响屈光度的变化,眼部参数异常而致的不平衡,最终将导致屈光不正,以近视最为常见<sup>[5]</sup>,其中3~14岁是屈光发育的关键时期,所以,儿童时期定期进行眼部筛查已经得到全社会的高度重视。众所周知,身高对眼部生物学参数有一定影响,那么对于身高异常的儿童应寻求不同的眼部参数标准。

本研究结果表明,矮小儿童比同龄正常儿童眼轴更短、前房深度更浅、角膜曲率更大。大量研究<sup>[2]</sup>表明身高与眼轴呈正相关,本研究结果与之一致。进一步推断可能是生长激素发挥重要作用,它不仅影响身高,还影响眼轴的增长;Parentin et al<sup>[6]</sup>对先天性生长激素缺乏的矮小症儿童进行研究,发现矮小儿童的远视屈光度较正常儿童更高、CCT更厚、眼压更高。本研究并未发现两组间CCT和眼压存在差异,分析原因:一方面可能受到地域、种族的影响;另一方面由于矮小的病因众多,可能导致眼部各参数之间存在差异。以往研究<sup>[4, 7]</sup>显示儿童和青少年的前房深度、轴率比随身高而增加,角膜曲率随身高而降低;Bourla et al<sup>[8]</sup>发现生长激素受体基因缺陷的矮小儿童角膜曲率大于对照组,本研究结果与之一致。更大的角膜曲率提示圆锥角膜的危险,更浅的前房深度提示青光眼的风险;一些特殊病例有类似的报道<sup>[9-10]</sup>,russel-silver 侏儒症患者被发现有慢性闭角型青光眼、球状畸形角膜等表现。因此,对于矮小儿童家长来说尽早的眼部筛查尤为重要。另外,本课题组并未发现轴率比在矮小组与对照组有显著差异,说明轴率比作为筛查儿童屈光度的特异性指标<sup>[11]</sup>也适用于身材矮小儿童。

本研究显示了不同性别之间眼部参数的差异,在矮小组中,男性眼轴更大、轴率比更大、前房深度更深;而对照组中男性仅 CCT 大于女性。既往研究<sup>[7]</sup>表明不同种族中男性眼轴普遍长于女性,可能与女性眼轴停止增长的年龄早于男性有关。此外,有研究<sup>[12]</sup>显示角膜曲率、前房深度、轴率比、WTW、CCT 在不同性别之间差异有统计学意义,但本研究对照组中并未发现除了 CCT 以外的参数存在性别差异,这可能与样本量的大小、种族以及年龄差异有关。

与既往研究<sup>[7, 13]</sup>结果相同,本研究显示随着年龄以及身高的增加,两组眼轴、轴率比、前房深度均增加,晶体厚度均减少;除此之外,矮小组眼压增加,对照组 CCT 增加、WTW 减少。年龄以及身高对眼部的影响得到了很多研究的证实,但二者之间谁是主要的影响因素却少有研究报道。在分别控制身高、年龄与性别的影响下,发现对照组的轴率比、眼压与年龄亦存在相关性,眼轴、眼压与身高亦存在相关性;矮小组眼部生物参数与年龄均无相关性,而眼轴、轴率比与身高亦存在相关性。这一点提示了不管对于矮小儿童还是正常儿童,身高可能是影响儿童眼轴的主要因素。通过线性回归方程得到矮小组身高每增加 1 cm,眼轴增加 0.032 mm、轴率比增加 0.003;对照组身高每增加 1 cm,眼轴增加 0.045 mm,说明正常儿童身高与眼轴的关系较矮小儿童更密切。Kearney et al<sup>[14]</sup>对 5~20 岁的正常人群进行研究发现,身高每增加 1 cm,眼轴增加 0.03 mm;王德才等<sup>[15]</sup>对 7~15 岁双生子儿童进行研究发现,身高每增加 1 cm,眼轴增长 0.03 mm,以上结果与本研究矮小儿童基本一致。眼轴是影响屈光度的主要因素,这提示对于身高增长过快的儿童,应及时关注屈光度的变化,防止近视的发生。此外,本研究并未发现两组儿童身高与角膜曲率之间存在相关性,推测原因可能是角膜曲率在整个儿童时期都比较稳定。

综上所述,本研究结果显示儿童身材矮小与眼部生物学参数有相关性,表现为矮小儿童眼轴更短、前房深度更浅、角膜曲率更大;眼轴、轴率比、前房深度、眼压均与年龄、身高呈正相关,晶体厚度与年龄、身高呈负相关,其中身高对眼轴的影响更大。以上均提示家长和专业人士应尽早关注儿童的身高,并对矮小儿童制定不同的眼部参数标准。本研究结果

为矮小儿童的眼部参数情况提供了有价值的信息,但本研究样本量少,所纳入研究对象基于医院就诊存在选择偏倚,并受到研究对象生活地域的影响,研究结果可能不能真正代表该年龄段的中国儿童,因此,对于矮小儿童的眼部参数标准,在未来还需要纳入更多样本量和更全面的生长发育参数进行研究。

### 参考文献

- [1] 李 辉, 季成叶, 宗心南, 等. 中国 0~18 岁儿童、青少年身高、体重的标准化生长曲线[J]. 中华儿科杂志, 2009, 47(7): 487-92.
- [2] Yamashita T, Iwase A, Sakai H, et al. Differences of body height, axial length, and refractive error at different ages in Kumejima study[J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2019, 257(2):371-8.
- [3] Dayi O, Bulut E, Karadag M, et al. Ocular biometry characteristics and its relationship with age, gender, spherical equivalent in Turkish children[J]. Niger J Clin Pract, 2022, 25(5):569-75.
- [4] Wei S, Sun Y, Li S M, et al. Effect of body stature on refraction and ocular biometry in Chinese young adults: The Anyang university students eye study[J]. Clin Exp Optom, 2021, 104(2):201-6.
- [5] Morgan I G, French A N, Ashby R S, et al. The epidemics of myopia: Aetiology and prevention [J]. Prog Retin Eye Res, 2018, 62:134-49.
- [6] Parentin F, Pensiero S. Central corneal thickness in children with growth hormone deficiency[J]. Acta Ophthalmol, 2010, 88(6):692-4.
- [7] Hashemi H, Pakzad R, Khabazkhoob M, et al. Ocular biometrics as a function of age, gender, height, weight, and its association with spherical equivalent in children [J]. Eur J Ophthalmol, 2021, 31(2):688-97.
- [8] Bourla D H, Laron Z, Snir M, et al. Insulinlike growth factor I affects ocular development: a study of untreated and treated patients with Laron syndrome[J]. Ophthalmology, 2006, 113(7):1191-7.
- [9] Kass M A, Howard R O, Silverman J P. Russell-silver dwarfism [J]. Ann Ophthalmol, 1976, 8(11):1337-9.
- [10] Silverstone B Z, Ronen S, Sternberg I, et al. Globular-like deformities of the cornea in a patient with dwarfism[J]. Metab Pediatr Syst Ophthalmol, 1983, 7(4):217-21.
- [11] 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 school children [J]. PLoS One, 2015, 10(2):e111766.
- [12] Scheiman M, Gwiazda J, Zhang Q, et al. Longitudinal changes in corneal curvature and its relationship to axial length in the Correction of Myopia Evaluation Trial (COMET) cohort [J]. J Optom, 2016, 9(1):13-21.

- [13] 赵 治, 吴 燕, 刘晓宁, 等. 镇江市6~12岁儿童屈光发育现状及其影响因素[J]. 中华实验眼科杂志, 2020, 38(12): 1071-7.
- [14] Kearney S, Strang N C, Cagnolati B, et al. Change in body height, axial length and refractive status over a four-year period in caucasian children and young adults[J]. J Optom, 2020, 13(2): 128-36.
- [15] 王德才, 张 健, 孔祥斌, 等. 身高和体质量对眼球屈光状态及生物学参数的影响[J]. 国际眼科杂志, 2011, 11(11): 1902-6.

## Correlation analysis between short stature and ocular biological parameters in children

Wang Yue<sup>1</sup>, Zhu Ruyuan<sup>2</sup>, Feng Lixia<sup>1</sup>, Liu Xiaojing<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Dept of Ophthalmology, <sup>2</sup>Dept of Pediatrics, The First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022)

**Abstract Objective** To study the correlation between short stature and ocular biological parameters in children. **Methods** This study adopted a cross-sectional study. Eighty-two children (82 eyes) with height lower than the tenth percentage and normal vision were selected as the short group. One hundred and thirty healthy children (130 eyes) with age and sex matching were served as the control group. Ocular biological parameters were measured for all subjects, including visual acuity, axial length, corneal curvature, astigmatism, intraocular pressure, central corneal thickness, anterior chamber depth, lens thickness and the distance of whiteness to whiteness. Then axial length/corneal radius ratio was calculated. The differences in ocular biological parameters between the two groups and the correlation between height and parameters were analyzed. **Results** The measurement of ocular biological parameters showed that the axial length of the short group was lower than that of the control group, and the difference was statistically significant ( $t = -3.161, P = 0.002$ ). Also there were significant differences in corneal curvature, anterior chamber depth between the two groups ( $t = 2.996, -2.449, P < 0.05$ ). The corneal curvature of the short group was greater than that of the control group, and the anterior chamber depth of the short group was smaller than that of the control group. There were no significant differences in other ocular biological parameters ( $P > 0.05$ ). In the short group, axial length ( $t = -2.435, P = 0.015$ ), axial length/corneal radius ratio ( $t = 2.577, P = 0.012$ ) and anterior chamber depth ( $t = 2.563, P = 0.012$ ) of male were higher than those of female, and the difference was statistically significant. Axial length, axial length/corneal radius ratio, intraocular pressure, and anterior chamber depth were positively correlated with age and height, and lens thickness was negatively correlated with age and height. After controlling for age and sex, axial length and axial length/corneal radius ratio were positively associated with height and no correlation with age. **Conclusion** There are differences between ocular biological parameters in short children and healthy children, which suggests that on the one hand, parents should pay attention to the development of the eyes of their children as soon as possible; On the other hand, there should be different screening standards for short children in eye screening. Moreover, more comprehensive studies need to be included to supplement this data in the future.

**Key words** short stature; children; axial length; ocular biological parameters; axial length/corneal radius ratio