

单侧先天性上睑下垂对儿童眼球生物学参数及屈光状态的影响

冯云,张莎莎,梁娇娇,许峰,林萍,陈玲

引用:冯云,张莎莎,梁娇娇,等.单侧先天性上睑下垂对儿童眼球生物学参数及屈光状态的影响.国际眼科杂志,2026,26(8):1485-1490.

基金项目:陕西省重点研发计划项目(No.2024SF-YBXM-338);西安市儿童医院院级课题(No.2024E07)

作者单位:(710003)中国陕西省西安市儿童医院眼科

作者简介:冯云,硕士研究生,主治医师,研究方向:小儿斜弱视、眼整形及泪道疾病。

通讯作者:陈玲,硕士研究生,副主任医师,研究方向:小儿斜弱视、眼整形及眼底病.403819998@qq.com

收稿日期:2026-01-16 修回日期:2026-06-23

摘要

目的:探讨单侧先天性上睑下垂患儿的眼部生物学参数和屈光状态的差异。

方法:回顾性队列研究,对2018年8月至2025年3月间在西安市儿童医院眼科就诊的单侧先天性上睑下垂患者进行研究,对侧健眼作为对照组。对所有患儿均进行详细的眼科检查,评估上睑下垂的程度,检查屈光不正,并使用IOL Master 700生物测量仪进行眼部生物学测量,包括眼轴长度(AL)、角膜中央厚度(CCT)、前房深度(ACD)、晶状体厚度(LT)、散光(AST)等眼部参数。

结果:纳入单侧先天性上睑下垂患者100例100眼(患眼组),并将100只对侧无上睑下垂的健眼作为对照组(健眼组)。其中男67例(67%),女33例(33%),平均年龄 6.43 ± 2.47 岁;患眼为右眼45眼,左眼55眼,100例患者中轻度、中度、重度上睑下垂分别占比为7%、21%、72%。单侧先天性上睑下垂患者弱视发生率32%,均为患眼。患眼组与健眼组相比,K2(总)和K2(重度上睑下垂)更低($P < 0.05$),说明上睑下垂眼的角膜更平坦;中度上睑下垂患者中患眼与健眼相比CCT更高($P < 0.05$),说明中度上睑下垂眼的角膜厚度更厚。逆规及斜轴散光发生率患眼组(39%)明显高于健眼组(14%);患眼组与健眼组的角膜散光轴向有显著性差异($P < 0.01$)。患眼与健眼的屈光状态及生物学参数如AL、K1、AST、ACD、LT均无差异。

结论:先天性上睑下垂会影响屈光不正,导致斜轴及逆规散光的产生,增加弱视的患病率,还会导致角膜变厚、变平;先天性上睑下垂对AL、LT、ACD的影响较小。

关键词:单侧先天性上睑下垂;生物学参数;屈光状态

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2026.8.30

Unilateral congenital ptosis on ocular biometric parameters and refractive status in children

Feng Yun, Zhang Shasha, Liang Jiaojiao, Xu Feng, Lin Ping, Chen Ling

Foundation items: Shaanxi Provincial Key R&D Program Project (No.2024SF-YBXM-338); Xi'an Children's Hospital Hospital-level Research Project (No.2024E07)

Department of Ophthalmology, Xi'an Children's Hospital, Xi'an 710003, Shaanxi Province, China

Correspondence to: Chen Ling. Department of Ophthalmology, Xi'an Children's Hospital, Xi'an 710003, Shaanxi Province, China. 403819998@qq.com

Received:2026-01-16 Accepted:2026-06-23

Abstract

• **AIM:** To investigate differences in ocular biological parameters and refractive status among children with unilateral congenital ptosis.

• **METHODS:** This was a retrospective cohort study enrolling patients with unilateral congenital ptosis in the Department of Ophthalmology, Xi'an Children's Hospital between August 2018 and March 2025, with the contralateral healthy eyes serving as the control group. All patients underwent a detailed ophthalmic examination to assess the degree of ptosis and evaluate refractive errors. Biometric measurements were performed using the IOL Master 700 biometer, including axial length (AL), central corneal thickness (CCT), anterior chamber depth (ACD), lens thickness (LT), and astigmatism (AST).

• **RESULTS:** A total of 100 eyes from 100 children (affected eye group) with unilateral congenital ptosis were enrolled, and their 100 contralateral normal eyes without ptosis were set as the control group (healthy eyes group). Among the subjects, there were 67 males (67%) and 33 females (33%), with a mean age of 6.43 ± 2.47 y; 45 affected eyes were the right eye and 55 were the left eye. Among the 100 patients, mild, moderate, and severe ptosis accounted for 7%, 21%, and 72%, respectively. The incidence of amblyopia in patients with unilateral congenital ptosis was 32%, all of which occurred in the affected eye. Compared with the healthy eye group, K2 (total) and K2 (severe ptosis) in eyes with severe ptosis were significantly lower ($P < 0.05$), indicating that the

cornea in the ptotic eye was flatter. In patients with moderate ptosis, the affected eye had a significantly greater corneal thickness (CCT) compared to the healthy eye ($P<0.05$), indicating that the corneas of eyes with moderate ptosis were thicker. The incidence of against-the-rule and oblique astigmatism in the affected eye group (39%) was significantly higher than that in the healthy eye group (14%); there was a significant difference in the corneal astigmatism axis between the affected and healthy eye groups ($P<0.01$). There were no differences in refractive status or biological parameters such as AL, K1, AST, ACD, and LT between the affected and healthy eyes.

• CONCLUSION: Congenital ptosis can affect refractive errors, lead to oblique and against-the-rule astigmatism, increase the prevalence of amblyopia, and also result in corneal thickening and flattening. However, it has minimal effects on AL, LT, and ACD.

• KEYWORDS: unilateral congenital ptosis; biological parameters; refractive status

Citation: Feng Y, Zhang SS, Liang JJ, et al. Unilateral congenital ptosis on ocular biometric parameters and refractive status in children. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)*, 2026, 26 (8): 1485–1490.

0 引言

先天性上睑下垂是指自出生或 1 岁以内的上睑下垂,表现为上眼睑向下低垂遮盖角膜甚至瞳孔,影响患者美观、心理及视功能^[1]。在 Griepentrog 等^[2]的研究中,单纯性先天性上睑下垂的患病率为 1/842,其中单侧上睑下垂更为常见。在 Berry-Brincat 等^[3]的研究中,先天性上睑下垂的发生率为 0.41%。

一项系统回顾研究发现先天性上睑下垂患者中近视患病率最高,为 30.2%,其次为弱视 22.7%、散光 22.2%、斜视 19.6%^[4]。先天性上睑下垂患者下垂的眼睑对角膜可造成不同程度的持续性压迫,引起角膜结构的改变,同时导致形觉剥夺,许多研究证实了先天性上睑下垂与屈光不正、散光和弱视等异常有关^[4-7]。

既往较多研究分析了先天性上睑下垂对患者屈光状态、角膜地形图、角膜高阶像差的影响^[6, 8-10]。关于先天性上睑下垂对儿童屈光状态及生物学参数,包括眼轴长度(AL)、角膜中央厚度(CCT)、前房深度(ACD)、晶状体厚度(LT)、散光(AST)等眼部参数的国内外研究仍很少^[11-12]。进一步了解儿童单侧先天性上睑下垂对屈光状态及眼部生物学参数的影响有助于早期有效干预,避免上睑下垂对患儿的眼部发育及视功能造成严重的影响。本研究旨在探讨单侧先天性上睑下垂患儿的眼部生物学参数和屈光状态的差异。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性队列研究,选取 2018 年 8 月至 2025 年 3 月在我院眼科就诊,排除其他器质性病变的单侧先天性上睑下垂患者,将患侧眼纳入患眼组,并将对侧未上睑下垂的健眼作为对照组(健眼组)。纳入标准:确诊为单侧先天性上睑下垂患者,无其他眼部病史,测量结果可靠。

排除标准:(1)获得性上睑下垂;(2)患者年龄小于 3 岁且不能配合检查;(3)眼部外伤史、眼部手术史(包括上睑下垂矫正手术);(4)角膜混浊;(5)最近 3 mo 配戴角膜接触镜以及其他眼部或全身疾病。本研究过程遵循《赫尔辛基宣言》并获得西安市儿童医院伦理委员会的批准(编号:20240925-10),所有参与者及监护人均知情同意。

正常情况下,睁眼平视时上睑缘遮盖角膜上缘 ≤ 2 mm;在排除额肌作用下,遮盖 >2 mm 即可诊断为上睑下垂。根据遮盖程度分为:(1)轻度,遮盖 ≤ 4 mm,下垂量 ≤ 2 mm;(2)中度,4 mm $<$ 遮盖 ≤ 6 mm,2 mm $<$ 下垂量 ≤ 4 mm;重度,遮盖 >6 mm,遮盖达到瞳孔中央,此时下垂量 >4 mm^[13]。

1.2 方法 所有患儿均由同一名眼科医生及经过严格培训的眼科技师进行常规眼科检查,包括上睑下垂评估,使用眼科裂隙灯检查眼前段、眼底检查、眼压检查、麻痹睫状肌检影验光(6 岁以下的患儿给予 1%硫酸阿托品眼用凝胶,滴双眼,每天 3 次,连续 3 d,第 4 d 检查;6-10 岁患儿给予盐酸环喷托脂滴眼液 3 次后检查;大于 10 岁患儿给予复方托吡卡胺滴眼药 4 次后检查)、记录每眼的球镜度数、柱镜度数(负散)和轴向,并将其转化成等效球镜度数(球镜度数加 1/2 柱镜度数)。

在未散瞳前使用 IOL Master 700 生物测量仪进行生物学参数的测量,在每次检查前,都重新校准设备参数。在测量过程中要求患儿配合,数据可靠。测量参数包括:AL、CCT、ACD、LT、AST、平 K 角膜曲率(K1)、陡 K 角膜曲率(K2)等眼部参数。

统计学分析:采用 SPSS 29.0 统计学软件进行分析。正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用配对样本 t 检验;非正态分布计量资料以 $M(Q1, Q3)$ 表示,采用 Wilcoxon 符号秩和检验进行统计学分析。性别和眼别等计数资料以 $n(\%)$ 表示,采用卡方检验;当总样本量低于 40 时,采用 Fisher 确切概率法; $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者统计学特征 本研究共纳入单侧先天性上睑下垂患者 100 例 100 眼进行分析,并纳入对侧未上睑下垂的健眼组 100 眼。其中男 67 例(67%),女 33 例(33%),平均年龄 6.43 ± 2.47 岁;患眼为右眼者 45 例(45%),患眼为左眼者 55 例(55%),100 例患者中轻度上睑下垂 7 例(7%),中度上睑下垂 21 例(21%),重度上睑下垂 72 例(72%)。

2.2 患眼组与健眼组弱视情况比较 上睑下垂患者中弱视发生 32 例(32%),32 例弱视眼均为患眼组,其中轻度 0 例,中度 4 例,重度 28 例;弱视的发病率在患眼与健眼组之间差异有统计学意义($P<0.05$)。100 例先天性上睑下垂患者中患眼近视发生率为 12%,健眼中近视发生率为 9%。

2.3 患眼与健眼的眼部生物学参数比较 总体和重度上睑下垂患者的患眼与健眼相比,K2 更低,差异有统计学意义($P<0.05$),说明上睑下垂眼的角膜更平坦;中度上睑下垂患者的患眼与健眼相比 CCT 更厚,差异有统计学意义($P<0.05$)。患眼与健眼的其余生物学参数 AL、K1、AST、ACD、LT 差异均无统计学意义,见表 1。

表 1 患眼组与健眼组生物测量结果对比					$\bar{x} \pm s$
指标		患眼组 (n = 100)	健眼组 (n = 100)	t	P
AL (mm)	总体	22.54±1.19	22.47±1.06	0.379	0.705
	轻度	23.33±2.04	23.31±2.18	0.010	0.992
	中度	22.31±1.11	22.31±1.06	0.829	0.983
	重度	22.55±1.13	22.45±0.94	0.483	0.630
K1 (D)	总体	42.20±1.89	42.69±1.77	-1.592	0.114
	轻度	41.75±2.25	42.05±2.19	-0.194	0.852
	中度	42.38±2.18	42.80±1.88	-0.572	0.572
	重度	42.18±1.82	42.70±1.73	-1.499	0.137
K2 (D)	总体	43.19±1.83	43.81±1.80	-2.073	0.040
	轻度	42.50±2.18	42.89±1.98	-0.266	0.799
	中度	43.58±2.06	44.05±1.98	-0.636	0.530
	重度	43.13±1.76	43.82±1.75	-2.027	0.045
AST (D)	总体	1.01±0.55	1.14±0.48	-1.501	0.136
	轻度	0.75±0.26	0.84±0.37	-0.396	0.706
	中度	1.00±0.61	1.25±0.46	-1.253	0.221
	重度	1.03±0.55	1.13±0.49	-0.975	0.332
CCT (μm)	总体	548.81±34.88	539.94±35.13	1.519	0.131
	轻度	539.50±20.47	535.00±17.80	0.332	0.751
	中度	543.40±29.30	523.60±14.54	2.344	0.026
	重度	551.04±37.22	544.94±38.80	0.825	0.411
ACD (mm)	总体	2.77±0.31	2.75±0.30	0.372	0.711
	轻度	3.22±0.22	3.16±0.35	0.275	0.793
	中度	2.65±0.29	2.65±0.29	0.069	0.945
	重度	2.77±0.29	2.75±0.27	0.347	0.729
LT (mm)	总体	3.62±0.31	3.65±0.31	-0.481	0.631
	轻度	3.32±0.11	3.31±0.11	0.033	0.975
	中度	3.68±0.27	3.75±0.35	-0.617	0.542
	重度	3.63±0.32	3.64±0.30	0.239	0.811

2.4 患眼组与健眼组角膜散光轴向情况比较 患眼组逆规及斜轴散光总发生率 (39%) 明显高于健眼组 (14%), 顺规散光发生率患眼组 (61%) 低于健眼组 (86%); 患眼组与健眼组的角膜散光轴向差异有统计学意义 ($\chi^2 = 18.950, P < 0.01$), 见表 2。

2.5 患眼组与健眼组屈光状态情况 患眼组与健眼组屈光状态经 Wilcoxon 符号秩和检验显示两组间差异无统计学意义 (均 $P > 0.05$), 见表 3。

3 讨论

既往一些研究已经报道了上睑下垂与弱视、屈光不正和散光的关系, 但上睑下垂对眼部生物学参数的影响目前研究较少。本研究比较了先天性上睑下垂眼和正常眼的屈光状态及生物学参数的差异。

本研究纳入的 100 例患者均为儿童, 平均年龄 6.43 ± 2.47 岁; 其中男 67 例, 女 33 例, 男性较女性发病率明显更高, 与既往国外的研究结果一致^[2-3, 14]。对于先天性上睑下垂中男性较女性发病率更高的确切原因目前还没有研究报道, 有待于进一步研究发现。

本研究显示生物测量中 AST 与屈光状态中柱镜的结果在下垂眼与健眼之间无明显统计学差异; 但是通过分析发现重度上睑下垂组与总计的 K2 在下垂眼与健眼组之间有明显统计学差异, 患眼组均明显低于健眼组, 进一步

表 2 患眼组与健眼组角膜散光轴向情况 眼 (%)			
分组	顺规散光	逆规散光	斜轴散光
患眼组	61 (61)	19 (19)	20 (20)
健眼组	86 (86)	11 (11)	3 (3)

证实了下垂的眼睑对角膜持续压迫, 使角膜更加平坦。此外, 本研究发现, 患眼组逆规及斜轴散光发生率 (39%) 明显高于健眼组 (14%), 顺规散光发生率患眼组 (61%) 低于健眼组 (86%); 患眼组与健眼组的角膜散光轴向经卡方检验显示两组间差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。这种轴向分布的差异并非偶然, 而是由上睑下垂这一病理状态直接导致的系统性改变。下垂的眼睑可能对角膜中央或上部施加一个不垂直于角膜切线的、倾斜的矢量力; 同时患者为努力睁眼, 额肌和眼轮匝肌的异常收缩, 可能通过皮肤和结膜组织, 对角膜两侧产生水平方向的、不对称的牵拉力; 上述垂直压力和水平牵拉的合力方向发生了改变, 导致角膜最陡峭的子午线 (即散光轴向) 从正常的垂直方向 ($90^\circ \pm 30^\circ$) 偏转至水平方向 ($180^\circ \pm 30^\circ$) 或斜向, 从而形成逆规或斜轴散光。既往研究表明眼睑通常对角膜施加恒定的压力, 但眼睑下垂会导致角膜前表面形态发生改变, 并引起散光, 当散光达到一定程度时, 会进一步导致高阶像差的特征性改变^[7-8]。Assadi 等^[6]对先天性上睑下垂

表3患眼组与健眼组屈光状态结果对比

[M(Q1,Q3),D]

分组	球镜度数	柱镜度数	等效球镜度数
患眼组	0.75(-0.25,2.88)	0.00(-1.00,0.88)	1.00(-0.81,2.81)
健眼组	0.50(0.00,1.75)	0.00(-0.75,0.63)	0.50(-0.06,1.88)
Z	-1.593	-1.00	-1.287
P	0.111	0.316	0.198

手术矫正后对角膜地形图影响的前瞻性研究表明,下垂的眼睑持续压迫角膜,导致角膜轮廓和表面重塑发生显著变化,通过手术将这种压力解除后,使角膜恢复至接近正常的形态,这进一步改善了角膜表面的不规则性和对称性。同时也有研究表明,正常人两只眼睛的角膜地形图呈镜像分布,下垂眼睑的压力可导致角膜散光 and 对称性丧失的发生率增高,同时与弱视发生有关^[8,15]。逆规及斜轴散光影响患者视力、视觉质量及视功能的发育,考虑与弱视的发生密切相关。推测原因如下:(1)逆规及斜轴散光无法通过行为代偿(如眯眼)来获得相对清晰的视网膜像,构成了弱视发生的持续刺激源;(2)逆规及斜轴散光还导致高阶像差增加,严重干扰视觉皮层神经元的正常发育和锐化过程,是导致形觉剥夺性弱视的核心机制之一;(3)逆规及斜轴散光会干扰双眼视功能的发育,导致大脑产生长期、主动的神经抑制,进而主导弱视的形成。

既往研究表明,上方角膜较下方角膜厚^[16]。正常人的上眼睑覆盖1-2 mm的角膜,而下眼睑不覆盖角膜。研究表明由于上眼睑覆盖导致慢性缺氧,相较于中央及下方角膜,上方角膜耗氧时间增加,摄氧量降低及吸氧速率减慢;同时上角膜在抬起上眼睑后需要更多的氧气^[17-18]。Li等^[19]及Liu等^[11]的研究显示上睑下垂眼的CCT明显较对侧健眼增厚。而本研究显示CCT仅在中度先天性上睑下垂患者的患眼与健眼之间有统计学差异,在总的患眼和健眼之间差异无统计学意义,但是数据上患眼较健眼有增加的趋势,且重度患眼和健眼之间差异无统计学意义。考虑中度先天性上睑下垂患者的样本量较小,研究结果存在一定的局限性。我们推测导致角膜增厚的原因可能是持续下垂的眼睑压迫角膜,引起的角膜慢性缺氧,从而导致慢性角膜水肿。同时我们猜测,中度下垂可能是角膜对持续性压迫刺激产生活跃的生物力学适应的窗口期,使角膜代偿性增厚;而重度下垂的眼睑遮盖角膜较多,引起代谢紊乱和病理性适应状态,使活跃的适应性重塑机制被抑制。该机制需要未来进一步扩大样本量,同时使用前节OCT多区域测量角膜厚度、结合动物实验得以验证。此外,通过分析角膜内皮细胞密度、形态以及角膜生物力学特性(如滞后量和阻力因子),也可为上睑下垂的病理生理学和 治疗提供新的见解。

本研究中发现先天性上睑下垂的眼别左眼(55%)较右眼(45%)发病率高,与既往研究结果相符。Griepentrog等^[2]的研究结果发现单纯性先天性上睑下垂占儿童上睑下垂的76%,而其他形式的上睑下垂相对罕见,单侧单纯性先天性上睑下垂主要累及左眼,研究显示左眼上睑下垂占68%,单侧上睑下垂占97%。根据El Essawy等^[20]的研究,左眼比右眼更易受累,单侧上睑下垂比双侧上睑下垂更常见,64.7%的病例为单侧上睑下垂。单侧单纯性先天

性上睑下垂患者的左眼更易受累在以前的报道中较少提及,其原因尚不明确。猜测可能与妊娠晚期的胎位及机械性压迫有关,左枕前位为最常见的胎位,即胎儿背朝母亲左侧,面部略向右下,在这种姿势下,胎儿的左眼更有可能接触到母体的骨盆、脊柱或其他结构,从而受到持续或间歇性的外部压力,影响提上睑肌及其支配神经(动眼神经上支)的血液供应,导致发育不良;或者直接影响提上睑肌肌肉、筋膜或神经的正常发育和分化。然而,该猜测无法解释双眼发病或右眼发病的情况。其中另一种以左眼为主的儿童眼部疾病是Duane眼球后退综合征(DRS),但其发病原因尚不清楚^[21-22]。DRS的病理生理可能是水平直肌存在异常神经连接并伴有外展神经缺失或发育不良,由于动眼神经分支对外直肌的异常支配伴纤维化^[22]。单纯性先天性上睑下垂中左侧容易受累可能的原因或许是在某些情况下,与DRS类似,存在潜在的运动神经支配失败可能性,该猜测目前无确切证据证实。对于单侧单纯性先天性上睑下垂患者的左眼更易受累的机制仍需进一步研究。

先天性上睑下垂引起患眼屈光不正或者下垂的眼睑遮挡瞳孔造成的形觉剥夺,可导致弱视的发生,不同研究报道的先天性上睑下垂患者中屈光状态及弱视的发生率有较大差异,部分研究中弱视的发生率较高,其患病率可达50%左右^[5,23]。Ueki等^[9]的研究显示远视性屈光参差和先天性上睑下垂眼的远视性屈光性弱视的发生率较高;单侧上睑下垂患者中患眼的等效球镜度数明显大于健眼,该研究患者的中位年龄为31 mo。Gusek-Schneider等^[10]的研究显示与正常人群相比,先天性上睑下垂患者的近视发生率总体较高;在单侧上睑下垂中,患眼近视发生率高于健眼;该研究的上睑下垂患者共14例,年龄范围从3.3岁到20.6岁。周瑾等^[12]研究显示球镜度数无统计学差异,下垂眼的柱镜及等效球镜差异显著,等效球镜的差异主要来源于柱镜。王建勋^[24]研究显示患眼的球镜及等效球镜均明显高于健眼,同时患眼较健眼的散光度数高,差异均有统计学意义。近几年一项系统性回顾研究发现先天性上睑下垂患者的弱视发病率为22.7%,在各种类型的屈光不正中,近视发生率最高(30.2%)^[4]。本研究中100例先天性上睑下垂患者中患眼近视发生率为12%,健眼中近视发生率为9%。患眼组与健眼组的屈光状态(球镜、柱镜及等效球镜)无明显统计学差异;而患眼组弱视的患病率较高,达到32%。由此推测不同的人群队列研究中,可能由于纳入研究的患者的年龄、下垂程度的构成差异及样本量差异较大,导致报告的屈光状态及弱视的结果存在不同程度的差异。未来的研究可进一步根据下垂程度、屈光类型、年龄对患者进行分层,以更精准地评估其弱视风险及主导机制,从而制定个体化的治疗与随访策略。

本研究中患眼组弱视患病率较高,考虑可能与本研究中所纳入的重度上睑下垂患者(72%)较多有关;此外,本研究中所有的弱视眼均为上睑下垂眼,强烈提示形觉剥夺是弱视发生的主要因素。

关于上睑下垂患眼与健眼眼轴长度的差异,现有研究结论并不一致。本研究发现两者无统计学差异,此结果与Liu等^[11]和Takahashi等^[25]的报告一致,但是Liu等^[11]的研究对象平均年龄为22.00±11.41岁,Takahashi等^[25]的研究对象年龄为7月龄-58岁,这两项研究主要是针对青少年及成人。而国内周瑾等^[12]研究结果显示中度与重度上睑下垂患儿的下垂眼较健眼的轴长明显增长,该研究中患儿的平均年龄约4.12±1.29岁。我们认为,这种差异很可能源于研究人群处于眼球发育的不同阶段。Liu等^[11]和Takahashi等^[25]的研究对象包含了大量眼球发育已稳定的个体,下垂的眼睑本身难以再影响其眼轴生长。与之相比,周瑾等^[12]的研究聚焦于眼球处于发育关键期的低龄幼儿,且均为中重度的上睑下垂。在视觉系统可塑性极强的时期,严重的上睑遮盖可能导致更显著的形觉剥夺,从而干扰眼轴生长的正常反馈调控,诱发病理性增长。本研究对象平均年龄(6.43岁)介于两者之间,可能已度过对形觉剥夺最易感的快速发育高峰期,因此未观察到眼轴的显著差异。这提示,上睑下垂对眼轴的影响可能存在一个年龄敏感窗口期。此外,先天性上睑下垂程度的构成差异也可能是原因之一。本研究中轻度、中度及重度患者分布差异较大,存在一定的局限性。综上,我们的研究结果提示,对于学龄期上睑下垂儿童,双眼眼轴长度可能尚未出现可检测的差异性增长。然而,结合周瑾等^[12]的发现,临床对于发病早、程度重的低龄患儿,仍需保持高度警惕,加强眼轴与屈光度的动态监测,以预防形觉剥夺性近视的发生。未来仍需要更多大样本、前瞻性、并按年龄和下垂程度严格分层的研究,以精确绘制上睑下垂影响眼轴发育的年龄-剂量效应曲线,为不同年龄患儿的手术时机选择提供更精准的依据。

本研究的创新点在于在同类单中心研究中,我们收集了较大样本量的单一儿童患者队列,通过详实的生物测量数据,首次系统性分析了单侧先天性上睑下垂患儿眼部生物学参数的特征性改变,其核心创新在于揭示了先天性上睑下垂引起的角膜生物力学重塑及其导致的特征性光学影响。这些发现将既往临床对先天性上睑下垂的认知从外观与视力障碍提升到眼前段形态发育异常的层面。其最重要的临床价值在于,推动诊疗模式从经验性、定性评估,向基于客观生物学测量数据的精准化管理转变。我们建议,将全面的眼部生物学测量,尤其是角膜地形图和散光轴向分析纳入先天性上睑下垂患儿的常规评估与长期随访体系,这对于预防弱视、指导屈光矫正、优化手术决策及评估远期视觉质量,具有重大的现实意义。未来研究可进一步通过前瞻性设计,评估手术前后这些参数的动态变化,以期更完整地揭示其演变规律。

本项研究存在一定的局限性:(1)本研究所纳入的轻度、中度及重度上睑下垂患者样本量不均衡;重度上睑下垂患者占比较高,可能反映了临床就诊人群的真实分布,重度上睑下垂患者的外观表现更容易引起家长的关注,增加了就医机会;可能导致对总体人群(特别是轻中度患

者)弱视风险评估偏高,并在一定程度上限制了不同程度上睑下垂亚组间比较的统计效能;(2)尽管本研究中评估了多项眼部生物学参数,但受限于横断面研究设计和设备条件,未能纳入波前像差、角膜生物力学参数及动态视觉质量等更深入的功能学指标,这些指标可能有助于更全面、更精准地量化分析角膜不规则形态及其对视网膜成像质量的影响;(3)患者的年龄、用眼习惯等一些混杂因素同样会对研究结果产生一定影响。未来的研究可采用分层抽样设计,同时可进行多中心研究,进一步扩大样本量,特别是增加轻中度上睑下垂患者的比例,以更全面地评估不同程度下垂对眼轴、屈光状态、弱视风险的影响。同时可纳入波前像差、角膜生物力学及对敏感度等多维检测指标,结合长期随访,探讨角膜形态的纵向变化规律及其与弱视发展、转归的动态关联,从而为上睑下垂个体化干预时机和策略提供更高级别的循证依据;(4)为了更好地控制研究结果,本研究只纳入单侧先天性上睑下垂患儿,获得性上睑下垂引起的眼部变化情况尚不明确,后续需要进一步的研究发现。

综上所述,我们证实了先天性上睑下垂不仅会影响屈光不正,尤其导致斜轴及逆规散光的产生,增加弱视的患病率,还会导致角膜变厚、变平;先天性上睑下垂对AL、LT、ACD的影响较小。

利益冲突声明:本文不存在利益冲突。

作者贡献声明:冯云论文选题与修改,初稿撰写;张莎莎、梁娇娇、许峰、林萍文献检索,数据分析;陈玲选题指导,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] Tenzel PA, Brown K, Zhou B, et al. Facial asymmetry in children with unilateral congenital ptosis. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg*, 2022, 38(5):483-489.
[2] Griepentrog GJ, Diehl NN, Mohny BG. Incidence and demographics of childhood ptosis. *Ophthalmology*, 2011, 118(6):1180-1183.
[3] Berry-Brincat A, Willshaw H. Paediatric blepharoptosis: a 10-year review. *Eye*, 2009,23(7):1554-1559.
[4] Wang YJ, Xu YF, Liu X, et al. Amblyopia, Strabismus and Refractive Errors in Congenital Ptosis: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*, 2018,8(1):8320.
[5] Oral Y, Ozgur OR, Akcay L, et al. Congenital ptosis and amblyopia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*, 2010,47(2):101-104.
[6] Assadi FA, Narayana S, Yadalla D, et al. Effect of congenital ptosis correction on corneal topography - A prospective study. *Indian J Ophthalmol*, 2021,69(6):1527-1530.
[7] Ashok Kumar D, Agarwal Ms A, Prakash G, et al. Effect of unilateral congenital ptosis on ocular higher order aberrations in children. *Med Hypothesis Discov Innov Ophthalmol*, 2013,2(3):86-91.
[8] Sharifi M, Es'haghi A, Hadi Y, et al. Effect of congenital ptosis on corneal topography and total aberrometry and comparison of these variables between ptotic and normal fellow eyes. *J Français D'ophtalmologie*, 2024,47(7):104225.
[9] Ueki S, Suzuki Y, Kiyokawa M, et al. Hyperopic anisometropia with a shorter axial length ipsilateral to the ptotic eye in children with congenital ptosis. *BMC Ophthalmol*, 2021,21(1):358.
[10] Gusek-Schneider GC, Martus P. Stimulus deprivation myopia in human congenital ptosis: a study of 95 patients. *J Pediatr Ophthalmol*

Strabismus, 2001,38(6):340-348.

[11] Liu YL, Chen TT, Huang JW, et al. Refractive error characteristics and influence on ocular parameters in patients with unilateral congenital ptosis. BMC Ophthalmol, 2022,22(1):291.

[12] 周瑾, 李梦, 赵伟, 等. 单侧先天性上睑下垂患儿眼球生物学参数及屈光状态的研究. 中国斜视与小儿眼科杂志, 2021,29(2):5-7,15.

[13] 刘建兰, 唐健, 罗滨林, 等. 重度上睑下垂的治疗. 中华整形外科杂志, 2023,39(8):891-898.

[14] Watad M, Masalha M, Wagnanski-Jaffe T, et al. Refractive changes following congenital ptosis surgery. Strabismus, 2026,34(2):163-169.

[15] Yamamoto R, Ono T, Toyono T, et al. Assessment of long-term anterior and posterior topographic changes in the Cornea After ptosis surgery using Fourier harmonic analysis. Cornea, 2021,40(4):440-444.

[16] Vanathi M. Corneal epithelial thickness mapping. Indian J Ophthalmol, 2024,72(2):155-156.

[17] Benjamin WJ, Ruben CM. Human corneal oxygen demands at superior, central, and inferior sites. J Am Optom Assoc, 1995,66(7):423-428.

[18] Benjamin WJ, Hill RM. Human Cornea: superior and central

oxygen demands. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 1988,226(1):41-44.

[19] Li XY, Liu C, Mao Z, et al. Effect of congenital blepharoptosis on corneal biomechanical properties and changes after ptosis surgery. Eye (Lond), 2020,34(6):1055-1062.

[20] El Essawy R, Elsada MA. Clinical and demographic characteristics of ptosis in children; a national tertiary hospital study. Eur J Ophthalmol, 2013,23(3):356-360.

[21] Prasad P, Saxena A, Saxena R. Duane syndrome: an overview on the current management. Taiwan J Ophthalmol, 2023,13(4):489-499.

[22] Masoomian B, Akbari MR, Mirmohamadsadeghi A, et al. Clinical characteristics and surgical approach in Duane retraction syndrome: a study of 691 patients. Jpn J Ophthalmol, 2022,66(5):474-480.

[23] Wu XS, Zhang JY, Ding X, et al. Amblyopia and refractive status in congenital ptosis: the effect and timing of surgical correction. Ann Plast Surg, 2021,87(1):49-53.

[24] 王建勋. 单眼中重度先天性上睑下垂患者双眼屈光状态的差异性研究. 实用医学杂志, 2008,24(23):4097-4098.

[25] Takahashi Y, Kang H, Kakizaki H. Axial globe length in congenital ptosis. J Pediatr Ophthalmol Strabismus, 2015, 52(3):177-182.