·综 述·

先天性白内障术前眼部生物学参数预测术后近视漂移的研究进展

陈雨梦[1],张 越[2](综述),许衍辉[2],陈志敏[2*](审校)
(1.河北医科大学研究生学院眼科学教研室,河北 石家庄 050017;2.河北省眼科医院白内障科,河北 邢台 054001)

[摘要] 儿童先天性白内障术后近视漂移是临床屈光管理的重要挑战。手术年龄是最关键的预测因素,年龄越小漂移幅度与速率越大。术前眼轴长度(axial length,AL)在双侧白内障中与漂移量呈负相关,但其预测效能受年龄及统计方法影响;在单侧白内障中,双眼眼轴长度差值(interocular axial length difference,IALD)是核心预测指标。平均角膜曲率(average keratometry,AK)显著低于年龄正常值(平坦角膜)提示更大漂移,但需注意人工晶状体(intraocular lens,IOL)计算公式在极端参数下的系统误差所导致的混杂偏倚。多焦点IOL的应用存在选择性偏倚及安全性隐患,目前尚不宜作为常规推荐。未来研究需从静态线性回归范式转向融合多维度数据的动态机器学习模型,以实现个体化的屈光发育轨迹预测。

[关键词] 白内障;近视漂移;眼轴长度 doi:10.3969/j.issn.1007-3205.2026.08.016
[中图分类号] R776.1 [文献标志码] A [文章编号] 1007-3205(2026)08-0980-06

先天性白内障是儿童期主要的可治性致盲性眼病,在亚洲人群中的发病率约为0.04%[1],儿童眼球在生长发育中,混浊的晶状体不仅阻碍视网膜成像,而且还影响患儿的视功能发育,导致不可逆的形觉剥夺性弱视,为社会和家庭带来沉重负担。目前,白内障摘除联合人工晶状体(intraocular lens,IOL)植入术已成为最主要的手术治疗手段[2]。然而,术后由于儿童眼球的持续发育,常出现不同程度的近视漂移,其程度存在显著的个体差异[3]。在正常的生理性正视化过程中,眼轴的延长会伴随角膜曲率的平坦化以及自然晶状体屈光力的代偿性下降,三者协同维持屈光状态的相对稳定。但在植入屈光力恒定的IOL后,这一代偿机制被打破。因此,术后近视漂移本质上是三个动态变量失代偿性相互作用的结果:眼轴的绝对延长、角膜曲率平坦化的代偿限度、以及有效晶状体位置(effective lens position,ELP)随眼球发育的微小位移[4]。临床上预测近视漂移的难点在于,术前难以准确区分患眼的眼轴增长潜力属于“追赶性生理生长”,还是“视觉剥夺导致的失控性病理延长”。这种不可预测性使得为患儿选择最佳的术后目标屈光度和IOL度数面临严峻挑战[5]。近年来,手术年龄和眼轴长度(axial length,AL)被认为是儿童白内障术后近视漂移的关键预测因子[6]。然而术前多维度眼部生物参数的综合预测效能、参数间的相互作用及其在单侧与双侧白内障中的差异,尚缺乏系统性评估。此外,基于这些参数选择IOL度数对近视漂移进程的潜在调控作用,也有待深入探讨。现通过对研究进展与争议进行总结,旨在为临床实践中术后目标屈光度的设定与个体化干预提供参考依据。

1 手术年龄

手术年龄是儿童眼球生长发育速率的首要决定因素,也为评估其他术前眼部生物参数的预测价值提供了基本框架。一项针对111例(222眼)10岁以内手术的先天性白内障患儿的研究[7]显示,在术后4年的随访中,近视漂移的中位数随手术年龄增长而递减:2~4岁组为-2.25 D;4~6岁组为-1.50 D;≥6岁组为-1.31 D。多变量回归分析进一步确认,手术年龄与近视漂移量(β=0.19,P=0.008)及年均漂移速率(β=0.05 D/年,P=0.008)均呈独立负相关。该团队另一研究[8]显

[收稿日期]2026-03-30
[基金项目]中央引导地方科技发展资金项目(246Z7710G)
[作者简介]陈雨梦(2001-),女,河北石家庄人,河北医科大学医学硕士研究生,从事眼科疾病诊治研究。
*通信作者。E-mail:ykyyczm@126.com

示，≥6岁组术眼与健眼漂移差异无统计学意义（P=0.51），提示在此年龄段眼球生长趋于缓和，术后目标屈光状态可更积极地瞄向正视化。一项对50例患者81眼的远期随访研究[9]提供了更直接的量化证据：手术年龄每增加1个月，近视漂移量减少0.08 D。而极端年龄组的数据更是进一步印证了手术年龄的核心作用。VanderVeen等[10]报道，在0～2岁手术的患儿中，近视漂移量高达5.5 D（IQR 3.5～6.3），显著高于8～10岁组的1.0 D（IQR 0.6～1.5）。Valeina等[11]采用年均漂移速率校正随访时间，显示1～6月龄手术组速率高达-7.75 D/年，为13～24月龄组的3倍，且手术年龄与速率呈显著负相关（P=0.001），而高龄组速率已接近于零。上述研究多基于术后4年以内的短期随访，难以全面捕捉低龄白内障患儿术后近视漂移的完整时间进程。近期一项大样本长期纵向研究[12]对平均手术年龄（2.9±1.7）个月的219眼进行了10～18年（平均13.6年）随访，首次揭示了低龄患儿术后近视漂移的长期动态规律：双侧无晶状体眼中位漂移达-8.4 D（IQR -11.2～-5.5），双侧IOL眼更高达-11.5 D（IQR -17.9～-7.5），显著高于既往短期研究所报告的数值。值得关注的是，术后屈光变化呈现典型的指数衰减模式，即术后早期漂移极为剧烈，随后逐渐减缓，但可持续超过10年。进一步的量化分析显示，漂移总量与术后时间的对数呈线性相关（无晶状体眼 r=-0.979，P<0.001；IOL眼 r=-0.893，P<0.001）。

这一动态演变规律对临床屈光管理具有两层重要的指导意义。其一，提示在预测长期近视漂移总量时，“术后经过时间”是一个不可忽视的独立维度：仅以手术年龄作为单一分层的静态模型，可能低估了低龄患儿术后长达十年以上的持续漂移趋势。其二，对数线性模型为基于个体化目标屈光度反推术后不同时间节点的预期屈光状态提供了数学基础。未来应在更大队列中验证该模型在IOL患儿中的应用价值，并探索其与手术年龄、术前眼轴参数等其他预测因子的交互作用。

2　术前眼轴参数

2.1　术前眼轴发育特征　先天性白内障患眼的眼轴增长并非匀速，呈现早期迟缓，后期加速的双相特点，转折点可能在6月龄左右[13]。一项基于1 586例中国儿童白内障患者（共3 172眼）的大样本研究[14]进一步揭示了其发育规律：眼轴长度随年龄增长呈对数相关性增长，2岁前增速较快，之后逐渐减缓。该研究还显示，在2～6岁年龄段，男孩的眼轴长度显著长于女孩；单眼白内障患眼的眼轴在2～6岁时显著长于对侧健眼，且在各年龄段均普遍长于双眼白内障患眼。

2.2　术前眼轴预测价值

2.2.1　眼轴绝对长度　在双侧白内障患儿中，术前眼轴长度绝对值对术后近视漂移的预测价值存在分歧。支持性证据表明二者呈显著负相关：Li等[7]及Zhou等[15]研究均显示，在双侧白内障患儿中，术前眼轴长度与近视漂移呈负相关。例如，在4～<6岁组，短眼轴组的漂移量为-3.0 D，而长眼轴组仅为-0.88 D（P=0.008）。多变量回归模型进一步证实，眼轴长度位于高百分位数（>75%）是降低漂移量（β=1.01，P=0.002）及速率（β=0.26，P=0.001）的保护因素，而位于低百分位数（<25%）则会加速漂移速率（β=-0.17，P=0.03）[7]。类似趋势也见于其他需晶状体手术的儿童眼病，如Liu等[16]针对马凡综合征合并晶状体脱位儿童的研究显示，术前较短的眼轴长度同样是术后发生更大幅度近视漂移的独立危险因素（β=0.177，P=0.005）。这进一步支持了眼轴长度作为生长潜力指标在儿童晶状体手术后屈光发育中的普遍预测价值。

然而，另有证据得出了不同的结论。有研究[10]在严格校正手术年龄后显示，术前眼轴长度及其是否偏离正常范围（<25%或>75%）均与最终的近视漂移量无显著关联（P>0.05）。这种矛盾可能源于研究人群的年龄构成及统计模型中年龄校正力度的差异，提示在低龄或异质性较高的群体中，眼轴长度的独立预测价值有限。

目前关于术前眼轴长度对双眼白内障术后近视漂移的预测作用仍存争议，其价值可能受年龄、人群特征及统计方法的影响。因此，在临床评估中，不宜将其作为独立或绝对的预测依据，而需与手术年龄等其他关键参数结合进行综合判断。

2.2.2　眼轴相对年龄的偏离程度　术前眼轴偏离同龄正常范围的程度，亦是评估其预测价值的指标之一。有研究重点评估了术前眼轴偏离同龄正常范围程度（如<25%或>75%）的预测价值，显示其与近视漂移量无显著关联（P>0.05）[10]，这对“术前眼轴偏短则漂移量小”的传统观念提出了挑战。值得注意的是，此类术前偏离现象在

儿童白内障眼中本就更为常见。Nihalani等[17]横断面研究指出，与同龄正常眼相比，儿童白内障眼的基线生物参数变异性更大。这种较高的术前变异性可能为术后屈光发育的不确定性提供了背景，但上述证据[10]进一步表明，单纯的术前“偏离程度”本身，并不能作为预测术后近视漂移量的可靠独立指标。

2.2.3 双眼眼轴差异（适用于单侧白内障） 对于单侧白内障患儿，术前患眼眼轴长度与术后近视漂移量无显著相关性（$P>0.05$）[8]。相比之下，术前双眼眼轴长度差值（interocular axial length difference，IALD）被证实是近视漂移的强预测因子。Li等[8]研究表明，IALD与近视漂移呈显著负相关（$r=-0.32$，$P<0.001$），即IALD越小，术后近视漂移越显著，该研究提出具操作性的屈光度调整建议：若IALD<-0.2 mm，应在目标屈光度基础上额外增加+0.5 D；若IALD>0.2 mm者，可相应减少-0.5 D。

2.3 临床启示 术前眼轴参数的临床应用需遵循个体化原则。针对单侧与双侧白内障患儿，应选取不同的核心预测指标进行目标屈光度调整。对于双侧白内障患儿，若年龄≥2岁，可参考结合年龄与眼轴长度分层的方案进行目标屈光度微调[7]，但需注意该指标在低龄患儿中预测效能下降[10]。对于单侧白内障患儿，应以IALD为核心预测指标，并依据其数值直接指导目标屈光度的调整[8]。综上所述，临床实践中应首先明确白内障类型，再选择最具预测价值的眼轴评估维度，并结合患儿年龄进行综合判断，以实现更为精准的屈光预后管理。

3 IOL计算公式的预测误差与术前眼前节参数的交互影响

3.1 IOL计算公式的系统误差及其与近视漂移的混淆效应 临床上观测到的“近视漂移”包含2个部分：一是IOL计算公式自身系统误差导致的初始预测偏差，二是术后眼球真实生长驱动的屈光演变。现有主流IOL计算公式（包括SRK/T、Hoffer Q、Holladay 1、Barrett Universal Ⅱ等）主要基于成人白内障手术数据开发，其预测模型在儿童中的适用性尚未得到充分验证。一项纳入24项研究、共2 144眼儿童眼的系统评价与Meta分析[18]明确指出：在眼轴长度<22 mm的短眼组中，Hoffer Q公式的绝对预测误差最小；在长眼轴或陡峭角膜的患眼中，SRK/T公式表现更佳；而Barrett Universal Ⅱ作为新一代公式，其整体预测精度优于传统公式。该研究同时强调，不同公式在儿童眼中的预测误差存在显著异质性，且误差大小与眼轴长度、角膜曲率及年龄密切相关。未来研究应明确披露所用公式，并尽可能进行公式间的敏感性分析或分层分析，以区分“公式偏差”与“生物学漂移”。只有在此基础上，角膜曲率等术前眼前节参数的独立预测效能才能得到可靠验证。

3.2 平均角膜曲率（average keratometry，AK） 关于术前AK对术后近视漂移的预测价值，现有研究结论尚不一致。多数基于角膜曲率绝对值的研究均未显示其与术后近视漂移存在显著相关性。例如，分别在双侧[7]与单侧[8]白内障患儿中进行的研究表明，术前AK与术后近视漂移量差异无统计学意义。在低龄婴儿群体中，二者亦未显示出明确相关性[6]。这些结果提示，若仅依据角膜曲率的绝对值进行评估，其作为术后近视漂移独立预测指标的效力较为有限。

然而，若采用“年龄标准化”的分析框架，则可能揭示更深层的关系。有证据[10]显示，术前AK低于同龄正常值——即角膜更平坦的患儿，其近视漂移显著更大，额外增加约1.5 D。从光学原理上解释，平坦角膜对眼球总屈光力的贡献较小，在术后眼轴增长时，其引起的屈光变化会被放大。因此，对于角膜显著平坦的患儿，在IOL屈光力选择时需格外谨慎。

这种研究结论的不一致，可能源于分析方法的差异——例如是否采用年龄标准化的评估指标、统计模型中校正因素的差异、研究人群的年龄构成以及不同研究使用的IOL屈光力计算公式不同[18]。尽管存在上述方法学差异，在评估角膜曲率的预测价值时，仍应重点关注其相对于年龄预期值的偏离程度，而非单纯的绝对值。

3.3 前房深度（anterior chamber depth，ACD）与白到白（white-to-white，WTW） 现有证据表明，术前ACD与WTW对术后近视漂移无明显预测价值。研究[7-8]显示，在单侧与双侧白内障患儿中，术前ACD和WTW均与近视漂移无显著相关性，且均未进入多因素预测模型。这一结论与儿童白内障眼生物参数的流行病学特征相一致，ACD等参数在白内障眼中虽存在差异，但并非驱动术后屈光发育的核心变量[19]。

从机制上解释，ACD与WTW属于相对静态

的眼前段解剖参数，术后变化微小，不直接参与儿童期眼轴的生长性延长过程，因此与近视漂移缺乏关联。这提示，近视漂移主要源于眼轴增长及可能的IOL位置变化，而非眼前段初始结构。因此，在选择目标屈光度时，无需过度依赖ACD或WTW参数。

4　IOL类型与屈光力

术前眼生物参数（如AL、AK）的核心临床价值在于为IOL屈光力的计算提供依据。这些参数共同决定了术后初始屈光状态，构成近视漂移发生的起点。更为重要的是，IOL的选择，包括屈光力大小、光学设计，可主动调节眼内的光学信号反馈，从而干预术后眼球的生长进程，并最终影响近视漂移的结局。

4.1　IOL屈光力　目前，儿童IOL屈光力的选择往往是按年龄进行经验性调整[20-25]。IOL屈光力的选择不仅关乎术后即时屈光状态，还可能影响远期眼轴增长潜力。有研究指出，对于因术前AK显著低于同龄正常值而需植入较高屈光力IOL患儿，术后眼轴增长所导致的近视漂移量会被放大[10]。其机制在于，平坦角膜本身对眼球总屈光力贡献较小，植入高屈光力IOL虽可在术后初期达到目标屈光状态，但后续眼轴每毫米增长所引起的屈光变化会更为显著。因此，研究者建议对此类患儿适当增加目标远视度数，预留更多的远视储备，以抵消这种预期的加速漂移[26]。

4.2　多焦点IOL的潜在益处　随着手术技术的进步，如后光学部捕获技术的应用，为在儿童眼中安全植入更复杂光学设计的IOL创造了条件[27]。Huang等[27]研究证实，采用全衍射型多焦点IOL联合后光学部捕获技术治疗儿童白内障具有可行性。后续临床对照研究[28]进一步表明，对于学龄期儿童，白内障摘除联合多焦点IOL光学区Berger间隙植入术安全有效，能显著改善远、中、近视力及立体视，并实现较高的脱镜率，且术后近视漂移发生率较低。一项针对3～6岁单侧白内障患儿的对照研究[29]首次直接比较了不同IOL类型对眼轴生长的影响。结果显示，在保留玻璃体完整的前提下，植入多焦点IOL的患眼，其术后眼轴增长量（0.33±0.25）mm和月增长率（0.009±0.007） mm/月均显著低于植入单焦点IOL的患眼（0.55±0.42）mm，（0.016±0.013）mm/月，且多焦点IOL组术眼的增长甚至慢于其自身健眼。机制研究[30]提示，多焦点IOL能在视网膜周边诱导形成显著的近视离焦，且该离焦程度与更低的眼轴生长率呈正相关。

然而，上述结论存在明显选择偏倚：能够接受多焦点IOL联合Berger间隙植入术的患儿通常年龄较大、眼底条件良好，其本身的眼轴增长潜力本就更低；眼轴增长缓慢更可能归因于手术解除了形觉剥夺，而非多焦点镜片的周边离焦作用。此外，儿童晶状体囊膜处于发育活跃期，一旦发生IOL微小偏位或倾斜，衍射型设计可导致高阶像差增加及立体视剥夺，在视觉发育敏感期存在不可逆风险。因此，目前将多焦点IOL作为儿童白内障常规选择尚缺乏充分循证依据。

5　单/双侧白内障手术因素

白内障类型是影响术后近视漂移模式的重要背景因素，但其独立效应目前仍存在研究争议。部分研究表明二者差异无统计学意义：例如，VanderVeen等[31]对7～24月龄手术的患儿的研究中显示，单侧组中位近视漂移（3.25 D）与双侧组（1.94 D）的差异无统计学意义（P=0.053）。Valeina等[11]研究也报告了相似结果。更多研究[5, 17, 32]提示单侧白内障的近视漂移程度更大，指出单眼手术组比双眼手术组出现更显著的近视漂移，且常伴随更差的手术预后[33]。

上述争议的根源在于，单侧白内障术后近视漂移的驱动机制具有独特的生物学基础，而非单纯取决于手术年龄。从机制上讲，单侧白内障患眼术前长期处于形觉剥夺状态，术后即使成功摘除白内障并植入IOL，如果遮盖疗法的依从性差，健侧眼的视觉优势将通过双眼竞争持续压制术眼，导致术眼无法有效建立正常的视觉输入。这一“持续性形觉剥夺”状态，已被经典动物模型证实可诱发异常的眼球扩张：在恒河猴的单眼形觉剥夺实验中，剥夺眼的眼轴显著延长，视网膜多巴胺水平下降，巩膜基质重塑向主动生长方向偏移，最终形成高度近视[34]。该信号通路的激活程度与剥夺的严重程度及持续时间呈正相关。

将这一机制回扣到临床预测指标，IALD本质上是形觉剥夺程度在解剖学上的“累积印记”，IALD越大，提示患眼术前剥夺越重，术后异常神经—巩膜信号通路被持续激活的风险也越高，这为IALD作为单侧白内障术后近视漂移核心预测指标提供了生物学层面的合理性。此外，该机制也

提示，术后并发症及遮盖疗法的依从性，可通过影响形觉剥夺的解除程度，最终调制眼轴的发育结局。因此，在单侧白内障的屈光管理中，不能仅依赖术前静态参数，还需动态评估术后视觉输入质量与依从性。

6 小　结

以上系统分析了儿童白内障术后近视漂移的影响因素，重点探讨了术前眼部生物参数的预测价值，并结合手术年龄、白内障类型以及IOL选择策略进行综合评估。目前研究表明的关键预测因子如下：手术年龄是首要因素，低龄手术显著增加漂移风险；AL在双侧病例中与漂移量呈负相关，但预测效能受统计方法影响，而在单侧病例中，IALD已成为核心预测指标；AK偏离年龄正常范围的程度与更大的漂移相关。此外IOL类型与白内障类型也具有重要影响，但后者结论尚存争议。相比之下，ACD和WTW等参数的预测价值则有限。

然而，当前绝大多数研究将术后绝对屈光度或近视漂移的绝对值作为评估的终点，这种评估方式存在显著局限性，其脱离了儿童眼球随年龄增长的动态生理屈光发育轨迹，而这一轨迹已通过大样本研究建立了基于年龄的参考区间[35]。白内障术后屈光管理的核心目标，不仅是获得即时良好视力，更在于引导患眼屈光发育回归或接近其年龄对应的生理轨迹，从而降低远期高度近视及屈光参差风险。仅凭术后某个时点的绝对屈光值，无法判断其相对于该年龄生理轨迹的偏离程度。

因此，未来的研究亟待建立与年龄相适应的动态评估体系。基于大数据的机器学习模型能够融合传统生物参数、IOL计算公式的非线性误差、对数衰减时间因子乃至遗传多组学数据，通过高维度非线性拟合，为每例患儿绘制从IOL状态至成年的个体化三维屈光发育轨迹预测图，从而突破当前基于静态绝对值的预测局限，这或许是未来儿童白内障精准屈光管理的核心科学策略。

[参考文献]

[1] Wu X, Long E, Lin H, et al. Prevalence and epidemiological characteristics of congenital cataract: A systematic review and meta-analysis[J]. Sci Rep, 2016, 6: 28564.

[2] 中华医学会眼科学分会白内障及屈光手术学组. 中国儿童白内障围手术期管理专家共识(2022年)[J]. 中华眼科杂志, 2022, 58(5): 326-333.

[3] Lim ME, Buckley EG, Prakalapakorn SG. Update on congenital cataract surgery management [J]. Curr Opin Ophthalmol, 2017, 28(1): 87-92.

[4] Gupta S, Ramteke S, Chattannavar G, et al. Myopic shift, refractive, and visual outcomes after 5 years of infantile cataract surgery: Our experience and review of literature[J]. Taiwan J Ophthalmol, 2024, 14(2): 236-241.

[5] Lambert SR, Aakalu VK, Hutchinson AK, et al. Intraocular lens implantation during early childhood: A report by the American Academy of Ophthalmology [J]. Ophthalmology, 2019, 126(10): 1454-1461.

[6] McClatchey SK, McClatchey TS, Cotsonis G, et al. Refractive growth variability in the Infant Aphakia Treatment Study[J]. J Cataract Refract Surg, 2021, 47(4): 512-515.

[7] Li Y, Tan Y, Xu C, et al. Association between preoperative ocular parameters and myopic shift in children undergoing primary intraocular lens implantation [J]. Transl Vis Sci Technol, 2024, 13(5): 24.

[8] Li Y, Tan Y, Xu C, et al. Myopic shift after primary intraocular lens implantation in unilateral cataract children and its association with preoperative ocular parameters [J]. J Cataract Refract Surg, 2025, 51(1): 53-59.

[9] Menezes Filho C, Vasconcelos M, Medeiros L, et al. Myopic shift in pediatric cataract surgery associated with age and surgical complications [J]. Indian J Ophthalmol, 2024, 72(Suppl 5): S734-S740.

[10] VanderVeen DK, Nihalani BR, Jones SK, et al. Deviations from age-adjusted normative biometry measures in children undergoing cataract surgery: Implications for postoperative target refraction and IOL power selection [J]. Am J Ophthalmol, 2022, 239: 190-201.

[11] Valeina S, Heidinger A, Slokenberga M, et al. Factors influencing myopic shift in children after intraocular lens implantation[J]. Eur J Ophthalmol, 2020, 30(5): 933-940.

[12] Oshika T, Unoki N, Miyagi M, et al. Exponential myopic shift over 13 years in aphakic and pseudophakic eyes after congenital cataract surgery within 6 months of birth[J]. Br J Ophthalmol, 2026, Epub ahead of print.

[13] 杜秋萱, 元静, 苏文洁, 等. 儿童先天性白内障患者术后近视漂移的相关因素[J]. 国际眼科纵览, 2023, 47(5): 452-455.

[14] Lin H, Long E, Chen J, et al. Distribution of axial length before cataract surgery in Chinese pediatric patients [J]. Sci Rep, 2016, 6: 23862.

[15] Zhou X, Fan F, Liu X, et al. The impact of pre-operative axial length on myopic shift 3 years after congenital and developmental cataract surgery and intraocular lens implantation[J]. Front Med, 2022, 9: 1093276.

[16] Liu S, Fu Y, Chen Z, et al. Postoperative longitudinal refractive changes in children younger than 8 years with ectopia lentis and Marfan syndrome [J]. J Cataract Refract Surg, 2024, 50(2): 134-139.

[17] Nihalani BR, VanderVeen DK, Jones SK, et al. Comparison of

baseline biometry measures in eyes with pediatric cataract to age-matched controls[J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2023,261(10):3007-3013.

[18] Zhong Y, Yu Y, Li J, et al. Accuracy of intraocular lens power calculation formulas in pediatric cataract patients: A systematic review and Meta-analysis[J]. Front Med, 2021, 8: 710492.

[19] Trivedi RH, Wilson ME. Biometry data from Caucasian and African American cataractous pediatric eyes [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2007, 48(10): 4671-4678.

[20] 周淑英. 手术治疗先天性白内障临床分析[J]. 河北医药, 2011, 33(15): 2311-2312.

[21] 周华, 袁援生, 李含玉, 等. 儿童IOL术后近视度变化的研究[J]. 昆明医学院学报, 2001, (1): 61-63.

[22] Dupessey F, Dalmas F, Aziz A, et al. A new strategy to calculate the intraocular I ens power in congenital cataracts according to age and axial length at implantation [J]. Acta Ophthalmol, 2024, 102(4): e595-e601.

[23] Enyedi LB, Peterseim MW, Freedman SF, et al. Refractive changes after pediatric i ntraocular lens implanation[J]. Am J Ophthalmol, 1998, 126(6): 772-781.

[24] 刘晶, 温克征, 马哲. 儿童白内障手术植入人工晶体度数的选择[J]. 中国医学文摘(儿科学), 2008, (2): 97-98, 104.

[25] 王小莉, 潘爱珠. 儿童内障人工晶体度数的选择及术后视力短正[J]. 国际眼科杂志, 2006, (5): 1151-1152.

[26] Sachdeva V, Katukuri S, Kekunnaya R, et al. Validation of guidelines for undercorrection of intraocular lens power in children[J]. Am J Ophthalmol, 2017, 174: 17-22.

[27] Huang Y, Dong X, Zhang J, et al. Full-diffractive multifocal intraocular lens posterior optic capture for selected pediatric cataracts[J]. J Refract Surg, 2021, 37(6): 390-397.

[28] 丁艺超, 江明明, 谢斐葭, 等. 学龄期儿童白内障摘除联合多焦点IOL光学区Berger间隙植入术的疗效观察[J]. 中华眼科杂志, 2025, 61(1): 27-33.

[29] Du Q, Yuan J, Su W, et al. Comparison of the axial growth with multifocal and monofocal intraocular lenses in unilateral pediatric cataract surgery [J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2024, 262(12): 3889-3896.

[30] Ding Y, Jiang M, Xie F, et al. Multifocal versus monofocal intraocular lens implantation in children with cataracts[J]. Am J Ophthalmol, 2026, 281: 151-161.

[31] VanderVeen DK, Nihalani BR, Wang JY, et al. Refractive change at 5 years in the Toddler Aphakia and Pseudophakia Study[J]. Ophthalmology, 2025, 132(5): 610-616.

[32] Valera Cornejo DA, Flores Boza A. Relationship between preoperative axial length and myopic shift over 3 years after congenital cataract surgery with primary intraocular lens implantation at the National Institute of Ophthalmology of Peru, 2007—2011[J]. Clin Ophthalmol, 2018, 12: 395-399.

[33] Gouws P, Hussin HM, Markham RHC. Long term results of primary posterior chamber intraocular lens implantation for congenital cataract in the first year of life[J]. Br J Ophthalmol, 2006, 90(8): 975-978.

[34] Wiesel TN, Raviola E. Myopia and eye enlargement after neonatal lid fusion in monkeys[J]. Nature, 1977, 266(5597): 66-68.

[35] 中华预防医学会公共卫生眼科分会. 中国儿童眼球远视储备、眼轴长度、角膜曲率参考区间及相关遗传因素专家共识(2022年)[J]. 中华眼科杂志, 2022, 58(2): 96-102.

(本文编辑:何祯)