

# 间歇性外斜视非手术治疗的研究进展

汪连,杨珊

引用:汪连,杨珊.间歇性外斜视非手术治疗的研究进展.国际眼科杂志,2026,26(1):91-95.

作者单位:(401122)中国重庆市,重庆佑佑宝贝妇儿医院眼科

作者简介:汪连,硕士,主治医师,研究方向:近视防治、斜弱视。

通讯作者:杨珊,本科,主管护师,研究方向:近视防控。  
657565913@qq.com

收稿日期:2025-06-05    修回日期:2025-11-25

## 摘要

间歇性外斜视(IXT)是儿童最常见的斜视,在中国人群中发病率约3.26%,患者可短暂控制正位,但斜视度波动显著,在疲劳或注意力不集中时甚至自发外斜,未经任何治疗的间歇性外斜视约75%会发生病情进展。其治疗分为手术治疗和非手术治疗。手术治疗是IXT最有效的治疗方法,但手术时机的选择一直存在争议,且存在术后欠矫、过矫,需要二次或多次手术可能;非手术治疗包括观察、矫正屈光不正、负镜过矫、三棱镜治疗、正位视训练及肉毒杆菌毒素A的注射等,尤其适用于年幼、检查欠配合、斜视度数小、控制良好、不愿或想推迟手术的患者,部分小度数间歇性外斜视可通过非手术治疗控制双眼正位和恢复双眼单视功能,推迟或避免手术。上述各个方法的疗效不一,文章旨在对间歇性外斜视非手术治疗的研究进展进行综述。

关键词:间歇性外斜视;负镜过矫;遮盖;棱镜;正位视训练

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2026.1.16

## Research progress on non-surgical treatment of intermittent exotropia

Wang Lian, Yang Shan

Department of Ophthalmology, Chongqing Youyoubabie Women and Children's Hospital, Chongqing 401122, China

Correspondence to: Yang Shan. Department of Ophthalmology, Chongqing Youyoubabie Women and Children's Hospital, Chongqing 401122, China. 657565913@qq.com

Received:2025-06-05    Accepted:2025-11-25

## Abstract

• Intermittent exotropia (IXT) is the most prevalent form of childhood strabismus, with an estimated prevalence of approximately 3.26% in the Chinese population. Although patients can intermittently maintain orthotropia, the deviation angle often fluctuates markedly, and frank exotropia may become evident during fatigue or lapses in attention. Without intervention, roughly 75% of cases progress over time. Management comprises surgical and

non-surgical approaches. Surgery remains the most definitive treatment, however, the optimal timing is controversial, and postoperative outcomes may include under- or over-correction, necessitating additional procedures. Non-surgical options include observation, refractive correction, over-minus lens therapy, prisms, orthoptic exercises, and botulinum toxin-A injections. These modalities are particularly suitable for young, or uncooperative children, patients with small-angle, well-controlled deviations, or those seeking to defer surgery, in such cases, non-surgical treatment can maintain binocular alignment and preserve monocular function, thereby delaying or avoiding surgery. Because the efficacy of each non-surgical strategy varies, this review summarizes the current evidence on non-surgical treatment of IXT.

- KEYWORDS: intermittent exotropia; over-minus correction; covering; prism; orthoptic exercises

Citation: Wang L, Yang S. Research progress on non-surgical treatment of intermittent exotropia. Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci), 2026, 26(1): 91-95.

## 0 引言

间歇性外斜视(intermittent exotropia, IXT)是中国最常见的外斜视类型,其发病率约3.26%,也是儿童群体中最常见的斜视类型<sup>[1]</sup>。其发病原因尚未明确,患者眼位的向外偏斜往往发生在疲劳、注意力不集中或远距离注视时,而在紧张或集中注意力时能够控制正位。该病通常在4岁前发生,但可能至青少年期才被察觉<sup>[2]</sup>。既往研究表明未经任何治疗的间歇性外斜视约75%会发生病情进展<sup>[2-3]</sup>,随着病情进展,患者对外斜视的控制能力逐渐减弱,双眼视功能恶化,易出现视疲劳、视力障碍等;且眼位偏斜影响外观,导致患者产生焦虑、自卑的负面心理,多维度影响患儿及家属的生存质量<sup>[4]</sup>。这种情况通常需要通过手术矫正眼位偏斜,以维持或获得更好的双眼视功能,然而,对于手术治疗时机的选择一直存在争议,且存在术后欠矫、过矫,需要二次或多次手术可能<sup>[1-2]</sup>。因此,针对年幼、检查欠配合、斜视度数小(<20 PD)、控制良好、不愿进行手术或意图推迟手术的患者<sup>[5-7]</sup>,可以尝试观察、矫正屈光不正、负镜过矫、三棱镜治疗、正位视训练及肉毒杆菌毒素A的注射等非手术治疗方法,部分小度数间歇性外斜视可通过非手术治疗控制双眼正位和恢复双眼单视功能,以推迟或避免手术。Wu等<sup>[8]</sup>在2019年进行的一项关于IXT非手术治疗临床意见的全国性线上调研结果显示眼科医生和眼视光师对于IXT的处理存在分歧,亟需未来的随机对照试验(randomized controlled trial, RCT)研究来证实非手术治疗的有效性。下面对间歇性外斜视非手术治疗方法分别进行阐述。

## 1 观察

间歇性外斜视(即眼位非恒定性向外偏斜)早期出现在看远时,而后逐渐在看近注视时也表现出来。60%~70%的新生儿也会出现小度数外斜,但这种情况一般会在4~6月龄时消失。大部分IXT在1~5岁内发病,其自然病程一般由外隐斜开始,当出现单眼抑制时逐渐发展为间歇性外斜视或恒定性外斜视。然而并非所有的IXT都会逐渐进展,部分病例在未经治疗的情况下数年间仍可保持病情稳定,小部分甚至好转。如Von Noorden观察51例5~10岁未经治疗的IXT患者3.5 a,75%的患者病情逐渐进展,9%病情稳定,而16%的患者出现好转<sup>[5,9]</sup>。后续同样有研究发现IXT病情进展恶化的比例相较此研究更低,美国儿童眼病研究小组(Pediatric Eye Disease Investigator Group,PEDIG)对仅行屈光矫正的IXT患儿随访3 a的前瞻性研究发现,3~10岁患儿进展为恒定性外斜视的比例为1%,看近立体视明显下降的比例为6%;12~35月龄患儿进展为恒定性外斜视的比例为10%<sup>[10-12]</sup>。无论IXT病情进展的比例高低,上述结论均提示确实存在部分IXT病情不会进展,因此,对于眼位控制良好(控制评分<3分)、斜视度稳定、社会心理压力较低、症状不明显的IXT患者可随访观察<sup>[2,10]</sup>,避免过多的治疗甚至手术干预。采取观察时需做好医患沟通,若观察随访期间出现病情的加重、立体视丧失、眼位控制力下降等,应及时调整治疗方案。

## 2 屈光矫正

通过矫正屈光异常增进视力、促进双眼融合,提高眼位的控制能力,是IXT规范治疗的第一步。尽管目前IXT的病因尚不明确,但高度远视及轻至中度近视被认为是病因之一,由于调节性集合的减少而导致眼位向外偏斜;屈光参差也会因影响感觉性融像、运动性融像从而引发偏斜,因此矫正上述屈光不正可提升视力,促进感觉性和运动性融像功能从而改善眼位控制能力<sup>[7]</sup>,这对于近视患者来说获益更多,负镜刺激调节性集合能帮助IXT患者更好地控制眼位<sup>[5]</sup>。对于合并IXT的屈光异常的矫正原则,尽管存在部分争议,但业界均广泛接受近视足度矫正以充分刺激调节性集合;针对远视性屈光不正,在给予矫正处方时应考虑到患者的年龄、远视的程度以及调节性集合与调节比值(accommodative convergence/accommodation, AC/A)、调节力等参数,总体来说,轻到中度的远视因为调节性集合的存在,通常不予矫正,而对于>4.00 D的远视或>1.5 D的屈光参差,因为调节能力不足引起视网膜成像模糊,加重眼位偏斜,矫正这类屈光不正可改善斜视的控制。对于微小的屈光不正(尤其是散光和近视),IXT手术干预前都建议充分屈光矫正<sup>[7,10]</sup>。

## 3 负镜过矫治疗

Mohammad等<sup>[13]</sup>的一项系统综述发现在中东和亚洲间歇性外斜视儿童群体中合并近视的发病比例更高,近视儿童出现外斜视的风险比无明显屈光不正的儿童高出5.23倍。这一发现或许能解释亚洲地区外斜视高发的原因,即该区域的近视发病率显著高于其他地区。该分析通过对比3篇使用负镜过矫、13篇采取手术干预的研究,发现外斜度数较小的患者更能受益于负镜过矫,而外斜度数偏大者,手术的获益相对更显著。负镜过矫治疗(overminus lens, OML)主要为利用负镜刺激调节性集合从而控制眼位向外偏斜,由于负镜过矫可能会引起视疲劳症

状,一般用于7岁以下儿童,负镜过矫度数在-0.50~-5.00 D,其中以-1.00~-3.00 D居多<sup>[10]</sup>,然而这种眼位控制力的提升在停止使用该过矫负镜后将不再继续。且该治疗方法是否会引起近视漂移、促进儿童近视的发生尚存在争议<sup>[5,14]</sup>。Ale Magar等<sup>[15]</sup>观察了141例4~15岁的IXT患者,其中77例配戴-1.00~-6.00 D的过矫负镜,66例观察组均正常屈光矫正。研究发现OML组的IXT控制评分和外斜度均得到了显著改善,且90%的患儿未因配戴过矫镜而出现明显的视疲劳及不适症状。尽管研究同样发现OML组的近视漂移及眼轴增长均稍大,但两组没有统计学差异,来自伊朗桂兰医科大学的一项研究也得出了同样的结论<sup>[16]</sup>。PEDIG<sup>[17-18]</sup>观察到3~10岁且基线等效球镜在-6.00~-1.00 D的IXT儿童在使用-2.50 D的OML治疗1 a后相较于未使用OML组儿童出现了更大程度的近视漂移,在停止配戴OML后的2 a内,两组的近视漂移程度相似,这提示在与家长沟通负镜过矫这种方法时,需要充分告知负镜过矫可能难以长期改善眼位,且有可能加重近视。因此在使用该方法期间应密切注意观察屈光度数和眼位变化,权衡风险与受益<sup>[10]</sup>。Song等<sup>[19]</sup>开展的一项针对OML对IXT控制力影响的多项RCT研究的荟萃分析同样也表明OML能够改善看近看远的外斜程度,但会增加近视漂移的风险。然而,该文章中分析的4篇研究使用的负镜过矫量均不相同,未来需要更多的研究来探究不同负镜过矫量对IXT及近视漂移的影响,以期确定一个对IXT改善最大而具有最小近视漂移风险的最优负镜过矫量,未来可开展个性化过矫量相关研究。

## 4 遮盖治疗

遮盖治疗(part-time occlusion, PTO)是一种被动抗抑制的方法,尤其适用于年龄较小的患儿,可分为单眼遮盖和双眼交替遮盖,如果有明确主斜眼,则单眼遮盖主视眼,对于没有明确主斜眼的患者可进行双眼交替遮盖<sup>[5,7]</sup>。PTO可改善IXT患者的眼位控制力,然而其远期的效果尚未被很好证实。一项多中心随机对照试验评估了遮盖治疗在3~10岁IXT患儿中的效果,患儿被随机分配到观察组和每天3 h持续6 mo的遮盖组。在遮盖6 mo时,两组的斜视进展率都很低,这表明观察和遮盖都是IXT合适的治疗选择<sup>[5]</sup>。Song等<sup>[20]</sup>曾对比过随机分配到交替遮盖组(28例)、铅笔推近法组(30例)和观察组(34例)共92例IXT患者。该研究中交替遮盖组每天遮盖2 h,通过12 wk的随访发现与观察组对比,交替遮盖组和铅笔推近法组均能更好地改善IXT患者的Office眼位控制评分,但是干预组和观察组的近立体视并没有显著的差异。然而,在另一项关于遮盖治疗对IXT控制的RCT研究的荟萃分析中<sup>[21]</sup>,却发现遮盖治疗对近立体视也有很大改善。因此,遮盖治疗对于近立体视是否有改善同样有待进一步研究。Hatt等<sup>[22]</sup>将306例3~11岁、Office眼位控制评分≥2分的IXT患者随机纳入每天遮盖3 h组(142例)与观察组(164例),遮盖时间为5 mo,分别在3、6 mo时(即停止遮盖1 mo后)复查,发现每天遮盖3 h能改善远距IXT控制;且在停止遮盖1 mo后,仍有改善效果。Kushner<sup>[23]</sup>随诊1979~2010年间控制力差需要手术治疗者共279例IXT患者,给予交替遮盖治疗或联合负镜片法+BI三棱镜,发现遮盖治疗后219例(78%)患者的斜视度和控制力均得到改善,其中62例(22%)转换为外隐斜;207例(74%)通过保守治疗推迟了手术至少1 a,20 a后,42例患者仍随诊,

其中 22 例一直未接受手术治疗。表明遮盖或交替遮盖治疗对于改善 IXT 斜视度及控制力均有帮助,或将使得患者推迟或避免手术治疗。Han 等<sup>[24]</sup>对 190 例 3~13 岁、在双眼外直肌后徙术后斜视复发的 IXT 患儿均予以部分时间遮盖(每天 2 h,>6 mo),发现部分时间遮盖可以维持术后效果并推迟再次手术,这种效果在复发斜视度<10 PD 的患者中更显著。以上研究均提示遮盖治疗对于稳定或改善 IXT 病情,推迟或避免手术以及术后维持手术效果,减少斜视复发均有一定效果,但总体来说,目前针对遮盖治疗对 IXT 斜视度、眼位控制力的研究尚较少,且对于遮盖时长没有明确定论,研究中多为每天遮盖 2 h 或 3 h,而不同遮盖时长是否会产生不同的治疗效果或者通过增加遮盖时长能否进一步加强治疗效果,仍需更多的研究证实。

### 5 三棱镜治疗

三棱镜可以通过折射改变光线方向,使原本偏离的物象均落于双眼的黄斑,有利于形成正常视网膜对应、消除抑制、重建或维持双眼单视功能<sup>[9]</sup>,可单独应用或联合其他手段来改善眼位偏斜,主要用于斜视度<20 PD 的患者。对于斜视度较大的患者,需要更高度数的三棱镜,但这也会导致眼镜重量增加和图像畸变,从而影响患者的视觉质量、降低配戴的依从性<sup>[5,7]</sup>。通常会采用配戴基底向内(base-in,BI)的三棱镜来中和外斜,提升对双眼黄斑中心凹的刺激,维持融合控制。但也有研究发现,基底向外(base-out,BO)的三棱镜(逆三棱镜)对改善 IXT 患者的 Newcastle Control Score (NCS) 评分也有一定效果,BO 三棱镜可将物象移至鼻侧,诱发 IXT 的患者产生复视、刺激融像。一项研究观察了棱镜方向对 IXT 控制力评分的影响,令 5~7 岁 IXT 患儿分别配戴 BI 和 BO 三棱镜,结果显示两种棱镜方向均可改善患儿的眼位控制力和看远斜视度数,两组疗效无明显差别<sup>[25]</sup>。然而,该研究缺乏对照组,无法证明三棱镜治疗优于随访观察。配戴三棱镜并不能增加患者眼的集合功能和融合力,相反,过久使用可能导致融合性集合幅度减小,加重集合不足<sup>[9]</sup>,因此,不建议长期配戴。三棱镜的处方策略有多种,包括中和棱镜(完全矫正斜视度)、缓解棱镜(部分矫正斜视度以减轻融合需求)和过矫棱镜(诱导复视以刺激融像性集合)<sup>[7]</sup>。PEDIG 开展了一项 RCT 研究前的预试验研究,研究纳入 3~13 岁、Office 眼位控制评分≥2 分的 IXT 患者,随机分配到矫正 40% 斜视度的 BI 缓解棱镜组(棱镜度平均分配到双眼)和仅屈光矫正组,观察 8 wk<sup>[26]</sup>。然而研究结果表明配戴缓解棱镜组对斜视的控制效果并未优于仅屈光矫正组,无法为后续更大规模 RCT 研究提供依据。考虑到上述研究使用部分矫正的缓解棱镜,且样本量较小,中和棱镜或者过矫棱镜对 IXT 是否有更好的控制效果还需进一步证实。

### 6 正位视训练

训练的目的主要是脱抑制,让患者意识到斜视的存在,改善感觉性融像,从而提升对 IXT 的控制力<sup>[7,27]</sup>。通过一系列方法训练调节、集合和眼球运动等功能以消除抑制、纠正异常视网膜对应、诱发复视、提高融合范围和集合功能,进而改善眼位<sup>[3]</sup>。针对集合近点较远或融像性集合范围小的患者可使用集合训练,而对于存在单眼抑制的患者可使用主动脱抑制和诱发复视等训练<sup>[5,27]</sup>。Ma 等<sup>[28]</sup>在对 5~22 岁的 IXT 患者进行每周 1~2 次、每次 60 min 的院内训练联合每周 5 次、每次至少 15 min 的家庭巩固训练

后,发现无论是未经手术还是术后患者,他们的远、近眼位控制力均得到了显著提升。另外的一些研究也证实了这种院内+家庭联合训练模式的有效性<sup>[3,29~30]</sup>。但上述传统视觉功能训练(如同视机、聚散球、偏振立体图和裂隙尺、矢量图、B-O 立体镜等)往往需要到医院进行较长时间的训练,耗时耗力;且训练内容单一、枯燥,患者依从性差,准确评估其有效性相对困难<sup>[29]</sup>。而基于视觉功能训练理论,结合计算机视觉技术,根据儿童心理特点而设计的视觉功能训练软件在近几年逐渐涌现,Qiu 等<sup>[31]</sup>评估了基于在线游戏的双眼分视训练对 IXT 术后的疗效,发现训练 3、6 mo 时,训练组的远距离外斜漂移、远立体视均优于对照组,而近距离外斜漂移、近立体视、同时视、融像范围组间没有显著差异。结合虚拟现实技术(virtual reality, VR)的训练软件可模拟真实环境,进一步增强趣味性和互动性,有助于提高患者的依从性并增强训练效果。Yang 等<sup>[32]</sup>通过一项前瞻性随机双盲研究纳入 62 例年龄≥13 岁、斜视度≥8 PD 的基本型和集合不足型 IXT 患者,进行每天 15 min、为期 4 wk 的观察,发现使用虚拟现实技术头戴设备训练组的近距离外斜度明显减少,且这种效果在停用 4 wk 后依然维持。融合控制评分(NCS 评分和 Office 评分)在 4、8 wk 时均显著提升。与传统训练方法相比,儿童对于虚拟游戏化、沉浸式场景的数字化训练依从性更高,训练时间及次数可云端监测,便于长期随访,但训练设备较传统训练价格更贵,基层医院普及受限,且研究中多纳入基本型和集合不足型 IXT 患者,对其他类型 IXT 的作用效果可能存在差异。同时,训练过程可能存在眩晕、视疲劳的风险,对于屈光参差、有眩晕史及年龄小的患儿要慎用,目前来说,视觉训练仍无法取代手术治疗,术前集合训练甚至会增加 IXT 术后过矫的风险<sup>[10,31~32]</sup>。目前基于虚拟现实技术赋能的软件训练研究较少,亟需多中心、大样本的 RCT 研究来证实其有效性。

### 7 肉毒杆菌毒素 A 注射治疗

肉毒杆菌毒素 A 眼外肌注射(botulinum toxin A, BTX-A)首次在 1981 年报道,通常用药后 3 d 起效,约 5~7 d 达到峰值,疗效可维持 3~6 mo,具体取决于患者的年龄、眼外肌弹性程度及斜视类型<sup>[33]</sup>。一项研究提示在肉毒素注射 1 wk 时成功率达 100%,而在 6 mo 时降低至 57.5%,两次注射累积成功率在治疗 6 mo 时提升至 77.5%<sup>[34]</sup>,肉毒素注射临床疗效随着时间推移、药效减弱而逐渐减弱,易引起斜视复发,需要重复注射。

临幊上 BTX-A 治疗斜视主要用于麻痹性斜视的急性期、斜视手术治疗的补充治疗以及应用于各种类型斜视的治疗,对斜视度≤20 PD 的共同性斜视疗效优于斜视度>20 PD 的患者,且对内斜的治疗效果优于外斜,可能与内直肌的单神经支配纤维密度较高有关<sup>[9]</sup>。肉毒素治疗 IXT 原理为麻痹其所注射的肌肉(外直肌),研究中单独应用 BTX-A 治疗 IXT 较少,常作为手术治疗的增效补充,单独使用时注射途径分为传统的在肌电仪引导下注射和直视下经结膜注射,术中补充可在直视下注射,可减少因药液扩散引起的副作用,如上睑下垂、垂直斜视等,对于大角度外斜(>50 PD)还可减少手术肌肉数量、缩短手术时间<sup>[35]</sup>。目前肉毒素注射治疗斜视的剂量尚缺乏明确的指南,且不同国家存在差异,如在 Al Hemaidi 等<sup>[33]</sup>的研究中使用的剂量为 5~25 IU,这与西班牙一项研究中使用的剂量类似(2.5~22.5 IU),而在我国北京同仁医院眼科的一

项针对肉毒素注射治疗急性共同性内斜视的研究中<sup>[36]</sup>,注射的剂量为 2.5 IU(斜视度<30 PD)或 5 IU(斜视度≥30 PD),总体积 0.1 mL,中山眼科中心的一项同样针对肉毒素注射治疗急性共同性内斜视(斜视度≤25 PD)的研究中注射剂量为 5–6.25 IU,但总体积缩减至 0.04 mL<sup>[34]</sup>。这表明 BTX-A 注射治疗不同类型斜视的剂量在国际上仍存有争议,有待达成统一标准,而缩减注射总体积有望减少因药物扩散带来的副作用,值得推广。

有学者发现肉毒素注射治疗效果可与手术媲美<sup>[7]</sup>,在注射后 6 mo,IXT 的融合控制和立体视均有很大改善。Su 等<sup>[37]</sup>将肉毒素注射与手术治疗 IXT 的疗效做了对比,同样发现肉毒素注射和手术治疗对 IXT 同样有效,但融合控制力的重建较手术治疗差。表明 BTX-A 也是 IXT 非手术治疗的有效方式,但目前尚缺乏高级证据支持其对 IXT 的疗效,需要更多的研究来确定其用量、注射方式,评估其有效性和安全性。

## 8 联合治疗

以上非手术治疗方法在单独使用效果欠佳时同样可尝试联合应用,如负镜过矫联合三棱镜<sup>[38]</sup>、三棱镜联合双眼视感知觉训练<sup>[39–41]</sup>等均可取得更好的疗效,但联合使用的适应证及其有效性和安全性仍有待进一步验证。

## 9 小结及展望

手术是间歇性外斜视最有效的治疗方法,以维持或获得更好的双眼视功能,临床应根据外斜视控制能力、远立体视觉以及显性外斜视出现的频率和趋势,综合判断 IXT 的手术时机<sup>[2]</sup>。手术存在欠矫、过矫可能,部分术后过矫患者可自行恢复,部分也可通过遮盖、棱镜或训练改善,且术后 1 mo 内是视功能恢复的敏感时期,必要时进行视功能训练有益于立体视的重建,可促进各级视功能恢复,并改善知觉眼位,提高大脑知觉水平对眼位的控制能力,手术治疗与非手术治疗可有协同增效的作用<sup>[42–43]</sup>。对于一些眼位控制力良好、斜视度小、立体视功能尚可的间歇性外斜视也可通过非手术治疗控制双眼正位和恢复双眼单视功能,推迟或避免手术。尽管非手术治疗相较手术不够直接有效,但其副作用同样更少,治疗过程方便,方案灵活可调整,有望对 IXT 的治疗起到帮助作用。然而,部分传统的非手术治疗如遮盖、视功能训练等存在患者依从性差,难以长期坚持的问题,从而影响疗效。未来可借助大数据和人工智能深入了解 IXT 的病因和自然病程,探索客观、定量评估 IXT 程度的方法<sup>[44–45]</sup>,同时也需要更多高质量的 RCT 研究来证实 IXT 非手术方法的有效性和安全性,尤其是需要对长期疗效以及停止上述干预后的随访观察。

**利益冲突声明:**本文不存在利益冲突。

**作者贡献声明:**汪连论文选题与修改,初稿撰写,文献检索;杨珊选题指导,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] Xu MP, Peng YY, Zheng FH, et al. The effects of orthoptic therapy on the surgical outcome in children with intermittent exotropia: randomised controlled clinical trial. *J Clin Med*, 2023, 12(4):1283.
- [2] 刘虎, 李天玺. 关注间歇性外斜视手术存在的问题及对策. 中华眼科杂志, 2025, 61(1):12–17.
- [3] 李任达, 朱益华. 视觉训练对非手术治疗或手术后的间歇性外

斜视患者改善双眼视功能的效果分析. 临床眼科杂志, 2021, 29(5):439–442.

[4] 陈静, 乔珊丽, 张剑飞, 等. 基于生存质量调查问卷评估间歇性外斜视患儿和家属生存质量现状及影响因素研究. 中国斜视与小儿眼科杂志, 2024, 32(3):20, 23, 41–43, 65–66.

[5] Kaur K, Gurnani B. Intermittent Exotropia. StatPearls. Treasure Island: StatPearls Publishing, 2023.

[6] Song DS, Ma YQ, Ji H, et al. Non-surgical therapy for intermittent exotropia: a systematic review and network analysis. *BMC Ophthalmol*, 2024, 24(1):527.

[7] Heydarian S, Hashemi H, Jafarzadehpour E, et al. Non-surgical management options of intermittent exotropia: a literature review. *J Curr Ophthalmol*, 2020, 32(3):217–225.

[8] Wu YD, Peng TT, Zhou JJ, et al. A survey of clinical opinions and preferences on the non-surgical management of intermittent exotropia in China. *J Binocul Vis Ocul Motil*, 2021, 71(4):167–174.

[9] 颜建华. 斜视临床诊疗. 北京: 人民卫生出版社, 2021:239–257.

[10] 刘虎, 竹慧. 正确认识儿童间歇性外斜视的非手术处理. 中华眼科杂志, 2022, 58(3):165–168.

[11] Pediatric Eye Disease Investigator Group, Writing Committee, Mohney BG, et al. Three-year observation of children 3 to 10 years of age with untreated intermittent exotropia. *Ophthalmology*, 2019, 126(9):1249–1260.

[12] Cotter SA, Mohney BG, Chandler DL, et al. Three-year observation of children 12 to 35 months old with untreated intermittent exotropia. *Ophthalmic Physiologic Optic*, 2020, 40(2):202–215.

[13] Mohammad NK, Rajab IA, Mutar MT, et al. Exploring the link: a systematic review and meta-analysis on the prevalence and association between refractive errors and intermittent exotropia. *Health Sci Rep*, 2024, 7(12):e70296.

[14] Hopker LM, Rossetto JD, Ejzenbaum F, et al. Management of Intermittent exotropia in childhood: current concepts of the literature and the experts. *Arq Bras Oftalmol*, 2022, 85(6):V–VIII.

[15] Ale Magar JB, Shah SP, Webber A, et al. Optimised minus lens overcorrection for paediatric intermittent exotropia: a randomised clinical trial. *Clin Exp Ophthalmol*, 2022, 50(4):407–419.

[16] Alizadeh Y, Medghalchi A, Soltanipour S, et al. Role of overcorrecting minus lens therapy in intermittent exotropia for prevention of constant exotropia in children under the age of 7 years. *Int J Prev Med*, 2023, 14:80.

[17] Writing Committee for the Pediatric Eye Disease Investigator Group, Pediatric Eye Disease Investigator Group, Chen AM, et al. Refractive error change and overminus lens therapy for childhood intermittent exotropia. *JAMA Ophthalmol*, 2024, 142(5):417–428.

[18] Chen AM, Erzurum SA, Chandler DL, et al. Overminus lens therapy for children 3 to 10 years of age with intermittent exotropia: a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol*, 2021, 139(4):464.

[19] Song DS, Li J, Qian J, et al. The influence of overminus lens therapy on control of intermittent exotropia: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Ophthalmic Res*, 2023, 66(1):645–652.

[20] Song DS, Yin L, Chen DN, et al. Comparison of alternate part-time patching and pencil push-up training for patients with intermittent exotropia. *BMC Ophthalmol*, 2022, 22(1):457.

[21] Song DS, Yang MT, Qian J, et al. The influence of part-time occlusion therapy on control of intermittent exotropia: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Ophthalmic Res*, 2023, 66(1):801–808.

[22] Hatt SR, Kraker RT, Leske DA, et al. Improved control of intermittent exotropia with part-time patching. *J Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus*, 2023, 27(3):160–163.

[23] Kushner BJ. Conservative management of intermittent exotropia to defer or avoid surgery. *J Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus*, 2019, 23(5):256.e1–256.e6.

- [24] Han JY, Han JN, Han SH. Efficacy of part-time patching in preventing recurrence after bilateral lateral rectus recession in children with intermittent exotropia. *BMC Ophthalmol*, 2023, 23(1):510.
- [25] Samy El Gendy NM, Abdel Nabi E. Is inverse prism therapy comparable to conventional prism therapy for improving Newcastle scores in patients with basic intermittent exotropia? *Semin Ophthalmol*, 2019, 34(7-8):497-503.
- [26] Summers AI, Morrison DG, Chandler DL, et al. A pilot randomized clinical trial of base-in relieving prism spectacle treatment of intermittent exotropia. *Optom Vis Sci*, 2023, 100(7):432-443.
- [27] Tang WQ, He B, Luo J, et al. Effect of the control ability on Stereopsis Recovery of intermittent exotropia in children. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*, 2021, 58(6):350-354.
- [28] Ma MM, Kang Y, Chen C, et al. Vision therapy for intermittent exotropia: a case series. *J Optom*, 2021, 14(3):247-253.
- [29] Song DS, Pan T, Zhou L, et al. Pencil push-up training compared with binocular vision training in the management of slight post-operative under-correction of intermittent exotropia: a prospective study. *Indian J Ophthalmol*, 2024, 72(8):1204-1209.
- [30] Xu MP, Zheng FH, Peng YY, et al. Effects of orthoptic therapy in children with intermittent exotropia after surgery: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 2022, 23(1):289.
- [31] Qiu X, Zhou YS, Yu XP, et al. Impact of online video game-based dichoptic training on binocular vision rehabilitation in post-surgical patients with intermittent exotropia. *Ophthalmol Ther*, 2024, 13(8):2185-2196.
- [32] Yang HK, Kim DH, Kim JH, et al. Virtual reality head-mounted display game for intermittent exotropia in a randomized controlled trial. *Sci Rep*, 2025, 15(1):4317.
- [33] Al Hemaidi SS, Sesma G, Ahmad K, et al. Efficacy of botulinum toxin injection in exotropia treatment. *Middle East Afr J Ophthalmol*, 2021, 28(3):164-168.
- [34] Zheng JM, Ma BB, Wang Y, et al. Botulinum toxin injection with reduced volume in the absence of electromyographic assistance for acute acquired comitant esotropia of 25 prism diopters or less. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*, 2025, 62(4):271-277.
- [35] Mattout HK, Fouda SM, El-Haig WM. Botulinum toxin augmented bilateral lateral rectus recession versus three muscles surgery in large-angle intermittent exotropia. *Int J Ophthalmol*, 2022, 15(10):1665-1670.
- [36] Liu XX, Chen JY, Hao J, et al. Efficacy of botulinum toxin and surgery in managing acute acquired comitant esotropia. *Eye Vis (Lond)*, 2025, 12(1):14.
- [37] Su H, Fu J, Wu X, et al. Comparison of Botulinum toxin type A with surgery for the treatment of intermittent exotropia in children. *BMC Ophthalmol*, 2022, 22(1):53.
- [38] Feng YL, Jiang JJ, Bai XQ, et al. A randomized trial evaluating efficacy of overminus lenses combined with prism in the children with intermittent exotropia. *BMC Ophthalmol*, 2021, 21(1):73.
- [39] 于秋菊, 张佳琦, 刘艳华. 三棱镜联合双眼视感知觉训练治疗小儿间歇性外斜视的疗效及对视觉不适症状的影响. *中国美容医学*, 2023, 32(12):47-50.
- [40] 伍玲玲, 李卫红. 三棱镜配合双眼视觉感知训练治疗小儿间歇性外斜视效果. *山西医药杂志*, 2022, 51(3):283-285.
- [41] 罗海霞, 贺蔷薇, 何亮. 三棱镜联合感知觉训练对未经手术间歇性外斜视的临床效果观察. *河北医药*, 2020, 42(22):3442-3444.
- [42] 张艺, 翟子苏, 王聪尧, 等. 间歇性外斜视矫正术后患者立体视觉恢复影响因素的Meta分析. *中国斜视与小儿眼科杂志*, 2021, 29(4):26-28,30-31,45,35,18.
- [43] 丁艳丽, 董彦平, 刘勤, 等. 间歇性外斜视儿童术后视感知觉训练对各级视功能恢复的临床观察. *国际眼科杂志*, 2023, 23(5):754-758.
- [44] 李盈, 唐娟, 兰芬, 等. AI智能辅助计算系统应用于间歇性外斜视治疗的临床研究. *眼科新进展*, 2024, 44(11):891-897.
- [45] 许欣. 微创手术矫正间歇性外斜视的研究及人工智能手术量设计辅助系统的建立. *北京大学医学部*, 2021.