

# 双眼视觉训练和视感知觉训练及悬浮式视力训练器在斜视术后康复的疗效比较

王萍,肇莉莉,喻磊,张莹,孙连义,马丽芬

引用:王萍,肇莉莉,喻磊,等. 双眼视觉训练和视感知觉训练及悬浮式视力训练器在斜视术后康复的疗效比较. 国际眼科杂志, 2024,24(12):1987-1991.

基金项目:西安市卫生健康委员会科研项目(No.2024yb33)

作者单位:(710004)中国陕西省西安市人民医院(西安市第四医院)

作者简介:王萍,毕业于西安交通大学医学院,本科,副主任医师,研究方向:儿童眼病、斜视、弱视、近视。

通讯作者:肇莉莉,毕业于温州医科大学,硕士研究生,副主任医师,研究方向:斜视、弱视、近视、白内障. 747935421@qq.com

收稿日期:2024-03-10 修回日期:2024-10-31

## 摘要

目的:分析对比双眼视觉训练与视感知觉训练、悬浮式视力训练器在斜视术后康复的疗效。

方法:纳入2022-07/2023-09临床收治接受手术治疗斜视患儿96例为研究对象,数字抽签分组为A组、B组、C组各32例,术后分别采用双眼视觉训练、视感知觉训练、悬浮式视力训练器,比较组间疗效。

结果:三组患儿通过3种不同训练方法,观察训练前和训练3mo同时视功能、融合视功能、立体视功能、知觉眼位(水平、垂直)、CIXTQ的变化,研究发现训练3mo后,三组间同时视功能恢复有差异,其中B组恢复最好(均 $P<0.05$ );A组与B组融合视功能比较无差异( $P>0.05$ ),但A组、B组与C组融合功能比较有差异(均 $P<0.05$ );三组间立体视恢复率比较无差异( $P>0.05$ ),知觉眼位水平偏移及垂直偏移改善B组优于A组与C组(均 $P<0.05$ )。

结论:视感知觉训练在斜视患儿同时视功能、融合功能、立体视功能、知觉眼位及生活质量维度康复训练价值更高。

关键词:双眼视觉训练;视感知觉训练;悬浮式视力训练器;斜视;术后康复

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2024.12.23

## Efficacy comparison of binocular vision training, visual perception training and suspended vision trainer in postoperative recovery from strabismus surgery

Wang Ping, Zhao Lili, Yu Lei, Zhang Ying, Sun Lianyi, Ma Lifan

Foundation item: Scientific Research Project of Xi'an Health Commission (No.2024yb33)

Xi'an People's Hospital (Xi'an Fourth Hospital), Xi'an 710004, Shaanxi Province, China

Correspondence to: Zhao Lili. Xi'an People's Hospital (Xi'an Fourth Hospital), Xi'an 710004, Shaanxi Province, China. 747935421@qq.com

Received:2024-03-10 Accepted:2024-10-31

## Abstract

• AIM: To analyze and compare the efficacy of binocular visual perception training and suspended vision trainer in postoperative rehabilitation of strabismus.

• METHODS: A total of 96 children who received surgical treatment from July 2022 to September 2023 were included in the study subjects, and they were group A ( $n=32$ ), group B ( $n=32$ ) and group C ( $n=32$ ). After operation, binocular visual training, visual perception training and suspension vision trainer were used to compare the efficacy among groups.

• RESULTS: The changes of simultaneous visual function, fusion visual function, stereoscopic visual function, perceptual eye position (horizontal and vertical) and CIXTQ of the three groups of children were observed before training and at 3 mo after training, and the study found that the simultaneous visual function recovered differently at 3 mo after training, with the best recovery in the group B (all  $P<0.05$ ); there were no significant differences in fusion visual function of the groups A and B ( $P>0.05$ ), but there were statistical significance in fusion visual function among the three groups (all  $P<0.05$ ); and there were no significant differences in recovery rate of stereoscopic visual function among the three groups ( $P>0.05$ ). The improvement of perceptual eye position of the group B, either horizontally or vertically, was better than that of both the group A and group C (all  $P<0.05$ ).

• CONCLUSION: Visual perception training has a higher value in the simultaneous visual function, fusion function, stereoscopic visual function, perceptual eye position and quality of life in children with strabismus.

• KEYWORDS: binocular vision training; visual perception training; suspended vision trainer; strabismus; postoperative rehabilitation

Citation: Wang P, Zhao LL, Yu L, et al. Efficacy comparison of binocular vision training, visual perception training and suspended vision trainer in postoperative recovery from strabismus surgery. Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci), 2024,24(12):1987-1991.

## 0 引言

间歇性外斜视(intermittent exotropia, IXT)为斜视中最常见的疾病类型,多见于3-6岁儿童,我国 IXT 患病率为3.9%,是影响儿童双眼单视功能以及生活质量的主要疾病<sup>[1-2]</sup>。手术治疗是临床用于斜视治疗的主要手段,但有研究发现<sup>[3]</sup>,部分 IXT 患儿经手术矫正治疗后,视觉皮层仍存在异常,双眼视觉功能恢复困难;为进一步提升患儿术后视力恢复效果,强化术后视觉功能康复训练至关重要。近年来随着医疗技术水平的不断提升以及虚拟现实技术在眼科临床中的应用,越来越多的康复训练方式如双眼视觉训练、视知觉训练以及悬浮式视力训练器等被广泛运用于斜视患儿术后视觉功能康复中。目前已有研究证实双眼视觉训练、视知觉训练能改善斜视患者立体视功能;但有关不同训练方式对比研究较少,为此,研究纳入医院收治96例 IXT 患儿为对象,旨在对比双眼视觉训练与视知觉训练、悬浮式视力训练器在斜视术后康复的疗效,具体如下。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 研究纳入2022-07/2023-09就诊于西安市人民医院(西安市第四医院)儿童眼视光中心的5-13岁斜视术后患者,临床收治接受手术治疗 IXT 患儿96例为研究对象,数字抽签分组为A组、B组、C组,A组为同视机训练组,B组为视知觉训练组,C组为悬浮式视力训练器组,纳入标准:(1)符合《我国斜视分类专家共识(2015年)》<sup>[4]</sup>中间 IXT 诊断标准,眼科专科检查确诊斜视;(2)单眼最佳矫正视力 $\geq 4.8$ ,近视 $< 6.00$  D,远视 $< 1.50$  D;(3)临床接受手术治疗,符合手术治疗适应证;(4)患儿家属知情同意;(5)患儿年龄4-13岁,具有较好依从性;(6)临床病历资料完整。排除标准:(1)合并弱视或其他类型斜视;(2)既往眼部手术史;(3)神经系统疾病或发育异常;(4)以往曾接受视觉治疗;(5)精神障碍性疾病或合并全身性感染等疾病;(6)眼球运动异常。本研究经院医学伦理委员会批准。所有研究对象及监护人知情同意,并签署同意书。

## 1.2 方法

**1.2.1 常规检查** 采用标准对数视力表评估患儿术前术后视力水平,并给予所有患儿进行训练后的视力检查、裂隙灯显微镜、视觉验光以及斜视度、近立体视等检查。所有患儿手术3d后进行相关视力训练。共训练3mo,观察训练前后Ⅲ级视功能改善情况及眼位偏斜改善情况。

## 1.2.2 治疗方法

**1.2.2.1 A组** 组内所有患者术后实施双眼视觉训练,术后明确患儿恢复情况,对患儿视功能行分级分析,结合不同视功能分级患儿的实际情况,给予患儿不同双眼视觉训练方式:(1)Ⅰ级视功能:TSJ-IV型同视机中播放狮龙画片(H1.5°,V7.5°)给予患儿视觉训练;手术治疗后针对无Ⅰ级视功能的患儿,行闪烁训练(同视机),后用房车画片进行训练(获得Ⅰ级同视功能,则提示治疗成功;若未达到要求需再次进行闪烁刺激训练,每次反复训练2次)。(2)Ⅱ级融合功能采用猫蝶画片(H8°,V711.5°)行视觉训

练,单次训练时间20min,1次/日。(3)Ⅲ级立体视功能采用桶形画片(H11.5°,V8.5°)行视觉训练,单次15min,2次/日。7d为1个疗程,间隔1个疗程后再次进行训练,所有患儿连续训练3mo。

**1.2.2.2 B组** 采用同视机检查患儿术后Ⅲ级视功能(同时视、融合、远立体视功能)。行视知觉训练前完成视知觉立体视功能检查,指导患儿保持坐位,将双眼放于同显示器中心点等高的位置,距离80cm,协助患儿配戴偏振眼镜,通过鼠标等检查作出相应的反应,检查患儿的静态0阶、动态1阶、静态2阶随机点精细立体视以及知觉眼位。结合患儿检查的结果为患儿制定个性化训练方案,包括闪烁抑制训练、增强融合以及立体视训练等,训练方式同A组患儿一致,同时采用国家医疗器械器具工程技术研发中心研制双眼视知觉检查评估系统给予患儿视觉注意及手眼协调等训练及评估;训练频次每天2次,每次10-20min。7d为1个疗程,所有患儿连续训练3mo。

**1.2.2.3 C组** 训练前完善相关视觉功能检查,同A组一致,采用悬浮式视力训练器(国产ALIEO标准版,图1)给予患儿术后视力功能康复训练,将训练器放置于地面,通过调节支架2调节伸缩杆3倾斜角度实现训练距离的调节,满足视力训练对眼睛调节的距离需求,康复医师拨动训练球5,使视力训练球5做单摆往复运动,指导患儿训练中使用眼睛注视视力训练球5的运动轨迹以及球上的E字视标,从而达到训练患儿眼部组织视觉系统的效果,30分/次,1次/日,7d为1个疗程,所有患儿连续训练3mo。

## 1.2.3 观察指标

**1.2.3.1 同时视功能** 采用TSJ-IV型同视机选用老虎与笼子画片检测患儿同时视功能,无同时视功能:仅看见1个或能看见2个,但老虎与笼子图片图案不能重合。

**1.2.3.2 融合功能** 采用小猫蝴蝶画片与小猫花朵画片检查患者融合功能,患儿独立操作分清两张画片,通过移动镜筒至画片重合后锁住镜筒,记录刻度盘度数。

**1.2.3.3 立体视觉恢复情况** 采用Titmus立体视觉检查图检查3组患儿训练前,训练1、3mo后周围立体视、黄斑立体视、黄斑中心凹立体视、无立体视。

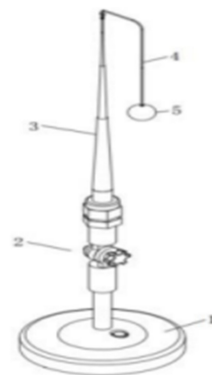


图1 悬浮式视力训练器。

**1.2.3.4 知觉眼位偏移** 指导患儿采用坐位,使用视感知觉检查评估系统,指导患儿配戴偏振眼镜观看屏幕,左眼与右眼分别注视“十字”“圆圈”,指导患儿自主使用鼠标移动“十字”,并将其放置于“圆圈内”,由系统自动记录患儿知觉眼位偏移情况(知觉眼位水平偏移与垂直偏移度)。

**1.2.3.5 生活质量** 训练前及训练3 mo后,采用间歇性外斜视生存质量评估量表(intermittent exotropia quality of life assessment scale, CIXTQ)<sup>[5]</sup>评估患儿生活质量,量表共12项条目,采用5级量表式记分法,分别记为0、25、50、75、100分,量表总分为12各条目得分均值,最高100分,分数与生活质量成正比。

统计学分析:采用SPSS25.0软件分析,符合正态分布的计量资料用( $\bar{x}\pm s$ )表示,采用方差分析比较训练前后3组间融合功能、眼位偏斜程度、IXT生存质量评估的变化,进一步组间两两比较采用LSD-*t*检验,三组训练前后比较采用配对*t*检验。计数资料用例(%)表示,采用 $\chi^2$ 检验分析同时视,立体视组间训练后变化,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 三组患者一般资料比较** 三组患者一般资料比较差异无统计学意义(均 $P>0.05$ ,表1)。

**2.2 三组同时视功能比较** 三组患者训练3 mo后同时视功能恢复人数均有所增加,A组训练前存在同时视功能17例,训练3 mo后增长至26例,组内训练前后差异具有统计学意义( $P<0.05$ );B组训练前存在同时视功能16例,训练3 mo后增长至31例,组内训练前后差异具有统计学意义( $P<0.05$ );C组训练前存在同时视功能19例,训练3 mo后增长至24例,组内训练前后差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。同时视功能恢复率分别为A组28%、B组47%、C组16%。训练3 mo后A组与C组同时视功能恢复率差异无统计学意义( $P>0.05$ ),通过3 mo训练B组的恢复率明显优于其他两组,与其他两组比较差异有统计学意义(均 $P<0.05$ ),见表2。

**2.3 三组训练前后融合功能比较** 训练前三组间融合功能比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),训练3 mo后三组间融合功能比较差异有统计学意义( $P<0.05$ ),A组与B组融合功能比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),但A、B组与C组融合功能比较差异有统计学意义(均 $P<0.05$ ),即A组与B组的训练方法对于融合视功能的恢复优于C组。训练3 mo后,三组的融合功能值均高于训练前,差异有统计学意义(均 $P<0.05$ ),见表3。

**2.4 三组间立体视觉恢复情况比较** 三组患者训练前A组6例,B组6例,C组7例存在立体视,训练3 mo后A组16例,B组19例,C组20例存在立体视,三组立体视功能恢复人数均有所增加,三组训练前后立体视功能差异有统计学意义( $P<0.01$ )。立体视恢复率分别为A组31%、B组41%、C组41%,三组间训练后立体视恢复率比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

**2.5 三组间知觉眼位偏移程度比较** 三组训练前知觉眼位偏移(水平)差异无统计学意义( $P>0.05$ ),训练3 mo后三组间知觉眼位偏移(水平)程度比较差异有统计学意义( $P<0.05$ ),B组知觉眼位偏移(水平)值明显低于A组与C组,差异有统计学意义(均 $P<0.05$ ),训练3 mo后三组知觉眼位偏移(水平)值均较训练前降低(均 $P<0.05$ ),见表4。

三组训练前知觉眼位偏移(垂直)差异无统计学意义( $P>0.05$ ),训练3 mo后三组间知觉眼位偏移(垂直)差异有统计学意义( $P<0.05$ ),B组知觉眼位偏移(垂直)值明显低于A组与C组,差异有统计学意义(均 $P<0.05$ ),训练3 mo后三组知觉眼位偏移(垂直)值均较训练前降低(均 $P<0.05$ ),见表4。

**2.6 三组 CIXTQ 评分比较** 训练前三组间 CIXTQ 比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),训练3 mo后三组 CIXTQ 评分比较差异有统计学意义( $P<0.05$ ),其中A组与C组比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),B组 CIXTQ 明显好于A组与C组,差异有统计学意义(均 $P<0.05$ ),见表5。

表1 三组患者一般资料比较

组别	例数	性别(例,%)		年龄( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	屈光度( $\bar{x}\pm s$ ,D)
		男	女		
A组	32	18(56)	14(44)	7.23±2.06	-3.60±2.00
B组	32	19(59)	13(41)	7.93±2.17	-4.00±2.00
C组	32	17(53)	15(47)	7.17±2.01	-3.50±2.00
$F\chi^2$		0.40		0.32	0.40
<i>P</i>		0.80		0.66	0.84

注:A组为同视机训练组;B组为视感知觉训练组;C组为悬浮式视力训练器组。

表2 三组患者训练前后同时视功能比较

组别	例数	时间	有同时视功能(例)	比率(%)	$\chi^2$	<i>P</i>
A组	32	训练前	17	53	2.566	<0.05
		训练3 mo	26	81		
B组	32	训练前	16	50	6.335	<0.05
		训练3 mo	31	97		
C组	32	训练前	19	59	2.366	<0.05
		训练3 mo	24	75		

注:A组为同视机训练组;B组为视感知觉训练组;C组为悬浮式视力训练器组。

表3 三组训练前后融合功能情况

( $\bar{x} \pm s, ^\circ$ )

组别	例数	训练前	训练3 mo
A组	32	10.63±4.06	17.16±7.63
B组	32	9.83±4.23	17.93±7.31
C组	32	10.93±4.21	14.06±5.33

注:A组为同视机训练组;B组为视感知觉训练组;C组为悬浮式视力训练器组。

表4 三组间知觉眼位偏移程度对比

( $\bar{x} \pm s$ , 像素)

组别	例数	知觉眼位偏移(水平)		知觉眼位偏移(垂直)	
		训练前	训练3 mo	训练前	训练3 mo
A组	32	113.53±37.74	78.63±19.19	16.91±7.54	13.06±3.62
B组	32	115.41±36.16	33.06±15.03	16.46±7.49	5.69±2.72
C组	32	113.93±37.69	91.63±26.07	16.93±8.01	15.06±6.68

注:A组为同视机训练组;B组为视感知觉训练组;C组为悬浮式视力训练器组。

表5 三组训练前后 CIXTQ 评分对比 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	例数	训练前	训练3 mo
A组	32	51.63±7.63	59.63±6.16
B组	32	50.93±7.09	68.93±4.10
C组	32	51.22±7.19	57.63±5.67

注:A组为同视机训练组;B组为视感知觉训练组;C组为悬浮式视力训练器组。

### 3 讨论

IXT是临床斜视中常见疾病类型,患者早期症状表现为看远处时发生双眼视轴分开,伴有视物模糊、立体视功能下降等症状,且随着病情发展,眼位正位控制时间缩短,严重影响患者立体视觉,降低患者生活质量水平<sup>[6-7]</sup>。手术治疗能有效促进视觉功能的恢复。有研究表示<sup>[8]</sup>,术后配合相关视觉功能训练能进一步优化治疗结局,提升患儿视觉恢复效率,提升患儿生活质量。

双眼视觉功能分为同时视、融合视以及立体视Ⅲ级,其中立体视为视功能最高等级,但其形成需要满足双眼视网膜对应关系正常、视野范围足够大、运动功能正常、感觉与运动融合功能正常等条件<sup>[9-10]</sup>。本研究将间歇性斜视手术患儿分为A、B、C三组,通过3种不同训练方法,观察训练前和训练3 mo同时视功能、融合视功能、立体视功能、知觉眼位(水平、垂直)、CIXTQ的变化,研究结果发现训练3 mo后,三组同时视功能恢复有差异,其中视感知觉训练组恢复最好;三组融合视功能恢复较训练前好转,训练3 mo后同视机训练组与视感知觉训练组融合功能比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),但同视机训练组、视感知觉训练组与悬浮式视力训练器组融合功能比较差异有统计学意义(均 $P<0.05$ );三组立体视功能也较训练前好转,但组间无差异,说明三种训练方式均能在不同维度,不同程度提升斜视患儿训练后同时视功能、融合功能与立体视功能。同时,研究结果发现,训练后知觉眼位水平偏移及垂直偏移改善视感知觉训练组优于同视机训练组与悬浮式视力训练器组( $P<0.05$ ),提示视感知觉训练能更好地改善斜视患儿知觉眼位偏移情况,降低IXT的复发率,提升患儿生活质量水平。可能原因是双眼视觉训练与视感知觉训练、悬浮式视力训练器是现阶段临床用于斜视患者术后

视觉功能康复训练的常见训练方式,主要目的是根据患者不同视觉功能异常的情况进行视觉功能矫正,提升患者视觉敏感度及调节能力,同时,在规范光学指导下,锻炼患者双眼的融合能力,能较好地提升患者视觉功能,改善患者生活质量水平<sup>[11-12]</sup>。视觉训练能有效刺激患者视差功能,从而使得位于大脑皮层的融合中枢得到刺激,促进其恢复功能的提升,提高视觉功能恢复效率。此外,给予虚拟现实技术的视感知觉训练能利用大脑神经可塑性及迁移性,通过脱抑制训练以及多维空间告知训练能完成视觉学习任务,促进双眼视觉功能的快速恢复<sup>[13]</sup>。Yalcin等<sup>[14]</sup>研究中明确,视感知觉训练在改善斜视术后双眼视觉功能,提高弱视患儿最佳矫正视力与对比敏感度功能等维度效果显著,同本文研究中结果相似,进一步证实视感知觉训练能有效提升ITX患儿同时视功能、融合功能等视觉功能。同时研究结果证实在对ITX患儿术后康复训练中,视感知觉训练能更好地促进患者中枢视知觉功能的恢复。基于计算机控制的视感知觉训练能帮助患儿更好地重建双眼知觉平衡,修复中枢功能,改善眼位水平偏移的情况<sup>[15-17]</sup>。国外Godinez等<sup>[18]</sup>研究发现视感知觉训练,可以消除视觉加工通道中的障碍,修复视觉功能缺陷,使IXT患者的斜视程度和立体视得到改善。此外,训练3 mo后视感知觉训练组CIXTQ评分高于同视机训练组与悬浮式视力训练器组(均 $P<0.05$ ),提示视感知觉训练能更好地提升患儿生活质量水平,这主要与视感知觉训练能提升视觉功能恢复速度,提高患儿同时视功能、融合功能以及立体视功能等因素有关,能大幅提升康复训练效果,改善患儿预后,提升患儿生活质量水平<sup>[19-20]</sup>。

综上所述,双眼视觉训练与视感知觉训练、悬浮式视力训练器在斜视术后康复训练中均拥有较高应用价值,但视感知觉训练在ITX患儿同时视功能、融合功能、立体视功能、知觉眼位及生活质量维度康复训练价值更高。

#### 参考文献

[1] 郁佳佳, 刘虎. 儿童斜视的流行病学研究. 中国耳鼻咽喉科杂志, 2013, 13(5): 327-330.  
 [2] 高云仙, 巴提玛·木拉提, 王雁, 等. 新疆阿克陶县柯尔克孜族中小学生近视患病率及眼部生物学参数的流行病学调查. 中国斜视与小兒眼科杂志, 2023, 31(1): 10-13, 28.

- [3] Guo YN, Fu J, Hong J, et al. Functional changes in the visual cortex in preoperative and postoperative patients with intermittent exotropia; study protocol for a non-randomised case-control clinical trial. *BMJ Open*, 2022,12(2):e055848.
- [4] 中华医学会眼科学分会斜视与小儿眼科学组. 我国斜视分类专家共识(2015年). *中华眼科杂志*, 2015,51(6):408-410.
- [5] 竺慧, 徐曙, 冷祯华, 等. 间歇性外斜视生存质量评估量表的应用研究. *中华眼科杂志*, 2016,52(8):596-603.
- [6] Papageorgiou E, Asproudis I, Maconachie G, et al. The treatment of amblyopia; current practice and emerging trends. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2019,257(6):1061-1078.
- [7] 李妍. 视觉训练对斜视患者术后双眼视觉功能恢复的影响分析. *中国全科医学*, 2018,21(z1):115-116.
- [8] 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.
- [9] Xi SD, Yao J, Zhang SJ, et al. Disrupted neural signals in patients with concomitant exotropia. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2020,40(5):650-659.
- [10] 高利霞, 齐冬梅, 屈娅, 等. 成人共同性外斜视术后双眼立体视功能重建的疗效观察. *局解手术学杂志*, 2020,29(2):154-157.
- [11] Tan F, Yang X, Chu H, et al. The Study of Perceptual Eye Position Examination and Visual Perceptual Training in Postoperative Intermittent Exotropes. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*, 2020,23(12):871-875.
- [12] 刘俐, 董宝莹, 李志辉. 双眼视觉训练对间歇性外斜视儿童术后立体视觉恢复的影响. *安徽医药*, 2023,27(2):307-310.
- [13] 丁艳丽, 董彦平, 刘勤, 等. 间歇性外斜视儿童术后视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.
- [14] Yalcin E, Balci O. Efficacy of perceptual vision therapy in enhancing visual acuity and contrast sensitivity function in adult hypermetropic anisometropic amblyopia. *Clin Ophthalmol*, 2014,8:49-53.
- [15] 魏霞. 双眼外直肌后徙术联合视知觉训练治疗小儿间歇性外斜视对患儿双眼视功能及复发率的作用分析. *世界最新医学信息文摘*, 2022,22(81):31-34.
- [16] 樊新皓, 冯雪亮. 视知觉训练对间歇性外斜视患者术后双眼视功能和知觉眼位疗效的临床研究. *中华眼科医学杂志(电子版)*, 2021,11(5):268-273.
- [17] 张立平, 蔺琪, 施维, 等. 儿童先天性白内障术后视知觉训练对双眼视功能康复疗效评估. *中国斜视与小儿眼科杂志*, 2021,29(1):5-7,17.
- [18] Godinez A, Martín-González S, Ibarrondo O, et al. Scaffolding depth cues and perceptual learning in VR to train stereovision: a proof of concept pilot study. *Sci Rep*, 2021,11(1):10129.
- [19] 丁艳丽, 王玉瑾, 刘勤, 等. 视知觉训练对间歇性外斜视患者术后双眼视觉重建的研究进展. *国际眼科杂志*, 2023,23(2):244-247.
- [20] 张震英, 闫小艺, 田春雨. 视知觉训练对不同类型和程度弱视儿童的疗效观察. *中国中医眼科杂志*, 2019,29(6):451-454,458.