

视觉信息处理障碍的视觉认知康复指南 (2025)

邵毅¹, 张聪², 张春南³, 《视觉信息处理障碍的视觉认知康复指南 (2025)》专家组, 中国民族医药协会眼视光学分会, 国际眼科协会, 国际智能医学会眼科专业委员会, 中国医药教育协会眼科影像与智能医疗专委会, 福建省眼视光学会

引用: 邵毅, 张聪, 张春南, 等. 视觉信息处理障碍的视觉认知康复指南 (2025). 国际眼科杂志, 2025, 25(9): 1381-1391.

基金项目: 国家自然科学基金 (No. 82160195, 82201223, 82303221, 82460203); 重庆市科卫联合医学科研项目 (No. 2025MSXM169)
作者单位:¹(200080) 中国上海市, 上海交通大学医学院附属第一人民医院眼科中心; ²(400030) 中国重庆市, 重庆大学附属沙坪坝医院眼科; ³(350004) 中国福建省福州市, 东南视觉眼科研究所 福州东南眼科医院



作者简介

邵毅 博士, 主任医师, 博士研究生导师, Bascom Palmer 眼科访问学者, 国际眼科协会 Co-Chairman, 国际智能医学会副主席兼眼科专委会主任委员, 中国医药教育协会眼科影像与智能医疗专委会主任委员, 牵头制定国际/国家指南 28 部; 发表 SCI 论文 370 余篇, 主持 19 项国家级、省级课题, 获省双千领军人才等 10 项, 第一完成人获省部级科技奖励 15 项。研究方向: 角膜病与智能医疗。

张聪 副主任医师, 重庆大学附属沙坪坝医院眼科主任, 党支部书记, 中国民族医药协会眼视光学分会常委, 重庆市妇幼保健学会儿童心理与行为发展专委会副主委, 重庆市学校卫生协会中小学卫生保健专委会副主委, 获国家发明专利 1 项, 主持省部级、厅局级课题 3 项, 发表学术论文 20 余篇。研究方向: 小儿眼病与眼视光学。

张春南 副研究员, 高级工程师, 福州东南眼科医院近视门诊/角膜接触镜科主任, 中国民族医药协会眼视光学会秘书长兼常委, 福建省眼视光学会副会长兼秘书长, 福建省健康管理师眼健康专委会副秘书长兼常委, 福建科普作家协会眼科专委会常委; 获国家发明专利 1 项, 实用 2 项, 主持参与编写团体标准 5 项, 撰写业内专业书籍 4 本, 发表论文 10 余篇。研究方向: 眼视光学。

通讯作者: 邵毅. freebee99 @ 163.com; 张聪. toby. zhangcong @ 126.com; 张春南. zcn131419 @ vip.qq.com
收稿日期: 2025-02-11 修回日期: 2025-08-04

摘要

视觉信息处理障碍 (VIPD) 是因各类因素致使视觉信息处理流程发生紊乱, 表现为视觉空间能力、视觉分析能力及视觉-运动整合能力不同程度的减退或丧失, 进而干扰个体正常视觉认知与行为表现, 在日常生活、学业、职业场景中引发诸多功能障碍。VIPD 作为一类复杂病症, 涉及视觉空间、分析及运动整合等多方面能力受损, 严重影响患者生活、学习与工作。此障碍成因多元, 涵盖发育异常、颅脑外伤、眼部疾病及手术等, 跨越眼科、儿科、神经内科、康复科等多学科领域, 成为临床诊疗与康复实践中亟待攻克的难题。当前, 尽管国际上对该障碍关注度渐升, 但国内在其诊疗方面仍存在诸多不足。医务工作者对其认知深度有限, 诊断方法缺乏统一规范, 康复手段参差不齐。鉴于此, 本指南在汲取欧美经验、结合本土研究与实践的基础上编制而成, 由中国民族医药协会眼视光学分会, 国际眼科协会, 国际智能医学会眼科专业委员会, 中国医药教育协会眼科影像与智能医疗专委会, 福建省眼视光学会主持制订, 旨在为临床工作者提供全面、系统且具操作性的 VIPD 诊疗与康复指导, 提升诊疗水平, 推动多学科协作, 改善患者视觉功能与生活质量。

关键词: 视觉信息处理障碍; 视觉认知; 康复治疗
DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2025.9.01

Guidelines for visual cognitive rehabilitation of visual information processing disorders (2025)

Shao Yi¹, Zhang Cong², Zhang Chunnan³, Expert Workgroup of Guidelines for Visual Cognitive Rehabilitation of Visual Information Processing Disorders (2025), Optometry Branch of China Association of Ethnic Medicine, International Association of Ophthalmology, Ophthalmology Committee of International Association of Intelligent Medicine, Ophthalmic Imaging and Intelligent Medicine Branch of China Medical Education Association, Optometry Association of Fujian Province

Foundation items: National Natural Science Foundation of China (No. 82160195, 82201223, 82303221, 82460203); Chongqing Science and Health Joint Medical Research Project (No.

2025MSXM169)

¹Department of Ophthalmology, Shanghai General Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200080, China; ²Department of Ophthalmology, Shapingba Hospital of Chongqing University, Chongqing 400030, China; ³Southeast Vision and Ophthalmology Institute; Fuzhou Southeast Eye Hospital, Fuzhou 350004, Fujian Province, China

Correspondence to: Shao Yi. Department of Ophthalmology, Shanghai General Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200080, China. freebee99@163.com; Zhang Cong. Department of Ophthalmology, Shapingba Hospital of Chongqing University, Chongqing 400030, China. toby.zhangcong@126.com; Zhang Chunnan. Southeast Vision and Ophthalmology Institute; Fuzhou Southeast Eye Hospital, Fuzhou 350004, Fujian Province, China. zcn131419@vip.qq.com
Received:2025-02-11 Accepted:2025-08-04

Abstract

• Visual information - processing disorder (VIPD) is a disorder of visual information-processing process caused by various factors, which is manifested by different degrees of reduction or loss of visuospatial ability, visual analytical ability, and visual - motor integration ability, which interferes with the normal visual cognitive and behavioral performance of individuals and causes many dysfunctions in daily life, schooling, and occupational settings. As a complex disorder, VIPD involves impaired visuospatial, analytical, and motor integration abilities, which seriously affects patients' lives, studies, and work. The causes of VIPD are diverse, including developmental abnormalities, craniocerebral trauma, ocular diseases and surgery, etc., and span multiple disciplines such as ophthalmology, pediatrics, neurology, rehabilitation, etc., which has become an urgent challenge in clinical diagnosis, treatment and rehabilitation practice. Currently, despite the increasing international attention to this disorder, there are still many deficiencies in its diagnosis and treatment in China. Medical workers have limited knowledge of the disorder, diagnostic methods lack standardization, and rehabilitation methods vary. In view of this, this guideline is compiled on the basis of European and American experience, combined with local research and practice, and developed under the auspices of the Optometry Branch of China Association of Ethnic Medicine, International Association of Ophthalmology, Ophthalmology Committee of International Association of Intelligent Medicine, Ophthalmic Imaging and Intelligent Medicine Branch of China Medical Education Association, Optometry Association of Fujian Province, with the aim of providing clinicians with comprehensive, systematic, and operational guidance on the diagnosis and treatment of VIPD and its rehabilitation, upgrading the level of diagnosis and treatment, and promoting multidisciplinary collaboration, so as to improve the patients' visual function and quality of life.

• KEYWORDS: visual information - processing disorder; visual cognition; rehabilitation therapy

Citation: Shao Y, Zhang C, Zhang CN, et al. Guidelines for visual cognitive rehabilitation of visual information processing disorders (2025). *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)*, 2025, 25 (9): 1381-1391.

0 引言

视觉信息处理(visual information-processing, VIP)是大脑运用视觉认知技能,从周围环境提取、组织视觉元素,并与其他感官信息及高级认知功能相互融合的过程^[1]。视觉信息处理障碍(visual information-processing disorder, VIPD)是因各类因素致使视觉信息处理流程发生紊乱,表现为视觉空间能力、视觉分析能力及视觉-运动整合能力不同程度的减退或丧失,进而干扰个体正常视觉认知与行为表现^[2]。此障碍成因多元,涵盖发育异常、颅脑外伤、眼部疾病及手术等,跨越眼科、儿科、神经内科、康复科等多学科领域,成为临床诊疗与康复实践中亟待攻克的难题。

当前,尽管国际上对该障碍关注度渐升,但国内在其诊疗方面仍存在诸多不足。目前诊断VIPD主要根据临床医生的临床经验进行判断,这导致诊断可能出现错误、难以确诊。不仅如此,针对VIPD的检验、检查也尚未明确,未形成统一的诊断标准或指南。医务工作者对其认知深度有限,诊断方法缺乏统一规范,康复手段参差不齐。儿科与神经内科学易忽视患者视觉异常,眼科则受专科局限难以应对脑部病因所致障碍。

基于目前VIPD诊疗中存在的一系列问题,中国民族医药协会眼视光学会,国际眼科协会,国际智能医学会眼科专业委员会,中国医药教育协会眼科影像与智能医疗专委会,福建省眼视光学会专家于2022-12成立“视觉信息处理障碍的视觉认知康复指南(2025)”(简称“指南”)撰写组。撰写组于2022-12-05对全国VIPD进行调查,结合近期美国CaseyEye Institute总结的最新临床认识,收集并整理相关领域中涉及的VIPD诊疗问题及相关技术在临床应用面临的困难。本指南专家组在认真学习国内外VIPD研究文献的基础上,召开线下和线上会议,针对收集的VIPD问题进行充分讨论和论证,由执笔小组成员撰写指南初稿。初稿形成后通过电子邮件和微信方式由各位专家独立阅读并提出修改意见分别提交给指南撰写组核心成员,修改意见经过整理并通过微信、邮件方式和线上会议进行讨论和归纳。指南在修改期间充分接受参与专家的建议和指导,最终达成指南终稿。本指南旨在为临床工作者提供全面、系统且具操作性的视觉信息处理障碍诊疗与康复指导,提升诊疗水平,推动多学科协作,改善患者视觉功能与生活质量。本指南已在“国际实践指南注册与透明化平台”注册(注册号:IPGRP-2024CN592)。

1 国内VIP研究现状

VIP在国内的研究近年来发展迅速,涉及人工智能、神经科学、临床医学及工业应用等多个领域。国内学者在视觉感知机制、多模态信息整合、临床康复干预等方面取得了一系列重要成果,同时也面临标准化不足、跨学科协作有限等挑战。清华大学团队发现多模态大语言模型(如LLaVA、Qwen-VL)在处理视觉信息时,仅有不到5%的注意力头(visual heads)真正参与视觉理解,其余仍以文本处理为主。这一“视觉头稀疏性”现象揭示了多模态大语言模型(multimodal large language models, MLLMs)的视觉信息处理瓶颈,并催生了SparseMM优化策略,通过非对称键值缓存分配(asymmetric key-value cache allocation)优

先保留视觉头,使推理速度提升 1.38 倍,内存减少 52%。北京大学团队提出重建-迭代对比优化框架(reconstruction-iterative contrastive optimization, RICO),通过“图像→文本→重建图像”的闭环反馈机制优化描述质量。实验表明,RICO 在胶囊描述基准(captioning benchmark, CapsBench)上使 Qwen2 视觉语言模型(qwen2-vision Language, Qwen2-VL)的准确率提升 17%,甚至超越 GPT-4o 和人工编辑的细粒度描述能力。其高效版本 RICO-Flash 通过直接偏好优化(DPO)减少计算开销,已在医疗影像、自动驾驶等领域应用。

尽管国内研究取得显著进展,仍存在以下问题:(1)标准化不足:VIPD 的诊断缺乏统一标准,不同机构采用的评估工具(如视空间测试、眼动追踪)差异较大。康复方案(如视觉训练、认知干预)尚未形成共识性指南。(2)跨学科协作有限:眼科、神经科学、AI 研究之间数据共享不足,临床转化效率低。工业界与学术界合作较少,部分技术(如类脑芯片)尚未大规模落地。(3)计算资源依赖性强:RICO 等高质量视觉处理技术依赖大模型,中小医疗机构或企业难以部署。实时性要求高的场景(如自动驾驶)仍需优化算法效率。

2 VIPD 的基础概念

2.1 VIP 与 VIPD 的定义 VIP 是大脑运用视觉认知技能,从周围环境提取、组织视觉元素,并与其他感官信息及高级认知功能相互融合的过程^[2]。其关键功能包括视觉空间能力,如精准判断物体在空间的位置、方向与距离关系^[3];视觉分析能力,涉及初级的图形识别、细节分辨、视觉注意力集中、记忆力存储与提取及复杂的应人应物综合能力^[4];视觉-运动整合能力,协调视觉感知与肢体动作,对书写、绘画、手工操作等精细动作至关重要^[5]。这三种能力相互关联、协同作用,共同支撑个体复杂视觉行为与认知活动。VIPD 则是因各类因素致使视觉信息处理流程发生紊乱,表现为上述三种核心能力不同程度的减退或丧失,进而干扰个体正常视觉认知与行为表现,在日常生活、学业、职业场景中引发诸多功能障碍^[1]。

2.2 VIPD 的分类 (1)发育性视觉信息处理障碍(developmental visual information-processing disorder, DVIPD):在儿童视觉系统发育关键期,因眼部结构或功能异常(如先天性斜视、弱视、眼球震颤等),或脑部发育障碍(如脑瘫、神经发育迟缓或孤独症谱系障碍等),阻碍视觉信息处理能力正常发展,通常在儿童早期学习、运动技能习得阶段逐渐显现症状,对其成长轨迹产生深远影响^[6]。(2)获得性视觉信息处理障碍(acquired visual information-processing disorder, AVIPD):多因后天意外事件,如闭合性颅脑外伤(车祸、跌倒撞击头部等)致使脑部视觉通路或相关区域受损,或眼部手术(白内障、青光眼、视网膜脱离修复术等)改变眼部光学结构与神经传导,打破原有视觉信息处理模式,导致视觉功能在短时间内急剧下降或出现异常,发病时间明确,与特定创伤或手术事件紧密关联^[7]。(3)眼源性视觉信息处理障碍(ophthalmological visual information-processing disorder, OVIPD):主要源于眼部先天性疾病(如先天性白内障致光线传导受阻、先天性视网膜色素变性影响光感受器功

能)或后天获得性病变(如眼部感染、外伤、手术并发症等),直接干扰眼部光学成像或神经信号传递,使视觉信息在眼部起始阶段即发生偏差或缺失,进而引发视觉信息处理后续环节障碍^[8]。(4)脑源性视觉信息处理障碍(cerebral visual information-processing disorder, CVIPD):由视觉传导通路上的脑区(如视束、外侧膝状体、视放射、枕叶视皮层及顶盖区、丘脑等视觉相关脑区)发育不良(如先天性脑发育畸形累及视觉中枢)或遭受损伤(如脑血管意外、脑部肿瘤、脑炎等病变侵犯视觉脑区)所致,阻碍视觉信息在脑部的正常传导、加工与整合,虽眼部结构可能正常,但视觉功能仍显著受损^[9]。(5)心因性视觉信息处理障碍(psychogenic VIPD, P-VIPD):由心理因素(如情绪障碍、创伤经历或长期应激)引发的视觉信息处理功能异常,其临床特征与器质性 VIPD 相似,但缺乏明确的神经生物学基础。好发于经历重大心理创伤、长期应激或存在躯体化障碍的个体,其主要临床表现为视觉感知异常(如视物模糊、视野缺损)与客观眼科检查不符,常伴随焦虑、抑郁或创伤后应激障碍(PTSD)。该类型的诊断需排除器质性病变,并结合心理评估(如 SCL-90、汉密尔顿焦虑/抑郁量表)确认心理因素的主导作用。其高危人群包括青少年、PTSD 患者、慢性焦虑症患者等。

3 临床表现

3.1 视觉空间能力障碍 患者在空间认知方面存在严重缺陷,难以辨别物体在空间中的方位、距离与相对位置关系。在日常生活中,表现为找路困难,无法准确遵循地图指示或记忆路线;在摆放物品时,无法整齐排列或判断物体间距是否合适;在学习几何图形时,对图形的空间结构与识别困难重重,如难以区分三角形与四边形的空间差异,严重影响数学、地理等学科学习及日常出行、生活自理能力^[10]。

3.2 视觉分析能力障碍 (1)图形知觉障碍:对图形的整体与细节特征感知迟钝,在识别复杂图形、区分相似图形(如圆形与椭圆形、字母与数字的细微差异)时频繁出错,在阅读图表、理解图形符号信息时面临巨大挑战,导致学习资料理解困难,信息获取受阻。(2)视觉注意力缺陷:难以长时间聚焦视觉任务,易受周围环境干扰而分散注意力,在阅读文本、观察画面时出现跳字、漏行或遗漏重要视觉细节的情况,学习效率低下,课堂学习与阅读活动显著受影响^[11]。(3)视觉记忆障碍:看过的物体、图像或文字信息转瞬即忘,难以在脑海中形成稳定视觉记忆,在学习新知识、复习过往内容或进行视觉回忆任务(如回忆见过的场景、人物外貌)时表现不佳,严重妨碍知识积累与认知发展^[12]。(4)视觉认知低下:孤独症谱系障碍如自闭症患者不能与人进行视觉情感交流,Bertone 及其同事发现自闭症患者在处理简单的视觉空间刺激时与正常发育的个体(年龄和智商相匹配)相当,但在处理更复杂的刺激时明显受损。

3.3 视觉-运动整合能力障碍 手部精细动作与视觉感知严重脱节,握笔姿势别扭且不稳定,书写时字体潦草、笔画歪斜、间距不均,抄写板书或临摹图形极为吃力;在进行手工制作、球类运动等需要手眼协调的活动时,动作笨拙、反应迟缓,无法准确根据视觉信息调整肢体动作,严重影响

学业表现与运动技能发展,降低生活技能与社交活动参与度^[13]。

4 诊断流程

4.1 病史采集及问卷调查 详细询问患者出生史(是否早产、难产、低体质量出生,有无新生儿窒息、黄疸等)、成长发育史(视觉发育里程碑达成情况,如注视、追视以及物体辨认的年龄,运动与认知发育进程)、既往疾病史(眼部疾病、颅脑疾病、全身性疾病及治疗经过)、外伤手术史(尤其是头部与眼部受伤或手术详情)、家族遗传史(近亲中是否存在视力异常、神经系统疾病或遗传性眼病)等信息,构建全面病史框架^[14]。

根据患者年龄与视力状况精准选择问卷工具;0-2 岁采用语前视觉评估(PreViAs),聚焦婴幼儿早期视觉反应与行为;3-5 岁选用 Flemish CVI 问卷(FCVIQ),全面评估儿童视觉认知功能;<6 岁可借助父母问卷(PQCVI),从家长视角收集儿童视觉行为信息;5-12 岁严重视力损伤患儿选择视觉技能清单(VSI),视力 ≥ 0.1 时选用 CVI 问题清单(CVIQI)及基于其的 5 个筛查问题,视力 ≥ 0.4 则采用高级视觉功能障碍问卷(HVFQI51),多维度评估不同视力水平儿童视觉功能;其中<8 岁采用结构化临床问题清单(SCQI),综合判断青少年视觉状况,确保问卷结果能准确反映患者视觉信息处理能力及潜在问题^[15]。

4.2 症状和体征 (1)肢体协调障碍:观察患者日常活动,如体育锻炼(跑步、跳跃、球类运动)时动作协调性、平衡能力;日常生活技能(穿衣、系鞋带、使用餐具)操作熟练度;双手协作任务(搭建积木、折纸)完成精准度,若频繁出现动作失误、身体失衡、双手配合不畅等情况,提示可能存在 VIPD 引发的肢体协调问题^[16]。(2)方向识别障碍:通过简单指令测试(如指出左右方向、上下方位)、辨认地图或场所布局方向、识别字母数字书写方向(是否常出现镜像书写、颠倒混淆)等方式,判断患者方向感知能力,若存在持续性方向判断错误,表明视觉空间方向识别功能受损^[17]。(3)相似性辨别障碍:利用颜色、形状、大小相近的物体(如不同深浅的彩色积木、相似几何形状卡片、不同规格但外观相似的文具)、数字字符(如易混淆的数字 6 与 9、字母 b 与 d)进行对比识别测试,若患者难以准确区分,反映其视觉分析辨别能力存在缺陷^[18]。(4)图形背景识别能力障碍:呈现包含目标图形与复杂干扰背景的图片(如隐藏在杂乱线条中的动物轮廓、镶嵌在众多相似图案中的特定符号),要求患者找出目标,若患者在在规定时间内无法有效识别或频繁出错,显示其图形背景分离能力欠佳^[19]。(5)视觉闭合能力障碍:给予拼图任务(从简单几何拼图到复杂场景拼图)、物体局部遮挡识别测试(如展示部分被遮挡的日常物品图片,让患者说出物品名称),若患者拼图困难重重、难以识别遮挡物体,提示视觉闭合功能障碍,影响对整体视觉形象的感知与构建^[20]。(6)视觉记忆能力障碍:展示一系列物体、图形或文字序列,短暂间隔后要求患者回忆并描述所见内容,若回忆准确率低、信息缺失严重,表明视觉记忆系统存在问题,影响知识学习与经验积累^[21]。(7)视觉运动整合能力障碍:观察患者书写过程(字体形态、笔画顺序、书写速度与流畅度)、临摹简单到复杂图形(如几何图形、简笔画)表现、进

行简单手工绘制(如画直线、圆形、简单图案)精准度,若书写绘画质量差、手眼动作不协调,反映视觉运动整合能力不足^[22]。(8)视觉听觉整合能力障碍:播放包含不同声音与对应物体图像或动作视频,要求患者快速说出所见物体或动作名称,若反应迟缓、识别错误率高,提示视觉与听觉信息整合加工存在障碍,影响多感官信息综合处理与快速反应能力^[23]。

4.3 检查和评估方法

4.3.1 眼部检查 (1)视力及屈光状态检查:常规视力检查首选字母或数字视力表,但对重度视觉信息处理障碍患者,Teller 视敏度卡更为适用。其融合视动性眼球震颤和选择性观看技术,能有效评估婴幼儿及认知、语言障碍儿童视力。对于首次就诊年龄<7 岁儿童,1%阿托品眼膏散瞳 3 d 后检影验光可获取准确屈光度数;斜视患儿则需延长散瞳至 3-7 d,确保验光结果可靠,为后续治疗提供基础数据^[24]。诊断标准:婴幼儿采用 Teller 视敏度卡检测时,视敏度低于同龄正常值 1.5 个标准差(依据 FPL 检测常模);散瞳验光屈光参差 ≥ 1.50 D 或散光 ≥ 2.00 D(AAPOS 指南)。(2)裂隙灯检查:借助裂隙灯显微镜,全面细致观察眼睑、结膜、角膜、前房、虹膜、晶状体等外眼结构,排查炎症、损伤、先天性异常(如先天性白内障、虹膜缺损)、退行性病变等,确定眼前段结构完整性与健康状况,及时发现可能影响视觉信息处理的眼部病变源头^[25]。阳性标准:存在影响光路的结构异常(如角膜混浊 ≥ 2 mm、晶状体混浊遮盖瞳孔区 1/3 以上);符合 WHO 先天性白内障诊断标准(混浊直径>3 mm或中央区致密混浊)。(3)直接眼底镜或眼底照相技术可清晰呈现玻璃体、脉络膜、视网膜、视神经等眼球内部结构,光学相干断层扫描(OCT)进一步提供视网膜各层及视神经纤维层高分辨率图像,精准检测视网膜病变(如视网膜脱离、黄斑病变)、视神经疾病(如视神经炎、视神经萎缩),明确眼部后段病变对视觉信号传导的影响^[26]。病理判定:OCT 显示视网膜神经纤维层厚度<70 μm (青光眼疑似标准);视盘杯盘比 ≥ 0.6 伴视盘出血(视神经病变警示征)。(4)眼位、眼球运动检查:娃娃头试验出现反常代偿运动(提示核上性麻痹)针对婴幼儿不同配合度,角膜映光检查利用光线反射原理评估眼位,适用于低龄不配合患儿;交替遮盖法通过交替遮盖双眼观察眼球运动,判断有无斜视及类型;“娃娃头”试验借助转动患儿头部观察眼球代偿运动,检查眼球运动功能,可配合患儿则进行常规眼球运动检查,确保全面评估眼位与眼球运动功能,排查斜视、眼球震颤等影响 VIP 的因素^[27]。斜视诊断:角膜映光法偏移 $>15^\circ$ 或遮盖试验移动度 $>10^\circ$ (AAPOS 标准)。(5)视功能检查:依儿童配合程度,传统小工具(如调节视标、聚散球、三棱镜等)可初步检查调节、聚散、眼球运动功能;数字化设备(如眼动追踪仪、视觉功能训练系统)能精准量化评估视功能参数,为 VIPD 诊断与康复提供全面视功能数据支持,分析视觉系统基础功能状态^[28]。异常阈值:调节幅度 $<(15-0.25\times\text{年龄})$ D(Hofstetter 公式);聚散储备:BI 突破点 $<15^\circ$ /BO 突破点 $<25^\circ$ (Sheard 准则)。(6)视觉电生理检查:闪光视觉诱发电位(flash visual evoked potential, FVEP)结合视网膜电图(electroretinogram,

ERG)是常用组合。FVEP 记录视网膜受刺激后大脑枕叶皮层电位活动,可客观评定婴幼儿视敏度阈值,尤其适用于神经发育或认知障碍无法主观检查视力者;ERG 检测视网膜光感受器及神经节细胞功能,综合二者结果有助于精准诊断视网膜及视觉通路功能异常,定位视觉信息处理障碍在视觉传导路径的潜在病变部位^[29]。诊断标准:FVEP P100 波潜伏期>117 ms 或振幅<5 μV (ISCEV 标准);ERG 各波振幅低于正常值 30%伴波形离散(全视网膜病变标准)。

4.3.2 脑部检查 (1)脑电图检查:虽应用不及视觉电生理检查广泛,但在枕叶皮层损伤引发枕叶癫痫等特殊情况时意义重大。此类患者常伴有眼球运动异常与视觉感知障碍,脑电图可捕捉脑电波异常放电,辅助确定脑部病因,为 VIPD 诊断提供电学层面神经功能信息,排查癫痫等脑部电生理异常疾病对视觉的影响^[30]。异常判定:枕区出现>3 Hz 棘慢波发放 (ILAE 癫痫诊断标准);背景节律不对称性>50% (脑损伤指征)。(2)影像学检查:磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI) 凭借高分辨率软组织成像能力,清晰显示脑部结构,对揭示脑部病变 (如脑肿瘤、脑血管畸形、脑白质病变、先天性脑发育异常) 在视觉通路及相关脑区的病因作用显著;功能磁共振成像 (functional magnetic resonance imaging, fMRI) 与弥散张量成像 (diffusion tensor imaging, DTI) 技术可探测脑功能活动及神经纤维束完整性,早期发现微小病灶或神经纤维损伤,从结构与功能多维度剖析 CVIPD 的病理基础,指导精准诊断与治疗方案制定^[31]。结构 MRI 阳性标准:视放射 FA 值<0.35 伴 ADC 值> $1.1\times10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ (DTI 白质损伤标准);fMRI 视觉皮层激活体积<200 mm^3 (BOLD 信号阈值)。

4.4 视觉信息处理评估 Piaget 左右意识测试:设计多样化任务,如摆放左右对称物体、按左右指令操作玩具、判断物体旋转或镜像后的左右位置变化等,深入了解患儿左右概念形成、空间旋转与镜像认知能力,精准评估其在空间中识别左右方向及处理空间方位关系的水平,为视觉空间能力诊断提供关键指标^[32]。

Jordan 左右反转测试和 Gardner 反转频率测试:通过呈现不同方向的字母、数字、图形,要求患儿辨别正常与反转形态及统计反转错误频率,有效评估患儿对物体空间方向性的感知敏锐度与稳定性,反映其视觉空间方向识别与处理能力的准确性与一致性,辅助诊断视觉空间认知障碍类型与程度。

立体旋转测试:提供各类立体物体模型或虚拟立体图形,让患儿观察后在脑海中进行旋转想象,并回答物体面数、相邻面关系等问题,全面检测患儿空间想象、视觉转换及三维空间认知能力,从复杂空间任务角度评估视觉空间信息处理的深度与广度,为诊断提供多维度空间能力数据。

4.5 视觉分析能力评估 视觉分析能力评估 (developmental test of visual perception, DTVP):这套纸笔测验涵盖眼动协调、图案背景恒定性、形状知觉、空间位置、空间关系五个核心领域,测试材料丰富多样 (如包含不同复杂程度图形、图案组合的测试卡片)。施测过程中

观察患儿完成任务表现 (如眼动轨迹、图形识别速度与准确性、背景干扰下目标识别能力),精准量化评估儿童感知觉发展水平,特别适用于学习困难或神经障碍儿童,为视觉分析能力诊断提供系统全面的评估结果,剖析视觉分析能力各维度优势与不足^[33]

视觉感知技能测试 (test of visual-perceptual skills, TVPS):由 7 个子测验组成,每个子测验配备演示板与测试项目。测试内容涉及图形匹配、视觉辨别、空间关系判断等多方面,适用于 5-21 岁患者,测试时长约 25-40 min。依据标准化流程施测与评分,可获取患者视觉感知技能综合得分与各子领域表现数据,深入分析患者视觉分析能力的具体特征与发展状况,为个性化诊断与干预提供详细依据^[34]。

视觉运动整合能力评估:视觉运动统合发展测验 (visual-motor integration, VMI) 以 24 个从简单到复杂几何图形为素材,要求 2 岁以上儿童及成人临摹绘制。测试过程中观察患者握笔姿势、线条绘制流畅度、图形复制准确性与比例协调性等指标,综合评定视觉运动整合能力,反映手协调精细动作水平,有效筛查学习与行为障碍相关的视觉运动问题,为诊断视觉运动整合障碍及制定康复训练计划提供直接量化参考^[35]。

轻微认知障碍测试 (subjective cognitive impairment Test, SCIT):一种视觉信息处理的评估方法,非常适合于检查处理效率的时间限制。SCIT 起源于检查时间任务,是一项基于计算机的感知判断任务,要求参与者需要确定两条垂直线中哪一条最短 (左或右),然后通过按压一个定时按钮表示他们的反应。目标刺激被向后掩蔽,并在 16-176 ms 的暴露时间范围内呈现,以 16 ms 的增量呈现。SCIT 对认知功能的轻微变化敏感,只需要几分钟的管理,同时提供了响应时间 (处理速度) 和准确性 (处理效率) 的测量,适用于临床和社区环境中 7-90 岁之间患者^[35]。

5 视觉认知康复

5.1 眼科治疗 一般治疗:针对屈光不正,精准验光后为患者适配度数适宜的眼镜,确保光线能准确聚焦于视网膜,改善视觉清晰度,为视觉信息处理提供清晰图像基础;单眼或双眼视力差者,在屈光矫正基础上实施遮盖治疗,依视力恢复状况定期 (每月) 复查调整遮盖时长与方式,刺激弱视眼发育;单眼恒定性斜视患者,先矫正屈光不正与遮盖治疗 6 mo,待双眼视觉功能初步平衡后行斜视矫正手术,恢复双眼视轴平行,促进双眼视觉融合与立体视觉功能重建,优化眼部光学与神经生理条件,提升视觉信息处理硬件基础^[36]。

视刺激训练:对于伴有认知及运动障碍、难以主动参与视觉训练的患者,基于计算机辅助的视觉刺激平台优势显著。采用棋盘格翻转模式 (被动刺激),结合调节注意力的动态光影、色彩变换刺激模式及有趣听觉反馈 (如声音提示、音乐奖励),吸引患者注意力,增强视觉神经兴奋性。经临床验证,该方法可有效提高不同年龄段儿童视觉敏感度,改善视觉信息输入质量,成为视觉康复重要辅助手段,尤其适用于康复初期或主动训练配合度低的患者^[37]。

5.2 视觉效能训练 视觉效能训练聚焦眼球运动 (注视精

准度、追随平稳性、扫视敏捷性)、调节功能(晶状体变凸变平能力)、聚散功能(双眼视轴汇聚散开协调性)优化。通过专业训练设备(如眼球运动训练仪、调节训练镜片组、聚散训练工具)与针对性训练方案,如注视稳定性训练采用静态与动态目标注视练习,追随训练借助移动视标追踪练习,扫视训练进行快速视觉搜索任务,调节训练实施远近交替注视、镜片梯度切换训练,聚散训练开展双眼视觉融合与立体视训练等,强化视觉系统基础功能。轻症患者经系统训练,视觉信息处理效率显著提升,症状多可缓解或消除^[38]。

6 视觉信息处理训练

6.1 发展视觉空间技能 双侧整合训练:设计双侧同步或交替的视觉任务,如同时观察并比较左右视野中的物体特征、追踪双侧移动的视觉目标,或进行双手同时操作不同形状积木并按特定空间规则摆放的活动,促进大脑对双侧视觉信息的协同处理与整合,增强视觉空间的整体性感知与操作能力。

偏侧性训练:通过单侧视觉刺激与任务练习,如遮盖一侧眼睛进行图形识别、空间定位任务,强化大脑对单侧视觉信息的处理优势,提高偏侧视觉功能特异性,改善因偏侧视觉忽视或功能不均导致的空间认知偏差,提升视觉空间判断准确性。

定向性训练:利用地图导航模拟、方向指示牌识别、空间方向变化追踪等练习,增强患者对不同环境下方向信息的敏感度与识别精度,培养在复杂空间场景中快速准确判断方位的能力,优化视觉空间定向能力,减少方向迷失与空间错乱现象^[39]。

6.2 培养视觉分析技能 视觉辨别训练:采用大量相似图形、颜色、纹理对比任务,从简单图形差异(如圆形与椭圆形细微差别)到复杂图案辨别(如含干扰元素的商标识别),逐步提升患者对视觉细节的分辨能力,训练视觉分析系统的敏锐度与精准度,为复杂视觉信息处理奠定基础。

视觉图形背景训练:提供多层次图形背景干扰场景,如隐藏在密集线条或相似图案背景中的动物、数字等目标,要求患者快速准确识别,锻炼图形与背景分离能力,增强视觉注意力集中与选择性注意分配,提高在复杂视觉环境中提取关键信息的效率。

视觉闭合训练:增加拼图难度梯度,从少块数简单图形拼图到多块数复杂场景拼图,结合物体局部遮挡后识别任务,如部分被树叶遮挡的汽车轮廓识别,强化视觉闭合能力,促进大脑对视觉信息的完整性构建与预测,提升整体视觉形象感知与理解能力。

视觉记忆训练:运用多样化视觉记忆任务,如记忆一系列几何图形顺序、场景细节、字符组合等,逐步延长记忆时间与增加记忆信息量,结合回忆与再认测试,训练视觉记忆编码、存储与提取能力,改善视觉信息短期与长期记忆效果,增强学习与认知能力。

视觉化技能训练:开展想象构建任务,如根据描述在脑海中生成物体三维结构、空间布局或运动轨迹,或进行图形变换想象(如正方形旋转后形状想象),培养视觉表象生成与操作能力,提升视觉思维灵活性与创造性,辅助解决复杂视觉问题与空间推理任务^[40]。

6.3 发展视觉运动技能 一般手眼协调训练:从基础的穿珠子、投球入篮、用筷子夹取小物体等简单任务开始,逐步过渡到使用工具进行精细操作(如使用螺丝刀组装小型模型),在不同速度、距离、角度条件下训练,增强手部动作与视觉反馈的实时协调配合,提高手动动作精准度与流畅性,改善日常生活与工作中的操作能力。

高效视觉运动工效学训练:分析患者在书写、绘画、手工制作等任务中的动作姿态、用力方式、视觉焦点移动路径,通过姿势矫正指导、工具适配建议(如握笔器选择)、操作流程优化,减少不必要动作与视觉搜索路径,提高视觉运动能量利用效率与任务完成速度,预防疲劳与损伤。

准确和快速的视觉引导的精细运动控制训练:利用电子设备(如高精度触摸屏绘画、微操作模拟软件)或微缩模型制作任务,设置时间限制与精度要求,训练患者在视觉引导下快速准确控制手部微小动作,如绘制精细线条图案、组装微小机械部件,提升视觉运动控制的速度与精度,满足复杂任务需求。

计划视觉引导的运动动作训练:在完成多步骤组装任务(如积木搭建复杂结构、机械模型装配)或运动序列任务(如按特定轨迹移动棋子完成棋局)前,要求患者观察任务整体结构并规划操作步骤,在执行过程中依视觉反馈调整计划,培养视觉运动前瞻性规划与动态调整能力,提高任务完成质量与效率。

再现复杂的空间模式的能力训练:提供复杂空间模式样本(如立体几何结构、建筑布局蓝图),让患者观察后使用相应材料(如积木、模型材料)进行三维重建,或通过虚拟现实技术模拟复杂空间场景进行导航与操作练习,增强对复杂空间信息的理解、记忆与再现能力,提升空间认知与实践水平。

培养技能的自动性:设计大量重复性、综合性视觉任务练习,如限时完成包含视觉辨别、空间定位、手眼协调的任务组合,随着练习次数增加,逐渐缩短反应时间与提高操作精度,促使VIP各技能从有意识控制向无意识自动化处理转变,实现快速、准确、流畅的视觉认知与运动反应,提高在实际生活与学习场景中的适应性与效率^[41]。

7 中医中药治疗

针刺疗法^[42]结合了中医脏腑经络学说和西医脑视觉理论,主要选取眼周、头部及四肢相关穴位,如睛明、攒竹、太阳、四白、百会、风池、翳明、头皮针视区、合谷、光明、太冲、太溪等,激发经络气血运行,调节眼视器局部与视觉相关脏腑功能,促进受损的视觉大脑重塑和发育,增强脑对视觉信息的接受与处理。临床研究表明,针刺疗法辅以精细目力训练的常规视觉刺激(如黑白条删背景下的描画训练、后像红光训练等)后,可改善3-10岁儿童患者的图形视觉诱发电位(P-VEP)的潜伏期(P100-L)和振幅(P100-A),促进视觉神经传导功能恢复,提高患者的最佳矫正视力,疗效优于单纯常规视觉刺激治疗。针刺疗法联合常规视刺激通过整体调节机体气血阴阳平衡,增强视觉系统自我修复能力,为视觉康复提供了一种综合有效的治疗途径。

8 低视力康复

8.1 感知运动康复训练 触觉训练:通过触摸不同形状、质地、温度的物体,如砂纸纹理板、毛绒玩具、冷热敷球等,并进行形状辨认、质地描述、温度感知等任务,增强手部触

觉敏感度与触觉记忆,借助触觉与视觉信息的关联与补充,辅助低视力患者感知环境与物体特征,提高空间认知与操作能力。

听觉训练:开展声音定位、音色辨别、声音节奏与序列记忆等训练,如在不同方位发出声音让患者指出方向、辨别不同乐器声音、记忆一段旋律节奏,强化听觉空间感知与信息处理能力,使患者能更好地利用听觉信息弥补视觉缺失,提升环境感知与行动安全性,在日常生活中通过声音线索导航与识别物体。

味觉和嗅觉训练:进行味觉辨别(如区分不同味道的溶液、食物)、嗅觉识别(如辨别不同花香、果香、生活物品气味)及味觉嗅觉关联记忆训练(如回忆某种食物的气味与味道组合),丰富感官体验与信息获取渠道,增强患者对周围环境的感知层次与细节,辅助低视力状态下的生活认知与活动参与。

剩余视觉训练:利用患者残余视力,进行视觉强化训练,如放大的视觉目标识别(大字阅读、大尺寸图形辨别)、高对比度视觉任务(如黑白棋盘格视觉追踪、强光下物体轮廓观察)、视野拓展练习(如眼球转动扫视训练、周边视觉刺激),最大限度挖掘与提升残余视觉功能,优化视觉信息获取效率与质量。

运动觉训练:包括本体感觉训练(如单脚站立、闭目行走、肢体位置觉调整)与运动协调训练(如简单体操、跳绳、球类运动基础动作练习),提高患者身体平衡感、运动协调性与空间位置感知能力,增强在低视力环境下身体运动控制与活动安全性,减少因视觉障碍导致的运动失衡与受伤风险。

初步认知康复训练:开展简单的数字、文字、颜色、图形认知学习与匹配练习,如数字排序、文字认读拼写、颜色分类、图形配对等任务,采用大字体、高对比度材料与辅助工具(如放大镜、电子助视器),结合多感官教学方法(如触摸数字模型、听读文字),逐步恢复与提升患者基础认知能力,为进一步学习与生活自理奠定基础,增强低视力患者的信息处理与知识获取能力。

生活技能康复:针对穿衣、洗漱、进食、烹饪、家居整理等日常生活技能,进行分解步骤教学与实践练习,如穿衣时的衣物辨别、扣纽扣顺序指导,烹饪中的食材处理、火候控制教学,利用触觉标签、语音提示设备、特殊餐具厨具等辅助工具,帮助患者掌握独立生活技能,提高生活自理水平与生活质量,增强社会生活参与度与自信心。

定向行走康复:在安全环境中,进行室内外定向行走训练,包括直线行走、转弯、上下楼梯、避开障碍物等技能训练,通过使用盲杖、导盲犬、电子导航设备等辅助器具,结合环境声音、气味、触觉地标(如路边栏杆、门口触感标识)识别技巧教学,培养患者安全、独立出行能力,拓展活动范围,提升社会交往与生活便利性^[43]。

9 个体矫正

身体治疗:针对因长期低视力导致的身体姿态异常(如弯腰驼背、头部倾斜)、肌肉力量失衡(如颈部、肩部、腰部肌肉紧张或无力)等问题,进行物理治疗(如按摩、理疗、康复运动)与姿势矫正训练,缓解肌肉疼痛与疲劳,改善身体力学结构,预防继发性身体损伤,提高身体舒适度与运动功能。

职业治疗:根据患者年龄、兴趣、职业倾向与残余视力

状况,进行职业技能评估与培训,如手工编织、简单机械维修、按摩推拿、数据录入等适合低视力人群的职业技能训练,提供辅助设备与工作环境改造建议(如放大屏幕、增强照明、特殊工具定制),帮助患者实现职业康复与再就业,提升社会经济地位与自我价值感^[44]。

心理治疗:(1)向患者系统讲解视觉症状与心理因素的相互作用机制;使用日记疗法记录症状-情绪-情境关联;采用夏普放松训练使肌肉渐进式放松(每周3次)。(2)认知行为疗法(cognitive behavioral therapy, CBT):症状认知重构、行为暴露训练、注意力再训练,每周1次,共12次。上海精卫中心"视心镜"项目:整合VR暴露疗法,有效率约78.6%(6 mo随访)。(3)眼动脱敏再加工(eye movement desensitization and reprocessing, EMDR):适用于创伤相关P-VIPD。北京协和医院的治疗方案有结合视觉追踪训练,每周2次,每次90 min,症状缓解率较常规治疗高41%。通常4-6次可显著缓解症状,复杂病例需8-12次。(4)辅助治疗:肌电/皮电反馈训练的生物反馈疗法、视觉-动作整合训练的艺术治疗、对儿童/青少年患者的家庭治疗。

10 多学科协作与综合管理

VIPD诊疗与康复需眼科、儿科、神经内科、康复科等多学科紧密协作。眼科医生专注眼部结构与功能检查治疗,处理屈光不正、眼部病变等问题;儿科医生关注儿童发育史与成长环境,早期识别发育性障碍;神经内科医生排查脑部病变,剖析神经通路异常;康复科医生制定个性化康复方案,实施训练指导。多学科团队应定期会诊,共享患者信息,依据病情变化调整治疗康复策略,确保诊疗全面性、精准性与连贯性。

建立患者长期随访机制,跟踪视觉功能恢复、生活学习能力改善及心理状态变化。定期评估康复效果,依据评估结果优化康复计划,调整训练强度与内容。同时,关注患者心理需求,提供心理支持与辅导,缓解因视觉障碍产生的焦虑、抑郁等不良情绪,增强康复信心与依从性,促进患者全面康复与社会融入。

形成指南专家组成员:

执笔专家:

邵毅	上海交通大学医学院附属第一人民医院
张聪	重庆大学附属沙坪坝医院
张春南	东南视觉眼科研究所 福州东南眼科医院
李岩	北京大学人民医院
王凯	北京大学人民医院
余继锋	首都医科大学附属北京儿童医院
庄文娟	宁夏回族自治区人民医院宁夏眼科医院
吴护平	厦门大学附属厦门眼科中心
宋红欣	北京同仁医院
周希媛	重庆医科大学附属第二医院
郭健	福建医科大学附属第一医院
赵广愚	福州东南眼科医院
王玲	金陵科技学院
许根贵	俊能视眼科
张青	维视眼科医院集团
王佰亮	温州医科大学附属眼视光医院

余瑶	南昌大学第一附属医院	褚慧慧	北京儿童医院
黄小明	温州医科大学附属眼视光医院	次旦央吉	西藏自治区眼科中心
陈雨	上海大学	崔钢峰	浙江台州医院
沈建良	温州医科大学附属眼视光医院	戴艳红	晋江俊能视眼科门诊
柯碧莲	上海交通大学附属仁济医院	董贺	大连市第三人民医院
郭曦	北京远程视觉视光眼科	樊芳	河北省人民医院
汪育文	温州医科大学附属眼视光医院	方颀	厦门大学附属厦门眼科中心
戴锦晖	复旦大学附属中山医院	方俊香	厦门大学附属厦门眼科中心
秦牧	湘南学院附属医院	冯春燕	福建中医药大学附属第二人民医院
宋毅	上海交通大学医学院附属第一人民医院	冯月兰	内蒙古科技大学包头医学院第一附属医院
金婉卿	温州医科大学附属眼视光医院	凤鸣	超视立视光科技有限公司
李兰	昆明市第一人民医院	傅亚博	龙岩人民医院
朱欣悦	上海交通大学医学院附属第一人民医院	高守铭	福州市儿童医院
刘洋	武汉大学中南医院	高雯	安徽省第二人民医院(安徽省眼科医院)
吴佳丽	上海交通大学医学院附属第一人民医院	葛倩敏	南昌大学第一附属医院
王晓宇	南昌大学第一附属医院	顾正宇	安徽医科大学第一附属医院
李正日	延边大学附属医院	郭登远	邯郸市眼科医院(邯郸市第三医院)
钟蕾	上海交通大学医学院附属第一人民医院	郭晓武	大连板桥医疗器械有限公司
王泳	广东省人民医院	何春芳	福州东南眼科医院
李中文	宁波眼科医院	何婧	内蒙古科技大学包头医学院第二附属医院
石磊	安徽省第二人民医院(安徽省眼科医院)		眼科
廖莹	川北医学院附属医院	何良琪	南昌大学第一附属医院
张琪	重庆医科大学附属第一医院	何燕玲	高州市人民医院
王科	陆军军医大学附属西南医院	胡昌波	常德市第一人民医院
赵雪晴	重庆市中医院	胡瑾瑜	南昌大学第一附属医院
常枫	中国人民解放军中部战区总医院	胡鹭萍	北京爱尔英智眼科医院
董国欣	安徽医科大学康视眼科医院	胡曼静	俊能视眼科
曲利军	哈尔滨医科大学附属第二医院	胡守龙	首都医科大学附属北京儿童医院
谭叶辉	南昌大学第一附属医院	黄恩纳	福建省儿童医院
郝胜利	天津医科大学第二医院	黄明海	广西医科大学附属第二医院
参与起草的专家(按姓氏拼音排列):		黄礼妮	武汉精益
柴勇	江西省儿童医院	黄连杰	西安大兴医院
陈程	南昌大学第一附属医院	黄琦仙	黄石卫生院
陈春好	仁信视界眼科诊所	黄瑞琴	石家庄爱尔眼科医院
陈金国	福建省妇幼保健院	黄焱	福建医科大学
陈金鹏	鄂州市中心医院	黄智清	福建省莆田市第一医院
陈丽娟	漳州卫生职业学院	计丹	中南大学湘雅医院
陈双勇	莆田眼秘书眼科连锁	纪丽君	上海大华医院
陈思玲	深圳市儿童医院眼科	蒋贻平	赣南医科大学第一附属医院
陈玮	福州东南眼科医院	井云	镇江市高等专科学校
陈祥军	浙江大学	阚琼	欧普康视
陈序	荷兰马斯特里赫特大学	康刚劲	西南大学附属医院
陈银河	泉州市儿童医院	孔德凯	山西维儿目眼科
陈有庚	盐城市睛亮眼镜公司	黎颖莉	南方医科大学珠江医院
陈玉婷	福建欧普康视眼科	李斌	上海交通大学附属新华医院
陈兆	长沙爱尔眼科医院	李程	厦门大学眼科研究所
陈振宗	复旦大学附属中山医院厦门医院	李传宝	济宁医学院附属医院
程金辉	福州眼科医院	李娟	陕西省眼科医院
程天书	福州东南眼科医院	李笠	福州大学附属省立医院
程月樱	邯郸市眼科医院(邯郸市第三医院)	李瑞凤	漳州卫生职业学院

李树茂	天津市眼科医院视光中心	谭 钢	南华大学附属第一医院
李锁炯	丹阳未来眼视光	谭星平	中南大学湘雅医院眼科中心
李天俊	南安市星禾视光中心	汤双琪	重庆医科大学附属第三医院
李铁英	欧科眼科医疗连锁	唐丽颖	厦门大学附属中山医院
李雪薇	北京大学人民医院	唐 婷	宁乡市人民医院
李云琴	云南大学附属医院	田 磊	首都医科大学附属北京同仁医院
梁 莉	中国科学技术大学附属第一医院(安徽省立医院)	王 烽	梅州市人民医院
林泰南	福建省级机关医院	王红强	邯郸爱眼眼科医院
林伟平	天津医科大学眼科医院	王淮庆	南京师范大学中北学院
林 文	东南视觉眼科研究所	王晓霞	福建中医药大学附属宁德市中医院
林志荣	厦门大学附属厦门眼科中心	王雪林	上饶市中心医院(上饶市眼科医院)
林 智	中山大学中山眼科中心	王中正	常熟橙子眼科门诊部
令 倩	南昌大学第一附属医院	韦 伟	西安市第一医院/西安市眼科医院
刘 波	陆军军医大学第一附属医院	魏 红	南昌大学第一附属医院
刘春玲	四川大学华西医院	文 丹	中南大学湘雅医院
刘红玲	哈尔滨医科大学第一附属医院	文 雯	复旦大学附属眼耳鼻喉科医院
刘 隽	云南省第一人民医院	吴彬阁	内蒙古包头医学院第二附属医院眼科
刘太祥	遵义医科大学附属医院	吴 凯	南华大学附属第一医院
刘文彦	中山大学中山眼科中心	吴文捷	福州大学省立医院
刘喜花	深圳市儿童医院眼科	吴艺君	厦门弘爱医院
刘湘萍	衡阳市中心医院	吴振凯	常德市第一人民医院
刘晓男	沈阳何氏眼科医院	吴作志	苏州壹度眼视光研究有限公司
刘馨欣	上海交通大学医学院附属第一人民医院	奚继马	无锡梁溪太湖中医医院眼科
刘莹莹	天津职业大学	夏江胜	福州东南眼科医院
龙 杰	贺州依豪眼科门诊	肖軼尘	复旦大学附属眼耳鼻喉科医院
陆成伟	吉林大学第一医院	谢华桃	华中科技大学同济医学院附属协和医院
罗东明	福建欧普康视眼科	谢仁艺	厦门大学附属眼科中心
罗丽娟	杭州师范大学附属萧山医院	辛奕菁	厦门大学附属第一医院
吕会斌	北京大学第三医院	邢潇英	苏州市眼视光医院
吕天斌	河南省人民医院	熊薇薇	厦门市儿童医院
马 宇	郑州大学第五附属医院	徐德军	江苏金陵职业技术学校
马占友	京东方健康科技	徐三华	南昌大学第二附属医院
毛 剑	厦门市苏颂医院	徐筑萍	四川大学华西医院
孟令佳	南京金陵儿童青少年视力保健中心	许 锋	莆田市第一医院
米尔扎提	喀什地区第一人民医院眼科中心	许 辉	淄博市第一医院
欧林辉	福建欧普康视眼科	许琦彬	杭州市红十字会医院
彭 娟	广州医科大学附属第二医院	闫斌娴	湖北爱尔眼科医院
彭 毅	武汉艾格眼科医院	严 波	仙游县总医院
权伍勇	厦门长庚医院	杨冬妮	秦皇岛市第一医院
任 辉	成都市第二人民医院	杨国科	安徽医科大学第三附属医院 合肥市第一人民医院
邵琦妍	内蒙古科技大学包头医学院第二附属医院眼科	杨丽霞	石家庄医学高等专科学校
沈惠玲	福建省儿童医院	杨启晨	四川大学华西医院
石维练	谢灵仙眼科	杨小凤	毕节医学高等专科学校
石文卿	同济大学附属同济医院	杨晓静	内蒙古自治区中医医院
宋秀胜	恩施土家族苗族自治州中心医院	杨兴通	宁波市海曙爱之眼镜有限公司
苏 婷	武汉大学人民医院	杨 雪	北京大学国际医院
苏 娱	安徽省妇女儿童医学中心	姚 飞	苏州明世视光科技有限公司
谭大鹏	上饶市中心医院	姚牧笛	上海交通大学医学院附属第一人民医院
		于 翠	辽宁何氏医学院视觉科学学院

余梅仙	福州爱尔眼科医院
袁 静	华中科技大学同济医学院附属同济医院眼科
岳 杰	南昌爱尔眼科医院
张 冰	杭州市儿童医院
张海江	宜昌市中心人民医院
张 慧	昆明医科大学第一附属医院
张际平	诸暨市张际平验光配镜工作室
张加荣	扬中明辰眼科医院
张 丽	开封市中心医院眼科
张利科	河北省眼科医院
张 敏	贵阳市妇幼保健院
张雨晴	重庆大学附属人民医院
赵 光	普爱眼科医院
赵旭东	新疆四七四医院
曾艳梅	南昌大学第一附属医院
郑高兵	中国高达眼镜联盟
郑 蕾	上饶市中心医院
郑丽梅	厦门科宏眼科医院
郑丽梅	厦门科宏眼科医院
郑钦象	浙江大学附属邵逸夫医院
郑瑞发	宁德市康明眼镜有限公司
周 超	武汉大学附属爱尔眼科医院
周小平	郴州市第一人民医院
周晓芳	江西省儿童医院
周真宝	厦门大学附属第一医院
周宗汉	目立康中国
朱 锐	福州东南眼科医院
邹 洁	南昌大学第一附属医院
邹云春	川北医学院眼视光医学院/附属南充市中心医院
左娟燕	重庆三峡医药高等专科学校

利益冲突:

所有作者均声明不存在利益冲突。本指南的制定未接受任何企业的赞助。

指南声明:

所有参与本指南制定的专家均声明,坚持客观的立场,以专业知识、研究数据和临床经验为依据,经过充分讨论,全体专家一致同意后形成本指南,本指南为中国民族医药协会眼视光学分会,国际眼科协会,国际智能医学会眼科专业委员会,中国医药教育协会眼科影像与智能医疗专委会,福建省眼视光学会部分专家起草。

免责声明:

本指南的内容仅代表参与制定的专家对本指南的指导意见,供临床医师参考。尽管专家们进行了广泛的意见征询和讨论,但仍有不全面之处。本指南所提供的建议并非强制性意见,与本指南不一致的做法并不意味着错误或不当。临床实践中仍存在诸多问题需要探索,正在进行和未来开展的临床诊疗将提供进一步的

证据。随着临床经验的积累和治疗手段的涌现,未来需要对本指南定期修订、更新,为受检者带来更多临床获益。

参考文献

[1] Chang Y, Xu J, Shi N, et al. Dysfunction of preattentive visual information processing among patients with major depressive disorder. *Biol Psychiatry*, 2011,69(8):742-747.

[2] Oliveira ON Jr, Pavinatto FJ, Constantino CJL, et al. Information visualization to enhance sensitivity and selectivity in biosensing. *Biointerphases*, 2012,7(1): 53 .

[3] Henn P, Gallagher AG, Nugent E, et al. Visual spatial ability for surgical trainees: implications for learning endoscopic, laparoscopic surgery and other image-guided procedures. *Surg Endosc*, 2018,32(8): 3634-3639.

[4] Voyer D, Voyer SD, Saint-Aubin J. Sex differences in visual-spatial working memory: a meta-analysis. *Psychon Bull Rev*, 2017,24(2):307-334.

[5] Pollak RM, Burrell TL, Cubells JF, et al. Visual-motor integration deficits in 3q29 deletion syndrome. *J Autism Dev Disord*, 2024,54(8): 3142-3154.

[6] de Oliveira RF, Billington J, Wann JP. Optimal use of visual information in adolescents and young adults with developmental coordination disorder. *Exp Brain Res*, 2014,232(9):2989-2995.

[7] Chen Y, Norton D, McBain R, et al. Visual and cognitive processing of face information in schizophrenia: Detection, discrimination and working memory. *Schizophr Res*, 2009,107(1):92-98.

[8] Madsen SK, Bohon C, Feusner JD. Visual processing in anorexia nervosa and body dysmorphic disorder: similarities, differences, and future research directions. *J Psychiatr Res*, 2013,47(10):1483-1491.

[9] Feusner JD, Townsend J, Bystritsky A, et al. Visual information processing of faces in body dysmorphic disorder. *Arch Gen Psychiatry*, 2007,64(12):1417.

[10] Plaza-Rosales I, Brunetti E, Montefusco-Siegmund R, et al. Visual-spatial processing impairment in the occipital-frontal connectivity network at early stages of Alzheimer’s disease. *Front Aging Neurosci*, 2023,15:1097577.

[11] Ratcliff G, Ross JE. Visual perception and perceptual disorder. *Br Med Bull*, 1981,37(2):181-186.

[12] Fentie D, Solomon Y, Menberu T. The burden of visual impairment among Ethiopian adult population: Systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 2023,18(7):e0288707.

[13] Johnston D, Pritchard L, Branton E, et al. Pattern of visual-motor integration, visual perception, and fine motor coordination abilities in children being assessed for fetal alcohol spectrum disorder. *J Dev Behav Pediatr*, 2023,44(7):e463-e469.

[14] Miranda-Bastidas CA. Clinical records: the medical writing from the patient’s story to the medical narrative. *Colomb Med (Cali)*, 2020, 51(1):e4223.

[15] Szegedi S, Boltz A, Scharinger EM, et al. Quality of life in patients with glaucoma assessed by 39-item National Eye Institute Visual Functioning Questionnaire (NEI VFQ-39). *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2022,260(5):1623-1631.

[16] Wilmot K, Wang S, Barnett AL. Inter-limb coordination in a novel pedalo task: a comparison of children with and without developmental coordination disorder. *Hum Mov Sci*, 2022,82:102932.

[17] Caliendo P, Iacovelli C, Conte C, et al. Trunk-lower limb coordination pattern during gait in patients with Ataxia. *Gait Posture*, 2017,57:252-257.

[18] Nemmi F, Cignetti F, Vaugoyeau M, et al. Developmental

dyslexia, developmental coordination disorder and comorbidity discrimination using multimodal structural and functional neuroimaging. *Cortex*, 2023,160;43–54.

[19] Yu N, Ouyang ZW. Effects of background colour, polarity, and saturation on digital icon status recognition and visual search performance. *Ergonomics*, 2024,67(3);433–445.

[20] Bhaskaran S, Flora J, Perumalsamy V, Durairaj DC. Visual impairment in children with multiple disabilities in schools for children with special needs in South India. *Indian J Ophthalmol*. 2022,70(4):1307–1311.

[21] Stocks JK, Shields AN, DeBoer AB, et al. The impact of visual memory impairment on Victoria Symptom Validity Test performance: a known – groups analysis. *Appl Neuropsychol Adult*, 2024, 31 (4):329–338.

[22] Lidstone DE, Mostofsky SH. Moving toward understanding autism: visual–motor integration, imitation, and social skill development. *Pediatr Neurol*, 2021,122;98–105.

[23] Ronconi L, Vitale A, Federici A, et al. Neural dynamics driving audio – visual integration in autism. *Cereb Cortex*, 2023, 33 (3):543–556.

[24] Yang PX, Chen YL, Li WT, et al. Visual acuity and refractive status in congenital macular coloboma. *Curr Eye Res*, 2025,50(3):314–319.

[25] Ezech E, Nkanga E, Chinawa E, et al. Routine slit lamp examination procedures: a risk for severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infection to eye care professionals. *Niger Postgrad Med J*, 2020,27(4):268.

[26] Snead MP, Rubinstein MP, Jacobs PM. The optics of fundus examination. *Surv Ophthalmol*, 1992,36(6):439–445.

[27] Mustafa MM, Akram H, Oliva–Domínguez M, et al. Functional positional eye and eyelid movements. *J Neurol*, 2020, 267 (11):3425–3428.

[28] Vera J, Jiménez R, Cárdenas D, Redondo B, García JA. Visual function, performance, and processing of basketball players vs. sedentary individuals. *J Sport Health Sci*, 2020,9(6):587–594.

[29] Qiu Y, Xiong L. Analysis of the Clinical Effect of Visual Electrophysiological Examination Combined with Targeted Health Education Nursing in Children. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2023,2023;3543790.

[30] Mitschke H. EEG in arterial hypertension. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, 1969,27(7):660.

[31] Artandi MK, Stewart RW. The outpatient physical examination. *Med Clin N Am*, 2018,102(3):465–473.

[32] Stoltz T. Consciousness in Piaget: possibilities of understanding. *Psicologia Reflexão E Crítica*, 2018,31(1):30.

[33] Brown T, Hockey SC. The validity and reliability of developmental test of visual perception—2nd edition (DTVP–2). *Phys Occup Ther Pediatr*, 2013,33(4):426–439.

[34] Hirata T. Simple, near, visual perception test for microsurgeon–Parallelism. *Clin Exp Dental Res*, 2023,9(1):165–170.

[35] Lo ST, Collin PJJ, Hokken – Koelega ACS. Visual – motor integration in children with Prader–Willi syndrome. *J Intellect Disabil Res*, 2015,59(9):827–834.

[36] Ganesh S, Sriganesh SS. Laser refractive correction of presbyopia. *Indian J Ophthalmol*, 2024,72(9):1236–1243.

[37] Alwashmi K, Meyer G, Rowe FJ. Audio – visual stimulation for visual compensatory functions in stroke survivors with visual field defect: a systematic review. *Neurol Sci*, 2022,43(4):2299–2321.

[38] Goodman L. The efficacy of visual–motor training for orthopedically handicapped children. *Rehabil Lit*, 1973,34(10):299–304.

[39] Yang XJ, Huo ST, Zhang X. Visual–spatial skills contribute to Chinese reading and arithmetic for different reasons: a three – wave longitudinal study. *J Exp Child Psychol*, 2021,208;105142.

[40] Lu JJ, Zhang YW, Li YJ. Visual analysis of commognitive conflict in collaborative problem solving in classrooms. *Front Psychol*, 2023, 14;1216652.

[41] Suchoff IB. Visual development. *J Am Optom Assoc*, 1979, 50(10):1129–1135.

[42] Pang B, Li QW, Qin YL, et al. Traditional Chinese medicine for diabetic retinopathy: a systematic review and meta–analysis. *Medicine*, 2020,99(7):e19102.

[43] Belavy DL, Van Oosterwijck J, Clarkson M, et al. Pain sensitivity is reduced by exercise training: Evidence from a systematic review and meta–analysis. *Neurosci Biobehav Rev*, 2021,120;100–108.

[44] Wolffsohn JS, Davies LN. Presbyopia: effectiveness of correction strategies. *Prog Retin Eye Res*, 2019,68;124–143.