

· 标准与规范 ·

前庭疾病前庭康复专家共识

中国老年医学学会眩晕/前庭医学分会 国家卫生健康委员会能力建设和继续教育中心
耳鼻喉科专家委员会

通信作者:杨旭,航天中心医院(北京大学航天临床医学院)神经内科,北京 100049,
Email: xuyanghangtian@163.com;王璟,复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻喉科上海
听觉医学中心 国家卫生健康委员会听觉医学重点实验室,上海 200031, Email:
jingwang615@126.com

【摘要】 前庭康复治疗(VRT)是治疗外周及中枢眩晕/前庭疾病的有效方法,可提高患者的前庭觉、视觉和本体觉对平衡的协调控制能力,促进前庭代偿,从而减轻或消除患者的头晕、眩晕和不稳症状。随着眩晕/前庭医学的快速发展,VRT已逐渐发展为基于循证医学的更为个体化和精准化的治疗手段,其临床疗效也在越来越多的研究中得到证实。在多学科专家的参与下,本文围绕前庭康复的治疗前评估、治疗方案的制定/实施、常见眩晕/前庭疾病基于循证医学的治疗建议达成共识,并对前庭康复的治疗前景进行展望,旨在进一步规范、补充及更新针对不同眩晕/前庭疾病的VRT方案,以期为临床提供符合我国国情、实操性强且更为详细的VRT指导,同时为国内未来前庭康复的高质量临床研究提供新的思路和参考。

【关键词】 眩晕; 头晕; 评估; 前庭康复; 个体化

基金项目:北京市自然科学基金(7222237);上海市科学技术委员会项目(23DZ2202900)

Expert consensus on vestibular rehabilitation in vestibular disorders

Chinese Geriatrics Society for Vestibular Disorders; Expert Committee on Otolaryngology, National Health Commission Capacity Building and Continuing Education Center

Corresponding authors: Yang Xu, Department of Neurology, Aerospace Center Hospital (Peking University Aerospace School of Clinical Medicine), Beijing 100049, China, Email: xuyanghangtian@163.com; Wang Jing, ENT Institute and Department of Otorhinolaryngology, Eye & ENT Hospital, Fudan University / NHC Key Laboratory of Hearing Medicine (Fudan University), Shanghai 200031, China, Email: jingwang615@126.com

【Abstract】 Vestibular rehabilitation therapy (VRT) is a highly effective treatment approach for addressing both peripheral and central vestibular disorders, offering the ability to significantly improve patients' coordination and control across the vestibular, visual, and proprioceptive systems, all of which are crucial factors in maintaining balance. By promoting vestibular compensation, VRT has been shown to mitigate or even eliminate symptoms of dizziness, vertigo, and instability. With the rapid development of vestibular research, VRT has evolved into a more individualized and precise treatment approach based on evidence-based medicine. Its clinical effectiveness has been increasingly validated in numerous studies. With the involvement of multidisciplinary experts, this article aims to reach a consensus on the pre-treatment evaluation, formulation/implementation of treatment plans, and evidence-based treatment recommendations for common vestibular disorders, focusing on the prospects of vestibular rehabilitation. The goal is to further standardize and update

DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20231129-01237

收稿日期 2023-11-29 本文编辑 郭瑞

引用本文:中国老年医学学会眩晕/前庭医学分会,国家卫生健康委员会能力建设和继续教育中心耳鼻喉科专家委员会.前庭疾病前庭康复专家共识[J].中华医学杂志,2024,104(14):1097-1107. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20231129-01237.



VRT protocols for different vestibular disorders, providing comprehensive and context-specific guidance primarily tailored to the Chinese healthcare landscape, with a notable emphasis on its clinical applicability. Concurrently, it aspires to present new insights and serve as a valuable reference point for forthcoming high-quality clinical research on vestibular rehabilitation in China.

【Key words】 Vertigo; Dizziness; Evaluation; Vestibular rehabilitation; Customized

Fund program: Natural Science Foundation of Beijing (7222237); Project of Shanghai Science and Technology Commission (23DZ2202900)

眩晕/前庭疾病发病率高,病因复杂,治疗常涉及多学科领域。近年来,随着前庭医学的快速发展,以功能代偿和重塑为基础的前庭康复治疗(vestibular rehabilitation therapy, VRT)已被广泛证实为治疗眩晕/前庭疾病的有效方法。VRT已从最初的Cawthorne-Cooksey训练发展为基于循证医学的更为个体化、精准化的治疗,尤其外周前庭功能减退(peripheral vestibular hypofunction, PVH)的VRT疗效已经得到广泛证实并被推荐^[1]。在中枢神经系统疾病如创伤性脑损伤/脑震荡、多发性硬化(multiple sclerosis, MS)和功能性疾病如持续性姿势-知觉性头晕(persistent postural perceptual dizziness, PPPD)的前庭康复方面,国际上近年来亦积累了一些VRT作为辅助治疗的临床证据^[2-3]。

2016年美国物理治疗学会发布了首个针对PVH的前庭康复临床实践指南^[4],并于2022年进行了补充和更新^[1]。我国也于2021年发布了首个前庭康复专家共识,对VRT的适应证、机制及常见的训练方式等已进行详细的说明^[5]。上述这些指南和共识对于近年来我国眩晕/前庭疾病规范化诊治和VRT的推广应用也发挥了重要作用。

然而,目前国内仍缺乏针对具体的眩晕/前庭疾病规范化、精准化的VRT指南和共识。基于此,中国老年医学学会眩晕/前庭医学分会与国家卫生健康委员会能力建设和继续教育中心耳鼻喉科专家委员会组织全国神经内科、耳鼻咽喉科及康复科等多学科专家,结合国内外研究的最新成果和专家意见共同撰写了本共识,旨在进一步规范、补充及更新针对不同眩晕/前庭疾病的VRT方案,以期为临床提供符合中国国情、实操性强且更为详细的VRT指导,同时为国内未来前庭康复的高质量临床研究提供新的思路和参考。本共识不具备强制性,仅供从事眩晕/前庭疾病诊治的医护人员参考、学习。

一、共识制订方法

本共识以2021年我国前庭康复专家共识^[5]、2022年美国物理治疗学会发布的PVH前庭康复临床实践指南^[1]为基础,结合国内外最新循证医学证

据及国内临床实践,由专家组成员经过数轮会议讨论和共同修改,最终确定了共识推荐内容。

在制定推荐意见时,专家组使用了基于可用数据的循证方法。分别在PubMed、Web of Science、中国知网(CNKI)、万方全文数据库、中文科技期刊数据库(维普)中检索了相关文献,检索的文献类型包括各类疾病的前庭康复研究、随机对照试验、荟萃分析、描述性研究、队列研究和综述等。

二、VRT前的评估

临床上,就诊的前庭疾病患者即使患有相同疾病,也可表现为不同症状,或者处于不同的病程阶段,功能恢复程度也不尽相同。因此,在进行VRT之前,应对患者进行个体化评估。VRT的评估包括病史采集、床旁查体、前庭功能检查及基于功能、残疾和健康状况的国际分类(International Classification of Functioning Disability and Health, ICF)^[6]推荐的测量工具等,有助于客观地评估前庭功能障碍的部位、性质、严重程度、发展趋势、预后和转归,为制定明确的康复目标和个体化VRT计划提供依据。

(一)病史采集

通过详细、全面的病史采集,不仅能够为诊断和鉴别诊断提供重要线索,有助于急性/发作性/慢性前庭综合征的初步识别,前庭/非前庭疾病、外周/中枢/功能性疾病的初步诊断以及对病因/发病机制的推测。同时,通过对患者临床症状严重程度及对工作和生活影响的信息获取,亦能为VRT的个体化治疗提供重要的参考依据。

(二)床旁查体

除内科、神经科、耳科常规查体外,基于前庭-眼反射(vestibulo-ocular reflex, VOR)、前庭-脊髓反射(vestibulo-spinal reflex, VSR)、前庭耳石及眼动通路等前庭眼动理论而进行的床旁查体亦是前庭疾病评估的重要补充。具体检查项目包括静态VOR功能检查(如自发性眼震、眼倾斜反应等)、动态VOR功能检查(如摇头试验、头脉冲试验、动态视敏度)、视眼动通路(如凝视试验、扫视试验、平稳



跟踪试验)、平衡步态检查[如 Fukuda、Romberg 试验、感觉统合和平衡临床测试 (clinical test of sensory organization and balance, CTSIB 测试) 及位置试验等]。

(三)前庭功能检查

目前,相关前庭功能检查主要用于评估外周前庭器官的终末感受器及其投射通路的功能状态,常用的检查项目包括双温试验、转椅试验、视频头脉冲试验、主观视觉垂直/水平试验及前庭肌源性诱发电位等,常有助于外周前庭病变的受损部位及严重程度评估。而对于中枢前庭病变相关功能评估,目前更多应用的是 ICF 推荐的量表如视觉眩晕模拟量表、眩晕残障量表等,而一些客观指标如视觉增强的 VOR(visually enhanced VOR, VVOR)、VOR 抑制(VOR suppression, VORS)、视眼动反射(包括高级眼动)、脑功能评估等,尚在临床研究阶段。

(四)基于 ICF 的评价

ICF 核心组合属于“类目清单”而非测量工具,在评估患者健康状况时,需要对 ICF 每个类目的评估内容、方式、标准及功能程度等方面进行解释与量化,以选择合适的测量工具。ICF 有助于进一步全面、动态、量化评估患者的功能状态,从而更为精准地制定个体化 VRT 方案^[7]。ICF 核心组合(类目清单)包括以下 4 个维度。

1. 身体结构变化:包括中枢神经系统(脑、脊髓),眼、耳及相关结构,心血管、免疫和呼吸系统,运动相关结构。

2. 身体功能变化:身体各系统的生理功能(包括心理功能)。(1)精神心理功能包括人格特质、情绪、睡眠、记忆、知觉等;(2)感觉功能包括视觉、听觉、前庭觉、本体感觉;(3)其他,如神经肌肉骨骼和运动相关功能。

3. 活动/参与情况:包括个人执行任务或行动,以及在工作或生活中的参与情况,如日常活动、保持身体姿势、改变身体位置、行走、驾车、做家务、日常交流、工作等。

4. 环境因素影响:指构成人们生活和指导生活活动的自然、社会和态度环境。包括影响患者前庭症状程度的缓解因素(如是否借助于助行器等产品和技术),或是否存在触发症状加重的环境因素(如在某种特定运动场景下症状加重)等。

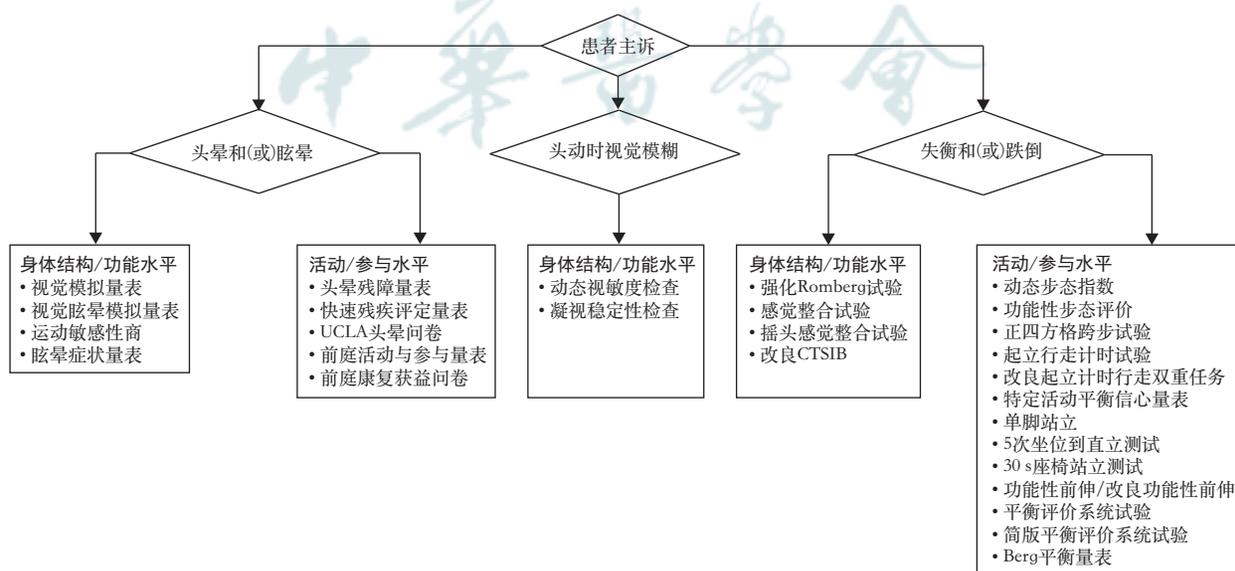
2022 年美国指南中,应用迭代 Delphi 流程(专家调查法)总结了基于 ICF 模型的评估前庭功能受损患者的具体评价方法^[1](图 1)。

推荐意见 1:(1)除了病史采集、床旁查体及相关前庭功能的客观评价,进一步基于 ICF 进行头晕、眩晕、前庭-视觉症状及姿势的功能和活动/参与水平的评估,有助于更为精准地制定个体化 VRT 方案;(2)基于 ICF 进行头晕、眩晕、前庭-视觉症状及姿势的功能和活动/参与水平的评估,尚需结合临床进一步完善及优化。

三、VRT 方案的制定/实施

(一)VRT 方案的制定

全面个体化的 VRT 方案制定和实施需要多学



注:ICF 为功能、残疾和健康状况的国际分类;UCLA 头晕问卷为加利福尼亚大学洛杉矶分校头晕问卷;CTSIB 为感觉统合和平衡临床测试

图 1 基于 ICF 分类的前庭功能评价方法

科合作,应由神经内科、耳科、精神心理科医师和康复治疗师共同参与患者的管理,可成立多学科协作诊疗(MDT)团队^[8]。首先由神经内科或耳科医师明确诊断,并基于临床及ICF体系对患者进行全面的前庭功能评价,评价过程中若发现患者存在明显的焦虑、抑郁、惊恐发作等,则需要请精神心理科会诊或转诊。通过评估结果明确患者的具体问题进而制定相应的VRT目标。该目标应由临床医师、康复治疗师和患者共同讨论决定,除改善头晕/不稳等前庭症状、降低跌倒风险、提高患者的生活质量外,应注重帮助患者确定个人的首要康复目标,以个人目标为驱动进行VRT将有助于提高患者的依从性。

在VRT计划实施的过程中,还需要根据治疗和训练的进展情况,定期进行再次评定,一般每2周评定1次,观察康复治疗计划的执行情况和效果,并对计划做出必要的修订和补充。在康复治疗结束时,还要对患者的康复情况进行总结性评定,以判定治疗效果,并提出重返家庭和社会或进行进一步康复治疗的建议。

(二)常用VRT方法

1. 前庭康复训练:VRT是基于修复、适应、替代、习服而进行的康复训练,应尽早积极开展^[1]。VRT适合各年龄段,只要患者能够完成训练。患者的康复处方应针对特定的前庭受损原因、程度和症状、体征和患者的年龄、康复需求等进行定制,并根据病情变化动态调整。常用VRT包括凝视稳定性训练(gaze stability exercises, GSE)、习服训练、平衡和步态训练、耐力运动或有氧运动4种前庭康复训练及认知行为治疗(cognitive behavior therapy, CBT)。

(1)GSE:GSE主要目的是改善患者的凝视稳定性,包括适应训练和替代训练^[9]。适应训练,旨在提高VOR的增益,在主动和被动头部运动过程中保持视觉稳定^[10]。最常用的VOR适应训练是“VOR×1”和“VOR×2”。“VOR×1”是水平/垂直转动头部时,眼球始终凝视前方静止的靶标;“VOR×2”是进阶训练,靶标移动方向与头动方向相反。替代训练,旨在促进替代策略,通过中枢进行代偿即感觉整合提高凝视的稳定性^[10]。它包括在靶标之间进行主动眼-头运动,眼球先转向靶标,之后转动头部对准靶标,这可能有助于眼动中枢预编码的使用。训练时的头动速度应根据动态视敏度检查、凝视稳定性检查^[11]评估VOR功能,确定视网膜滑脱

时的速度界值来为患者定制训练速度和方案。此外,亦可以增加多感觉条件改变如视觉(例如视觉干扰或转移)和(或)本体感觉输入改变(例如泡沫或移动的表面)的情况下进行GSE康复。

(2)习服训练:指通过反复暴露在可诱发病状的刺激环境下,使患者对刺激脱敏,减轻前庭症状^[11, 12]。通常,习服训练包括可诱发轻中度症状的特殊运动(主动或被动运动)或环境刺激(如复杂视觉环境),这些系统性重复的刺激性场景可随着时间的推移有助于症状缓解。习服训练通常包括以下三方面:①良性阵发性位置性眩晕(benign paroxysmal positional vertigo, BPPV)相关习服训练:以Brandt-Daroff训练为主,它对垂直半规管(前、后半规管)BPPV效果更好,而改良的Brandt-Daroff训练对水平半规管BPPV效果更好^[13]。对于BPPV合并椭圆囊功能受损,可行睁眼/闭眼蹦床上跳跃,在线性头动下阅读课文等训练^[14]。②运动诱发眩晕相关习服训练:头动诱发眩晕可采用头部动作VOR训练,包括睁眼和闭眼VOR训练。睁眼VOR训练包括无凝视的头部动作VOR训练和维持视觉目标的头部运动VOR训练。其他运动诱发眩晕可采用逐渐增加眼球、头部和身体活动的习服训练。③复杂视觉诱发眩晕相关习服训练:一些与移动/复杂视觉场景“视觉敏感/依赖”相关的前庭疾病,包括视觉性眩晕^[15]、运动不耐受、空间和运动恐惧症、空间和运动不适、前庭性偏头痛(vestibular migraine, VM)及PPPD等,可以通过逐渐加入视动刺激或虚拟现实环境刺激以减少视觉性依赖症状的发生^[16-17]。视动刺激是采用重复移动的模式,虚拟现实是使患者沉浸在3D立体、有挑战性的视觉环境中。可以通过改变刺激参数(如速度、运动方向、大小/颜色)对刺激进行强度分级,以满足不同患者的需求。

(3)平衡和步态训练:旨在促进前庭脊髓通路功能的重塑以及视觉和(或)本体觉的替代机制,包括一些具有挑战性、动态条件下的平衡和步态训练。平衡练习中,重心控制训练用于改善重心控制和平衡恢复,同时也推荐预期和反应式平衡控制(可能涉及在随意和非随意情况下训练不同的平衡恢复策略,如踝策略、髌策略或迈步策略)及步态训练(动态情况下进行,包括行走时转头或行走时执行第二项任务,如认知任务、行走时倒数)。多感觉平衡训练,即在视觉改变(例如视觉干扰或转移)和(或)本体感觉输入改变(例如泡沫或移动的表面)



的情况下进行平衡训练,并可通过改变支撑基础(例如 Romberg、强化 Romberg、单腿站立)来增加难度。上述方法亦可借助太极、游戏和虚拟现实技术等方法进行训练。

(4)步行耐力运动或有氧运动:通常患者为避免诱发症状而限制体育锻炼。虽然快走、慢跑等一般运动对前庭功能减退的患者本身帮助不大,但仍是进行 VRT 的基本要素,应鼓励患者进行力所能及的运动和体育锻炼。

2. CBT:CBT 应贯穿前庭康复的全过程。初步研究证据表明,CBT 对目前医学无法解释的头晕/眩晕患者可能有效,对存在精神心理问题的患者在治疗过程中应联合应用 CBT,通过改变患者对焦虑事件或情景的情绪和思维模式,改变患者的反应,以促进 VRT 的效果^[18-19]。

(1)认知治疗:①疾病一旦确诊应尽早开展患者教育和相关指导,改变患者不良的认知方式。通过了解患者的症状、思维、信念、情绪和行为等,明确需要治疗的靶向症状,引导合理的思维方式,有针对性地进行疾病知识教育及认知重建,以提高患者对疾病的认识度、对前庭康复训练的重视度以及对治疗的配合度。②为患者设定个人目标,引导其积极进行规律训练,改变生活方式,避免引起症状的诱因。沟通和鼓励帮助患者调整心态,缓解焦虑情绪。③所有患者在 VRT 开展前均应进行安全教育,若存在明显平衡障碍或处于眩晕发作急性期和亚急性期,应在安全环境、专人防护下进行训练,以防跌倒等危险事件发生。

(2)行为治疗:在认知治疗的同时,可根据患者的情况配合不同的行为治疗,以加强治疗效果。①系统脱敏疗法与习服训练原理相似,按一定的治疗程序引导患者逐渐暴露于导致头晕/不稳等前庭症状以及焦虑、恐惧等强烈情绪反应的情境(如头动刺激、复杂视觉环境),并通过渐进性放松训练等来缓解这种情绪状态,使患者轻度的焦虑或恐惧反应消失;之后向处于放松状态下的患者呈现更强刺激,通过刺激物或情境的反复呈现,循序渐进地减少患者对主观感觉的焦虑,打破惊恐障碍的恶性循环,帮助患者对情境产生新的、正确的信念,从而逐渐消除不良情绪,纠正不适合的代偿模式/策略,建立新的刺激-反应的联结,以达到治疗目的。②放松疗法:训练中或训练前后进行渐进性肌肉放松训练、音乐和冥想放松训练、腹式呼吸等,以减少身体过度警觉,帮助患者调整治疗过程中可能诱发的焦

虑情绪。③生物反馈:既往有研究使用听觉、视觉、振动触觉刺激等生物反馈方法进行康复,通过一个替代的感觉通道传递感觉信息,以替代或加强受损感觉,有助于增加姿势稳定性,更好地改善患者的躯体症状、前庭功能和情绪。

(三)VRT方案的实施

对患者的个体化评估是进行个体化治疗的前提,包括主观评估和客观评估。医师应提供监督下的个体化 VRT 治疗,并对患者进行充分教育,使其在家中能够规范进行家庭训练项目,新兴技术亦可为患者提供个体化的治疗。VRT 的实施通常包括两种方式:第一种是医师监督+家庭定制方案^[20],医师根据诊断和评估制定个体化的 VRT 方案,患者每 1~2 周前往医院,在治疗师的监督下进行 2~3 次的 VRT 训练,并定期进行康复评估调整训练方案。同时医师应为患者制定家庭 VRT 方案,患者在家中按要求进行同步训练。第二种方式是以家庭定制方案为主^[21],根据对患者的诊断和评估制定个体化的家庭 VRT 方案,患者在家中进行治疗,并定期前往医院进行康复评估或者治疗师进行定期家庭随访,以进一步调整训练方案(图 2)。

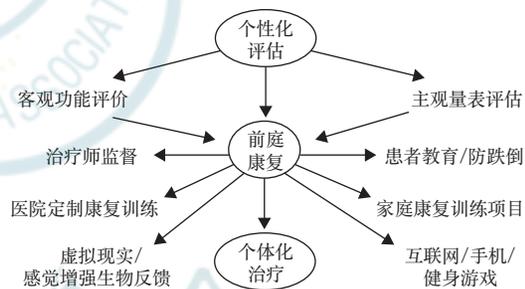
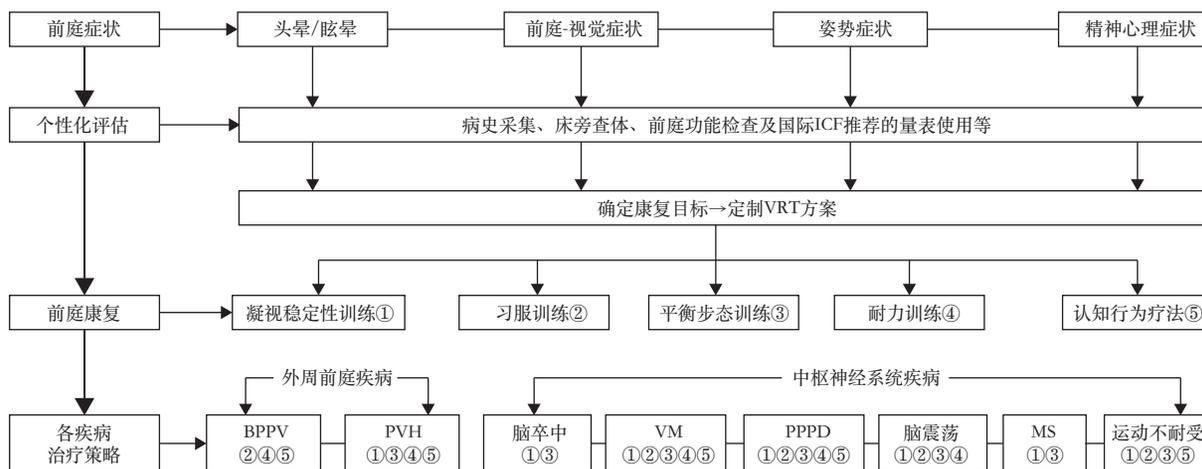


图 2 前庭康复治疗实施的要素

四、常见头晕/眩晕疾病基于循证医学的 VRT 建议(图 3)

(一)外周前庭疾病的 VRT

1. BPPV:2017 年,美国耳鼻喉-头颈外科学会发布的 BPPV 最新指南中指出 BPPV 的首选治疗应为手法复位治疗(CRPs)(A 级证据);基于系统回顾的亚组分析以及有限的 RCT 研究指出,VRT 可作为 BPPV 的辅助治疗,有助于减少残余头晕及不稳症状,降低跌倒风险(B 级证据)。Cawthorne-Cooksey 训练和 Brandt-Daroff 习服是 BPPV 最常使用的 VRT 方法。Hoseinabadi 等^[14]的研究表明,包括习服和耳石器功能训练(不同方向头倾斜、直线加速运动)的 VRT 亦有助于减少 BPPV 的残余症状和复发。VRT 亦适用于不适合或



注:VRT为前庭康复治疗;ICF为功能、残疾和健康状况的国际分类;BPPV为良性阵发性位置性眩晕;PVH为外周前庭功能减退;VM为前庭性偏头痛;PPPD为持续性姿势-知觉性头晕;MS为多发性硬化

图3 外周前庭疾病/中枢神经系统疾病 VRT 方案

拒绝CRPs治疗以及行CRPs治疗后不能恢复的患者,如存在残余症状,或诊断为外伤后BPPV、存在多个半规管受累的患者以及跌倒风险增加的患者(如老年人);应为复杂的或存在共病的BPPV患者提供个体化VRT方案,如习服训练和平衡步态训练。

推荐意见 2:(1)BPPV患者应首选CRPs治疗;(2)VRT不能代替CRPs,但可作为辅助治疗方法;(3)Cawthorne-Cooksey训练、Brandt-Daroff习服以及耳石器功能训练有助于减轻BPPV的残余症状和减少复发;(4)对于不适合或拒绝CRPs治疗以及CRPs治疗后不能恢复的患者,推荐VRT;(5)复杂的或存在共病的BPPV患者推荐个体化VRT方案。

2. PVH:美国物理治疗学会于2016年发布了PVH患者前庭康复临床实践指南^[4],并于2021年12月对指南进行了更新^[1]。该指南重点在于PVH(注意这些建议不能完全应用于中枢性前庭疾病),指南提出:临床医师应为急性、亚急性和慢性单侧前庭功能减退(unilateral vestibular hypofunction, UVH)及双侧前庭功能减退(bilateral vestibular hypofunction, BVH)患者提供VRT(I级证据,A级推荐)。应提供有指导性和针对性的VRT计划以改善功能障碍和实现患者个人目标(II级证据,B级推荐)。对于UVH或BVH的患者,不建议单独进行扫视或平滑跟踪(而没有头部运动)作为GSE的特定训练(I级证据,A级推荐)。急性/亚急性PVH患者VRT每天训练至少3次,共计至少12 min;慢性PVH患者每天训练3~5次,共计至少20 min,持续训练4~6周(II级证据,C级推荐);

BVH患者每天至少训练3~5次,共计20~40 min,持续训练5~7周(III级证据,C级推荐);而对于前庭未代偿状态引发的复发性眩晕,每天个体化训练3次或以上,共计3~12 min即可达到比较理想的治疗效果^[22]。应尽早开始VRT以加快凝视稳定性的恢复,起病2周内进行VRT可明显提高恢复效果,但不同疾病情况下VRT开始时间仍需进一步研究。VRT应在医师的监督下进行(I级证据,A级推荐)。患者主要症状消除,前庭及平衡功能基本恢复正常,已达到治疗目标或者疗效到达稳定期,可停止VRT(II级证据,B级推荐)。影响VRT结果的不良因素包括:病程长,长期使用前庭抑制药物以及患者存在偏头痛、周围神经病变、双眼视力异常、认知功能障碍和焦虑等合并症。此外,除了简单易行的训练外,有研究证据表明,新兴技术辅助下进行VRT亦可以获益,虚拟现实、动平台和振动触觉反馈等为PVH患者提供了多元化康复手段,虚拟现实技术可为患者提供沉浸式治疗,互联网/手机软件应用可帮助患者更好地进行家庭康复训练,感觉增强生物反馈等技术与VRT结合可促进感觉替代,有助于进行动态及个体化VRT治疗,但需要进行大规模、长期的临床试验以确定哪些类型的技术对改善特定症状最有效。

推荐意见 3:(1)应为急性或亚急性、慢性UVH及BVH患者提供VRT治疗;(2)PVH患者个体化、监督下VRT方案较传统VRT效果更佳;(3)不建议单独使用扫视或平滑跟踪(没有头部运动)训练作为GSE的特定训练;(4)一般情况下,急性/亚急性PVH患者GSE家庭训练每天至少3次,共计至少

12 min, 而慢性者每天至少 3~5 次, 共计至少 20 min; (5) 应尽早开始 VRT 治疗; (6) 新兴技术(如虚拟现实技术、互联网/手机软件应用、感觉增强生物反馈等)与 VRT 结合亦可以获益, 但需要更多的研究证据。

(二) 中枢神经系统疾病的 VRT

1. 脑卒中: 脑卒中后跌倒风险增加可能是由前庭功能障碍、感觉受损或知觉功能障碍引起。2011 年发布的《中国脑卒中康复治疗指南》指出脑卒中患者多伴有运动障碍, 跌倒风险较高。指南推荐患者、家属及看护者均应接受预防跌倒的宣教(I 级推荐), 所有的患者在住院期间均应进行跌倒风险评估, 对高风险患者要采取措施, 预防跌倒(II 级推荐, B 级证据)^[23]。美国心脏协会/美国卒中协会于 2016 年发表的成人脑卒中康复和恢复指南中建议进行预防跌倒和平衡训练(I 级推荐, B 级证据)^[24]。有学者进行系统综述发现 VRT 有助于脑卒中后患者步态的恢复, 但由于仅纳入 3 项研究, 无法对康复的有效性做出明确的结论^[25]。2023 年一项系统综述中的一项新的 RCT 研究结果显示, 脑卒中患者最有效的 VRT 方案是 GSE 联合转椅训练, 其次为头部运动、GSE 或眼-头协调运动, 干预时间为 4 周^[26]。

推荐意见 4: (1) 脑卒中患者可进行 VRT 以改善平衡/步态受损和前庭功能障碍, 降低跌倒风险; (2) GSE、眼-头协调运动等有助于改善卒中后患者的眩晕症状及平衡功能, 但需要进一步的 RCT 研究。

2. VM: VM 患者对头部运动和视觉刺激异常敏感, 这些可能会严重影响患者的日常生活^[27]。2018 年一项综述纳入了 6 项 VRT 研究, 结果表明虽然 VM 患者在接受 VRT 治疗后症状有所改善, 但由于大多数研究缺乏对照组, 受试者多伴有其他诊断, 许多研究为非前瞻性, 研究论证强度低, 尚缺乏大样本、多中心、高质量 RCT 研究, 因此关于 VRT 在改善 VM 患者主诉症状和平衡方面的作用尚无定论^[28], 目前, VM 研究采用的康复方法以 VOR 和 VSR 的功能训练为主^[29], 如 GSE、平衡训练, 以及习服训练, 如视动刺激和头动训练。通过 VRT, 帮助建立新的前庭代偿平衡模式^[30]。此外, VM 患者常伴有头位和体位变化引起的头晕和定向障碍, 提示空间定向多感觉(如视觉、前庭觉和躯体感觉输入)整合“更高水平”功能障碍的可能性, 可通过打乒乓球、跳舞和瑜伽等活动加强空间知觉和身体协调

性, 帮助患者缓解症状^[31]。

推荐意见 5: (1) 非药物治疗如改变生活方式、调整饮食、避免触发因素很重要; (2) GSE 及平衡/步态训练是有必要的; (3) 高敏症状可通过习服训练进行改善, 注意动态评估、调整; (4) 头或身体位置改变而引起的头晕和定向障碍, 打乒乓球、跳舞和瑜伽等增强空间方向感和身体协调性的活动有助于症状恢复。

3. PPPD: PPPD 是一种以头晕、不稳、非旋转性眩晕为核心特征的慢性前庭疾病, 患者在直立姿势、主动/被动运动、暴露于移动视觉刺激或复杂视觉环境时症状加重^[32]。PPPD 的治疗主要包括 CBT、VRT 和药物治疗^[33]。VRT 的原则是通过习服训练和放松疗法使处于“高度戒备”状态的平衡控制系统脱敏。以习服训练为主^[34]的 VRT 治疗对 PPPD 有效, 且对头部/躯体运动相关症状比环境/视觉诱发的头晕症状改善更明显。可通过逐步增加头动、眼动及身体活动以改善运动敏感, 通过视动刺激和虚拟现实技术为患者提供一个沉浸式复杂环境促进患者适应/习服诱发其症状的刺激场景, 以改善视觉依赖^[35]。个体化家庭 VRT^[36], 包括 GSE 及步态稳定性训练, 有助于减轻头晕症状, 提高生活质量。Axer 等^[37]亦提出 PPPD 的多模式、跨学科治疗方案, 包括特定的理疗训练、基于 CBT 的心理教育和团体治疗、Jacobson 肌肉放松训练, 随访发现多数 PPPD 患者慢性头晕症状有所好转, 眩晕严重程度量表和医院焦虑抑郁量表结果均有所改善。目前 PPPD 的 VRT 尚缺乏大样本、多中心、高质量 RCT 证据支持。

推荐意见 6: (1) 习服训练是 PPPD 患者 VRT 的重要环节, 主要方式包括循序渐进的头动、眼动和身体活动, 以及视动刺激和虚拟现实技术; (2) 为进一步强化对头晕-过度警觉-焦虑反应的脱敏疗效, 同时可采用放松训练, 例如腹式呼吸或自生训练^[34, 38-39]; (3) PPPD 应构建多模式、跨学科的治疗方案, 包括 CBT、VRT 和药物治疗等^[33]。

4. 脑震荡/轻度创伤性脑损伤(concussion/mild traumatic brain injury, mTBI): 脑震荡出现的多种前庭症状和活动受限可能与 VOR 通路和 VSR 通路在颅脑损伤中易受剪切力影响有关。VRT 作为一种辅助疗法有助于促进适应、改善与脑震荡相关的外周或中枢前庭功能障碍的症状。2020 年美国发布的脑震荡/mTBI 后物理疗法评估和治疗指南中^[2]纳入的一项系统评价^[40]结果支持 VOR 康复治疗的有

效性(低-中度证据);亦有 RCT 研究表明,单独进行 VOR 康复训练或与其他物理疗法结合,可缓解头晕、改善平衡,有助于患者更快恢复运动功能(Ⅱ级证据)^[41]。一项系统综述特别提出 VRT 似乎可以缩短脑震荡/mTBI 急性期恢复运动的时间,是短期内改善患者的步态障碍症状和生活质量的有效措施^[42]。在多项临床调查研究、病例系列研究以及回顾性队列研究中^[40-41],包括 VOR 康复、创伤后 BPPV 手法复位治疗、通过感觉运动整合进行步态和平衡再训练以及针对运动敏感性的习服训练等干预措施,有助于缓解脑震荡/mTBI 患者的头晕,改善平衡和步态(Ⅳ级证据)。尚需要更多大样本、多中心、高质量的 RCT 研究为脑震荡/mTBI 的 VRT 提供证据支持,同时要考虑距离脑震荡发生的时间,以明确治疗方法和剂量。

推荐意见 7: (1) 尽可能早期全方位评估患者,是中枢和外周混合前庭受损,还是单纯合并局灶性中枢病变,将有助于精准的个体化 VRT; (2) 凝视稳定性问题,可进行 GSE 和眼-头协调训练; (3) 创伤后 BPPV 可能累及多个半规管,应根据所累及半规管进行 1~2 次 CRPs 治疗; (4) 姿势不稳和平衡问题,可进行静态、动态平衡训练及使用计数或记忆任务等双重任务进行训练; (5) 视觉/运动敏感问题,可通过视觉活动不耐受、运动不耐受的分级习服训练进行康复。

5. MS: MS 是以多种症状为特征的中枢神经系统自身免疫性疾病,可表现为或伴有头晕和失衡,可能与脑干和(或)小脑受累,视觉、前庭觉和本体感觉通路受损及皮层下和(或)皮层区域感觉信息整合障碍有关^[43]。MS 患者外周和中枢前庭通路中可能会存在多个区域受损^[44]。针对 MS 患者平衡障碍及头晕症状进行 VRT 的系统综述证实了前庭康复的有效性,如经典的 Cawthorne-Cooksey 训练、睁闭眼平衡训练及头动和眼动训练,以及专门研发的针对 MS 患者的平衡和眼动锻炼(BEEMS)^[45],均有助于改善患者的头晕以及平衡/姿势控制和疲劳症状。目前有关 MS 患者 VRT 的研究较少,尚缺乏高质量 RCT 证据支持。

推荐意见 8: 进行 VRT 有助于 MS 患者改善头晕、平衡/姿势控制等前庭症状以及疲劳等非前庭症状。

6. 运动不耐受: 2021 年, Bárány 协会制订了运动不耐受和视觉诱发运动不耐受及其构成疾病时的国际诊断标准^[46],并提出运动不耐受的发生频率

和病情严重程度可通过减少暴露于诱发刺激的次数来减轻(如回避和停止接触诱发因素);在暴露期间则通过改变行为(例如限制头部运动)以减少刺激因素影响;在暴露前可提前服用药物进行预防;还可通过最大限度地利用地球参考系相关的目标(例如通过观察外部世界),或者通过进行逐量的运动暴露以建立习服进行治疗。已尝试过的干预措施包括习服训练(眼-头运动和反复暴露),预防性用药(抗毒蕈碱类、抗组胺、抗胆碱能类药物),非药物治疗(音乐、气味)以及行为疗法(呼吸练习、冥想)。上述方法的有效性差异很大,效果最好的是习服训练、药物治疗和暴露期间调整行为状态^[47-48]。目前运动不耐受的 VRT 尚缺乏大样本、多中心、高质量 RCT 证据支持。

推荐意见 9: (1) 运动不耐受 VRT 的重点应为习服训练,可进行眼-头协调运动以及通过视动训练和复杂视觉环境刺激的习服训练来进行脱敏,同时重视多感觉权重的重塑(包括平衡和姿势控制训练); (2) 结合呼吸练习、冥想放松训练等行为疗法,可缓解潜在抵触情绪,减少身体过度警觉。

五、展望

外周和中枢前庭疾病的 VRT,尚需进一步的多中心、高质量、大规模的 RCT 研究提供更多的循证证据。未来的研究还应进一步探讨 VRT 方案的干预时间、训练类型、频率和强度、治疗周期等问题,从而为患者提供更为个体化且有最佳证据的治疗方案^[49]。同时,对于国内 VRT 的科学化发展问题,专家组提出几点展望: (1) 积极开展 VRT 临床研究。通过多中心、高质量、大规模的 RCT 研究进行有效性论证,以夯实 VRT 临床研究。除外周前庭疾病的 VRT 研究,中枢性前庭疾病的 VRT 治疗研究迫在眉睫^[50]。在国内外指南和专家共识的基础上,结合 VRT 研究的最新证据,建立符合中国国情、规范统一的标准及个体化 VRT 方案。 (2) VRT 相关培训教育工作很重要。在神经病学、神经耳科、精神病学或心理学、康复科等多学科专家参与下,加快全国医师及治疗师的 VRT 理论及实践规范化培训工作。 (3) 临床上,医师监督+家庭定制 VRT 方案^[20]可优先选择;若条件不允许,也应根据对患者的诊断和评估制定个体化的家庭 VRT 方案。 (4) 积极推进前庭植入/人工前庭这项新兴技术的研发工作,为部分难治性前庭疾病尤其是双侧前庭功能受损较重的 BVH 患者提供有效的治疗。 (5) 积极推进 VRT 新兴技术的应用。随着虚拟现

实技术、互联网平台或手机软件、前庭电刺激/振动触觉反馈等感觉增强生物反馈技术的逐渐应用^[51],尤其是“互联网+医疗健康”服务新模式,以循证证据为基础,以数字化技术为支撑,通过远程医疗,将新兴技术与远程康复相结合,建立集患者健康教育、前庭康复训练、疗效评估、随访监督、远程在线指导为一体的前庭康复系统,为全国患者提供更为便捷、科学、规范且有效的VRT。

共识编写委员会专家名单

执笔专家:杨旭[航天中心医院(北京大学航天临床医学院)神经内科];王璟(复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻喉科);时海波(上海交通大学医学院附属第六人民医院耳鼻喉头颈外科);常丽英(湖北文理学院附属医院襄阳市中心医院神经内科)

顾问专家:迟放鲁(复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻喉科);李新毅(山西白求恩医院山西医科大学第三医院神经内科)

撰写工作组:宋宁[航天中心医院(北京大学航天临床医学院)神经内科];凌霞(北京大学第一医院神经内科);李康之(北京大学首钢医院神经内科);方洁(湖北省中医院脑病科);汪毅(复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻喉科);邢雅智(上海交通大学医学院附属第六人民医院耳鼻喉头颈外科);王瑾瑜(复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻喉科)

讨论专家组(按姓氏汉语拼音排序):常丽英(湖北文理学院附属医院襄阳市中心医院神经内科);迟放鲁(复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻喉科);崔世磊(首都医科大学附属北京同仁医院神经内科);樊春秋(首都医科大学宣武医院神经内科);方力群(哈尔滨医科大学附属第四医院神经内科);顾平(河北医科大学第一医院神经内科);金占国(空军特色医学中心航空航天眩晕诊疗研究中心);鞠奕(首都医科大学附属北京天坛医院神经内科);李新毅(山西医科大学第三医院神经内科);李蕴(上海交通大学医学院附属第九人民医院耳鼻喉头颈外科);梁燕玲(广州医科大学附属第三医院神经内科);林颖(空军医科大学西京医院耳鼻喉科);刘波(华中科技大学同济医学院附属协和医院耳鼻喉头颈外科);刘玲(湖北省中医院/湖北中医药大学老年脑健康中医药防护技术与新产品研发教育部工程研究中心);荣良群(徐州医科大学第二附属医院神经内科);时海波(上海交通大学医学院附属第六人民医院耳鼻喉头颈外科);隋汝波(锦州医科大学附属第一医院神经内科);田亮(复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻喉科);王大勇(解放军总医院耳鼻喉头颈外科医学部耳鼻喉内科);王璟(复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻喉科);王利一(国家老年医学中心北京医院耳鼻喉科);吴海燕(中国医学科学院北京协和医院耳鼻喉科);邢雅智(上海交通大学医学院附属第六人民医院耳鼻喉头颈外科);严钢莉(武汉科技大学附属普仁医院神经内科);杨军(上海交通大学医学院

附属新华医院耳鼻咽喉头颈外科);杨旭[航天中心医院(北京大学航天临床医学院)神经内科];余力生(北京大学人民医院耳鼻咽喉头颈外科);余孝君(长沙市第一医院神经医学中心);袁梅(南华大学附属南华医院神经内科);张道宫(山东省耳鼻喉医院眩晕疾病科);张珂(北京大学第三医院耳鼻咽喉科);张青(上海交通大学医学院附属新华医院耳鼻咽喉头颈外科);张甦琳(华中科技大学同济医学院附属协和医院耳鼻喉科);张祎(首都医科大学附属北京同仁医院耳鼻咽喉头颈外科);赵桂萍(北京大学第一医院神经内科);赵性泉(首都医科大学附属北京天坛医院神经内科);钟利群(北京中医药大学东直门医院脑病科);朱景宁(南京大学生命科学学院医药生物技术全国重点实验室脑科学研究院);庄建华(上海长征医院神经科)

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Hall CD, Herdman SJ, Whitney SL, et al. Vestibular rehabilitation for peripheral vestibular hypofunction: an updated clinical practice guideline from the Academy of Neurologic Physical Therapy of the American Physical Therapy Association[J]. *J Neurol Phys Ther*, 2022, 46(2): 118-177. DOI: 10.1097/NPT.0000000000000382.
- [2] Quatman-Yates CC, Hunter-Giordano A, Shimamura KK, et al. Physical therapy evaluation and treatment after concussion/mild traumatic brain injury[J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2020, 50(4): CPG1-CPG73. DOI: 10.2519/jospt.2020.0301.
- [3] García-Muñoz C, Cortés-Vega MD, Heredia-Rizo AM, et al. Effectiveness of vestibular training for balance and dizziness rehabilitation in people with multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Clin Med*, 2020, 9(2):590. DOI: 10.3390/jcm9020590.
- [4] Hall CD, Herdman SJ, Whitney SL, et al. Vestibular rehabilitation for peripheral vestibular hypofunction: an evidence-based clinical practice guideline: from the American Physical Therapy Association Neurology Section [J]. *J Neurol Phys Ther*, 2016, 40(2): 124-155. DOI: 10.1097/NPT.0000000000000120.
- [5] 国家卫生健康委员会能力建设和继续教育中心耳鼻喉科专家委员会,中国中西医结合学会耳鼻喉科专业委员会,中国医疗保健国际交流促进会眩晕医学分会,等.前庭康复专家共识[J]. *中华医学杂志*, 2021, 101(26):2037-2043. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20210318-00685.
- [6] Grill E, Bronstein A, Furman J, et al. International classification of functioning, disability and health (ICF) core set for patients with vertigo, dizziness and balance disorders[J]. *J Vestib Res*, 2012, 22(5-6): 261-271. DOI: 10.3233/VES-120459.
- [7] 祁晓媛,宋宁,顾平,等.前庭康复机制及治疗的研究进展[J]. *中国全科医学*, 2022, 25(11): 1399-1405. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2021.01.104.
- [8] Whitney SL, Alghwiri AA, Alghadir A. An overview of vestibular rehabilitation[J]. *Handb Clin Neurol*, 2016, 137: 187-205. DOI: 10.1016/B978-0-444-63437-5.00013-3.
- [9] Meldrum D, Jahn K. Gaze stabilisation exercises in vestibular rehabilitation: review of the evidence and

- recent clinical advances[J]. *J Neurol*, 2019, 266(Suppl 1): 11-18. DOI: 10.1007/s00415-019-09459-x.
- [10] Herdman SJ. Role of vestibular adaptation in vestibular rehabilitation[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1998, 119(1):49-54. DOI: 10.1016/S0194-5998(98)70195-0.
- [11] Badaracco C, Labini FS, Meli A, et al. Vestibular rehabilitation outcomes in chronic vertiginous patients through computerized dynamic visual acuity and gaze stabilization test[J]. *Otol Neurotol*, 2007, 28(6): 809-813. DOI: 10.1097/MAO.0b013e3180cab73f.
- [12] Sulway S, Whitney SL. Advances in vestibular rehabilitation[J]. *Adv Otorhinolaryngol*, 2019, 82: 164-169. DOI: 10.1159/000490285.
- [13] Teixido M, Casserly R, Melley LE. Lateral modified brandt-daroff exercises: a novel home treatment technique for horizontal canal BPPV[J]. *J Int Adv Otol*, 2021, 17(1):52-57. DOI: 10.5152/iao.2020.9452.
- [14] Hoseinabadi R, Pourbakht A, Yazdani N, et al. The effects of the vestibular rehabilitation on the benign paroxysmal positional vertigo recurrence rate in patients with otolith dysfunction[J]. *J Audiol Otol*, 2018, 22(4): 204-208. DOI: 10.7874/jao.2018.00087.
- [15] Bronstein A. Visual symptoms and vertigo[J]. *Neurol Clin*, 2005, 23(3):705-713, v-vi. DOI: 10.1016/j.ncl.2005.01.004.
- [16] Bronstein AM, Golding JF, Gresty MA. Vertigo and dizziness from environmental motion: visual vertigo, motion sickness, and drivers' disorientation[J]. *Semin Neurol*, 2013, 33(3): 219-230. DOI: 10.1055/s-0033-1354602.
- [17] Tee LH, Chee NW. Vestibular rehabilitation therapy for the dizzy patient[J]. *Ann Acad Med Singap*, 2005, 34(4): 289-294.
- [18] Radziej K, Schmid-Mühlbauer G, Limburg K, et al. Tailored care for functional vertigo/dizziness-an integrative group psychotherapy approach[J]. *Psychother Psychosom Med Psychol*, 2017, 67(6): 245-251. DOI: 10.1055/s-0043-104768.
- [19] Toshishige Y, Kondo M, Kabaya K, et al. Cognitive-behavioural therapy for chronic subjective dizziness: predictors of improvement in dizziness handicap inventory at 6 months posttreatment[J]. *Acta Otolaryngol*, 2020, 140(10):827-832. DOI: 10.1080/00016489.2020.1772994.
- [20] Liliou A, Chimona T, Nikitas C, et al. The effect of supervision in vestibular rehabilitation in patients with acute or chronic unilateral vestibular dysfunction: a systematic review[J]. *Otol Neurotol*, 2021, 42(10): e1422-e1431. DOI: 10.1097/MAO.0000000000003354.
- [21] 路文, 李旖旎, 时海波. 基于移动互联网的前庭康复对耳源性眩晕患者的疗效评估[J]. *中华医学杂志*, 2021, 101(26): 2081-2084. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20210105-00019.
- [22] Ding CR, Gao YQ, Zhou YJ, et al. Advantages of short-term personalized vestibular rehabilitation at home guided by professional therapist for treatment of decompensated vestibular vertigo[J]. *Curr Med Sci*, 2021, 41(4): 687-694. DOI: 10.1007/s11596-021-2420-4.
- [23] 中华医学会神经病学分会神经康复学组, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组, 卫生部脑卒中筛查与防治工程委员会办公室, 等. 中国脑卒中康复治疗指南(2011完整版)[J]. *中国康复理论与实践*, 2012, 18(4): 301-318. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2012.04.001.
- [24] Winstein CJ, Stein J, Arena R, et al. Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association[J]. *Stroke*, 2016, 47(6): e98-e169. DOI: 10.1161/STR.0000000000000098.
- [25] Mitsutake T, Imura T, Tanaka R. The effects of vestibular rehabilitation on gait performance in patients with stroke: a systematic review of randomized controlled trials[J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2020, 29(11):105214. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105214.
- [26] Meng L, Liang Q, Yuan J, et al. Vestibular rehabilitation therapy on balance and gait in patients after stroke: a systematic review and meta-analysis[J]. *BMC Med*, 2023, 21(1):322. DOI: 10.1186/s12916-023-03029-9.
- [27] Lempert T, Olesen J, Furman J, et al. Vestibular migraine: diagnostic criteria(update) [J]. *J Vestib Res*, 2022, 32(1): 1-6. DOI: 10.3233/VES-201644.
- [28] Alghadir AH, Anwer S. Effects of vestibular rehabilitation in the management of a vestibular migraine: a review[J]. *Front Neurol*, 2018, 9: 440. DOI: 10.3389/fneur.2018.00440.
- [29] Sugaya N, Arai M, Goto F. Is the headache in patients with vestibular migraine attenuated by vestibular rehabilitation? [J]. *Front Neurol*, 2017, 8: 124. DOI: 10.3389/fneur.2017.00124.
- [30] Koc A, CevizciAkkalic E. Effects of vestibular rehabilitation in the management of patients with and without vestibular migraine[J]. *Braz J Otorhinolaryngol*, 2022, 88 (Suppl 3):S25-S33. DOI: 10.1016/j.bjorl.2021.07.011.
- [31] Huang TC, Wang SJ, Kheradmand A. Vestibular migraine: an update on current understanding and future directions [J]. *Cephalalgia*, 2020, 40(1): 107-121. DOI: 10.1177/0333102419869317.
- [32] Staab JP, Eckhardt-Henn A, Horii A, et al. Diagnostic criteria for persistent postural-perceptual dizziness (PPPD): consensus document of the Committee for the Classification of Vestibular Disorders of the Bárány Society[J]. *J Vestib Res*, 2017, 27(4): 191-208. DOI: 10.3233/VES-170622.
- [33] Staab JP. Persistent postural-perceptual dizziness[J]. *Semin Neurol*, 2020, 40(1): 130-137. DOI: 10.1055/s-0039-3402736.
- [34] Thompson KJ, Goetting JC, Staab JP, et al. Retrospective review and telephone follow-up to evaluate a physical therapy protocol for treating persistent postural-perceptual dizziness: a pilot study[J]. *J Vestib Res*, 2015, 25(2): 97-103; quiz 103-104. DOI: 10.3233/VES-150551.
- [35] Zaidi SFM, McLachlan PCS, Beilby PJ, et al. Creating a smart virtual-reality based contextual diary for people with persistent postural-perceptual dizziness to facilitate habituation[C]. 26th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology, 2020: 1-2. DOI: 10.1145/3385956.3422094.
- [36] Nada EH, Ibraheem OA, Hassaan MR. Vestibular rehabilitation therapy outcomes in patients with persistent postural-perceptual dizziness[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2019, 128(4): 323-329. DOI: 10.1177/0003489418823017.



- [37] Axer H, Finn S, Wassermann A, et al. Multimodal treatment of persistent postural-perceptual dizziness[J]. *Brain Behav*, 2020, 10(12): e01864. DOI: 10.1002/brb3.1864.
- [38] Goto F, Nakai K, Kunihiro T, et al. Phobic postural vertigo treated with autogenic training: a case report[J]. *Cases J*, 2008, 1(1):189. DOI: 10.1186/1757-1626-1-189.
- [39] Goto F, Tsutsumi T, Kabeya M, et al. Outcomes of autogenic training for patients with chronic subjective dizziness[J]. *J Psychosom Res*, 2012, 72(5):410-411. DOI: 10.1016/j.jpsychores.2012.01.017.
- [40] Murray DA, Meldrum D, Lennon O. Can vestibular rehabilitation exercises help patients with concussion? A systematic review of efficacy, prescription and progression patterns[J]. *Br J Sports Med*, 2017, 51(5): 442-451. DOI: 10.1136/bjsports-2016-096081.
- [41] Reneker JC, Hassen A, Phillips RS, et al. Feasibility of early physical therapy for dizziness after a sports-related concussion: a randomized clinical trial[J]. *Scand J Med Sci Sports*, 2017, 27(12): 2009-2018. DOI: 10.1111/sms.12827.
- [42] Galeno E, Pullano E, Mourad F, et al. Effectiveness of vestibular rehabilitation after concussion: a systematic review of randomised controlled trial[J]. *Healthcare (Basel)*, 2022, 11(1):90. DOI: 10.3390/healthcare11010090.
- [43] Fling BW, Dutta GG, Schlueter H, et al. Associations between proprioceptive neural pathway structural connectivity and balance in people with multiple sclerosis [J]. *Front Hum Neurosci*, 2014, 8: 814. DOI: 10.3389/fnhum.2014.00814.
- [44] Pula JH, Newman-Toker DE, Kattah JC. Multiple sclerosis as a cause of the acute vestibular syndrome[J]. *J Neurol*, 2013, 260(6): 1649-1654. DOI: 10.1007/s00415-013-6850-1.
- [45] Hebert JR, Corboy JR, Vollmer T, et al. Efficacy of balance and eye-movement exercises for persons with multiple sclerosis (BEEMS) [J]. *Neurology*, 2018, 90(9):e797-e807. DOI: 10.1212/WNL.0000000000005013.
- [46] Cha YH, Golding JF, Keshavarz B, et al. Motion sickness diagnostic criteria: Consensus Document of the Classification Committee of the Bárány Society[J]. *J Vestib Res*, 2021, 31(5):327-344. DOI: 10.3233/VES-200005.
- [47] Ressiott E, Dolz M, Bonne L, et al. Prospective study on the efficacy of optokinetic training in the treatment of seasickness[J]. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*, 2013, 130(5):263-268. DOI: 10.1016/j.anorl.2012.03.009.
- [48] Gaikwad SB, Johnson EG, Nelson TC, et al. Effect of gaze stability exercises on chronic motion sensitivity: a randomized controlled trial[J]. *J Neurol Phys Ther*, 2018, 42(2):72-79. DOI: 10.1097/NPT.0000000000000216.
- [49] 宋宁, 祁晓媛, 张赛, 等. 前庭康复的临床研究进展[J]. *中华医学杂志*, 2021, 101(26):2091-2094. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20210223-00474.
- [50] Zhang S, Liu D, Tian E, et al. Central vestibular dysfunction: don't forget vestibular rehabilitation[J]. *Expert Rev Neurother*, 2022, 22(8): 669-680. DOI: 10.1080/14737175.2022.2106129.
- [51] Chu HY, Song N, Zhou ZR, et al. Can virtual reality-assisted therapy offer additional benefits to patients with vestibular disorders compared with conventional vestibular physical therapy? A meta-analysis[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2023, 104(3): 490-501. DOI: 10.1016/j.apmr.2022.08.972.

·读者·作者·编者·

本刊对来稿中统计学处理的有关要求

1. 统计研究设计:应交代统计研究设计的名称和主要做法。如调查设计(分为前瞻性、回顾性或横断面调查研究);实验设计(应交代具体的设计类型,如自身配对设计、成组设计、交叉设计、析因设计、正交设计等);临床试验设计(应交代属于第几期临床试验,采用了何种盲法措施等)。主要做法应围绕4个基本原则(随机、对照、重复、均衡)概要说明,尤其要交代如何控制重要非试验因素的干扰和影响。

2. 资料的表达与描述:用 $\bar{x} \pm s$ 表达近似服从正态分布的定量资料,用 $M(Q_1, Q_3)$ 表达呈偏态分布的定量资料;用统计表时,要合理安排纵横标目,并将数据的含义表达清楚;用统计图时,所用统计图的类型应与资料性质相匹配,并使数轴上刻度值的标法符合数学原则;用相对数时,分母不宜<20,要注意区分百分率与百分比。

3. 统计分析方法的选择:对于定量资料,应根据所采用的设计类型、资料所具备的条件和分析目的,选用合适的统计分析方法,不应盲目套用 t 检验和单因素方差分析;对于定性资料,应根据所采用的设计类型、定性变量的性质和

频数所具备的条件以及分析目的,选用合适的统计分析方法,不应盲目套用 χ^2 检验。对于回归分析,应结合专业知识和散布图,选用合适的回归类型,不应盲目套用简单直线回归分析,对具有重复实验数据的回归分析资料,不应简单化处理;对于多因素、多指标资料,要在一元分析的基础上,尽可能运用多元统计分析方法,以便对因素之间的交互作用和多指标之间的内在联系进行全面、合理的解释和评价。

4. 统计结果的解释和表达:当 $P < 0.05$ (或 $P < 0.01$)时,应说明对比组之间的差异有统计学意义,而不应说对比组之间具有显著性(或非非常显著性)的差别;应写明所用统计分析方法的具体名称(如:成组设计资料的 t 检验、两因素析因设计资料的方差分析、多个均数之间两两比较的 q 检验等),统计量的具体值(如 $t=3.45$, $\chi^2=4.68$, $F=6.79$ 等)应尽可能给出具体的 P 值(如 $P=0.023$);当涉及到总体参数(如总体均数、总体率等)时,在给出显著性检验结果的同时,再给出95%可信区间。