

·综述·

卒中后情感障碍与持续性姿势-知觉性头晕 相关研究进展

禹萌,张洪涛,任雅芳,刘海涛,张淑玲

作者单位
河南中医药大学第
五临床医学院(郑
州人民医院)神经
内科
郑州 450000
基金项目
2019 年度河南省
医学科技攻关计划
(No.LHGJ2019106
5)
收稿日期
2023-02-16
通讯作者
禹萌
33022360@qq.com

摘要 卒中后情感障碍患者除了精神性焦虑,也会出现躯体性焦虑表现,如头晕头昏、不稳感、心悸、尿便障碍等。作为前庭症状,患者描述的昏沉、不稳感与焦虑抑郁状态可能具有共同的神经生物学基础和信号通路。由于两者部分接近的临床特征和可能重叠的神经生物学基础,推测卒中后情感障碍患者可能具有持续性姿势-知觉性头晕(PPPD)转化风险。本文对近年来卒中后情感障碍和 PPPD 的最新研究进行综述。
关键词 卒中后情感障碍;姿势-知觉性头晕;焦虑;抑郁
中图分类号 R741;R741.02;R743;R651 **文献标识码** A **DOI** 10.16780/j.cnki.sjssgnj.20230107
本文引用格式:禹萌,张洪涛,任雅芳,刘海涛,张淑玲.卒中后情感障碍与持续性姿势-知觉性头晕相关研究进展[J].神经损伤与功能重建,2023,18(8):474-477.

Research Progress on Relationship between Post-stroke Affective Disorder and Persistent Postural Perceptual Dizziness YU Meng, ZHANG Hongtao, REN Yafang, LIU Haitao, ZHANG Shuling.
Department of Neurology, the affiliated hospital of Henan University of Chinese Medicine, People's Hospital of Zhengzhou, Zhengzhou 450000, China
Abstract In addition to mental anxiety, patients with post-stroke affective disorder also have somatic anxiety, such as dizziness, instability, palpitations, urination and fecal disorders. As vestibular symptoms, lethargy, instability described by patients may share some common neurobiological basis and signaling pathway with anxiety and depression. Due to the similar clinical features and possible overlapping neurobiological basis of persistent postural-perceptual dizziness (PPPD), it is speculated that patients with post-stroke affective disorder may be at risk for PPPD conversion. Therefore, this article reviews the latest researches on post-stroke affective disorder and PPPD in recent years.
Keywords post stroke affective disorder; postural perceptual dizziness; anxiety; depression

卒中居全球死因第2位^[1],居中国人口死亡原因首位^[2]。卒中后患者常出现各种后遗症,如运动或感觉障碍、共济失调、视野缺损等^[3-4]。卒中后的临床治疗多以降低神经功能缺损程度、最大程度保留基本功能为主^[5,6]。除了机体功能障碍,脑卒中患者还表现为各种情感障碍,包括卒中后焦虑、卒中后抑郁或焦虑抑郁共病等,这些症状也可能影响患者的康复及预后^[7]。卒中后情感障碍患者除了精神焦虑表现外,还会出现躯体性焦虑表现,如头晕、乏力、平衡障碍、尿便障碍等。有研究表明,头晕、眩晕等前庭或类前庭症状和卒中后情感障碍具有部分共同的临床特征及神经生物学通路基础^[8]。神经内科以“头晕”为主诉的患者病因构成多样,其中持续性姿势-知觉性头晕(persistent postural-perceptual dizziness, PPPD)是临床上一种常见的头晕形式,各年龄段均可患病,中老年高发^[9,10],但儿童和青年患病后症状较重。PPPD是2015年刚被WHO国际疾病分类收录的新的疾病命名,其发病机制尚不十分清楚。由于卒中后情感障碍和PPPD部分接近的临床特征(头晕、焦虑等)^[8,11]和可能重叠交叉的神经生物学基础^[12,13],以及上述症状持续时间长、易反复、治疗依从性差,部分卒中后情感障碍患者最终有可

能发展为PPPD,严重影响患者工作和生活质量。了解卒中后情感障碍患者的临床特征以及与PPPD的相关性有重要的临床意义。现将国内外对卒中后情感障碍和PPPD的发病机制、临床特点、诊断标准及最新治疗方法进行综述。

1 卒中后情感障碍

1.1 卒中后情感障碍临床特点

卒中后情感障碍包括卒中后抑郁、焦虑及焦虑抑郁共病^[14]。有研究表明,卒中后焦虑(post-stroke anxiety, PSA)在1年内的患病率为29.3%,时间越短发病的频率越高,卒中后2周内发病频率约为36.7%^[15]。卒中后抑郁(post-stroke depression, PSD)的发病频率在31%左右,卒中后5年内发病率逐渐降低^[16,17]。PSD的发病率和严重性与性别差异相关,与时间负相关,卒中后半年的PSD的发病率和严重性与性别差异无关^[18]。

1.2 卒中后情感障碍的发病机制

卒中后情感障碍的发病机制目前尚没有统一明确的结论,近年来一些研究的发现为卒中后情感障碍的发病机制提供了一些思路。

生物学机制方面:卒中后谷氨酸等兴奋性氨基

酸增加, γ -氨基丁酸减少, 导致去甲肾上腺素水平降低, 从而诱导 PSD 的发生^[19]。卒中后促炎性因子的增加诱导脑源性神经生长因子水平降低, 脑源性神经生长因子水平降低可诱发情感障碍, 增加 PSD 的风险^[20]。促炎细胞因子异常分泌也可诱发焦虑的产生, 提高卒中患者患 PSA 的风险^[21]。卒中后下丘脑-垂体-肾上腺轴异常导致皮质醇水平升高, 可促进 PSA 的发生。卒中的发生使去甲肾上腺素和 5-羟色胺及其相关传导通路受影响, 使神经递质合成减少或 5-羟色胺受体无法上调而导致焦虑或抑郁^[22]。有研究显示 5-羟色胺相关基因的多态性与卒中后情感障碍相关^[23]。同时下丘脑-垂体-肾上腺轴失调对下丘脑内源性大麻素受体表达异常的影响以及与促炎性细胞因子的双向调节关系均与卒中后情感障碍的发生密切相关^[19]。

社会心理因素方面: 卒中后残疾可引起卒中后抑郁、焦虑等情感障碍, 而卒中后精神状态的变化反过来可影响卒中后的肢体功能恢复。社会支持不良、心理负担重等负性事件可诱发卒中后情感障碍, 反之正性事件能够缓解卒中后情感障碍问题的发生^[24]。有研究显示人格特质可以预测卒中后情感障碍的发生^[25]。

1.3 卒中后情感障碍诊断标准

卒中后情感障碍包括卒中后抑郁、焦虑和抑郁焦虑共病。因此每种类别有自己的诊断标准。PSD 的诊断标准常采用评估抑郁障碍 (major depressive disorder, MDD) 的诊断标准^[26], PSA 的诊断标准多参考 ICD-10 或 DSM-IV 中相近的标准^[27]。

1.4 卒中后情感障碍治疗方法

卒中后情感障碍的治疗目前包括药物治疗、心理干预治疗、音乐疗法、重复经颅磁刺激、运动干预及针灸治疗。其中药物治疗包括 5-羟色胺再摄取抑制剂类和 5-羟色胺-去甲肾上腺素再摄取抑制剂、三环类药物、去甲肾上腺素能和特异性 5-羟色胺能抗抑郁药、苯二氮卓类药物及中医药物。心理干预治疗包括认知行为疗法、眼动脱敏与再加工疗法以及正念干预措施。目前卒中后情感障碍的治疗主要以药物为主, 联合其他方法综合治疗可提升治疗效果, 减少不良反应^[19]。

2 PPPD

2.1 PPPD 临床特点

PPPD 多年龄段均可发病, 常见于中老年女性^[10], 且有多种合并症, 最常见的为偏头痛。由于头晕等症状多数患者常表现出明显的残疾和运动不适, 抑郁、焦虑以及回避行为等症状^[28]。中国的 PPPD 研究发现大多数患者存在睡眠障碍^[29], 在人格分析时发现神经质性格可能是发展为 PPPD 的危险因素^[30]。PPPD 主要临床症状为头晕、不稳感或非旋转性眩晕持续 3 个月以上, 直立姿势、主动或被动运动、视觉刺激或复杂视觉模式等可加重症状^[31]。目前尚无特异性的体格检查、实验室检查以及影像学检查能够确诊 PPPD。

2.2 PPPD 病理生理机制

PPPD 的发病机制尚不完全明确, 对恐惧性姿势性眩晕、慢性主观眩晕和 PPPD 的生理学研究及神经影像学研究的数据显

示了机制中的 3 个关键部分, 分别是僵硬的姿势控制、加工空间方向信息从有利于前庭信号输入转变为有利于视觉和高级皮质无法调节前 2 个过程^[28]。正常人在出现眩晕或跌倒等的威胁时会采用僵硬的姿势、缩小步幅等高警觉的策略, 恢复正常后这种策略会消失。但是发展为 PPPD 的患者, 对前庭和平衡感觉过度焦虑以及对空间方位的分析过度依赖视觉等方面均可以预测出患者的高警觉策略没有放弃。有 2 个假说解释这种现象, 第 1 个基于巴甫洛夫条件反射, 认为焦虑的认知行为和功能紊乱整合在一起。Brandt 等^[32]认为这适用于恐惧性姿势性眩晕, 与 Staab 最初研究的慢性主观性眩晕相近。Brandt 等^[32]也认为恐惧性姿势性眩晕患者对预测和实际姿势移动之间的短暂差异变得敏感。正常情况下, 这些信号是被用来产生本能运动的, 但是对这些信号变得敏感的患者会更有意识的去努力保持姿势控制。这种情况被认为是运动适应不良的恶性循环的开始。眩晕和不稳感的预判, 被判定为不合适的预测强度, 并且可以在感觉整合水平上改变甚至超越自上而下的感觉输入^[33]。这导致了前庭与视觉刺激之间的主观眩晕感, 从而加强了姿势和步态的僵硬。第 2 个假说是皮质加工处理的缺陷, 这是最高水平的运动与空间方位的调节^[34,35]。皮质中视觉上的活动性与连接性可能比前庭的好一些, 与视觉依赖性的生理学数据保持一致, 但是处理空间运动信息和调节威胁信息的皮质关键区域的活动性和连接性减少^[36]。这些结果表明, 皮质网络的活动性与互动性的不足可能会无法抑制姿势控制和空间方位上本能威胁的自上而下的影响, 从而导致人体持续使用高危险策略。

2.3 PPPD 诊断标准

PPPD 诊断标准可以依据 2016 年巴拉尼协会制定的标准^[37]: (A) 长期头晕、不稳感或非旋转性眩晕的一种或多种症状, 持续至少 3 个月。①症状持续时间长 (数小时), 严重程度时增时减; ②症状不必持续全天呈现。(B) 持续性症状在没有特定刺激的情况下出现, 但因 3 个因素而加剧: 直立姿势、与方向和位置无关的主动或被动运动以及暴露于移动视觉刺激或复杂的视觉模式。(C) 这种疾病是由引起眩晕、不稳感、头晕或平衡问题的事件引发的, 包括急性、发作性或慢性前庭损伤综合征、其他神经或医学疾病, 以及心理上的痛苦。①当由急性或偶发的突然原因触发时, 随着突然原因的解除, 症状会进入临界状态, 但也可能出现起初是间歇性的, 然后整合成持续性的。②当由慢性原因触发时, 症状起初可能发展缓慢, 逐渐恶化。(D) 症状导致严重的痛苦或功能性疼痛损害。(E) 症状不能由其他疾病或紊乱更好地解释。

2.4 PPPD 的治疗

PPPD 的治疗目前尚无大规模研究, 基于全球多项小样本临床研究, 总结 PPPD 目前的治疗策略。治疗方法主要有心理治疗、前庭康复治疗 (vestibular rehabilitation therapy, VRT)、认知行为治疗 (cognitive behavioral therapy, CBT)、电刺激、药物治疗以及多种治疗方法联合治疗。

2.4.1 心理治疗 PPPD 作为一个身心疾病, 心理治疗对患者的综合治疗效果至关重要。部分 PPPD 患者无前庭相关疾病病

史,常伴有焦虑障碍疾病^[38],如能在早期对患者进行心理行为干预,可能会降低转变为 PPPD 的几率。但是在病史较长的患者中,大多数人不认为是精神原因造成的疾病,因此心理治疗对其作用较小^[39]。

2.4.2 前庭康复治疗(VRT) VRT是一种物理治疗干预方法,通过特定的训练来代偿外周或中央前庭功能缺损,以缓解慢性头晕和运动敏感性^[40]。VRT主要包括凝视稳定训练、习服训练、平衡和步态训练等。通过VRT治疗,患者能够明显改善对视觉刺激的敏感性,有效减轻头晕的症状,一些研究中显示 PPPD 患者的焦虑症状也得到了改善。但是有较长病史的患者VRT治疗后效果欠佳。且VRT的治疗方案应循序渐进,缓慢增加,否则会出现病情加重的情况^[41]。

2.4.3 认知行为治疗(CBT) CBT是一种通过思想适应不良关系的变化,从而改变认知和行为,旨在改善心理健康的一种心理社会干预。CBT可以有效减轻焦虑和抑郁,对 PPPD 患者同样有效。但是CBT对PPPD治疗的有效时间不长久,具体疗效时长尚没有相关研究^[42]。

2.4.4 非创伤性迷走神经电刺激 电刺激治疗 PPPD 尚没有大样本量的研究,但 Eren 等^[43]的研究发现,使用非创伤性迷走神经刺激术治疗药物和 CBT 均无效的 PPPD 患者能够显著提高生活质量,抑郁和焦虑得分降低,姿势摆动减少。对于难治性 PPPD 患者,非创伤性迷走神经电刺激疗法可以考虑。但是该方法的有效率和疗效时限等问题尚待进一步的大规模研究。

2.4.5 药物治疗 PPPD 的药物治疗主要以抗抑郁焦虑的药物为主,包括选择性 5-羟色胺再摄取抑制剂和选择性 5-羟色胺-去甲肾上腺素再摄取抑制剂等。多项研究表明,服用该类药物 8~12 周以上对 PPPD 患者明显有效,能同时缓解患者的头晕症状和焦虑抑郁症状。有研究表明该类药物对 PPPD 的有效率达到 68%~85%。值得注意的是,使用该类药物时药量要循序渐进逐渐加量,避免大剂量药量产生不良反应从而降低患者的依从性^[44]。

2.4.6 多模式联合治疗 多种治疗方法联合使用不仅可以提高对 PPPD 的有效率,还可以显著延长疗效的有效期。有研究表明,心理治疗、VRT、CBT 联合药物治疗,1 年后有效率仍能达到 78%^[45]。另有研究表明,采用承诺疗法和 VRT 联合的方法,疗效的有效期可以达到 6 个月^[46]。随着技术的发展,通过网络应用程序在线会议^[47]、使用虚拟现实加前庭运动和视觉刺激^[48]等方法均能有效改善患者的头晕症状,提高患者的生活质量。

3 卒中后情感障碍与持续性姿势-知觉性头晕相关性研究

卒中后情感障碍是否有转化为 PPPD 的风险尚不明确,相关研究较少,但是近年来有关两者之间的关系观点不一。Fipps 等^[49]的个案中报道了 1 例卒中患者出院后出现情绪低落等抑郁症状以及眩晕、不稳等前庭症状。该研究认为 PPPD 和 PSD 是 2 个独立的神经网络的损伤所致,分别是空间定位和情绪调节,这 2 个神经网络均穿过脑岛,因为该患者是脑岛发生卒中,因此抑

郁症状和前庭症状才会同时存在,该例患者在卒中后才会同时出现了 PPPD 和 PSD。且 Staab 等^[50]的研究认为没有明确的脑部证据表明抑郁与 PPPD 的发作有关联性。但是有研究发现,在对 PPPD 样病例进行为期 5~15 年的长期随访时,尽管初始疾病已经恢复,仍有 25% 的患者头晕,大部分人均有慢性、病情反复等变化,且其中会有一部分患者发展为焦虑或抑郁共病^[39]。Yuan 等^[8]的研究认为精神障碍与前庭障碍的共存率很高是由于可能存在共同的神经生物学基础。之前有研究表明前庭神经与几个运动相关区域有密切的联系。异常的前庭刺激可以使几种神经递质异常升高,这几种递质在焦虑中起着重要的作用^[51]。综合以上研究结果,卒中后情感障碍与 PPPD 的关系没有统一的意见,尚待进一步大规模且深入的研究探讨。

4 总结

卒中后情感障碍与 PPPD 部分接近的临床症状以及可能存在的交叉的神经生物学基础使得 2 种疾病的相关性值得进一步的探讨。深入了解卒中后情感障碍和 PPPD 有助于将来研究二者的转化危险因素等,同时也给 2 种疾病的诊断、预防和治疗提供了新的思路。

参考文献

[1] GBD 2015 DALYs, HALE Collaborators. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 315 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE), 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015[J]. Lancet, 2016, 388 (10053): 1603-1658.

[2] Zhou M, Wang H, Zeng X, et al. Mortality, morbidity, and risk factors in China and its provinces, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017[J]. Lancet, 2019, 394(10204): 1145-1158.

[3] Tater P, Pandey S. Post-stroke Movement Disorders: Clinical Spectrum, Pathogenesis, and Management[J]. Neurol India, 2021, 69(2): 272-283.

[4] Rashid AS, Rashid D, Yang G, et al. Homonymous visual field defect and retinal thinning after occipital stroke[J]. Brain Behav, 2021, 11(10): e2345.

[5] Chen KH, Lin KC, Wallace CG, et al. Human induced pluripotent stem cell-derived mesenchymal stem cell therapy effectively reduced brain infarct volume and preserved neurological function in rat after acute intracranial hemorrhage[J]. Am J Transl Res, 2019, 11(9): 6232-6248.

[6] Jian Z, Liu R, Zhu X, et al. The Involvement and Therapy Target of Immune Cells After Ischemic Stroke[J]. Front Immunol, 2019, 10: 2167.

[7] Mitchell AJ, Sheth B, Gill J, et al. Prevalence and predictors of post-stroke mood disorders: A meta-analysis and meta-regression of depression, anxiety and adjustment disorder[J]. Gen Hosp Psychiatry, 2017, 47: 48-60.

[8] Yuan Q, Yu L, Shi D, et al. Anxiety and depression among patients with different types of vestibular peripheral vertigo[J]. Medicine (Baltimore), 2015, 94(5): e453.

[9] 丁韶洸. 持续性姿势—知觉性头晕的临床特征及治疗[D]. 郑州大学.

[10] Shapovalova MV, Zamergrad MV. Persistiruiushchee postural'noe pertseptivnoe golovokruzhenie v pozhilom vozraste [Persistent postural perceptual dizziness of the elderly] [J]. Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova, 2019, 119(9. Vyp. 2): 5-9.

[11] Kim SK, Kim YB, Park IS, et al. Clinical Analysis of Dizzy Patients with High Levels of Depression and Anxiety[J]. J Audiol Otol, 2016, 20 (3): 174-178.

[12] Balaban CD. Neural substrates linking balance control and anxiety[J]. Physiol Behav, 2002, 77(4-5): 469-475.

- [13] Balaban CD, Jacob RG, Furman JM. Neurologic bases for comorbidity of balance disorders, anxiety disorders and migraine: neurotherapeutic implications[J]. *Expert Rev Neurother*, 2011, 11(3): 379-394.
- [14] Sagen U, Vik TG, Moum T, et al. Screening for anxiety and depression after stroke: comparison of the hospital anxiety and depression scale and the Montgomery and Asberg depression rating scale[J]. *J Psychosom Res*, 2009, 67(4): 325-32.
- [15] Rafsten L, Danielsson A, Sunnerhagen KS. Anxiety after stroke: A systematic review and meta-analysis[J]. *J Rehabil Med*, 2018, 50(9): 769-778.
- [16] Schöttke H, Giabbiconi CM. Post-stroke depression and post-stroke anxiety: prevalence and predictors[J]. *Int Psychogeriatr*, 2015, 27(11): 1805-1812.
- [17] Hackett ML, Pickles K. Part I: frequency of depression after stroke: an updated systematic review and meta-analysis of observational studies[J]. *Int J Stroke*, 2014, 9(8): 1017-1025.
- [18] Volz M, Ladwig S, Werheid K. Gender differences in post-stroke depression: A longitudinal analysis of prevalence, persistence and predictive value of known risk factors[J]. *Neuropsychol Rehabil*, 2021, 31(1): 1-17.
- [19] 沈路遥, 朱东亚. 卒中后焦虑和抑郁的研究进展[J]. *南京医科大学学报:自然科学版*, 2020, 40(2): 6.
- [20] Rahman M, Luo H, Sims NR, et al. Investigation of Mature BDNF and proBDNF Signaling in a Rat Photothrombotic Ischemic Model[J]. *Neurochem Res*, 2018, 43(3): 637-649.
- [21] Petrovic-Djergovic D, Goonewardena SN, Pinsky DJ. Inflammatory Disequilibrium in Stroke[J]. *Circ Res*, 2016, 119(1): 142-158.
- [22] Robinson RG, Bloom FE. Pharmacological treatment following experimental cerebral infarction: implications for understanding psychological symptoms of human stroke[J]. *Biol Psychiatry*, 1977, 12(5): 669-680.
- [23] Zhao Q, Guo Y, Yang D, et al. Serotonin Transporter Gene 5-HTTLPR Polymorphism as a Protective Factor Against the Progression of Post-Stroke Depression[J]. *Mol Neurobiol*, 2016, 53(3): 1699-1705.
- [24] 刘宏雅, 张小林, 王爱平. 脑卒中患者情感障碍康复[J]. *医药论坛杂志*, 2004, 25(20): 1.
- [25] Solgajová A, Sollár T, Vörösová G, et al. Personality as significant predictor of post-stroke anxiety[J]. *Neuro Endocrinol Lett*, 2017, 38(4): 290-294.
- [26] 岳莹莹. 卒中后抑郁障碍的评估, 诊断标准, 风险预测及生物标记物研究[D]. 东南大学, 2017.
- [27] 安中平, 王艳, 王景华, 等. 脑卒中后焦虑和抑郁障碍的影响因素分析[J]. *中国神经精神疾病杂志*, 2010, (9): 3.
- [28] Popkrov S, Staab JP, Stone J. Persistent postural-perceptual dizziness (PPPD): a common, characteristic and treatable cause of chronic dizziness[J]. *Pract Neurol*, 2018, 18(1): 5-13.
- [29] 梅俊华, 张琦, 龚雪, 等. 持续性姿势-知觉性头晕患者睡眠障碍与认知功能障碍[J]. *南方医科大学学报*, 2020, 40(1): 6.
- [30] Yan Z, Cui L, Yu T, et al. Analysis of the characteristics of persistent postural-perceptual dizziness: A clinical-based study in China[J]. *Int J Audiol*, 2017, 56(1): 33-37.
- [31] Azzi JL, Khoury M, Séguin J, et al. Characteristics of persistent postural perceptual dizziness patients in a multidisciplinary dizziness clinic[J]. *J Vestib Res*, 2022, 32(3): 285-293.
- [32] Brandt T, Kapfhammer HP, Dieterich M. "Phobischer Schwankschwindel". Eine weitere Differenzierung psychogener Schwindelzustände erscheint erforderlich ["Phobic postural vertigo". A further differentiation of psychogenic vertigo conditions seems necessary] [J]. *Nervenarzt*, 1997, 68(10): 848-849.
- [33] Edwards MJ, Adams RA, Brown H, et al. A Bayesian account of 'hysteria'[J]. *Brain*, 2012, 135(Pt 11): 3495-3512.
- [34] Bittar RS, Lins EM. Clinical characteristics of patients with persistent postural-perceptual dizziness[J]. *Braz J Otorhinolaryngol*, 2015, 81(3): 276-282.
- [35] Van Ombergen A, Heine L, Jillings S, et al. Altered functional brain connectivity in patients with visually induced dizziness[J]. *Neuroimage Clin*, 2017, 14: 538-545.
- [36] Lee JO, Lee ES, Kim JS, et al. Altered brain function in persistent postural perceptual dizziness: A study on resting state functional connectivity[J]. *Hum Brain Mapp*, 2018, 39(8): 3340-3353.
- [37] 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.
- [38] Staab JP, Ruckenstein MJ. Chronic dizziness and anxiety: effect of course of illness on treatment outcome[J]. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2005, 131(8): 675-679.
- [39] Huppert D, Strupp M, Rettinger N, et al. Phobic postural vertigo--a long-term follow-up (5 to 15 years) of 106 patients[J]. *J Neurol*, 2005, 252(5): 564-569.
- [40] Whitney SL, Alghwiri AA, Alghadir A. An overview of vestibular rehabilitation[J]. *Handb Clin Neurol*, 2016, 137: 187-205.
- [41] 曹振汤, 鞠奕, 赵性泉. 持续性姿势-知觉性头晕治疗进展[J]. *中国医学前沿杂志(电子版)*, 2021, 13(4): 6-11.
- [42] Holmberg J, Karlberg M, Harlacher U, et al. One-year follow-up of cognitive behavioral therapy for phobic postural vertigo[J]. *J Neurol*, 2007, 254(9): 1189-1192.
- [43] Eren OE, Filippopoulos F, Sönmez K, et al. Non-invasive vagus nerve stimulation significantly improves quality of life in patients with persistent postural-perceptual dizziness[J]. *J Neurol*, 2018, 265(Suppl 1): 63-69.
- [44] 丁韶洗, 卢伟. 持续性姿势-知觉性头晕[J]. *中华耳科学杂志*, 2017, 15(1): 5.
- [45] Axer H, Finn S, Wassermann A, et al. Multimodal treatment of persistent postural-perceptual dizziness[J]. *Brain Behav*, 2020, 10(12): e01864.
- [46] Kuwabara J, Kondo M, Kabaya K, et al. Acceptance and commitment therapy combined with vestibular rehabilitation for persistent postural-perceptual dizziness: A pilot study[J]. *Am J Otolaryngol*, 2020, 41(6): 102609.
- [47] Eldøen G, Kvalheim SE, Thesen T, et al. Web-based vestibular rehabilitation in persistent postural-perceptual dizziness[J]. *Brain Behav*, 2021, 11(10): e2346.
- [48] Choi SY, Choi JH, Oh EH, et al. Effect of vestibular exercise and optokinetic stimulation using virtual reality in persistent postural-perceptual dizziness[J]. *Sci Rep*, 2021, 11(1): 14437.
- [49] Fipps DC, Staab JP, Allen ND. Case Report: Right Insular Stroke Causing Simultaneous Onset of a Functional Vestibular Disorder and Psychiatric Disorder-Persistent Postural-Perceptual Dizziness and Post-stroke Depression[J]. *Front Psychiatry*, 2022, 13: 841072.
- [50] Staab JP. Persistent Postural-Perceptual Dizziness[J]. *Semin Neurol*, 2020, 40(1): 130-137.
- [51] Balaban CD, Thayer JF. Neurological bases for balance-anxiety links [J]. *J Anxiety Disord*, 2001, 15: 53-79.

(本文编辑:唐颖馨)