

·论 著·

前庭康复对缓解创伤性颅脑损伤患者眩晕效果的meta分析

陈美琴 陈子雯

[摘要] 目的 探讨前庭康复是否有助于缓解创伤性颅脑损伤(TBI)患者眩晕症状。方法 计算机检索国内外数据库有关TBI患者使用前庭康复的随机对照研究,检索时限为建库至2023年6月1日,采用Revman 5.3软件进行统计分析。结果 共纳入7项研究,共计330名TBI患者。Meta分析结果显示,对TBI患者进行前庭康复有助于缓解眩晕症状 $[MD=-3.79, 95\%CI(-5.13, -2.45), P<0.05]$ 和焦虑抑郁情绪 $[MD=-0.76, 95\%CI(-1.34, -0.17), P<0.05]$,能改善其平衡功能 $[SMD=-0.59, 95\%CI(-0.94, -0.23), P<0.05]$ 和前庭功能 $[MD=-3.36, 95\%CI(-6.38, -0.35), P<0.05]$,并对缓解轻度TBI患者脑震荡后症状也有一定效果 $[SMD=-0.55, 95\%CI(-0.89, -0.21), P<0.05]$ 。结论 前庭康复能缓解TBI患者眩晕症状和焦虑抑郁情绪,可改善平衡功能和前庭功能,并可缓解轻度TBI患者脑震荡后症状,日后可将前庭康复加入到颅脑损伤患者康复方案中。

[关键词] 创伤性颅脑损伤; 前庭康复; 眩晕; 平衡功能; meta分析

Effect of vestibular rehabilitation on relieving vertigo in patients with traumatic brain injury: A meta-analysis

CHEN Meiqin, CHEN Ziwen. Department of NICU, Huzhou Central Hospital, Huzhou 313000, China.

[Abstract] **Objective** To investigate whether vestibular rehabilitation can alleviate vertigo symptoms in patients with traumatic brain injury. **Methods** Randomized controlled studies on vestibular rehabilitation in patients with traumatic brain injury were searched by computer from domestic and foreign databases until June 1, 2023, and statistical analysis was performed by Revman 5.3 software. **Results** A total of 330 patients with traumatic brain injury were included in 7 studies. The results of meta-analysis showed that vestibular rehabilitation in patients with traumatic brain injury was helpful to alleviate vertigo symptoms $[MD=-3.79, 95\%CI(-5.13, -2.45), P<0.05]$ and anxiety and depression $[MD=-0.76, 95\%CI(-1.34, -0.17), P<0.05]$, improve the balance function $[SMD=-0.59, 95\%CI(-0.94, -0.23), P<0.05]$ and vestibular function $[MD=-3.36, 95\%CI(-6.38, -0.35), P<0.05]$. It was also effective in relieving post-concussion symptoms in patients with mild traumatic brain injury $[SMD=-0.55, 95\%CI(-0.89, -0.21), P<0.05]$. **Conclusion** Vestibular rehabilitation can relieve vertigo, anxiety and depression in patients with traumatic brain injury, improve balance function and vestibular function, and relieve post-concussion symptoms in patients with mild traumatic brain injury. Vestibular rehabilitation can be added to the rehabilitation program of patients with traumatic brain injury in the future.

[Key words] traumatic brain injury; vestibular rehabilitation; vertigo; balance function; meta-analysis

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2024.002.005

基金项目:浙江省医药卫生科技计划项目(2023KY1177)

作者单位:313000 浙江湖州,湖州市中心医院神经外科(陈美琴);浙江大学医学院附属第四医院神经外科(陈子雯)

通信作者:陈子雯, Email: 2890567457@qq.com

据统计,全球每年约5 000万人会发生创伤性颅脑损伤(trumatic brain injury, TBI)^[1]。TBI患者由于白质异常、中枢或外周前庭系统损伤,经常会出现眩晕、视力模糊、恶心或平衡障碍等前庭功能紊乱症状^[2],这将严重影响正常生活和工作^[3]。其中,46%~80%TBI患者在受伤后会出现不同程度的眩晕

症状^[4,5],约26%患者在受伤1年后仍主诉眩晕症状不能缓解^[6]。眩晕作为TBI患者最常见的症状之一^[7],具有发病率高且难恢复的特点^[3],若仅采用药物治疗,复发率较高,且疗效不理想。前庭康复(vestibular rehabilitation therapy, VRT)是一种物理疗法,主要是通过训练操、仪器等方式对患者进行多方面的训练,以促进前庭疾病患者中枢神经系统的代偿功能,加速前庭功能恢复,从而消除前庭功能紊乱症状^[8,9]。目前,关于前庭康复是否能改善TBI患者眩晕症状仍存在争议,由于各研究设计不同,其研究结论也不同,如Langevin等^[10]认为前庭康复可缓解TBI患者眩晕症状,但Kontos等^[11]认为前庭康复无法缓解TBI患者眩晕症状。本研究旨在通过meta分析探讨前庭康复是否有助于缓解TBI患者眩晕症状,以期能为其临床应用提供参考文献。

1 资料与方法

1.1 文献纳入与排除标准 根据PICOS原则纳入文献:P:创伤性颅脑损伤患者,并经过CT或磁共振证实;I:使用前庭康复;C:常规康复或治疗(不包括前庭康复);O:关于眩晕症状、前庭症状的功能影响或平衡功能等相关数值;S:随机对照实验。排除标准:①只有摘要而无法获取全文的文献;②文献信息不足,数据不完整;③重复发表的研究;④未通过质量审核的研究。

1.2 检索策略 检索Cochrane Library、PubMed、Embase、Web of Science、中国知网、万方、维普数据库等关于TBI患者使用前庭康复的随机对照研究,检索时限为建库至2023年6月1日,检索方式根据不同的数据库进行相应的调整。中文检索词包括:“颅脑损伤/创伤性颅脑损伤/脑外伤/头部损伤/颅脑创伤”“前庭康复/前庭训练/神经康复”,英文检索词包括“traumatic brain injury/head injury/ brain injury/brain traumas/TBI”“vestibular system/neurological rehabilitation/vestibular system/vestibular rehabilitation”。

1.3 文献筛选和资料提取 将检索到的文献导入至NoteExpress软件中,由两名经过循证培训的研究人员独立筛选文献,根据文献的纳入和排除标准提取数据,并对提取的数据进行交叉检查。当筛选结果不同时,则咨询第三位研究人员。文献提取的内容包括:第一作者、发表年份、国家、研究样本量、干

预时间及内容、对照内容、结局指标。

1.4 文献质量评价 文献质量评价由两名研究者根据Cochrane系统评价手册^[12]的随机对照试验评价标准,对纳入的文献进行质量评价。评价之后,进行交叉核对。若存在差异,则咨询第三位研究人员进行判断。若所有项目标准都完全满足,表明偏倚可能性最低,质量等级为A级;若部分符合,发生偏倚可能性为中度,质量等级为B级;若完全不符合,发生偏倚可能性高,质量等级为C级,将不纳入本研究。

1.5 统计学方法 本研究统计分析采用Revman 5.3软件,由于本研究纳入的数据均为连续性变量,因此用均数差(mean difference, MD)和95%CI表示;若相同结局指标采用不同评估量表,则用标准均数差(standard mean difference, SMD)表示。若研究间具有同质性($P \geq 0.1$, $I^2 \leq 50\%$),则采用固定效应模型进行合并分析;若研究间存在异质性($P < 0.1$, $I^2 > 50\%$),则采用随机效应模型,并通过敏感性分析或亚组分析找到异质性来源。

2 结果

2.1 文献检索结果 初检共获得1 148篇中英文文献,其中2篇文献通过其他资源补充获得,经逐层筛选后,最终纳入7篇^[10,11,13~17]文献,文献筛选的过程和结果见图1。

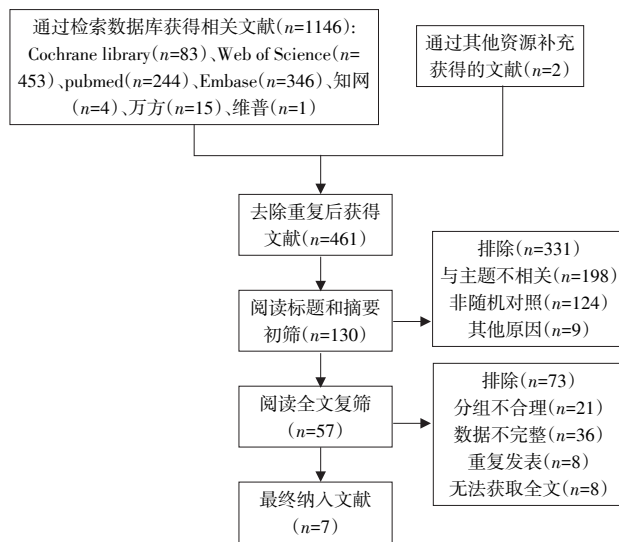


图1 文献筛选过程和结果

2.2 纳入研究的特征及质量评价 纳入的7篇^[10,11,13~17]随机对照研究中,英文6篇^[10,11,14~17],中文1篇^[13],样本量共330例,其中实验组共167例,对照组共163例,纳入研究的基本特征见表1。

表1 纳入研究的基本特征

作者及发表年份	国家	样本量(T/C)	患者类型	干预时间	对照组干预方法	试验组干预方法	结局指标
Schneider 2014 ^[17]	加拿大	11/12	轻度创伤性脑损伤	8周	常规康复	颈椎物理治疗+前庭康复	DHI、ABC
Jafarzadeh 2018 ^[14]	伊朗	30/30	急性或亚急性颅脑损伤后眩晕患者	4周	常规药物	对照组内容+前庭康复(凝视稳定性和适应练习)	DHI
Kleffelgaard 2019 ^[15]	挪威	33/31	轻中度创伤性脑损伤	8周	常规治疗	基于小组的前庭康复干预	DHI、HADS、BESS
Kontos 2021 ^[11]	美国	25/25	轻度创伤性脑损伤的青少年	4周	常规康复+每天30 min 身体活动(如步行)	前庭康复练习+30 min 家庭前庭康复锻炼	DHI、mBESS、PCSS、VOMS
Langevin2022 ^[10]	加拿大	28/27	亚急性持续性轻度创伤性脑损伤	6周(共8次,每次30~45 min)	传统方法	颈椎前庭康复(教育、颈椎手法治疗和锻炼、前庭康复和家庭锻炼)	DHI、PCSS、VOMS
Tramontano 2022 ^[16]	意大利	12/11	重型创伤性脑损伤	4周,每周3天(每次20 min)	常规康复	前庭康复(凝视稳定性和动态姿势稳定性训练)	DHI
李春辉 2022 ^[13]	中国	28/27	颅脑损伤后眩晕	6周(每天3次,每次15 min)	常规药物	对照组内容+前庭康复(头部训练、眼球训练、站位训练)	HADS、DHI

注:眩晕障碍量表(dizziness handicap inventory, DHI);脑震荡后症状量表(post-concussion symptom scale, PCSS);前庭/眼部运动筛查(vestibular/ocular motor screening, VOMS);医院焦虑抑郁量表(hospital anxiety and depression scale, HADS);平衡误差评分系统(balance error scoring system, BESS);改良平衡误差评分系统(modified balance error scoring system, mBESS);特定活动的平衡自信量表(activities-specific balance confidence scale, ABC)。

2.3 纳入文献的方法学质量 4 篇文献^[10,11,15,17]为 A 级,3 篇文献^[13,14,16]为 B 级,所纳文献的总体质量尚佳。仅 1 篇文献^[13]的随机序列产生及分配隐藏存

在高风险,其他文献均有具体提出随机序列的产生方法,4 篇文献^[10,11,16,17]在研究设计中实现了双盲。文献质量评价见表 2。

表2 纳入研究的文献质量评价

纳入研究	随机序列产生	分配隐藏	对研究对象或实施者采用盲法	盲法测评	结果数据的完整性	结局指标	选择性报道	其他偏倚	质量等级
Schneider 2014 ^[17]	低偏倚	低偏倚	低偏倚	低偏倚	低偏倚	低偏倚	低偏倚	低偏倚	A
Jafarzadeh 2018 ^[14]	低偏倚	不清楚	不清楚	不清楚	低偏倚	低偏倚	低偏倚	低偏倚	B
Kleffelgaard 2019 ^[15]	低偏倚	低偏倚	高偏倚	低偏倚	低偏倚	低偏倚	低偏倚	低偏倚	A
Kontos 2021 ^[11]	低偏倚	低偏倚	低偏倚	低偏倚	低偏倚	低偏倚	低偏倚	低偏倚	A
Langevin2022 ^[10]	低偏倚	低偏倚	低偏倚	低偏倚	低偏倚	低偏倚	低偏倚	低偏倚	A
Tramontano 2022 ^[16]	低偏倚	低偏倚	低偏倚	高偏倚	高偏倚	低偏倚	低偏倚	不清楚	B
李春辉 2022 ^[13]	高偏倚	高偏倚	不清楚	不清楚	低偏倚	低偏倚	低偏倚	不清楚	B

2.4 Meta 分析结果

2.4.1 前庭康复对 TBI 患者眩晕症状的影响见图 2
由图 2 可见,纳入的 7 篇研究^[10,11,13~17]均使用 DHI 量表评价前庭康复干预对 TBI 患者眩晕症状的

影响,各研究间无异质性($I^2=16\%$),因此可采用固定效应模型分析,结果显示,前庭康复干预有助于缓解 TBI 患者眩晕症状,差异有统计学意义 $[MD=-3.79, 95\%CI (-5.13, -2.45), P<0.05]$ 。

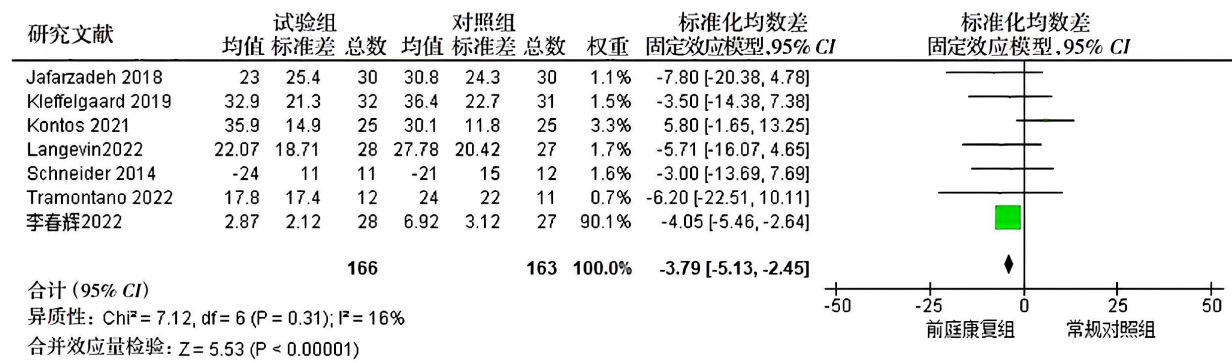


图2 前庭康复干预对TBI患者眩晕症状的影响

2.4.2 前庭康复干预对TBI患者焦虑和抑郁情绪的影响见图3

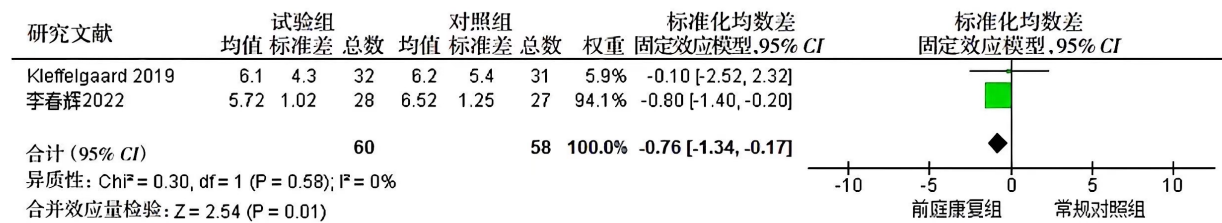


图3 前庭康复干预对TBI患者焦虑和抑郁情绪的影响

由图3可见,2篇研究^[13,15]使用HADS量表来评价前庭康复干预对改善TBI患者焦虑和抑郁情况,各研究间无异质性($I^2=0\%$),可采用固定效应模型分析,结果显示,前庭康复干预有助于缓解TBI患者焦

虑抑郁情绪,差异有统计学意义[$MD=-0.76$, 95%CI (-1.34, -0.17), $P<0.05$].

2.4.3 前庭康复干预对TBI患者平衡功能的影响见图4

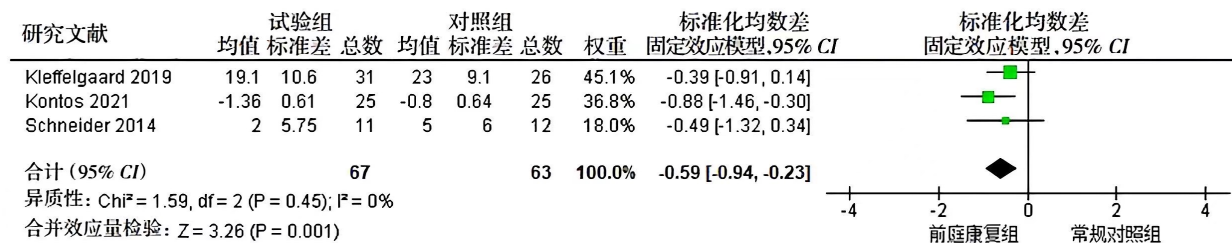


图4 前庭康复干预对TBI患者平衡功能的影响

由图4可见,3篇研究^[11,15,17]评价前庭康复干预对改善TBI患者平衡功能,因采用了不同量表,故用SMD计算。由于各研究间无异质性($I^2=0\%$),因此采用固定效应模型分析,结果显示,前庭康复干预

有助于改善TBI患者平衡功能,差异有统计学意义[SMD=-0.59, 95%CI (-0.94, -0.23), $P<0.05$].

2.4.4 前庭康复干预对TBI患者前庭功能的影响见图5

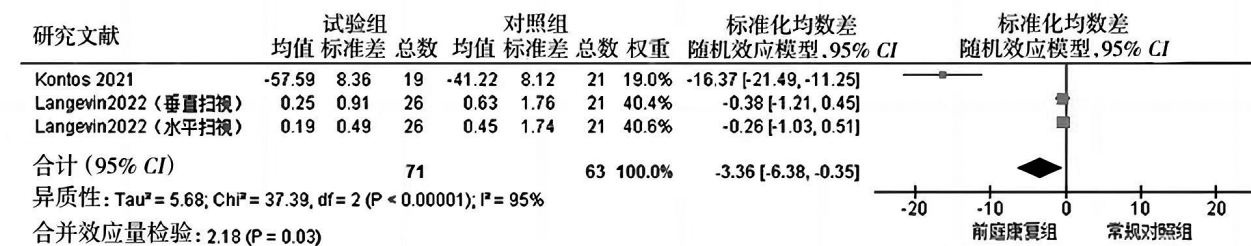


图5 前庭康复干预对TBI患者前庭功能的影响

由图5可见,2篇研究^[10,11]使用VOMS量表来评价前庭康复干预对改善TBI患者前庭功能情况,各

研究间存在异质性($I^2=95\%$),因此采用随机效应模型分析,结果显示,前庭康复干预有助改善TBI患

者前庭功能,差异有统计学意义[$MD=-3.36, 95\%CI (-6.38, -0.35), P<0.05$]

2.4.5 前庭康复干预对轻度TBI患者脑震荡后症状的影响见图6

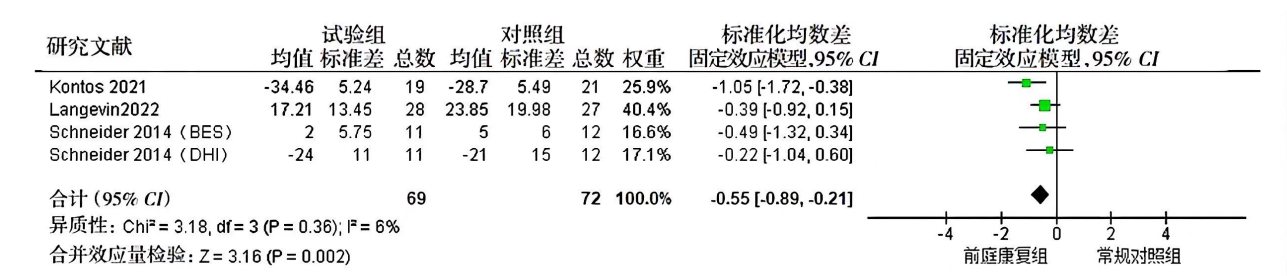


图6 前庭康复干预对轻度TBI患者脑震荡后症状的影响

由图6可见,2篇研究^[10,11]使用PCSS量表,1篇研究^[17]采用DHI和BES量表进行来评价前庭康复干预对改善轻度TBI患者脑震荡后症状情况,因此用SMD计算。各研究间无异质性($P=6\%$),可采用固定效应模型分析,结果显示,前庭康复干预有助于缓解TBI患者眩晕症状,差异有统计学意义[$SMD=-0.55, 95\%CI (-0.89, -0.21), P<0.05$]。

3 讨论

颅脑损伤患者眩晕症状可表现为视物旋转、身体不稳定,并可伴有恶心、呕吐、畏光或心悸等不适,轻者可在休息后缓解,重者可引起呕吐或无法站立。前庭康复训练作为一种运动治疗方案,在训练过程中强调前庭、视觉和本体感觉的协同作用,可改善前庭损伤患者的失衡感^[9]。本研究的meta分析结果显示,前庭康复干预能减轻TBI患者眩晕症状,并可改善患者的平衡功能和前庭功能,这与Sedeno-Vidal等^[18]、Stancel-Lewis等^[19]的研究结论类似。分析原因,可能是由于前庭康复训练注重动静平衡和步态平衡,通过一系列诱发眩晕的重复动作可促进前庭功能的代偿和适应,帮助大脑重新建立良好的平衡状态,从而促进前庭系统功能的恢复,改善平衡和前庭功能,减轻患者的眩晕症状^[20]。

焦虑和抑郁情绪是TBI患者最常见的精神障碍后遗症,据统计,约41%TBI患者在受伤后会经历长达5年的焦虑和抑郁情绪,这将严重影响患者的预后和生活质量^[7]。本研究meta分析结果显示,通过前庭康复干预可改善TBI患者的焦虑和抑郁情绪。分析原因,可能是由于前庭康复训练方案的设计更注重个性化,且训练方案是循序渐进的,有助于缓解患者的心理困扰,提高其自我效能感^[5];另一方面,可能是由于前庭康复缓解了患者的前庭功能紊乱症状,缓解了患者的不适感,从而减轻了焦虑和抑郁情绪^[21]。

本研究对轻度TBI患者进行meta分析,结果发现,前庭康复训练可缓解轻度TBI患者脑震荡后症状,这与Galeno等^[22]的研究结论类似。当大脑受损伤时,前庭功能易受到干扰或损害,这可能会导致眩晕、视力模糊、失衡感或头痛恶心等前庭功能紊乱症状发生^[2],其中约3%~8%轻度TBI患者会出现前庭症状。前庭康复训练有助于改善前庭功能,其机制是通过前庭康复可提高患者头部运动时姿势稳定性和视力,从而缓解其前庭不适症状^[18]。

综上所述,前庭康复干预能减轻TBI患者眩晕症状和焦虑抑郁情绪,可改善其平衡功能和前庭功能,并可缓解轻度TBI患者脑震荡后症状,日后可将前庭康复加入到颅脑损伤患者康复方案中。然而,本研究仍存在以下的不足:①纳入文献有限,总样本量仍较少,这可能会让研究结果存在一定的偏移;②检索到的文献仅包括已发表的中英文文献,未检索到灰色文献,因此可能存在发表偏倚。未来,应着眼于更大样本的临床研究,以进一步论证不同时间、频率、形式的前庭康复训练对TBI患者眩晕及平衡功能的影响效果。

参考文献

- 1 Khellaf A, Khan DZ, Helmy A. Recent advances in traumatic brain injury[J]. J Neurol, 2019, 266(11): 2878-2889.
- 2 Akin FW, Murnane OD, Hall CD, et al. Vestibular consequences of mild traumatic brain injury and blast exposure: A review[J]. Brain Inj, 2017, 31(9): 1188-1194.
- 3 Wallace B, Lifshitz J. Traumatic brain injury and vestibulo-ocular function: Current challenges and future prospects[J]. Eye Brain, 2016, 8: 153-164.
- 4 Smith RM, Burgess C, Tahtis V, et al. Why are patients with acute traumatic brain injury not routinely assessed or treated for vestibular dysfunction in the UK? A qualitative study[J]. BMJ Open, 2023, 13(1): e67967.
- 5 Soberg HL, Andelic N, Langhammer B, et al. Effect of ves-

- tibular rehabilitation on change in health-related quality of life in patients with dizziness and balance problems after traumatic brain injury: A randomized controlled trial[J]. *J Rehabil Med*, 2021, 53(4): m181.
- 6 Chae R, Barber J, Temkin NR, et al. Dizziness after traumatic brain injury: A prospective TRACK-TBI analysis of risk factors, quality of life, and neurocognitive effects [J]. *Otol Neurotol*, 2022, 43(10): e1148-e1156.
- 7 Fife TD, Kalra D. Persistent vertigo and dizziness after mild traumatic brain injury[J]. *Ann N Y Acad Sci*, 2015, 1343: 97-105.
- 8 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.
- 9 杨洪友, 江汉宏, 庞超, 等. 轻度脑外伤后前庭功能障碍康复研究进展[J]. *中国康复理论与实践*, 2020, 26(7): 780-783.
- 10 Langevin P, Fremont P, Fait P, et al. Cervicovestibular rehabilitation in adults with mild traumatic brain injury: A randomized clinical trial[J]. *J Neurotrauma*, 2022, 39(7-8): 487-496.
- 11 Kontos AP, Eagle SR, Mucha A, et al. A randomized controlled trial of precision vestibular rehabilitation in adolescents following concussion: Preliminary findings[J]. *J Pediatr*, 2021, 239: 193-199.
- 12 Cumpston M, Li T, Page MJ, et al. Updated guidance for trusted systematic reviews: A new edition of the cochrane handbook for systematic reviews of interventions [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2019, 10: D142.
- 13 李春辉. 颅脑损伤后眩晕前庭康复治疗的临床效果分析 [J]. *中文科技期刊数据库(全文版)医药卫生*, 2022, 14(4): 49-51.
- 14 Jafarzadeh S, Pourbakht A, Bahrami E, et al. Effect of Early vestibular rehabilitation on vertigo and unsteadiness in patients with acute and sub-acute head trauma[J]. *Iran J Otorhinolaryngol*, 2018, 30(97): 85-90.
- 15 Kleffeldgaard I, Soberg H L, Tamber A L, et al. The effects of vestibular rehabilitation on dizziness and balance problems in patients after traumatic brain injury: A randomized controlled trial[J]. *Clin Rehabil*, 2019, 33(1): 74-84.
- 16 Tramontano M, Belluscio V, Bergamini E, et al. Vestibular rehabilitation improves gait quality and activities of daily living in people with severe traumatic brain injury: A randomized clinical trial[J]. *Sensors (Basel)*, 2022, 22(21): 8553.
- 17 Schneider KJ, Meeuwisse WH, Nettel-Aguirre A, et al. Cervicovestibular rehabilitation in sport-related concussion: A randomised controlled trial[J]. *Br J Sports Med*, 2014, 48(17): 1294-1298.
- 18 Sedenó-Vidal A, Hita-Contreras F, Montilla-Ibanez M A. The effects of vestibular rehabilitation and manual therapy on patients with unilateral vestibular dysfunction: A randomized and controlled clinical study[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(22): 15080.
- 19 Stancel-Lewis J, Lau J, Male A, et al. Vestibular Rehabilitation therapy for the treatment of vestibular migraine, and the impact of traumatic brain injury on outcome: A retrospective study[J]. *Otol Neurotol*, 2022, 43(3): 359-367.
- 20 徐金凤, 魏辰鸿, 汪毅明, 等. 前庭康复训练法治疗中重度持续性姿势-感知性头晕的临床疗效分析[J]. *中国临床神经科学*, 2023, 31(1): 43-48.
- 21 Kleffeldgaard I, Soberg HL, Bruusgaard KA, et al. Vestibular rehabilitation after traumatic brain injury: Case Series[J]. *Phys Ther*, 2016, 96(6): 839-849.
- 22 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.

(收稿日期 2023-10-24)

(本文编辑 葛芳君)