

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.15.001

前庭康复训练联合倍他司汀治疗中枢性眩晕的临床研究*

候丽芳¹, 于磊², 王迎³, 刘斌^{1△}

黑龙江省哈尔滨市第二医院:1. 神经内二科;2. 医院感染管理科;3. 门诊办公室, 黑龙江哈尔滨 150056

摘要:目的 分析前庭康复训练联合倍他司汀治疗中枢性眩晕的临床疗效。方法 选取 2024 年 1—7 月该院收治的 100 例中枢性眩晕患者作为研究对象,按照随机数字表法分为对照组和观察组,各 50 例。对照组在常规对症治疗的基础上口服倍他司汀,观察组在对照组基础上给予前庭康复训练。比较 2 组治疗前后脑血流动力学指标,采用眩晕障碍量表(DHI)、Berg 平衡量表(BBS)、起立-行走测试(TUG)时间评估 2 组眩晕症状的严重程度、平衡功能和步行运动功能,并比较 2 组生存质量。结果 治疗后 2 组基底动脉、左椎动脉、右椎动脉血流速度快于治疗前,DHI-躯体(P)、DHI-情绪(E)、DHI-功能(F)评分低于治疗前,BBS、心理健康、情绪角色、躯体角色、社会功能、总体健康评分高于治疗前,TUG 时间短于治疗前,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。治疗后观察组基底动脉、左椎动脉、右椎动脉血流速度快于对照组,DHI-P、DHI-E、DHI-F 评分低于对照组,BBS、心理健康、情绪角色、躯体角色、社会功能、总体健康评分高于对照组,TUG 时间短于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。结论 前庭康复训练联合倍他司汀治疗可有效改善中枢性眩晕患者脑血流情况,缓解患者眩晕症状,提高患者平衡功能、步行运动功能及生存质量。

关键词:前庭康复训练; 倍他司汀; 中枢性眩晕; 平衡功能; 步行运动功能; 生存质量

中图分类号:R741;R743

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2025)15-2017-05

Clinical research on vestibular rehabilitation training combined with betahistine in the treatment of central vertigo*HOU Lifang¹, YU Lei², WANG Ying³, LIU Bin^{1△}

1. The Second Department of Neurology; 2. Department of Hospital Infection Management; 3. Outpatient Office, Harbin Second Hospital, Harbin, Heilongjiang 150056, China

Abstract: Objective To analyze the clinical efficacy on vestibular rehabilitation training combined with betahistine in the treatment of central vertigo. **Methods** A total of 100 patients with central vertigo admitted to the hospital from January to July 2024 were selected as the research subjects and divided into the control group and the observation group according to the random number table method, with 50 cases in each group. The control group was given oral betahistine on the basis of conventional symptomatic treatment, and the observation group was given vestibular rehabilitation training on the basis of the control group. The cerebral hemodynamic indicators before and after treatment in the two groups were compared. The Vertigo Disorder Scale (DHI), Berg Balance Scale (BBS), and Timed Up and GO Test (TUG) time were used to evaluate the severity of vertigo symptoms, balance function and walking movement function in the two groups, and the quality of life in the two groups was also compared. **Results** After treatment, the blood flow velocities of the basilar artery, left vertebral artery and right vertebral artery in both groups were faster than those before treatment, and the scores of DHI-physical (P), DHI-emotional (E) and DHI-functional (F) in both groups were lower than those before treatment. The scores of BBS, mental health, emotional role, physical role, social function and overall health in both groups were higher than those before treatment. The TUG time in both groups were shorter than those before treatment. The differences were all statistically significant ($P < 0.05$). After treatment, the blood flow velocities of the basilar artery, left vertebral artery and right vertebral artery in the observation group were faster than those in the control group, the scores of DHI-P, DHI-E and DHI-F in the observation group were lower than those in the control group, the scores of BBS, mental health, emotional role, physical role, social function and overall health in the observation group were higher than those in the

* 基金项目:黑龙江省卫生健康委员会科研课题(20230303070052)。

作者简介:候丽芳,女,副主任医师,主要从事脑血管病、头晕/眩晕、头痛、认知障碍等方向的研究。△ 通信作者, E-mail: houlifang@163.com。

control group, and the TUG time in the observation group was shorter than that in the control group. The differences were all statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** Vestibular rehabilitation training combined with betahistine treatment can effectively improve the cerebral blood flow of patients with central vertigo, relieve the vertigo symptoms of patients, and enhance the balance function, walking motor function and quality of life of patients.

Key words: vestibular rehabilitation training; betahistine; central vertigo; balance function; walking exercise function; quality of life

眩晕是神经内科学的常见疾病,其中中枢性眩晕是由脑血管疾病引起的缺血性眩晕,是指前庭神经颅内段、前庭神经核、核上纤维、内侧纵束、小脑和大脑皮质病变引起的眩晕,常见疾病为后循环缺血、颈椎病、小脑肿瘤、脑干病变、听神经瘤等,好发于中老年人,以头晕、发作性视物旋转为主要特征,同时伴恶心、呕吐、步态和平衡障碍等^[1]。若不及时控制,则严重影响患者的生活质量,当前临床对该病主要采用抗栓药物治疗。倍他司汀作为一种组胺类药物,可有效扩张脑和內耳血管,减轻眩晕症状,是临床治疗椎基底动脉供血不足的首选药物之一^[2]。但药物作用缓慢,且疗效欠佳^[3]。近年来,国内外关于外周及中枢前庭疾病康复训练的研究取得极大进展。前庭康复训练旨在提升患者的前庭功能,促进前庭适应的形成,从而改善由周围性或中枢性疾病导致的前庭功能障碍及其相关临床症状^[4]。这种方法多被用于周围性眩晕的治疗,但在中枢性眩晕的临床研究还相对较少^[5]。因此,本研究旨在探讨前庭康复训练联合倍他司汀治

疗对中枢性眩晕患者脑血流动力学和平衡、步行功能的影响。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2024 年 1—7 月本院收治的 100 例中枢性眩晕患者作为研究对象,按照随机数字表法分为对照组和观察组,各 50 例。纳入标准:(1)临床资料完整,生命体征平稳;(2)符合《急性缺血性脑卒中急诊急救中国专家共识 2018》^[6] 中中枢性眩晕的诊断标准,如持续性的眩晕或头晕或伴有恶心、呕吐等;(3)经头颅 MRI 或 CT 检查明确为中枢性病变;(4)患者视力正常;(5)依从性良好。排除标准:(1)颅内出血或存在颅内占位性病变;(2)合并严重认知功能障碍;(3)耳源性或眼源性等周围性眩晕;(4)严重颅脑创伤或肝肾器官病变。2 组一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),有可比性,见表 1。本研究经本院医学伦理委员会批准[2023-023-02(KY)],所有参与者签署知情同意书。

表 1 2 组一般资料比较 [n (%) 或 $\bar{x} \pm s$]

组别	n	性别		年龄(岁)	病程(d)	合并症		
		男	女			高血压	糖尿病	高脂血症
观察组	50	30(60.00)	20(40.00)	63.37±9.11	7.47±3.65	22(44.00)	18(36.00)	10(20.00)
对照组	50	28(56.00)	22(44.00)	62.93±8.86	7.33±4.16	20(40.00)	17(34.00)	13(26.00)
χ^2/t		0.164		0.244	0.250	0.164	0.440	0.508
P		0.685		0.807	0.714	0.685	0.833	0.476

1.2 方法 对照组进行止晕、止吐、营养脑细胞、改善微循环、抗血小板聚集、减轻颅内水肿等常规对症治疗,以及口服倍他司汀[卫材(中国)药业有限公司,国药准字 H20040130,规格为 6 mg]12 mg/次,3 次/d,疗程为 4 周。观察组在对照组的基础上进行前庭康复训练。(1) 注视稳定性练习。改良 Cawthorne-Cooksey 训练,包括卧位、坐位、站位、室内活动训练。卧位:训练者注视手指,由快到慢进行眼球上下左右运动 20 次,并进行头部的前屈后伸和左右转头各 30 次,然后闭眼。坐位:同上进行眼球和头部运动,耸肩及转肩各 20 次,向前弯腰从地上拾物 20 次。站位:同上进行眼球、头部和肩部运动,在睁眼和闭眼的状态下从坐位到站位 20 次,双手互掷小球 20 次,从坐位到站位并

同时转身 20 次。室内活动:进行屋内行走、上下坡、上下台阶等活动,先睁眼后闭眼各 20 次。各训练动作开始可缓慢,后逐渐加快,从上到下 1 次做完。每天 2~3 次,每次 10~15 min。(2) 平衡训练。站立平衡练习:睁眼,双脚并拢站立,如维持 1 min 则进行闭眼训练。闭眼,立正站,双脚并拢平衡超过 1 min 可停止。每次 10~15 min,每天 2~3 次。强化静态平衡练习:睁眼,双臂抱拢,双脚并拢,直到维持平衡站立超 1 min 则进行闭眼练习。闭眼,双臂抱拢,双脚并拢,每次 10~15 min,每天 2~3 次。(3) 日常生活活动相关训练。模拟日常生活中需要维持平衡的活动,如开门、拿东西、煮饭、洗脸、刷牙等精细动作练习等。模拟上下楼梯、行走训练、转弯训练、上下楼梯训

练,结合平衡训练先睁眼后闭眼进行。每次 30 min,每天 2~3 次,连续训练 4 周。

1.3 观察指标

1.3.1 脑血流动力学指标 治疗前、后 2 组患者应用经颅多普勒超声检测基底动脉、左椎动脉、右椎动脉血流速度。

1.3.2 眩晕障碍量表(DHI)评分 治疗前、后参照 DHI^[7]对 2 组患者从躯体(P)、情绪(E)、功能(F) 3 个因子,25 个条目评价眩晕症状的严重程度,每个因子按是(4 分)、有时(2 分)、否(0 分)计分,总分 100 分,得分越高表示程度越严重。

1.3.3 平衡功能和步行运动功能 治疗前、后 2 组采用 Berg 平衡量表^[8](BBS)评价平衡功能,BBS 评分越高说明平衡功能越好。并以“起立-行走”测试(TUG)时间评价 2 组步行运动功能,记录参与者离开椅子到再次坐靠背椅的时间。具体操作为让患者坐靠背椅,听到口令以平时速度立刻站起前进 3 m,转身再坐靠背椅上,测 3 次取平均值。

1.3.4 生存质量 治疗前、后 2 组采用健康状况问

卷调查表^[9]从心理健康、情绪角色、躯体角色、社会功能、总体健康 5 项评估生存质量,每项分值越高表示生存质量好。

1.4 统计学处理 采用 SPSS26.0 统计软件分析数据。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2 组间比较采用独立样本 *t* 检验,2 组内比较采用配对 *t* 检验;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组治疗前后脑血流动力学指标比较 治疗后 2 组基底动脉、左椎动脉、右椎动脉血流速度快于治疗前,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。治疗后观察组基底动脉、左椎动脉、右椎动脉血流速度快于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

2.2 2 组治疗前后 DHI 评分比较 治疗后 2 组 DHI-P、DHI-E、DHI-F 评分低于治疗前,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。治疗后观察组 DHI-P、DHI-E、DHI-F 评分低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 3。

表 2 2 组脑血流动力学指标比较($\bar{x} \pm s$, cm/s)

组别	n	基底动脉血流速度		左椎动脉血流速度		右椎动脉血流速度	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	50	37.23±5.11	52.17±6.25*	33.54±3.28	47.12±4.38*	36.11±3.15	43.77±3.51*
对照组	50	38.89±5.03	47.74±6.11*	35.12±3.38	42.85±4.11*	36.37±3.22	40.58±3.33*
<i>t</i>		-0.335	3.583	-2.372	5.026	-0.408	15.073
<i>P</i>		0.738	0.001	0.196	<0.001	0.684	0.002

注:与同组治疗前比较,* $P < 0.05$ 。

表 3 2 组治疗前后 DHI 评分比较($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	DHI-P 评分		DHI-E 评分		DHI-F 评分	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	50	18.75±2.44	8.05±2.72*	16.27±3.11	7.41±2.43*	12.27±2.32	6.67±2.02*
对照组	50	18.80±2.45	12.11±2.83*	15.88±2.87	10.15±3.13*	12.08±2.46	8.24±2.25*
<i>t</i>		-0.102	-7.313	0.651	-4.699	0.397	-3.437
<i>P</i>		0.918	<0.001	0.516	0.001	0.692	0.002

注:与同组治疗前比较,* $P < 0.05$ 。

2.3 2 组治疗前后 BBS 评分、TUG 时间比较 治疗后 2 组 BBS 评分高于治疗前,TUG 时间短于治疗前,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。治疗后观察组 BBS 评分高于对照组,TUG 时间短于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 4。

2.4 2 组治疗前后生存质量评分比较 治疗后 2 组心理健康、情绪角色、躯体角色、社会功能、总体健康评分高于治疗前,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。治疗后观察组心理健康、情绪角色、躯体角色、社会功能、总体健康评分高于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 5。

表 4 2 组治疗前后 BBS 评分、TUG 时间比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	BBS 评分(分)		TUG 时间(s)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	50	19.83±2.89	34.85±3.32*	25.76±2.55	15.18±1.56*
对照组	50	19.78±3.01	27.97±3.17*	25.63±2.46	18.11±1.77*
<i>t</i>		0.084	7.517	0.259	-8.781
<i>P</i>		0.932	<0.001	0.795	<0.001

注:与同组治疗前比较,* $P < 0.05$ 。

表 5 2 组治疗前后生存质量评分比较($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	心理健康评分		情绪角色评分	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	50	52.48±15.68	73.24±23.25*	61.25±17.64	80.24±16.77*
对照组	50	53.05±16.13	63.76±21.34*	62.73±18.17	72.89±15.84*
t		-0.179	2.124	-0.413	2.252
P		0.858	0.036	0.680	0.027

组别	n	躯体角色评分		社会功能评分		总体健康评分	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	50	62.35±15.34	75.27±17.23*	62.27±14.87	77.25±17.74*	45.75±14.64	66.74±16.77*
对照组	50	63.11±15.86	65.48±15.63*	63.41±15.25	68.12±15.41*	48.33±15.18	55.84±13.89*
t		-0.243	2.975	-0.378	2.709	-0.865	3.539
P		0.808	0.003	0.706	0.008	0.389	0.001

注:与同组治疗前比较,* $P < 0.05$ 。

3 讨 论

既往前庭康复训练和倍他司汀在治疗周围性眩晕方面取得了显著的疗效。然而随着对眩晕病理机制的深入研究,学者们发现中枢性眩晕与周围性眩晕虽在发病机制上有所不同,但在临床表现上却有相似之处,且受损的区域也有所重叠^[10]。传统治疗中枢性眩晕的方法主要依赖药物治疗,如使用倍他司汀等血管扩张剂。将前庭康复训练与药物治疗结合,是一种新的治疗策略。通过临床研究,可以进一步探索前庭康复训练与倍他司汀联合治疗改善中枢性眩晕的机制。这有助于为未来的治疗提供理论基础。并且这种综合治疗方法可能更有效地改善患者的症状,提高生活质量。同时这种联合治疗具有经济效益,包括治疗成本、患者因病误工的时间减少等,这对于医疗资源分配和政策制订具有重要意义。因此,本研究将倍他司汀和前庭康复训练结合起来,用于治疗中枢性眩晕,以期探索出一种新的治疗方法,为中枢性眩晕的治疗提供新的思路和策略,从而进一步证实前庭康复训练在中枢性眩晕治疗中的潜在价值。

有研究表明,倍他司汀通过减弱组胺Ⅲ受体的激动作用来改善患者脑血液循环,增加患者前庭、耳蜗、动脉系统的血流量及促进内耳淋巴液吸收^[11]。并且倍他司汀还增强患者内耳毛细胞的稳定性,改善患者的平衡能力,这也是缓解中枢性眩晕症状的1个重要途径。中枢性眩晕往往病情较为严重,在临床上治疗方法主要是药物治疗,但是由于其复杂的病因和多因素参与,药物治疗的效果往往不够理想,且恢复期较长^[12]。前庭康复训练主要通过特定的运动和练习增强前庭神经的功能,对前庭系统进行锻炼,以增强前庭器官的敏感性和稳定性,改善前庭系统的反应性和适应性,从而减轻或消除眩晕症状^[13]。文献^[14]报道,前庭康复训练还可促进脑内啡肽和多巴胺的释

放,缓解压力,锻炼前庭系统功能。有研究表明,后循环缺血是导致中枢性眩晕发生的主要原因之一^[15]。后循环缺血是指由于椎-基底动脉供血不足或阻塞引起的脑干和小脑缺血,进而引发中枢性眩晕等症状。本研究结果显示,前庭康复训练联合倍他司汀治疗后观察组脑血流动力学指标改善幅度大于对照组,表明联合治疗可改善椎基底动脉血液的供给。这是因为前庭康复训练可提高前庭系统的功能和稳定性,而培他司汀可以通过扩张血管,改善脑供血,保护脑神经。二者的联合治疗一方面可增强前庭系统的功能,另一方面可通过改善脑血流动力学,提供足够的血液供应,以支持前庭系统的正常功能和康复训练。相关研究报道,人体的姿势控制依赖于视觉、本体感觉和前庭系统的协同工作^[16]。但中枢性眩晕患者通常无法充分利用前庭信息来维持姿势稳定,其更依赖于视觉输入来保持姿势功能的平衡。有研究表明,前庭神经康复训练有助于恢复前庭神经输入的感觉平衡,从而使患者在经历了前庭干预后,至少在步行表现上能够看到明显的进步^[17]。本研究结果显示,观察组BBS评分高于对照组,TUG时间短于对照组,DHI-P、DHI-E、DHI-F评分低于对照组,表明前庭康复训练联合倍他司汀治疗可以对中枢性眩晕患者的眩晕障碍、平衡功能和步行运动功能产生积极影响。分析其机制:(1)前庭习服。通过持续施加特定刺激信号逐步减轻因单侧前庭损伤导致的双侧前庭信息不平衡,这有助于减少对受损前庭系统的依赖。(2)前庭适应。通过摇头、眼球运动等动作促使前庭系统对前庭信息的不对称性进行适应,从而帮助前庭系统重新建立功能平衡。(3)前庭替代。当前庭功能受损时依赖其他感觉系统,如视觉和本体感觉来维持姿势平衡和减少眩晕。这种替代机制包括感觉替代和行为替代,感觉替代又包括视觉替代和本体觉替代。通过前庭

康复训练,可以根据患者的具体情况设计个性化的康复训练计划,这种个体化的治疗方案能够更精确地针对患者的具体问题,联合药物治疗可增强患者的治疗依从性,提高治疗效果。当前庭功能未能完全恢复时,感觉替代成为维持平衡的关键^[18]。大脑神经网络通过学习和适应可模拟动态的前庭功能,产生代偿性的扫视动作替代前庭眼动反射^[19]。并且既往有研究表明,反复强化视觉和本体感觉系统的训练能够替代已丧失的前庭功能,进而重塑平衡和姿势控制功能,提高机体维持平衡的能力^[20-22]。另外,本研究结果显示,观察组的生存质量评分高于对照组,这提示二者联合治疗可提升预后的生存质量。该研究采用前庭康复训练和药物治疗的综合治疗策略,前庭康复训练通过锻炼患者的前庭系统,改善患者的平衡功能和视觉稳定性;倍他司汀则通过增加血流量和改善神经功能,减轻患者的眩晕症状,这种综合治疗策略可以更全面地改善患者的症状,提高治疗效果。本研究的结果可以为临床治疗提供参考,特别是对于中枢性眩晕的治疗具有重要意义。需要注意的是,虽然前庭康复训练联合倍他司汀在中枢性眩晕的治疗中有一定的益处,但治疗方案应该根据患者的具体情况进行个性化订制。同时,前庭康复训练和药物治疗都可能存在一定的风险和不良反应,因此在治疗过程中需要密切监测患者的病情,注意患者对前庭康复训练的耐受性,并及时调整治疗方案。

综上所述,前庭康复训练联合倍他司汀治疗可有效改善中枢性眩晕患者脑血流动力学,提高患者平衡功能、步行运动功能及生存质量,疗效确切。

参考文献

- [1] 王传兰,于建锋,季艳,还少丹联合西药治疗脾肾亏虚型慢性脑缺血眩晕的临床效果[J]. 实用临床医药杂志, 2023,27(2):122-125.
- [2] 杨英妮,李秉纲,冯云婷. 天麻素注射液联合盐酸倍他司汀注射液对椎基底动脉供血不足性眩晕症患者的治疗效果观察[J]. 贵州医药, 2022,46(3):389-391.
- [3] 郑加丽,袁园,邓佳,等. 丁苯酞联合甲磺酸倍他司汀治疗对后循环缺血性眩晕患者临床疗效、脑血流动力学及复发率的影响[J]. 实用医院临床杂志, 2022,19(6):113-115.
- [4] 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.
- [5] 姜梦莎,席恺. 前庭康复在前庭外周性眩晕治疗的研究进展[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2022,36(7):566-570.
- [6] 郭伟,李斗,彭鹏. 急性缺血性脑卒中急诊急救中国专家共识 2018[J]. 中国急诊杂志, 2018,19(6):351-359.
- [7] 王进忠. 头晕障碍量表中国内地修订版的制定及急诊应用分析[D]. 广州:广州中医药大学, 2017.
- [8] 金冬梅,燕铁斌. Berg 平衡量表及其临床应用[J]. 中国康复理论与实践, 2002,8(3):155-157.
- [9] 李春波,何燕玲. 健康状况调查问卷 SF-36 的介绍[J]. 国外医学(精神病学分册), 2002,29(2):116-119.
- [10] 汪毅,赵昊,田亮,等. 督导下短疗程个性化前庭康复训练与固定化前庭康复训练对复发性外周性眩晕的疗效比较[J]. 中华医学杂志, 2024,104(14):1132-1137.
- [11] 白俊卿,丹参川芎嗪注射液联合盐酸倍他司汀治疗椎基底动脉系统供血不足疗效及对预后生存质量的影响[J]. 陕西中医, 2018,39(3):301-303.
- [12] 宁家辉,董宁,王蕾. 中枢性眩晕合并焦虑抑郁障碍研究进展[J]. 中国老年学杂志, 2023,43(2):487-491.
- [13] 崔庆佳,王蕊,闫瑾,等. 前庭外周性眩晕患者前庭康复短期疗效及其影响因素[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2022,36(3):217-221.
- [14] 孙丽燕,李景莉,李亚楠,等. 舒血宁注射液联合倍他司汀对椎-基底动脉供血不足性眩晕症患者椎-基底动脉血流速度和氧化应激的影响[J]. 现代生物医学进展, 2022,22(14):2748-2752.
- [15] 李飞虎,李芳芳. 倍他司汀联合氟桂利嗪对椎-基底动脉供血不足性眩晕症患者临床疗效的影响[J]. 川北医学院学报, 2023,38(12):1702-1706.
- [16] 赵淑颖,刘红,武桂花,等. 前庭康复训练联合 Epley 耳石复位法治疗良性阵发性位置性眩晕的临床疗效评价[J]. 临床和实验医学杂志, 2023,22(19):2102-2106.
- [17] XIE M, ZHOU K, PATRO N, et al. Virtual reality for vestibular rehabilitation: a systematic review [J]. Otol Neurotol, 2021,42(7):967-977.
- [18] 李蕊,孟宏涛,马勇智. 药物联合前庭康复训练治疗持续性姿势:感知性头晕的效果及与多巴胺受体 D2 Taq1A 基因多态性的相关性[J]. 实用临床医药杂志, 2021,25(1):88-92.
- [19] 李锋森,孟毅,乔明亮,等. 前庭康复训练联合药物治疗持续性姿势:知觉性头晕的 Meta 分析[J]. 神经损伤与功能重建, 2022,17(5):264-268.
- [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] HALL C D, HERDMAN S J, WHITNEY S L, 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.
- [22] SANA V, GHOU S M, KASHIF M, et al. Effects of vestibular rehabilitation therapy versus virtual reality on balance, dizziness, and gait in patients with subacute stroke: a randomized controlled trial[J]. Medicine (Baltimore), 2023,102(24):e33203.