

# 基于 BS 模式构建前庭康复锻炼平台对眩晕患者的眩晕症状、平衡能力、焦虑情绪的影响\*

唐婧<sup>1</sup> 董永蓉<sup>1</sup> 王怡沁<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:探讨基于浏览器服务器(BS)模式构建前庭康复锻炼平台对眩晕患者的眩晕症状、平衡能力、焦虑情绪的影响。方法:回顾性分析 110 例眩晕患者的临床资料,将 2019 年 3 月至 2020 年 5 月接受常规前庭康复锻炼的患者设置为对照组(55 例),将 2020 年 6 月至 2021 年 12 月接受基于 BS 模式的前庭康复锻炼平台指导的患者设置为研究组(55 例)。比较 2 组的 Fugl-Meyer 平衡评估量表(FMA)、医院焦虑抑郁量表(HAD)、眩晕障碍量表(DHI)、生活质量量表(SF-36)、眩晕视觉模拟评分(VAS)、伯格平衡量表(BBS)评分,康复治疗效果及康复锻炼依从性。结果:康复锻炼前,2 组 DHI、VAS、FMA、BBS、HAD、SF-36 评分差异无统计学意义( $P>0.05$ );锻炼 3 个月后,研究组的 DHI、HAD、VAS 评分低于对照组,FMA、BBS、SF-36 评分高于对照组( $P<0.05$ )。研究组的康复疗效优良率与治疗依从率高于对照组( $P<0.05$ )。结论:基于 CS 模式的前庭康复锻炼平台能够改善眩晕患者肢体运动与平衡能力,减轻患者眩晕症状与心理焦虑,提高患者康复治疗效果与依从性。

**[关键词]** 眩晕;浏览器服务器;平衡能力;前庭康复锻炼平台;焦虑

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2024.03.006

[中图分类号] R441.2 [文献标志码] A

## Effects of constructing vestibular rehabilitation exercise platform based on BS model on vertigo symptoms, balance ability and anxiety of vertigo patients

TANG Jing DONG Yongrong WANG Yiqin

(Shanghai Jiao Tong University School of Medicine Affiliated Xinhua Hospital, Shanghai, 200092, China)

Corresponding author: DONG Yongrong, E-mail: 13918752777@163.com

**Abstract Objective:** To explore the effect of vestibular rehabilitation exercise platform based on browser server(BS) mode on vertigo symptoms, balance ability and anxiety of vertigo patients. **Methods:** The clinical data of 110 patients with vertigo in our hospital were retrospectively analyzed. The patients who received routine vestibular rehabilitation exercise from March 2019 to May 2020 were set as the control group (55 cases), and the patients who received vestibular rehabilitation exercise platform guidance based on BS mode from June 2020 to December 2021 were set as the study group (55 cases). The scores of Fugl Meyer balance assessment scale(FMA), hospital anxiety and Depression Scale(had), vertigo disorder scale(DHI), quality of life scale(SF-36), vertigo visual analog scale(VAS), Berg Balance Scale(BBS), rehabilitation treatment effect and rehabilitation exercise compliance were compared between the two groups. **Results:** before rehabilitation exercise, there was no significant difference in the scores of DHI, VAS, FMA, BBS, had and SF-36 between the two groups( $P>0.05$ ). After 3 months of exercise, the scores of DHI, had and vas in the study group were lower than those in the control group, and the scores of FMA, BBS and SF-36 in the study group were higher than those in the control group( $P<0.05$ ). The excellent and good rate of rehabilitation efficacy and treatment compliance rate in the study group were higher than those in the control group( $P<0.05$ ). **Conclusion:** The vestibular rehabilitation exercise platform based on CS mode can improve the limb movement and balance ability of patients with vertigo, reduce the vertigo symptoms and psychological anxiety, and improve the rehabilitation treatment effect and compliance of patients.

**Key words** dizziness; browser server; balance ability; vestibular rehabilitation training platform; anxiety

眩晕具有反复性强、治疗难度大、易迁延不愈、危害性强等特点,是耳鼻喉科常见疾病<sup>[1]</sup>。目前临床治疗眩晕主要以前庭血液循环改善药物、前庭康

复锻炼及手法复位等方式为主;其中药物治疗主要目的在于控制急性期患者临床症状与病情进展风险,而前庭康复锻炼则贯穿于患者治疗与康复全过程,对于患者整体治疗效果及运动、平衡能力的恢复起着决定性作用<sup>[2-3]</sup>。我国前庭康复近 10 年来取得了较大发展,但与欧美发达国家比较起步相对较晚,仍存在一定差距。前庭康复时间长且锻炼动

\*基金项目:上海交通大学医学院附属新华医院护理科研课题(No: xhhlcx2023-08)

<sup>1</sup>上海交通大学医学院附属新华医院(上海,200092)

通信作者:董永蓉, E-mail: 13918752777@163.com

引用本文:唐婧,董永蓉,王怡沁.基于 BS 模式构建前庭康复锻炼平台对眩晕患者的眩晕症状、平衡能力、焦虑情绪的影响[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2024,38(3):212-216. DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2024.03.006.

作枯燥繁琐,缺乏专业康复治疗师指导、患者重视程度与依从性不够、场地与时间限制等因素是我国前庭康复工作中的重难点问题,制约了前庭康复事业的发展与进步<sup>[4-5]</sup>。随着移动互联网技术的发展和设备的普及,使得专业前庭康复指导能够突破时空限制服务于广大眩晕患者,我院构建的基于浏览器服务器(browser server,BS)架构的前庭康复锻炼平台在眩晕患者康复治疗中取得了满意效果,现报告如下。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

回顾性分析2019年3月至2021年12月我院110例眩晕患者临床资料,将2019年3月至2020年5月接受常规前庭康复锻炼的患者设置为对照组(55例),将2020年6月至2021年12月接受基于BS模式的前庭康复锻炼平台指导的患者设置为研究组(55例)。纳入标准:①存在不同程度的眩晕、恶心、眼球震颤、呕吐、摇摆性运动感、站立不稳等症状,经视频头脉冲试验(video-head impulse test,vHIT)或影像学检查,符合真性眩晕诊断标准<sup>[6]</sup>;②均接受3个月前庭康复锻炼,无中途失访;③患者临床资料完整清晰;④患者意识清醒,有能力简单操作可供使用的移动智能设备;⑤患者对前庭康复锻炼内容知情。排除标准:①合并低血糖、低血压等其他可能导致头晕的疾病;②合并严重精神或心理疾病;③合并脑卒中、脑肿瘤、高血压性脑出血、颅脑创伤等其他可能导致运动或神经功能损伤的疾病;④合并肢体创伤或残缺;⑤合并认知障碍,依从性差。

### 1.2 方法

对照组接受常规前庭康复指导,患者入院后由前庭康复治疗师对患者及其家属展开眩晕健康教育,普及前庭系统的生理功能与解剖学结构知识;对前庭康复的重要性与必要性进行强化教育,提高患者重视程度;通过视频结合实际动作指导的方式引导患者展开前庭康复锻炼(如Cawthorne-Cooksey法),期间康复治疗师重点关注患者各项动作是否标准,使患者充分掌握前庭康复锻炼方法,以便于患者出院后自行锻炼。患者出院后由专人定期随访3个月(1次/月),随访过程中收集并叮嘱患者按时进行前庭康复锻炼。

研究组接受基于BS模式的前庭康复锻炼平台进行指导:①前庭康复锻炼平台的构建:委托第三方软件设计公司,开发了一款以移动端应用程序为基础的基于BS模式的前庭康复锻炼平台,该移动端客户端包括IOS与Android两个版本,基于BS模式客户端通过浏览器即可访问服务器并响应用户请求,运行逻辑简单且硬件配置要求低,可广泛适用于各种类型的平板电脑与智能手机。②内容与运行逻辑:该移动平台包括管理端和客户端,

其中管理端由我院护理部与医务部联合运营,负责系统管理、数据管理、注册信息审核;客户端则面向患者医生与康复治疗师,医生与康复治疗师通过工号进行注册并经过后台认证审核通过后能够对患者治疗、检查及前庭康复锻炼计划进行编辑;患者利用手机号进行简单注册后可通过病历号与病案信息进行绑定,数据库会自动汇总患者的姓名、年龄、检查指标、药物处方、前庭康复锻炼计划等内容。③前庭康复锻炼指导:入院时由专科护士指导患者下载前庭康复锻炼平台移动端软件,并为患者讲解软件基本功能与使用方法,患者注册后由主治医师与责任前庭康复治疗师制定患者的药物治疗与康复锻炼方案,平台会根据患者康复锻炼内容以2次/周的频率定期推送前庭康复锻炼(如Cawthorne-Cooksey法)视频教程,视频内容均经过严格筛选,包含详细的训练动作与训练计划指导;同时患者还可在工作时间内与在线康复治疗师进行直接沟通,康复治疗师能够为患者提供线上专业咨询与指导,提高患者前庭康复锻炼的规划性与科学性。④康复训练情况监测:患者在注册后,系统会在首页醒目位置以色块的形式列出患者的前庭康复训练计划项目,每个计划锻炼日会以后台推送的形式提醒患者展开对应康复训练,锻炼时患者需点击首页锻炼计划模块按照对应锻炼顺序依次开展相关训练,训练期间移动设备会保持亮屏状态并记录时间;通过目视管理法提醒患者锻炼计划完成情况,当患者严格按照训练计划完成所有训练内容后色块会由红色变为绿色;若中途退出或后台运行则记录为训练计划未完成,色块由红色变为黄色;若未点击训练色块进行任何训练则色块依旧保持红色。平台会自动记录患者的训练计划完成情况与训练时间,若患者每周累计2次未根据计划完成训练则平台会向责任医生与康复治疗师重复推送患者训练异常的信息,继而提醒他们直接与患者进行沟通,提醒患者完成锻炼。⑤健康教育与依从性干预:平台会根据患者前庭康复锻炼计划周期为患者推送针对性的健康知识文章,患者锻炼早期(前1个月)主要推送眩晕发病机制、治疗方法、康复锻炼方法等疾病相关内容,加强患者对疾病的认知与治疗方法的了解;锻炼中晚期(1个月后)则推送心理关怀、自我健康管理知识等内容的文章,鼓励患者积极坚持康复锻炼,提高患者对前庭康复锻炼的重视程度与自我健康管理能力。前庭康复锻炼时间3个月。

### 1.3 观察指标

比较2组的Fugl-Meyer平衡评估量表<sup>[7]</sup>(Fugl-Meyer balance assessment scale,FMA)、医院焦虑抑郁量表<sup>[8]</sup>(hospital Anxiety and depression,HAD)、眩晕障碍量表<sup>[9]</sup>(dizziness handicap inventory,DHI)、生活质量量表<sup>[10]</sup>(medical outcomes

study 36-item short-form health survey, SF-36)、眩晕视觉模拟评分<sup>[11]</sup> (visual analogue scale, VAS)、伯格平衡量表<sup>[12]</sup> (Berg balance scale, BBS) 评分, 康复治疗效果及康复锻炼依从性。具体包括: ①眩晕症状评估: 比较 2 组康复锻炼前(T0)与康复锻炼 3 个月后(T1)的 DHI 与眩晕 VAS 评分, 其中 DHI 共 100 分, 眩晕 VAS 共 10 分, 分值均与患者眩晕症状严重程度呈正相关。②平衡能力评估: 比较 T0、T1 时的 FMA 与 BBS 评分, 其中 FMA 共 100 分, BBS 共 56 分, 分值均与患者平衡能力呈正相关。③心理状态与生活质量评估: 比较 T0、T1 时的 HAD 与 SF-36 评分, 其中 HAD 包括抑郁与焦虑两个维度, 总分各 21 分; SF-36 共 36S 共 36 个条目; HAD、SF-36 分值分别与患者焦虑/抑郁程度、生活质量呈正相关。④康复治疗效果: 康复治疗后肢体平衡能力与运动能力显著改善, 无残余或轻微残余症状, 生活可完全自理且能够进行简单运动为优; 肢体平衡能力与运动能力有所改善, 有残余症状但生活基本能够自理为良; 肢体平衡能力与运动能力未见改善或进一步降低, 存在明显残余症状, 需进一步治疗为差。⑤康复锻炼依从性: 结合随访调查、平台数据反馈、患者及其家属主诉等信息, 评估患者康复锻炼依从性; 评价标准: a. 依从性好, 准时足量完成所有前庭康复锻炼内容, 无擅自停止锻炼或减少锻炼时间的行为; b. 依从性一般, 存在擅自停止锻炼或减少锻炼时间的行为, 但康复锻炼完成率 $\geq 90\%$ ; c. 依从性差, 擅自停止锻炼或减少锻炼时间的情况严重, 康复锻炼完成

率 $< 90\%$ 。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件分析数据,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料比较

2 组患者在年龄、眩晕病程、体重指数、性别、文化水平等方面比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 见表 1。

2.2 眩晕症状比较

T0 时, 2 组患者的 DHI、VAS 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); T1 时, 研究组的 DHI、VAS 低于对照组 ( $P < 0.05$ ), 见表 2。

2.3 平衡能力比较

T0 时, 2 组患者的 FMA、BBS 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); T1 时, 研究组的 FMA、BBS 高于对照组 ( $P < 0.05$ ), 见表 3。

2.4 心理状态与生活质量比较

T0 时, 2 组患者的 HAD-焦虑、SF-36、HAD-抑郁差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); T1 时, 研究组的 SF-36 高于对照组, HAD-焦虑、HAD-抑郁低于对照组 ( $P < 0.05$ ), 见表 4。

2.5 康复治疗效果比较

研究组的康复疗效优良率 (96.36% vs 81.82%) 高于对照组 ( $P < 0.05$ ), 见表 5。

2.6 治疗依从性比较

研究组的治疗依从率 (94.55% vs 70.91%) 高于对照组 ( $P < 0.05$ ), 见表 6。

表 1 2 组患者一般资料比较

组别	例数	年龄/岁	眩晕病程/周	体重指数/ $\text{kg}/\text{m}^2$	性别/例(%)		文化水平/例(%)		
					男	女	初中及以下	高中	大学及以上
研究组	55	58.73 $\pm$ 3.26	8.38 $\pm$ 0.83	21.15 $\pm$ 1.31	28(50.91)	27(49.09)	25(45.45)	20(36.36)	10(18.18)
对照组	55	58.68 $\pm$ 3.14	8.26 $\pm$ 0.79	21.08 $\pm$ 1.10	30(54.55)	25(45.45)	27(49.09)	19(34.55)	9(16.36)
$t/\chi^2$		0.082	0.777	0.304	0.146		0.155		
$P$		0.935	0.439	0.762	0.702		0.925		

表 2 2 组患者眩晕症状比较

组别	例数	DHI/分		VAS/分	
		T0	T1	T0	T1
		$\bar{X} \pm S$			
研究组	55	59.05 $\pm$ 4.59	30.75 $\pm$ 3.76	6.13 $\pm$ 1.93	2.49 $\pm$ 0.33
对照组	55	58.86 $\pm$ 4.40	43.67 $\pm$ 4.61	6.20 $\pm$ 1.85	3.19 $\pm$ 0.45
$t$		0.222	16.107	0.194	9.303
$P$		0.825	$< 0.001$	0.846	$< 0.001$

表 3 2 组患者平衡能力比较

组别	例数	FMA/分		BBS/分	
		T0	T1	T0	T1
		$\bar{X} \pm S$			
研究组	55	66.20 $\pm$ 3.67	84.32 $\pm$ 3.68	39.90 $\pm$ 1.16	54.67 $\pm$ 1.52
对照组	55	66.05 $\pm$ 3.49	76.57 $\pm$ 4.96	39.96 $\pm$ 1.21	50.96 $\pm$ 1.83
$t$		0.220	9.306	0.266	11.566
$P$		0.827	$< 0.001$	0.791	$< 0.001$

表4 2组患者心理状态与生活质量比较

 $\bar{X} \pm S$ 

组别	例数	HAD-焦虑/分		SF 36/分		HAD-抑郁/分	
		T0	T1	T0	T1	T0	T1
研究组	55	8.43±0.52	3.76±0.20	63.85±7.76	80.24±9.22	9.05±0.43	4.05±0.27
对照组	55	8.50±0.48	5.08±0.31	64.11±7.90	73.59±8.41	8.95±0.39	5.46±0.32
<i>t</i>		0.734	26.535	0.174	3.952	1.278	24.975
<i>P</i>		0.465	<0.001	0.862	<0.001	0.204	<0.001

表5 2组患者康复治疗效果比较

例(%)

组别	例数	优	良	差	优良率
研究组	55	34(61.82)	19(34.55)	2(3.64)	53(96.36)
对照组	55	23(41.82)	22(40.00)	10(18.18)	45(81.82)
$\chi^2$					4.583
<i>P</i>					0.032

表6 2组患者康复锻炼依从性比较

例(%)

组别	例数	依从良好	依从一般	依从性差	依从率
研究组	55	43(78.18)	9(16.36)	3(5.45)	52(94.55)
对照组	55	26(47.27)	13(23.64)	16(29.09)	39(70.91)
$\chi^2$					10.752
<i>P</i>					0.001

### 3 讨论

眩晕患者临床主要表现为眩晕、耳鸣、位置性错觉、视物旋转、眼球震颤等症状,部分患者还可伴随恶心、面色苍白、呕吐等症状,会严重降低患者生活能力与质量<sup>[13]</sup>。前庭在维持人体正常感受及运动功能中发挥着重要作用,是维持躯体平衡与肌张力、感受空间位置与运动状态的重要器官,临床研究证实眩晕的发生和发展与前庭功能损伤间存在紧密关联<sup>[14-15]</sup>。人体平衡的维持需要前庭、本体感觉、视觉等多个系统的互相协调与配合,通过中枢神经完成前庭脊髓反射、颈部反射、眼反射等一系列复杂过程从而维持姿势平衡与视觉稳定,因此前庭功能损伤会影响上述反射的正常功能,导致患者出现视物旋转、位置性错觉、眩晕、平衡失调甚至跌倒等症状<sup>[16]</sup>。前庭康复锻炼是贯穿眩晕患者治疗全过程的关键措施,临床研究证实前庭锻炼对于各类型眩晕症(如耳石症、急性迷路炎、椎基底动脉缺血性病变等)均具有良好康复治疗效果,能够减轻患者眩晕症状,促进平衡能力与运动能力的恢复,改善预后水平<sup>[17-18]</sup>。在欧美等发达国家,前庭康复治疗主要由经过资格认证的前庭康复治疗师进行相关操作,专业化程度较高。我国前庭康复治疗仍存在一定不足,主要集中在专业康复治疗师人数较少与患者重视程度低等方面,这严重降低了患者康复治疗依从性,影响康复治疗效果。

移动智能设备具有覆盖人群广、便携、可实时交互、安全性高等优势,这给医疗技术的创新发展与下沉覆盖提供了基础。鉴于此,本研究构建了基于BS模式的移动设备前庭康复锻炼平台,旨在为更多的眩晕患者提供更加科学优质的专业前庭康

复指导,提高患者依从性与康复效果。研究结果显示,接受前庭康复锻炼平台指导的研究组患者锻炼后的DHI、VAS、FMA、BBS评分均优于对照组,表明前庭康复锻炼平台能够进一步改善眩晕患者临床症状,提高平衡能力,与葛畅等<sup>[19]</sup>研究相似。结果还显示,研究组锻炼后的HAD、SF-36评分优于对照组,康复疗效优良率与治疗依从率高于对照组,表明前庭康复锻炼平台能够提高眩晕患者康复治疗依从性与治疗效果,改善患者心理焦虑与生活质量。这是由于基于BS模式的移动端平台具有简洁高效的特点,相比客户端服务器(client server, CS)具有更低的硬件配置要求,因此能够适用于绝大多数硬件配置较低的移动设备,具有更广的覆盖面。从医生与康复治疗师层面看,得益于移动智能设备的便携、智能与高效率数据传输,基于CS模式的前庭康复锻炼平台能够实现少数医生与康复治疗师便可为大量的眩晕患者提供专业咨询与指导,不仅有效缓解了临床专业康复治疗师人数较少的困境,而且利用前庭康复锻炼平台的高效数据传输能够对患者锻炼数据进行实时采集,进而监测并指导患者合理锻炼<sup>[20]</sup>。从患者层面来看,利用前庭康复锻炼平台患者能够系统的学习前庭康复锻炼的相关知识及动作,提高锻炼动作的规范性;此外,基于CS模式的前庭康复锻炼平台能够为出院后患者展开专业化的延续性前庭康复治疗指导,利用平台的训练计划自动提醒、时间记录、锻炼异常反馈等功能,还能提高患者康复治疗依从性,避免其因主观意愿而出现的不遵医行为影响康复治疗效果。

综上所述,基于CS模式的前庭康复锻炼平台

在眩晕患者中的应用效果良好,能够改善患者肢体运动与平衡能力,减轻患者心理焦虑,提高患者康复治疗效果与依从性,操作简单安全,具有临床推广价值。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

### 参考文献

- [1] 白文婷,王雯,庄建华.改良 Epley 法与传统 Epley 法治疗后半规管良性阵发性位置性眩晕的疗效比较[J].现代中西医结合杂志,2020,29(3):301-304.
- [2] Yu J, Huang YB, Wang J. [The efficacy and strategy of individualized vestibular rehabilitation in patients with intractable vertigo][J]. Zhonghua Yi Xue Za Zhi, 2021, 101(26):2044-2049.
- [3] 刘安定,李祖德.健脾化痰安神治疗眩晕患者的疗效及对血清炎症因子,血栓素 B2 及血小板凝集率的影响[J].血栓与止血学,2020,26(6):921-923.
- [4] Heydari M, Ahadi M, Jalaei B, et al. The Additional Effect of Vestibular Rehabilitation Therapy on Residual Dizziness After Successful Modified Epley Procedure for Posterior Canal Benign Paroxysmal Positional Vertigo[J]. Am J Audiol, 2021, 30(3):535-543.
- [5] 吴佳妮,陈志凌,乔祖康,等.前庭康复训练改善良性阵发性位置性眩晕复位后残余症状的疗效分析[J].中国中西医结合耳鼻咽喉科杂志,2021,29(6):414-417.
- [6] 中华医学会神经病学分会,中华神经科杂志编辑委员会.眩晕诊治专家共识[J].中华神经科杂志,2010,43(5):369-374.
- [7] Hernández ED, Forero SM, Galeano CP, et al. Intra- and inter-rater reliability of Fugl-Meyer Assessment of Lower Extremity early after stroke[J]. Braz J Phys Ther, 2021, 25(6):709-718.
- [8] Rodríguez-Mayoral O, Peña-Nieves A, Allende-Pérez S, et al. Comparing the Hospital Anxiety and Depression Scale to the Brief Edinburgh Depression Scale for identifying cases of major depressive disorder in advanced cancer palliative patients-CORRIGENDUM[J]. Palliat Support Care, 2021, 19(1):126.
- [9] Eagle SR, Feder A, Manderino LM, et al. Concurrent validity of the Vestibular/Ocular Motor Screening (VOMS) tool with the Dizziness Handicap Inventory (DHI) among adolescents with vestibular symptoms/impairment following concussion [J]. Phys Ther Sport, 2022, 53:34-39.
- [10] Phiri P, Malunga SS, Phiri LS. Health-Related Quality of Life of Nurses Caring for Hospitalised Children and Their Families: A National Cross-Sectional Study[J]. J Pediatr Nurs, 2021, 61(3):157-165.
- [11] 杨琪,朱文娟.前庭康复训练改善良性阵发性位置性眩晕复位后残余症状的疗效分析[J].中国中西医结合耳鼻咽喉科杂志,2019,27(05):340-343.
- [12] Ajmal H, Sharif F, Shakeel H, et al. Berg Balance Scale as a clinical screening tool to check fall risk among healthy geriatric community[J]. Rawal Medical Journal, 2021, 46(1):209-211.
- [13] 姜睿璇,吕肖玉,曹振汤,等.神经内科急诊室急性头晕/眩晕临床特征及病因分析[J].中国卒中杂志,2021,16(9):909-914.
- [14] 吴海燕,王素菊,高志强,等.中枢性阵发性位置性眩晕的初步分析[J].中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2020,55(8):754-759.
- [15] 陈建勇,孙夏雨,沈佳丽,等.原发性良性阵发性位置性眩晕患者 VEMP 异常率的临床观察[J].山东大学耳鼻喉眼学报,2020,34(5):51-55.
- [16] 史帆,宋文慧,刘昌文,等.前庭诱发肌源电位评价颈性眩晕与前庭功能的相关性[J].中国骨伤,2022,35(2):148-152.
- [17] 谭惠燕.前庭训练联合倍他司汀对良性阵发性位置性眩晕手法复位后残余症状的疗效[J].实用医学杂志,2021,37(17):2262-2265.
- [18] 林晨珏,席淑新,王璟.前庭康复训练对前庭外周性眩晕患者眩晕残障症状的改善作用[J].中华医学杂志,2020,100(32):2503-2506.
- [19] 葛畅,席淑新.前庭功能障碍患者基于微信平台的个性化前庭康复管理[J].护理学杂志,2020,35(10):86-89.
- [20] 程美玲,马学英,袁桂敏,等.基于微信平台的前庭康复训练在中枢性眩晕患者中的应用[J].齐鲁护理杂志,2022,28(3):74-77.

(收稿日期:2023-06-13 修回日期:2023-07-26)

(上接第 211 页)

- [11] McCreery RW, Grindle A, Merchant GR, et al. Predicting wideband real-ear-to-coupler differences in children using wideband acoustic immittance[J]. J Acoust Soc Am, 2023, 154(2):991-1002.
- [12] Groon KA, Rasetshwane DM, Kopun JG, et al. Air-leak effects on ear-canal acoustic absorbance[J]. Ear Hear, 2015, 36(1):155-163.
- [13] Li A, Du H, Gao J, et al. Characteristics of large vestibular aqueduct syndrome in wideband acoustic immittance[J]. Front Neurosci, 2023, 17:1185033.
- [14] Zhang L, Wang J, Grais EM, et al. Three-dimensional wideband absorbance immittance findings in young adults with large vestibular aqueduct syndrome[J]. Laryngoscope Investig Otolaryngol, 2022, 8(1):236-244.
- [15] Ngiam KY, Khor IW. Big data and machine learning algorithms for health-care delivery[J]. Lancet Oncol, 2019, 20(5):e262-e273.
- [16] Duan B, Xu Z, Pan L, et al. Prediction of Hearing Prognosis of Large Vestibular Aqueduct Syndrome Based on the PyTorch Deep Learning Model[J]. J Healthc Eng, 2022, 2022:4814577.

(收稿日期:2023-07-14 修回日期:2023-09-28)