

# SRM 眩晕诊疗系统中 Barbecue 联合 Epley 对 HC-BPPV 残余症状影响的研究\*

员艳宁<sup>1</sup> 杨盼<sup>2</sup> 赵瀚森<sup>1</sup> 程子君<sup>1</sup> 张婷<sup>1</sup> 韩鹏<sup>1</sup> 常会敏<sup>3</sup> 邢娟丽<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:探讨 SRM 眩晕诊疗系统中 Barbecue 联合 Epley 对水平半规管 BPPV(horizontal canal benign paroxysmal positional vertigo, HC-BPPV)残余症状影响的研究。方法:选取 2021 年 11 月—2022 年 11 月在西安交通大学第一附属医院耳鼻咽喉头颈外科以快速轴位滚转试验及 Dix-Hallpike 试验确诊的 HC-BPPV 406 例患者,按就诊卡单双号分为 2 组,A 组(奇数):采取 Barbecue 复位 2 圈;B 组(偶数):采取 Barbecue 联合 Epley 复位 2 圈。2 组患者次日重新体位诱发痊愈即停止治疗,未痊愈者同法继续治疗。观察痊愈率及 30 d 内残余症状发生率。结果:A 组痊愈率 83.41%,B 组痊愈率 80.51%,2 组痊愈率差异无统计学意义( $P>0.05$ )。A 组残余症状发生率 23.30%,B 组残余症状发生率 11.46%。2 组残余症状发生率差异有统计学意义( $P<0.05$ )。结论:SRM 眩晕诊疗系统中 Barbecue 联合 Epley 复位法可显著降低 HC-BPPV 痊愈后残余症状的发生率,明显改善患者生活质量。

**[关键词]** 良性阵发性位置性眩晕;水平半规管;残余症状

**DOI:**10.13201/j.issn.2096-7993.2023.10.004

**[中图分类号]** R764.3 **[文献标志码]** A

## Study on the influence of Barbecue combined with Epley on residual dizziness of horizontal canal benign paroxysmal positional vertigo by SRM-vertigo diagnosis system

YUN Yanning<sup>1</sup> YANG Pan<sup>2</sup> ZHAO Hansen<sup>1</sup> CHENG Zijun<sup>1</sup> ZHANG Ting<sup>1</sup>  
HAN Peng<sup>1</sup> CHANG Huimin<sup>3</sup> XING Juanli<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an, 710061, China; <sup>2</sup>Department of Neurology, Jingyang County Hospital; <sup>3</sup>Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, the First Affiliated Hospital of Xi'an Medical University)

Corresponding author: XING Juanli, E-mail: xingjuanli@126.com

**Abstract Objective:** To investigate the influence of Barbecue combined with Epley on residual dizziness of horizontal canal benign paroxysmal positional vertigo(HC-BPPV) by SRM-vertigo diagnosis system. **Methods:** A total of 406 patients diagnosed with HC-BPPV from Nov 2021 to Nov 2022 were enrolled by rapid axial roll test and Dix-Hallpike in the department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University. The patients were divided into two groups by hospital card numbers, in which the numbers that were odd were considered as group A, and the numbers that were even were considered as group B. The group A underwent two circles of Barbecue repositioning procedure by SRM-vertigo diagnosis system, while the group B underwent two circles Barbecue combined with Epley repositioning procedure by SRM-vertigo diagnosis system. The treatment was stopped on the next day when two groups of patients were cured, and those who were not cured will continue treatment with the same method. **Results:** The cure rate of group A was 83.41%, and the cure rate of group B was 80.51%, the difference between the two groups was not-statistically significant difference( $P>0.05$ ). The rate of residual dizziness of group A was 23.30%, the rate of residual dizziness of group B was 11.46%, the difference between the two groups was statistically significant( $P<0.05$ ). **Conclusion:** The Barbecue combined with Epley otoliths repositioning maneuver by SRM-vertigo diagnosis system can signifi-

\*基金项目:西安交通大学第一附属医院院基金(No:2021ZYTS-25)

<sup>1</sup>西安交通大学第一附属医院耳鼻咽喉头颈外科(西安,710061)

<sup>2</sup>泾阳县医院神经内科

<sup>3</sup>西安医学院第一附属医院耳鼻咽喉头颈外科

通信作者:邢娟丽, E-mail: xingjuanli@126.com

引用本文:员艳宁,杨盼,赵瀚森,等. SRM 眩晕诊疗系统中 Barbecue 联合 Epley 对 HC-BPPV 残余症状影响的研究[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2023, 37(10):786-789, 795. DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2023.10.004.

cantly reduce the rate of residual dizziness after the treatment of HC-BPPV, and improve the quality of life of patients.

**Key words** benign paroxysmal positional vertigo; horizontal semicircular canal; residual dizziness

良性阵发性位置性眩晕(BPPV)俗称“耳石症”,是一种相对重力方向改变所诱发的,以反复发作性眩晕及特征性眼球震颤为主要表现的常见周围性前庭疾病<sup>[1-2]</sup>。BPPV的发病率约占眩晕疾病的17%~42%<sup>[3]</sup>。BPPV诊断主要通过Dix-Hallpike试验和滚转试验(supine roll test, SRT)<sup>[4]</sup>,SRT在检测时因角度和速度原因,常诱发出非典型性眼震或无法诱发出眼震,故作者团队在临床应用过程中提出了快速轴位滚转试验(rapid axial roll test, RART),根据变位试验中眼震方向及慢相角速度,判断水平半规管BPPV(HC-BPPV)侧别及亚型。在临床工作中发现HC-BPPV是仅次于后半规管BPPV(PC-BPPV)的亚型,比重为5%~33%<sup>[5]</sup>。Barbecue为HC-BPPV、Epley为PC-BPPV临床最常用的复位治疗方法,其治疗原理主要是通过体位变换在重力、角加速度、运动和惯性作用下使脱落至半规管的耳石移位,最终回到椭圆囊中,复位有效率为68.0%~96.9%<sup>[6-8]</sup>。BPPV患者在成功复位后,虽然没有了位置性眩晕和眼震,但出现了非特异性持续性头晕、头沉以及走路不稳,或者有漂浮感和其他平衡障碍等症状,以上统称为残余症状(residual dizziness)<sup>[9]</sup>。文献报道残余症状发生率高达31%~61%<sup>[10-12]</sup>,增加了跌倒的风险,导致患者抑郁、焦虑、生活质量下降和日常生活的受限等。因此本研究团队通过在SRM眩晕诊疗系统中Barbecue联合Epley复位,评估对HC-BPPV残余症状的影响,以便更好地制定HC-BPPV的复位方案。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

选取2021年11月—2022年11月在西安交通大学第一附属医院耳鼻咽喉头颈外科以RART和Dix-Hallpike试验确诊的HC-BPPV患者406例。确诊患者按就诊卡单双号分为2组,A组(采取Barbecue复位2圈)211例,B组(采取Barbecue联合Epley复位2圈)195例;年龄4.5~92.0岁,中位年龄为48.27岁;男135例,女271例,男女比为1:2.01;体重指数(BMI)<24 kg/m<sup>2</sup> 154例, BMI≥24 kg/m<sup>2</sup> 252例;病程≤7 d 92例,7 d<病程≤30 d 215例,病程>30 d 99例。

### 1.2 纳入与排除标准<sup>[3]</sup>

纳入标准:①仰卧翻身反复诱发位置性眩晕或头晕,坐起后缓解;②BPPV诊断标准参照巴拉尼协会BPPV诊断标准,RART或Dix-Hallpike试

验中仅出现水平向地性眼震或离地性眼震;③无复位禁忌证;④能接受治疗并配合随访的患者。⑤经医院医学伦理委员会审核批准。

排除标准:①中枢性眩晕者;②合并内耳及中耳疾病者;③继发性BPPV;④依从性差者;⑤颈部疾病或身体活动障碍者;⑥严重心脑血管疾病者。

### 1.3 检查方法

所有患者均经统一培训有经验的医生行RART和Dix-Hallpike试验。

RART试验:诱发过程中体位变化顺序为:仰卧正中位→右侧轴位→仰卧正中位→左侧轴位→仰卧正中位,记录每一体位眼震特征及持续时间。RART试验核心点是一手固定患者头颈部,一手固定患者肩部,取得患者配合(患者较胖或者翻身不便时,两人合作协助患者轴位翻滚),以水平方向快速轴位转身90°,频率为1 Hz;保持该头位至眼震消失再持续观察至少10 s。水平半规管管石症表现为向地性眼震,持续时间<1 min,则可判定眼震强侧为患侧;嵴顶结石症表现为持续性离地性眼震,持续时间>1 min,则可判定眼震弱侧为患侧;耳石阻塞表现为持续存在眼震且方向不改变<sup>[8-9]</sup>。

Dix-Hallpike试验:患者取坐位,戴视频眼罩,头颈部向一侧偏转45°,然后迅速躺下至头颈部悬垂10~30°,记录该体位的眼震特征及持续时间,待眼震消失10 s后由激发头位恢复到坐位。再次以同样方法检测对侧,并记录眼震特征及持续时间。

### 1.4 复位方法

本研究中,嵴顶结石采用多次滚转方式解脱为管石症,其为仰卧位-患侧卧位-仰卧位-患侧卧位,直至患者眼震由水平离地性眼震变为水平向地性眼震;若多次滚转无效,转入其他治疗方法。

SRM转椅Barbecue复位方法是:固定患者在转椅上,从坐位→仰卧位→患侧卧位→仰卧位→健侧卧位→俯卧位→患侧卧位→坐位,每个体位眼震或眩晕消失后再停留30 s后再进入下一个体位。

SRM转椅Epley复位(以左侧为例):固定患者在转椅上,沿垂直轴左转45°,此时后半规管与冠状面平行,然后转椅以180°/s<sup>2</sup>加速度逆时针旋转120°,保持30 s以上或至眼震完全消失,然后转椅沿垂直轴向健侧转90°,保持30 s以上或至眼震完全消失,随后再向健侧旋转90°,保持30 s以上或至眼震完全消失,最后将转椅转回至坐位。

### 1.5 观察指标

痊愈:位置性眼震及眩晕消失<sup>[1]</sup>。

痊愈率:痊愈患者人数占总患者人数的百分比(本研究为治疗后第 7 天复诊的痊愈率)。

残余症状:非旋转性头晕、行走不稳、漂浮感及视物不清等症状持续存在或头位改变时出现,但不伴眩晕和(或)眼球震颤。

残余症状发生率:出现残余症状的患者人数占痊愈患者人数的百分比(本研究观察 30 d 残余症状患病率)。

1.6 统计学方法

采用 SPSS 18.0 统计软件完成分析。数据类型为分类变量,用频数和百分数进行描述。统计分析、单因素比较分析用四格表资料的  $\chi^2$  检验,多因素分析用 logistic 回归分析。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者痊愈率比较

2 组患者治疗 7 d 后评估,A 组 176 例痊愈

(176/211,83.41%);B 组 157 例痊愈(157/195,80.51%);总痊愈率 333 例(333/406,82.02%)。2 组患者在不同方法治疗下痊愈率比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

2.2 2 组患者痊愈标准下的残余症状发生率比较

2 组患者治疗 30 d 电话、微信、来院随访,A 组发生残余症状 41 例(23.30%),B 组发生残余症状 18 例(11.46%),2 组患者残余症状发生率比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。

2.3 HC-BPPV 复位疗效的影响因素

通过 HC-BPPV 复位情况分析其疗效的影响因素,将 HC-BPPV 复位有效性作为因变量,年龄、性别、BMI、病程作为自变量,进行多因素 logistic 回归分析。结果显示,BMI 是 HC-BPPV 复位疗效的主要影响因素,高 BMI 组复位的有效率是低 BMI 组的 0.398 倍,见表 1。

表 1 疗效多因素 logistic 回归分析

影响因素	$\beta$	SE	Wals	Sig	Exp( $\beta$ )	95%CI	
						下限	上限
性别	-0.137	0.282	0.236	0.627	0.872	0.502	1.514
BMI 分组	-0.927	0.306	9.154	0.002	0.398	0.217	0.721
病程	-0.065	0.196	0.111	0.739	0.937	0.637	1.377
年龄分组	-0.471	0.305	2.379	0.123	0.625	0.343	1.136

3 讨论

BPPV 的发病原理是耳石器中椭圆囊囊斑上的耳石脱落并移位至半规管膜迷路中,当头位在重力方向发生一定变化时产生的流体动力学及神经电生理反应,具体过程为从椭圆囊囊斑上脱落的耳石团块随内淋巴液的流动而流动,间接牵拉壶腹嵴顶,造成嵴顶偏斜而激活毛细胞产生动作电位,两侧偶联半规管的神经放电不对等,从而出现与刺激平面相符合的眼震。

本研究中诱发试验采取 RART 试验,诱发过程中体位变化顺序为仰卧正中位→右侧轴位→仰卧正中位→左侧轴位→仰卧正中位(记录每一体位每一次眼震强度和方向),完成全部序列头位转换为 SRT 的 1 个循环,记为 1 圈。具体操作为,操作者一手置于患者头部,一手置于患者肩部,取得患者配合以水平方向快速轴位转身 90°,频率为 1 Hz。相较于 Roll Test,RART 试验以水平方向快速轴位转身 90°,调动了身体的核心力量,提高了转动的加速度及角度,使黏附耳石、嵌顿耳石及处于半规管狭窄处的耳石产生足够的动力,充分的移动,并伴随内淋巴液在半规管内向壶腹或离壶腹流动,从而在加速度的变化下使嵴顶偏斜产生眼

震,眼震引出率更高。根据 Ewald 定律,兴奋性与抑制性的强度之比为 2 : 1,当出现水平向地性眼震 < 1 min,眼震强侧为患侧,即可诊断为水平半规管后臂管石症;水平离地性眼震 < 1 min 者为水平半规管前臂管石症;嵴顶结石症表现为无潜伏期的离地性眼震,持续时间 > 1 min,眼震弱侧为患侧;耳石阻塞表现为持续存在眼震且方向不改变。

研究发现,HC-BPPV 责任半规管判定较为棘手<sup>[8]</sup>,也是决定疗效最核心的一步。分析其可能原因:首先可能是水平半规管长臂的生理解剖结构特点决定的。水平管的前臂是从壶腹部移行后,平行延伸一段距离向后转与半规管的椭圆囊侧相连接<sup>[13]</sup>,形成类似大写字母“U”形,向后转折的夹角在 45°~90°,且水平半规管存在两处狭窄(壶腹部狭窄和非壶腹部狭窄)或多处狭窄,膜迷路特有的形态结构造成了眼震的多种变异形式。其次可能是复位的疗效还与耳石质量、颗粒大小、耳石的初始位置等固有因素有关,去除解剖生理及固有因素,最有效的体位诱发试验将成为治疗的前提保证。作者团队在研究中发现治疗前采取 RART 试验作为诱发试验,可以最大限度地刺激水平半规管,引起耳石的充分移动,以提高眼震的引出率,帮

助准确判断责任半规管,同时也是 HC-BPPV 痊愈的关键。从表 1 中可见,A 组治愈率 83.41%,B 组痊愈率 80.51%,总痊愈率为 82.02%。田从哲等(2018)研究发现 HC-BPPV 痊愈率仅为 58.93%,与其比较有显著提高。最后可能是复位的疗效与翻身的速度及角度有关。应用 Barbecue 复位时的核心点在于要保持头部和躯体沿着身体长轴以  $90^{\circ}/S^2$  从患侧向健侧翻转,每一体位保持至眼震消失后 1 min(俯卧位保持 1~2 min),耳石在快速位置变化时产生的加速度越大,在半规管长臂内离壶腹移行的距离越长,而速度不够或角度偏差较大时可能会影响耳石在半规管的位置及移动距离;半规管生物力学模型显示耳石沉积主要是重力作用引起的<sup>[14-16]</sup>,故需要每一体位维持一定时间。

本研究均采取 SRM-IV 型眩晕诊疗系统复位治疗,在计算机辅助控制下,转椅可在三维空间下运动,将患者固定在转椅上完美实现 Barbecue 复位的核心点;佩戴无线视频眼罩,可完成  $360^{\circ}$  的旋转运动,完整的记录每一体位眼球的运动、眼震的方向及慢相角速度等参数<sup>[17]</sup>,这也是提高 HC-BPPV 痊愈率的又一重要原因。对于体位维持困难者、脊柱病变、高龄、肥胖及短颈不易转头的患者均完全适用。

既往研究显示 HC-BPPV 复位治疗有效率约为 96.8%,RD 发生率约 31%~61%。作者研究团队认为如此高的复位有效率和 RD 发生率可能是因为复位过程中耳石卡顿、黏附而不能在内淋巴液中移动导致未再诱发出眼震,或者手法复位过程中仅可观察到仰卧位及侧卧位眼震而不能观察到俯卧位眼震,或者由于固视能力、技术等原因观察不到眼震,或者仅仅是眼震减弱等原因被判定为治疗有效。本研究发现在 SRM 诊疗系统下,以痊愈为疗效评价标准,讨论残余症状更有价值。

RD 发生机制尚不清楚,国内外学者均有不同看法。周凤洁等<sup>[7]</sup>认为基础病是 BPPV 患者复位后存在 RD 的主要原因;王霞等<sup>[18]</sup>认为患者的焦虑抑郁情绪是导致 RD 持续存在的重要原因;孙利兵等<sup>[19]</sup>认为 RD 与耳石复位后中枢神经再适应有关;Faralli 等<sup>[20]</sup>研究发现复位后 RD 的发生与复位不彻底具有一定的关联性。本研究在患者治疗 30 d 后随访,A 组 RD 发生率为 23.30%,B 组 RD 发生率仅为 11.46%,均明显低于文献报道,且 B 组 RD 发生率更低。推测可能的原因为部分未被发现的残余耳石可能会增加残余症状的发生率,且 B 组复位方法较 A 组更加全面。Epley 虽为 PC-BPPV 的常用复位方法,但应考虑膜半规管内存在多个平面,耳石可以停留在半规管的不同部位和不同平面,根据半规管解剖特点,水平半规管可存在多处

狭窄,Barbecue 联合 Epley 复位可以更有效的使半规管某一平面的耳石充分移动,或者可能有微弱的耳石移位至后半规管,采取 Epley 可使后半规管的耳石得以复位,这可能是 B 组患者 RD 发生率更低的原因。

最后,我们通过 logistic 回归分析得出体重指数(BMI)是 HC-BPPV 复位疗效的主要影响因素,高 BMI 组复位的痊愈率是低 BMI 组的 0.398 倍。本研究团队曾发现 BMI 是影响 HC-BPPV 手法复位疗效的重要因素<sup>[21]</sup>,现再次发现在 SRM 诊疗系统下,高 BMI 组较低 BMI 组复位效果差,目前其原因尚不清楚。本研究不足之处为单中心的研究,在后期应在多中心继续扩大样本量进一步研究。

综上所述,在 RART 试验的基础上 SRM 眩晕诊疗系统可提高 HC-BPPV 的痊愈率,以 Barbecue 联合 Epley 复位治疗,可显著降低残余症状的发生,提高患者生活质量,值得在临床中推广。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参考文献

- [1] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会,中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会.良性阵发性位置性眩晕诊断和治疗指南(2017)[J].中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2017,52:173-177.
- [2] Bhattacharyya N, Gubbels SP, Schwartz SR, et al. Clinical Practice Guideline: Benign Paroxysmal Positional Vertigo (Update) [J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2017, 156(3\_suppl): S1-S47.
- [3] Kim HJ, Park J, Kim JS. Correction to: Update on benign paroxysmal positional vertigo [J]. J Neurol, 2021, 268(5): 2001.
- [4] Zhang X, Deng Q, Liu Q, et al. The horizontal and vertical components of nystagmus evoked by the supine roll test in horizontal semicircular canal canalolithiasis [J]. Front Neurosci, 2022, 16: 957617.
- [5] Tang H, Li W. Advances in the diagnosis and treatment of benign paroxysmal positional vertigo [J]. Exp Ther Med, 2017, 14(3): 2424-2430.
- [6] 邹团明,陈俊明,周晓妮,等.手法复位联合前庭康复练习治疗良性阵发性位置性眩晕的疗效观察[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2019,33(11):1044-1048.
- [7] 周凤洁,付敏,张楠,等.共患慢性病与良性阵发性位置性眩晕残余症状预后的分析[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2015,29(18):1627-1629.
- [8] 鲁宏华,赵媛,陈太生,等.重复滚转试验对水平半规管管石定位的必要性探讨[J].中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2016,51(4):256-261.
- [9] Martellucci S, Pagliuca G, de Vincentiis M, et al. Features of Residual Dizziness after Canalith Repositioning Procedures for Benign Paroxysmal Positional Vertigo [J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2016, 154(4): 693-701.

- update for clinicians[J]. *Ther Adv Musculoskelet Dis*, 2013,5(6):315-329.
- [20] Trune DR, Kempton B, Hausman FA, et al. Correlative mRNA and protein expression of middle and inner ear inflammatory cytokines during mouse acute otitis media[J]. *Hear Res*, 2015,326:49-58.
- [21] Kouhi A, Shakeri S, Yazdani N, et al. Association of Pro-inflammatory Cytokine Gene Polymorphism with Meniere's Disease in an Iranian Sample[J]. *Iran J Allergy Asthma Immunol*, 2021,20(6):734-739.
- [22] Chen X, Fu YY, Zhang TY. Role of viral infection in sudden hearing loss[J]. *J Int Med Res*, 2019,47(7):2865-2872.
- [23] Huang C, Wang Q, Pan X, et al. Up-Regulated Expression of Interferon-Gamma, Interleukin-6 and Tumor Necrosis Factor-Alpha in the Endolymphatic Sac of Meniere's Disease Suggesting the Local Inflammatory Response Underlies the Mechanism of This Disease[J]. *Front Neurol*, 2022,13:781031.
- [24] Manna K, Mishra S, Saha M, et al. Amelioration of diabetic nephropathy using pomegranate peel extract-stabilized gold nanoparticles; assessment of NF- $\kappa$ B and Nrf2 signaling system[J]. *Int J Nanomedicine*, 2019,14:1753-1777.
- [25] Iinuma R, Okuda H, Obara N, et al. Increased Monocyte Chemotactic Protein-1 Accompanying Pro-Inflammatory Processes are Associated with Progressive Hearing Impairment and Bilateral Disability of Meniere's Disease[J]. *Audiol Neurootol*, 2022,27(3):208-216.
- [26] Peeleman N, Verdoodt D, Ponsaerts P, et al. On the Role of Fibrocytes and the Extracellular Matrix in the Physiology and Pathophysiology of the Spiral Ligament[J]. *Front Neurol*, 2020,11:580639.
- [27] 王娜, 李旻, 王静, 等. 单核细胞趋化蛋白-1 及脂蛋白(a)与梅尼埃病关系的研究[J]. *听力学及言语疾病杂志*, 2021,29(1):54-58.
- [28] 李东楠, 王海, 邢鑫鑫. 支气管哮喘上皮-间质转化发生机制相关信号通路的研究进展[J]. *世界中西医结合杂志*, 2022,17(4):843-848.

(收稿日期:2023-06-11)

(上接第 789 页)

- [10] Fu W, He F, Bai Y, et al. Risk Factors of Residual Dizziness After Successful Treatment for Benign Paroxysmal Positional Vertigo in Middle-Aged and Older Adults[J]. *Front Neurol*, 2022,13:850088.
- [11] 杨晓凯, 郑炎焱, 杨晓国, 等. 外半规管良性阵发性位置性眩晕复位方法理论探讨[J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2016,23(12):681-685.
- [12] Imai T, Ito M, Takeda N, et al. Natural course of the remission of vertigo in patients with benign paroxysmal positional vertigo[J]. *Neurology*, 2005,64(5):920-921.
- [13] 田军茹. 眩晕诊治[M]. 北京:人民卫生出版社, 2015:238-238.
- [14] 李溪, 陈钢钢, 曾玮, 等. 良性阵发性位置性眩晕复位后残余头晕的研究进展[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2022,36(3):228-232.
- [15] Giommetti G, Lapenna R, Panichi R, et al. Residual Dizziness after Successful Repositioning Maneuver for Idiopathic Benign Paroxysmal Positional Vertigo: A Review[J]. *Audiol Res*, 2017,7(1):178.
- [16] Martellucci S, Stolfi A, Castellucci A, et al. Recovery of Regular Daily Physical Activities Prevents Residual Dizziness after Canalith Repositioning Procedures[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022,19(1):490.
- [17] 李玉娟, 刘鹏, 杨丹. SRM-IV 前庭功能诊疗系统改良坐-卧位试验对良性阵发性位置性眩晕的指导意义[J]. *神经损伤与功能重建*, 2019,14(11):590-592.
- [18] 王霞, 田彦静, 单静. 心理干预联合手法复位对老年人良性阵发性位置性眩晕的疗效分析[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2018,32(4):264-269.
- [19] 孙利兵, 郑智英, 王斌全, 等. 前庭康复训练对良性阵发性位置性眩晕复位后残余症状的疗效分析[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2017,31(12):897-900,905.
- [20] Faralli M, Manzari L, Panichi R, et al. Subjective visual vertical before and after treatment of a BPPV episode[J]. *Auris Nasus Larynx*, 2011,38:307-311.
- [21] 邢娟丽, 杨盼, 任瑞, 等. 体重指数对水平半规管良性阵发性位置性眩晕复位治疗效果的影响[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2022,36(11):869-871,874.

(收稿日期:2023-05-10)