

# 良性阵发性位置性眩晕的发病机制和治疗研究进展

张雅莉<sup>1</sup>, 袁芳<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>青海大学研究生院, 青海 西宁

<sup>2</sup>青海省人民医院耳鼻咽喉头颈外科, 青海 西宁

收稿日期: 2023年6月18日; 录用日期: 2023年7月13日; 发布日期: 2023年7月20日

## 摘要

良性阵发性位置性眩晕(Benign Paroxysm Positional Vertigo, BPPV)是最常见的周围性前庭疾病,也是引起眩晕的常见原因之一。BPPV在人群中发病率约为1.6%,以女性多发,老龄化、骨质疏松、维生素D缺乏、心血管疾病等危险因素可引起该病。BPPV主要通过变位试验来确诊,其主要治疗方法是手法复位,BPPV的频繁复发及头晕、头昏、站立不稳等残余症状,严重影响患者的日常生活。现临床中对BPPV的治疗也日益改进,为进一步了解BPPV治疗现状,本文就BPPV的治疗进展予以阐述,以便为患者提供更有效的治疗方案。

## 关键词

良性阵发性位置性眩晕, 周围前庭性疾病, 变位实验, 手法复位, 治疗

# Research Progress on the Pathogenesis and Treatment of Benign Paroxysmal Positional Vertigo

Yali Zhang<sup>1</sup>, Fang Yuan<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Qinghai University, Xining Qinghai

<sup>2</sup>Otolaryngology Head and Neck Surgery Department of Qinghai Provincial People's Hospital, Xining Qinghai

Received: Jun. 18<sup>th</sup>, 2023; accepted: Jul. 13<sup>th</sup>, 2023; published: Jul. 20<sup>th</sup>, 2023

\*通讯作者。

文章引用: 张雅莉, 袁芳. 良性阵发性位置性眩晕的发病机制和治疗研究进展[J]. 临床医学进展, 2023, 13(7): 11387-11394. DOI: 10.12677/acm.2023.1371592

## Abstract

**Benign paroxysmal positional vertigo (BPPV) is the most common peripheral vestibular disease and it is the common cause of vertigo. The incidence rate of BPPV in the population is about 1.6%, and it is more common in women. The disease can be caused by aging, osteoporosis, hypertension, vitamin D deficiency, cardiovascular disease, diabetes, hyperlipidemia and other risk factors. BPPV is mainly diagnosed by displacement test, and its main treatment is manual repositioning. The frequent recurrence of BPPV and residual symptoms such as dizziness, dizziness, and standing instability, seriously affect the daily life of patients. The treatment of BPPV in clinical practice is also increasingly improving. In order to further understand the current status of BPPV treatment, this article elaborates on the treatment of BPPV, in order to provide more effective treatment plans for patients.**

## Keywords

**Benign Paroxysmal Positional Vertigo, Peripheral Vestibular Disease, Displacement Experiment, Manipulative Reduction, Treatment**

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

良性阵发性位置性眩晕(Benign Paroxysmal Positional Vertigo, BPPV)是指头位或体位变化从而引起的短暂性、可恢复的眩晕症状, 往往具有自限性、反复性, 通常可伴有特征性眼震, 作为最常见的周围性前庭疾病, 其在人群中的年发病率为约 1.6%, 且女性较男性多见, 发病率约是男性的 2~3 倍, 该病发病高峰多见于中年人[1] [2], 其症状可表现为头晕、姿势不稳以及恶心呕吐等。BPPV 的病因多数是特发性的, 但老龄化[3]、骨质疏松[4] [5]、高血压[6] [7]、维生素 D 缺乏、心血管疾病、糖尿病、高脂血症[8]等继发性因素也可引起。随着人们对该疾病的不断认识与研究, 其发病率也逐渐增加[9]。由于 BPPV 的频繁复发, 严重干扰患者的日常生活, 对家庭及社会带来巨大影响, 因此本文就良性阵发性位置性眩晕的治疗现状予以阐述, 以便为患者提供更有效的治疗方案。

## 2. BPPV 的发展历程及发病机制

BPPV 最早可追溯到 1897 年, 由 Adler [10]最先提出, 1921 年 Barany [11] [12]首先在文献中描述了位置性眩晕。1952 年, Dix 和 Hallpike [11] [12]对该病深入研究后, 提出了“良性阵发性位置性眩晕(BPPV)”这一医学术语, 并认为 BPPV 的发生与患者的体位变化有关。Schuknecht [13]在 1969 年提出了嵴顶结石的理论, 而 Hall 于 1979 年提出了半规管结石的理论[14], Semont [15] 1988 年提出管石解脱法, 1992 年, Epley 提出了 Epley 复位法[16], 且该法已经在临床实践中得到了广泛的应用, 这也是 BPPV 诊治的突破性进展。而国内开始对 BPPV 诊治的精细化是从 1999 年邢光前、卜行宽等提出的对后半规管的治疗, 随着对该病的进一步认知, 中华医学会耳鼻咽喉科分会于 2006 年在贵阳提出了良性阵发性位置性眩晕的临床指南, 提高了临床医生对 BPPV 的认识。而后李进让于 2007 年设计了“李氏复位法”, 使得对该病的治疗有了新突破。

当前国内外对 BPPV 的发生机制尚无统一定论, 其中认可度较高的是壶腹嵴帽结石假说和半规管结石假说。壶腹嵴顶结石[17]学说: 变性的耳石从椭圆囊斑处脱落并沉积于半规管的嵴顶, 造成内淋巴与嵴顶处的密度差, 导致后者与内淋巴液之间的平衡紊乱, 以至于当头部处于某一特定位置时, 可出现眩晕和特征性眼震。半规管结石病学说[18] [19]: 有研究发现, 耳石结构发生退化, 耳石脱落于半规管壶腹处, 破碎的耳石可自由漂浮在半规管的内淋巴液中, 当头部发生运动时, 这些碎片也随之游走并带动内淋巴液运动, 可刺激前庭神经使患者出现眩晕和眼震。Parnes 和 McClure 曾用外科手术行后半规管堵塞, 发现并记录了耳石颗粒在内淋巴液里移动的过程也支持这一假说。当保持头位静止不动时, 内淋巴液也会流动停止, 使壶腹嵴顶回归至中间位, 位置性眩晕及眼震也随之消失。如果经常处于诱发体位, 管内的结石就会分散, 管中的往复运动就会减少, 就可以降低眩晕、眼震的程度或发生率。以上两种假说都基于耳石学说, 两者的区别在于耳石沉积的位置是黏附于嵴顶处还是漂浮在半规管内。

近年来, 学者们对于 BPPV 的发生机制提出了多种观点, 张素珍[20]指出, 它可能与前庭功能的失衡有关, 即健侧和患侧的神经冲动传递到大脑不对称时, 就会引起 BPPV 的发生。而 Gacek [21]则认为, 耳石脱落是一种正常的人体老化现象, 而耳石器抑制机制的失衡则是 BPPV 的发病原因之一。刘教练[22]认为内耳的循环障碍也是耳石脱落原因之一, 椎 - 基底动脉的末端分支或小脑前下动脉分支支配了内耳的血液循环, 此血管属终末动脉, 直径极细, 若发生动脉粥样硬化后, 其可致循环缺血而引起内耳循环障碍。

### 3. BPPV 的治疗

一般来说, BPPV 治疗的首选方法是手法复位, 这是一种患者普遍接受的治疗方法。自 1992 年 Epley 发明了后半规管的手法复位后, 1996 年 Lempert 与 Tiel-Wilck 发明了水平半规管的 Barbecue 手法复位法[22], 以及后来出现的 Yacovino 法。

随着对 BPPV 的不断认识, 目前对其治疗方法包括手法复位、前庭康复训练、药物治疗、前庭功能诊疗系统、中医治疗、高压氧治疗以及外科手术治疗。

#### 3.1. 手法复位

手法复位治疗是目前治疗 BPPV 的首选方法, 且具有经济实惠、操作方便等优点[23]。

##### 3.1.1. Epley 耳石复位法和 Semont 管石解脱法

Dix-Hallpike 试验阳性可诊断为后半规管 BPPV (PC-BPPV), 其复位手法多使用 Epley 耳石复位法和 Semont 管石解脱法。Epley 耳石复位法步骤为: 患者坐于治疗床上, 头朝患侧旋转  $45^\circ$ , 然后快速后倒, 使头悬于治疗床外, 与水平面呈  $30^\circ$ , 再转向健侧  $90^\circ$ , 头部和身体再同时转向健侧  $90^\circ$ , 再继续向健耳一侧转  $90^\circ$ , 之后令患者坐起, 头位于正中位, 下颌向下倾  $30^\circ$ , 上述各个位置各观察 30 s 左右, 等待眼震消失后再到下一个位置。Semont 管石解脱法步骤为: 患者于床中间取坐位, 头部向健侧耳方向转  $45^\circ$ , 迅速向患侧耳方向侧卧  $90^\circ$ , 使后脑勺枕在治疗床上, 停留 1~2 min, 观察患者眩晕及眼震症状, 直至眼震消失, 随后保持头与肩膀的  $45^\circ$  角不变, 迅速向健侧耳方向侧卧  $180^\circ$ , 使患者面朝下俯卧于治疗床上, 再停留 1~2 min, 直至患者症状消失。大幅度 and 快速的头位变化是该法复位成功的关键。研究表明[24] [25], 与 Epley 复位法相比 Semont 管石解脱法短期疗效和复发率无明显差异性, 但对于长期疗效来说, Epley 复位法治疗效果更好, 所以 Semont 管石解脱法也是一种替代治疗手法。

##### 3.1.2. Barbecue 法和 Gufoni 法

累及外半规管的耳石症称为水平半规管 BPPV (LC-BPPV), 翻滚试验(Roll Test 实验)试验阳性可诊断, 其复位手法使用 Barbecue 法、Gufoni 法。对于变位试验诱发水平向地性眼震的患者常首选 Barbecue 复位

法[26]。而对于离地性眼震,可采用 Gufoni 法,治疗效果更好[27] [28]。Barbecue 法复位步骤:患者呈仰卧位,分别向健侧转体 3 次,每次旋转 90°,使患者呈患侧卧位。每次翻转后观察患者眼震 30 s 左右,直至眼震消失。若最后患耳朝下时产生向地性眼震,则复位不成功,可继续向患侧转 90°,回到仰卧位(即总共转 360°),之后恢复至坐位。

### 3.1.3. Yacovino 法

前半规管 BPPV (AC-BPPV)发生较少,主要是由于前半规管的解剖位置在椭圆囊之上,耳石碎片一般不易进入前半规管。可通过 Dix-Hallpike 试验诱发出与后半规管 BPPV 相似的以眼球下极为标志向下扭转的眼震[29]。目前治疗 AC-BPPV 仍然参照后半规管 BPPV 的复位方法,但有效率极低[30]。在 2009 年 Yacovino 法[31]被首次提出后,就被用于 AC-BPPV 的复位。Yacovino 法复位时首先患者坐于治疗床上,然后迅速卧,将头部伸出到检查床边缘外,并保持头向后过伸至 30~40°,之后将头抬起 80~90°使其与检查床平面呈 40~50°角,再坐起并保持头前倾 30°。每个体位变换均需等待眩晕和眼震消失后再停留 30 秒。

### 3.1.4. 多半规管 BPPV

对多半规管 BPPV 进行手法复位治疗时,依次对受累半规管使用所对应的手法复位方法进行耳石复位治疗,优先对诱发眩晕及眼震更严重的半规管进行复位治疗,复位成功后再进行下一个受累半规管的复位治疗。

## 3.2. 药物治疗

临床研究指出,部分 BPPV 患者在手法复位成功后仍存在一定的头晕、恶心、站立不稳及视觉敏感等残余症状,而导致此种现象的原因可能是因为脱落的耳石再次回到椭圆囊后使椭圆囊斑的敏感性发生了改变,造成大脑对双侧前庭神经的冲动信号重新纠正[32]。若患者合并有复位后步态不稳、漂浮感、头晕及头闷胀感等后遗症,可使用药物辅助治疗。其中甲磺酸倍他司汀片及银杏叶结合手法复位可显著减轻 BPPV 患者的临床症状,提高其平衡能力、改善血液流变学指标、缩短残余头晕症状的病程、减轻不适,加速患者的康复,有效降低他们的痛苦,通过缩短头晕的持续时间,缓解疼痛,加速患者的康复,有效降低他们的痛苦,为他们的日常生活带来极大的便利[33] [34]。目前国内外也有不少研究证明了手法复位治疗联合药物可减少复位后的后遗症并可降低复发率[35]-[40]。

研究表明[41] [42] [43],维生素 D 缺乏是 BPPV 发生的危险因素,BPPV 患者血清维生素 D 水平低于健康人群且 BPPV 复发患者的维生素 D 水平低于未复发患者。有文献指出[44],补充维生素 D 可以预防 BPPV 的复发。但补充维生素 D 是否可以预防 BPPV 复发的文献较少,需大量临床数据来支持。在发病率较高的中年人群中,可能由于年龄的增长而出现心脑血管疾病,而同型半胱氨酸的升高会损伤血管内皮,导致炎症介质被激活从而出现微循环障碍,导致 BPPV 的发生。有学者表明[45] [46],通过补充维生素 B12 及叶酸可降低同型半胱氨酸水平,减少炎症反应对血管内皮的损伤。

## 3.3. 前庭康复训练

前庭康复训练是对眩晕患者进行的理疗方法,通过反复进行头、颈、躯体的运动训练,加快前庭功能的恢复,减轻患者症状,并帮助躯体重建良好的平衡状态[47]。最早提出的前庭康复锻炼法是 Cawthorne-Cooksey 锻炼,至今仍被广泛使用,其主要涉及眼、头部和躯体之间的协同运动[48] [49]。而 Brandt-Daroff 习服锻炼法则由一系列动作组成,常常用于治疗 BPPV。Brandt-Daroff 习服锻炼法能改善头晕、头昏等残余症状[50]。而此后发展的虚拟现实技术结合康复训练更具有吸引力,减少了以往康复训练的乏味性[51]。

### 3.4. 前庭功能诊疗系统(SRM-IV)

SRM-IV 目前最先进的 BPPV 诊断复位设备, 与手法复位相比, SRM-IV 克服了各种体位变换的不利因素, 尤其对于颈部活动受限、肥胖、躯体调节能力差的患者具有重要作用。多项研究表明[52] [53] [54], 应用 SRM-IV 前庭功能诊疗系统对 BPPV 患者进行复位可提高疗效, 减少残余头晕症状, 具有较高的临床应用价值。

### 3.5. 中医治疗

BPPV 在中医中属于“眩晕”的范畴, 很多学者[55] [56] [57] [58]认为加用中药治疗联合耳石复位治疗 BPPV 能够有效改善患者眩晕症状及病情, 减少复发率, 疗效明确, 利于预后。同时一些针刺、穴位按压、灸法等中医治疗, 也可改善病情, 达到治疗疾病的目的[59] [60] [61]。

### 3.6. 高压氧治疗

高压氧治疗方案的基础为 BPPV 的内耳缺氧缺血等因素, 其会导致半规管内淋巴液的成分改变, 从而影响淋巴液的性质, 刺激前庭引发眩晕症状。高压氧治疗能够快速使血液中的氧含量上升, 提高动脉血的氧分压, 刺激血管得扩张, 加速血液流动。同时还可以增加血红细胞变形的能力, 改善局部微循环, 稳定半规管内淋巴液的性质, 从而缓解临床症状[62] [63]。

### 3.7. 外科手术治疗

对于一些手法复位 3 次以上无效者、反复发作性患者, 可考虑手术治疗。具体手术术式包括: 后壶腹神经切断术、后半规管阻塞术。由于手术治疗的并发症较多, 故临床中对于手术的应用并不常见。

## 4. 小结与展望

综上, BPPV 由于体位变化而突然诱发短暂且强烈的眩晕, 会给患者带来心身的伤害[64]。随着对该病的不断认识及诊治水平的提高, 该病患病率呈上升趋势, 而详细的病史采集、相关检查的完善是诊断 BPPV 的关键。目前为止, 手法复位依旧是最易操作、治疗成本低的方法, 虽然治疗方式出现了多样化, 但临床中仍需不断的探索, 以便为患者提供更有效及个体化的治疗方案。

## 参考文献

- [1] 傅翀, 彭亚利, 李光勤. 良性阵发性位置性眩晕与焦虑抑郁共病的研究进展[J]. 中华耳科学杂志, 2021, 19(6): 954-958.
- [2] 张天琪, 马大勇, 刘岑. 良性阵发性位置性眩晕诊治进展[J]. 中华耳科学杂志, 2017, 15(5): 580-585.
- [3] Cui, C., Yan, Y., Zhang, S., *et al.* (2018) Clinical Characteristics of Primary and Secondary Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Beijing Medical Journal*, **40**, 742-744.
- [4] Wang, Z., Yao, G., Tao, X., *et al.* (2019) Calcium Metabolism in Recurrent Benign Paroxysmal Positional Vertigo in Middle Aged and Older Women. *Chinese Journal of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*, **6**, 1672-2922.
- [5] Melis, A., Rizzo, D., Gallus, R., *et al.* (2020) Relationship between Calcium Metabolism and Benign Paroxysmal Positional Vertigo in North Sardinia Population. *Journal of Vestibular Research*, **30**, 375-382.
- [6] Messina, A., Casani, A.P., Manfrin, M. and Guidetti, G. (2017) Italian Survey on Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *ACTA Otorhinolaryngologica Italica*, **37**, 328-335. <https://doi.org/10.14639/0392-100X-1121>
- [7] Tan, J., Deng, Y., Zhang, T.Y. and Wang, M.H. (2017) Clinical Characteristics and Treatment Outcomes for Benign Paroxysmal Positional Vertigo Comorbid with Hypertension. *Acta Oto-Laryngologica*, **137**, 482-484. <https://doi.org/10.1080/00016489.2016.1247985>
- [8] Sreenivas, V., Sima, N.H. and Philip, S. (2021) The Role of Comorbidities in Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Ear, Nose & Throat Journal*, **100**, 225-230. <https://doi.org/10.1177/0145561319878546>



- [9] 姬金花, 赵程峰, 李璇. 甲磺酸倍他司汀片结合手法复位治疗良性阵发性位置性眩晕的效果及对 VSI 评分的影响[J]. 临床医学研究与实践, 2023, 8(14): 17-19.
- [10] 凌霞, 洪渊, 杨旭. 良性阵发性位置性眩晕[J]. 神经损伤与功能重建, 2018, 13(10): 523-527.
- [11] 邱冰, 尹晓新. 老年人良性阵发性位置性眩晕的研究进展[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2021, 24(2): 166-171.
- [12] 章振娟, 杨志忠. 良性阵发性位置性眩晕的中西医治疗研究进展[J]. 中国医药导刊, 2023, 25(2): 146-150.
- [13] 邓欣欣, 梁耕田, 黄成珍, 王爱华, 杜一, 刘兴建, 任丽丽, 吴子明. 峭帽病的研究进展[J]. 中华耳科学杂志, 2022, 20(5): 804-808.
- [14] Zheng, Y., Wu, S. and Yang, X. (2021) Analysis of Dix-Hallpike Maneuver Induced Nystagmus Based on Virtual Simulation. *Acta Oto-Laryngologica*, **141**, 433-439. <https://doi.org/10.1080/00016489.2021.1876247>
- [15] 赵青, 周湘荃, 李想, 黄影. 良性阵发性位置性眩晕诊治研究进展[J]. 北京医学, 2019, 41(5): 405-407.
- [16] 时美娟. 良性阵发性位置性眩晕的临床研究进展[D]: [硕士学位论文]. 石家庄: 河北医科大学, 2018.
- [17] 陈敏, 胡兴越. 良性阵发性位置性眩晕[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2006, 33(4): 315-318.
- [18] Parnes, L.S. and McClure, J.A. (1992) Free-Floating Endolymph Particles: A New Operative Finding during Posterior Semicircular Canal occlusion. *Laryngoscope*, **102**, 988-992. <https://doi.org/10.1288/00005537-199209000-00006>
- [19] Imai, T., Takeda, N., Ito, M. and Inohara, H. (2011) Natural Course of Positional Vertigo in Patients with Apogotropic Variant of Horizontal Canal Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Auris Nasus Larynx*, **38**, 2-5. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2010.05.011>
- [20] 张素珍. 良性阵发性位置性眩晕的发病机理、临床诊断与治疗[J]. 继续医学教育, 2006, 20(20): 16-22.
- [21] Gacek, R.R. (2003) Pathology of Benign Paroxysmal Positional Vertigo Revisited. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, **112**, 574-582 <https://doi.org/10.1177/000348940311200702>
- [22] 刘教练. 良性阵发性位置性眩晕临床听力及前庭功能检测结果分析[J]. 医学临床研究, 2018, 35(10): 2003-2005.
- [23] 骆志雅, 刘秀丽, 石林, 王路阳, 韩威, 田丽娟, 邓万锦. BPPV 手法复位与全自动设备复位之间差异性的随机对照研究[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2022, 36(4): 285-288.
- [24] 张颖颖. 电针结合特定体位治疗后半规管耳石症的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2017, 39(4): 310-311.
- [25] Liu, Y., Wang, W., Zhang, A.B., Bai, X. and Zhang, S. (2016) Epley and Semont Maneuvers for Posterior Canal Benign Paroxysmal Positional Vertigo: A Network Meta-Analysis. *Laryngoscope*, **126**, 951-955. <https://doi.org/10.1002/lary.25688>
- [26] Salvinelli, F., Casale, M., Trivelli, M., D'Ascanio, L., Firrisi, L., Lamanna, F., Greco, F. and Costantino, S. (2003) Benign Paroxysmal Positional Vertigo: A comparative Prospective Study on the Efficacy of Semont's Maneuver and No-treatment Strategy. *La Clinica Terapeutica*, **154**, 7-11.
- [27] Anagnostou, E., Kouzi, I. and Spengos, K. (2015) Diagnosis and Treatment of Anterior-Canal Benign Paroxysmal Positional Vertigo: A Systematic Review. *Journal of Clinical Neurology*, **11**, 262-267. <https://doi.org/10.3988/jcn.2015.11.3.262>
- [28] Pietro, C.A., Andrea, N., Lacopo, D., Erica, P., Mauro, G. and Stefano, S. (2011) Horizontal Semicircular Canal Benign Paroxysmal Positional Vertigo: Effectiveness of Two Different Methods of Treatment. *Audiology and Neurotology*, **16**, 175-184. <https://doi.org/10.1159/000317113>
- [29] Kim, J.S., Oh, S.Y., Lee, S.H., Kang, J.H., Kim, D.U., Jeong, S.H., Choi, K.D., Mon, I.S., Kim, B.K. and Kim, H.J. (2012) Randomized Clinical Trial for Geotropic Horizontal Canal Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Neurology*, **79**, 700-707. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3182648b8b>
- [30] 侯月婷, 周彬. 良性阵发性位置性眩晕诊断及治疗的研究进展[J]. 疑难病杂志, 2017, 16(4): 423-428.
- [31] Yacovino, D.A., Hain, T.C. and Gualtieri, F. (2009) New Therapeutic Maneuver for Anterior Canal Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Journal of Neurology*, **256**, 1851-1855. <https://doi.org/10.1007/s00415-009-5208-1>
- [32] 史红娟, 郝冬琳, 毛伦林. 倍他司汀联合 Brandt-Daroff 习服训练治疗主观性良性阵发性位置性眩晕的疗效观察[J]. 中华卫生应急电子杂志, 2018, 4(6): 354-357.
- [33] Inagaki, T., Suzuki, M., Otsuka, K., et al. (2006) Model Experiments of BPPV Using Isolated Utricle and Posterior Semicircular Canal. *Auris Nasus Larynx*, **33**, 129-134. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2005.09.001>
- [34] 姬金花, 赵程峰, 李璇. 甲磺酸倍他司汀片结合手法复位治疗良性阵发性位置性眩晕的效果及对 VSI 评分的影响[J]. 临床医学研究与实践, 2023, 8(14): 17-19.
- [35] 姚琦, 潘晓峰, 潘宋斌, 梅俊华, 陈沛. 金纳多治疗良性阵发性位置性眩晕复位成功后残余头晕症状的疗效评估[J]. 中华耳科学杂志, 2020, 18(5): 897-901.

- [36] Li, W., Sun, J., Zhao, Z., Xu, J., Wang, H., Ding, R. and Zhang, Y. (2023) Efficacy of Epley's Maneuver plus Betahistine in the Management of PC-BPPV: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicine*, **102**, e33421. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000033421>
- [37] 聂海岭, 李朝武, 黎逢光, 等. Brandt-Daroff 习服训练联合黛力新治疗良性阵发性位置性眩晕管石复位后残余头晕的疗效[J]. 神经损伤与功能重建, 2018, 13(8): 387-391.
- [38] Ata, G., Şakul, A.A., Kılıç, G. and Çelikyurt, C. (2023) Comparison of the Efficacy of Vestibular Rehabilitation and Pharmacological Treatment in Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, **75**, 483-490. <https://doi.org/10.1007/s12070-023-03598-4>
- [39] Zamergrad, M.V., Kunelskaya, N.L., Guseva, A.L., Amelin, A.V., Lilenko, S.V., Samartcev, I.N., Zaytseva, O.V., Melnikov, O.A., Voronov, V.A. and Lyapin, A.V. (2021) Sovremennye Predstavleniya o roli betagistina v lechenii zabolevanii vestibulyarnoi sistemy [Betahistine in Vestibular Disorders: Current Concepts and Perspectives]. *Vestn Otorinolaringol*, **86**, 73-81. (In Russian) <https://doi.org/10.17116/otorino20218602173>
- [40] Sayin, I., Koç, R.H., Temirbekov, D., Gunes, S., Cirak, M. and Yazici, Z.M. (2022) Betahistine Add-On Therapy for Treatment of Subjects with Posterior Benign Paroxysmal Positional Vertigo: A Randomized Controlled Trial. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, **88**, 421-426. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2020.07.011>
- [41] Male, A.J., Ramdharry, G.M., Grant, R., Davies, R.A. and Beith, I.D. (2019) A Survey of Current Management of Benign Paroxysmal Positional Vertigo (BPPV) by Physiotherapists' Interested in Vestibular Rehabilitation in the UK. *Physiotherapy*, **105**, 307-314. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2018.08.007>
- [42] Thomas, R.J., Goutham, M.K., Bhat, V.S., Kamath, S.D., Aroor, R. and Bhandary, S.K. (2021) Association of Serum Calcium and Vitamin D with Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *International Archives of Otorhinolaryngology*, **26**, e365-e369. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1724093>
- [43] Cobb, L.H., Bailey, V.O., Liu, Y.F., Teixido, M.T. and Rizk, H.G. (2023) Relationship of Vitamin D Levels with Clinical Presentation and Recurrence of BPPV in a Southeastern United States Institution. *Auris Nasus Larynx*, **50**, 70-80. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2022.05.011>
- [44] Seyed Resuli, A., Bedir, A. and Özgür, A. (2022) The Relationship between Benign Paroxysmal Positional Vertigo and Vitamin D. *Cureus*, **14**, e26068. <https://doi.org/10.7759/cureus.26068>
- [45] Libonati, G.A., Leone, A., Martellucci, S., Gallo, A., Albera, R., Lucisano, S., Bavazzano, M., Chiarella, G., Viola, P., Galletti, F., Freni, F., Ciodaro, F., Marcelli, V., Tortoriello, G., di Santillo, L.S., Picciotti, P.M., Galli, J., Vitale, S., Quaranta, N., Cavallaro, G., Gamba, P., Teggi, R., Cangiano, I., Faralli, M., Barboni, A., Messina, A. and Graziano, G. (2022) Prevention of Recurrent Benign Paroxysmal Positional Vertigo: The Role of Combined Supplementation with Vitamin D and Antioxidants. *Audiology Research*, **12**, 445-456. <https://doi.org/10.3390/audiolres12040045>
- [46] Tripathi, M., Singh, B.K., Zhou, J., Tikno, K., Widjaja, A., Sandireddy, R., Arul, K., Abdul Ghani, S.A.B., Bee, G.G.B., Wong, K.A., Pei, H.J., Shekeran, S.G., Sinha, R.A., Singh, M.K., Cook, S.A., Suzuki, A., Lim, T.R., Cheah, C.C., Wang, J., Xiao, R.P., Zhang, X., Chow, P.K.H. and Yen, P.M. (2022) Vitamin B<sub>12</sub> and Folate Decrease Inflammation and Fibrosis in NASH by Preventing Syntaxin 17 Homocysteinylation. *Journal of Hepatology*, **77**, 1246-1255. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2022.06.033>
- [47] Yuan, D., Chu, J., Lin, H., Zhu, G., Qian, J., Yu, Y., Yao, T., Ping, F., Chen, F. and Liu, X. (2023) Mechanism of Homocysteine-Mediated Endothelial Injury and Its Consequences for Atherosclerosis. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, **9**, Article ID: 1109445. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.1109445>
- [48] Loftin, M.C., Arango, J.I., Bobula, S., et al. (2019) Implementation of a Generalized Vestibular Rehabilitation Approach. *Military Medicine*, **185**, e221-e226. <https://doi.org/10.1093/milmed/usz159>
- [49] Afrasiabifar, A., Karami, F. and Doulatabad, S.N. (2018) Comparing the Effect of Cawthorne-Cooksey and Frenkel Exercises on Balance in Patients with Multiple Sclerosis: A Randomized Controlled Trial. *Clinical Rehabilitation*, **32**, 57-65. <https://doi.org/10.1177/0269215517714592>
- [50] 姜树军, 孙劼, 荣良群, 等. 常用的前庭康复疗法[J]. 中国听力语言康复科学杂志, 2020, 18(1): 1-4, 10.
- [51] Nehrujee, A., Vasanthan, L., Lepcha, A. and Balasubramanian, S. (2019) A Smartphone-Based Gaming System for Vestibular Rehabilitation: A Usability Study. *Journal of Vestibular Research*, **29**, 147-160. <https://doi.org/10.3233/VES-190660>
- [52] 王志平, 张义, 叶美晶, 白洁, 许尧生. SRM-IV 前庭功能诊疗系统治疗 BPPV 患者的临床研究[J]. 基因组学与应用生物学, 2019, 38(9): 4324-4328.
- [53] 纪小美, 任攀, 刘进财, 于雪君, 倪志军. 穴位贴敷、耳穴贴压联合 SRM-IV 前庭功能诊疗系统治疗良性阵发性位置性眩晕复位后残余症状临床研究[J]. 河北中医, 2023, 45(3): 446-449.
- [54] Wang, N., Zhou, H., Huang, H., Geng, D., Yang, X., Yu, C. and Shi, D. (2018) Efficacy of SRM-IV Vestibular Function Diagnosis and Treatment System in Treating Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Iranian Journal of Public*

*Health*, **47**, 641-647.

- [55] 张颖, 张京秋, 赵锦成, 等. SRM-IV 眩晕诊疗系统在良性阵发性位置性眩晕中的临床应用[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2015, 29(14): 1248-1252.
- [56] 王长雪, 李磊. 加味半夏白术天麻汤联合耳石复位治疗良性阵发性位置性眩晕患者的效果[J]. 中国民康医学, 2022, 34(9): 81-83.
- [57] 陈卡红, 王燕红, 王玉祥. Epley 手法复位联合化痰活血、通络开窍法治疗良性阵发性位置性眩晕痰瘀阻窍证 40 例临床观察[J]. 甘肃中医药大学学报, 2019, 36(1): 75-78. <https://doi.org/10.16841/j.issn1003-8450.2019.01.17>
- [58] 常文璐, 刘玲. 刘玲主任治疗良性阵发性位置性眩晕临床经验[J]. 内蒙古中医药, 2022, 41(6): 62-63.
- [59] 吴淑君, 王宝爱, 符文雄. 针刺联合加味半夏白术汤改善良性阵发性眩晕的机制研究[J]. 中国中医基础医学杂志, 2021, 27(4): 634-637. <https://doi.org/10.19945/j.cnki.issn.1006-3250.2021.04.027>
- [60] 吕化伟. 排针针刺联合天麻钩藤饮治疗良性阵发性位置性眩晕的疗效及对血清维生素 D 结合蛋白、25 羟维生素 D 及甲状旁腺激素水平的影响[J]. 中医临床研究, 2022, 14(35): 139-143.
- [61] 肖彬, 李雪松, 薛莎. 天麻钩藤饮联合耳穴贴压治疗肝阳上亢型眩晕的效果及预后观察[J]. 四川中医, 2020, 38(1): 126-129.
- [62] 冯静, 陈鼎, 张贤春. 复方天麻密环糖肽片联合温针灸干预半规管型良性阵发性位置性眩晕成功手法复位后残余头晕的研究[J]. 现代中西医结合杂志, 2021, 30(18): 1987-1990.
- [63] 李研. 马来酸桂哌齐特联合高压氧治疗顽固性阵发性位置性眩晕的疗效评价[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2016, 19(10): 26-27.
- [64] 卢浩, 卢瀚. 马来酸桂哌齐特联合半规管耳石复位及高压氧治疗顽固性阵发性位置性眩晕疗效观察[J]. 卫生职业教育, 2013, 31(17): 142-143.