

良性阵发性位置性眩晕合并慢性病及危险因素的研究进展

邓浩铭¹, 贾海英^{2*}

¹暨南大学第一临床医学院, 广东 广州

²暨南大学附属第一医院耳鼻咽喉头颈外科, 广东 广州

收稿日期: 2026年1月13日; 录用日期: 2026年2月6日; 发布日期: 2026年2月25日

摘要

良性阵发性位置性眩晕(BPPV)是常见的外周性前庭疾病, 常伴随多种慢性病。本文综述了BPPV与高血压、糖尿病、骨质疏松症及高脂血症等危险因素的相关性研究进展。研究表明, 高血压可通过血管损伤致内耳供血不足, 增加复发风险; 糖尿病与高脂血症通过代谢异常及动脉粥样硬化影响内耳微循环; 骨质疏松及维生素D缺乏则涉及全身钙代谢紊乱, 破坏耳石稳态。上述慢性病通过不同的病理生理机制参与BPPV的发生与发展。加强对合并慢性病的临床管理, 对BPPV的防治及预后改善具有重要意义。

关键词

良性阵发性位置性眩晕, 慢性病, 危险因素

Research Progress in Benign Paroxysmal Positional Vertigo Complicated with Chronic Diseases and Risk Factors

Haoming Deng¹, Haiying Jia^{2*}

¹First College of Clinical Medicine, Jinan University, Guangzhou Guangdong

²Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, The First Affiliated Hospital of Jinan University, Guangzhou Guangdong

Received: January 13, 2026; accepted: February 6, 2026; published: February 25, 2026

*通讯作者。

文章引用: 邓浩铭, 贾海英. 良性阵发性位置性眩晕合并慢性病及危险因素的研究进展[J]. 临床医学进展, 2026, 16(2): 3225-3236. DOI: 10.12677/acm.2026.162735

Abstract

Benign paroxysmal positional vertigo (BPPV) is a prevalent peripheral vestibular disorder that frequently coexists with multiple chronic conditions. This article reviews the advances in research on the associations between BPPV and risk factors including hypertension, diabetes mellitus, osteoporosis, and hyperlipidemia. Studies have demonstrated that hypertension may induce insufficient blood supply to the inner ear via vascular injury, thereby elevating the risk of recurrence; diabetes mellitus and hyperlipidemia impair inner ear microcirculation through metabolic disturbances and atherosclerosis; osteoporosis and vitamin D deficiency involve systemic calcium metabolism disorders, which disrupt otolith homeostasis. The aforementioned chronic diseases contribute to the pathogenesis and progression of BPPV through distinct pathophysiological mechanisms. Enhancing the clinical management of patients with comorbid chronic diseases holds important implications for the prevention, treatment, and prognostic improvement of BPPV.

Keywords

Benign Paroxysmal Positional Vertigo, Chronic Diseases, Risk Factors

Copyright © 2026 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), 俗称“耳石症”, 是耳鼻喉科门诊中最常见的外周性前庭疾病之一, 其特征为由特定头部位置变化所诱发的、反复发作的短暂性眩晕和特征性眼球震颤。这种病具有自限性, 但复发性较强, 对患者的生活质量影响很大, 按照流行病学研究结果, BPPV 1年患病率是1.6%, 1年发病率是0.6%, 终生患病率约为2.4%, 占有前庭性眩晕患者的20%到30% [1], 其发病率随年龄增长而大幅提升, 60岁以上人群体的发病率是18~39岁人群的7倍 [1]。性别在影响因素中是一个重要的部分, 女性发病率高于男性, 男女比例约为2:1 [1]。老年BPPV患者中, 女性数量占多数, 且多数合并慢性疾病, 研究显示, BPPV与多种共病存在显著关联, 可能引起发病风险增加。社会快速发展, 慢性病发病率呈增高的趋势, 2018年《全国第六次卫生服务统计调查报告》显示, 我国居民慢性病患者率为34.3% [2], 合并慢性病可能对BPPV发生的风险产生提升作用, 所以准确识别BPPV的危险因素和共病, 对于BPPV的预防、判断、治疗及改善患者预后具有重要的临床意义。本文就BPPV合并慢性病以及危险因素的临床特征及最新情况展开了综述。

2. 高血压与 BPPV

2.1. 高血压导致 BPPV 的病理生理机制

高血压作为一种常见的慢性心血管疾病, 也是 BPPV 常见合并症之一。近年来, 不少研究表明高血压与 BPPV 之间有关联性, 并且这种关联性已有具体证据支持。长期处于高血压状态可能会致使弥漫性血管损伤, 从而造成动脉粥样硬化的出现, 这种病理改变会影响到小动脉壁的变厚, 使管腔变得狭窄, 最终使得内耳的供血不够, 耳石器的代谢与功能受到影响, 椭圆囊斑会出现变性现象, 耳石脱落的风险也提升。

2.2. 高血压与 BPPV 的关联性及其临床特征

Von Brevern 等[1]针对 1003 例中重度头晕/眩晕患者展开调查, 结果表明, 高血压被认为是 BPPV 的独立影响因素。Asadi 等[3]的横断面研究结果表明, 高血压患者的 BPPV 患病率(26.7%)显著高于非高血压患者(18.5%), DE STEFANO A 等[4]在多中心研究中发现, 合并高血压的 BPPV 患者的复发风险高于其他合并症(15%), 复发概率达到 2.66。

Messina 等[5]对 2682 名 BPPV 患者的病史开展调查, 合并内耳血管疾病(特别是高血压)的 BPPV 患者出现听力学症状的现象较为突出, 诸如听力损伤, 耳鸣等问题。这表明, 内耳血管病理改变可能会成为 BPPV 患者的听力学症状的潜在标志。Tan 等[6]对 BPPV 患者的临床特征与转归及其与高血压的关联性开展评估, 结果表明, 55 岁以上高血压患者的平均发病时延更长, 复发率增加且统计学意义显著, 梅西纳等[5]的研究结果也支持这一结论, 显示 55.8% 的 BPPV 患者合并高血压并出现复发, 且复发率增加显著[7]。穆卡代尔和科尔克马兹等[7]研究发现, 与其他患者相比, 高血压患者的复位手法次数达到较高。

2.3. 高血压对 BPPV 复发和缓解的影响

研究表明, 高血压可能通过血管损伤引发的内耳供血不足现象, 进而导致耳石脱落, 高血压被认为与 BPPV 的发生及复发存在密切关联[3]-[5] [7] [8]。Micarelli 等[9]发现随着血压分级的提升, 所需的复位次数增多。高血压及其相关心血管与神经血管危险因素(如器官损伤, 糖尿病, 慢性肾病)对 BPPV 复发的严重程度和改善难度具有影响效应。

2.4. 结论与未来研究方向

综上, 高血压与 BPPV 的发生、复发及缓解之间有紧密联系, 高血压引发的血管损伤可能是引发 BPPV 及其复发风险提升的重要机制。未来研究应进一步探究高血压和 BPPV 之间的病理生理机制, 探寻更有效的干预手段以改善 BPPV 患者的预后。

3. 糖尿病与 BPPV

3.1. 糖尿病是 BPPV 发病的独立危险因素

糖尿病常见于代谢疾病中, 它与 BPPV 的发病及复发存在紧密的关联, 多数研究已显示出, 糖尿病患者患上 BPPV 的概率大幅上升。Cohen 等[10]在研究中提出, BPPV 患者中约 14% 有糖尿病, 且糖尿病合并 BPPV 的患者多集中在 65~74 岁年龄段, D'Silva 等[11]对 3933 名个体进行回顾性分析后, 结果显示 2 型糖尿病患者出现 BPPV 的比例达到 46%, 而无糖尿病患者仅为 37%, 一项纳入 112 例 BPPV 患者的研究借助多因素回归分析进一步证实, 糖尿病是 BPPV 发病的独立危险因素[12]。

3.2. 血糖控制对 BPPV 的影响及治疗效果的争议

近期的研究结果表明, 糖尿病患者尤其是病程较长或者血糖控制较差的患者, 出现耳石功能障碍的几率更高一些[13], 多数研究把糖尿病和 BPPV 复发联系起来, 但 D'Silva 等[14]针对 50 名伴 2 型糖尿病的 BPPV 患者以及不伴 2 型糖尿病的 BPPV 患者做了比较, 发现不管有没有合并糖尿病, 患者在眩晕的严重程度以及耳石复位疗效方面都不存在明显的差异。所以, 对于糖尿病对 BPPV 的具体影响, 研究仍需进一步进行下去。

3.3. 糖尿病与 BPPV 复发关联性的争议

多项研究从不同角度探讨这一关系, Linda J. D'Silva 等[15]利用 VEMP 检测技术完成糖尿病对耳石功能的影响分析, Webster 等[16]的前瞻性研究结果表明, 高血糖患者 BPPV 复发的相对危险度为 2.47,

而糖耐量正常人的相对风险是 0.22, 提示了正常血糖可能是保护性因素。De Stefano 等[4]在文章里提到患者糖尿病患病率为 1.5%, 还表明糖尿病会带来明显的复发风险(OR = 3.33), Picciotti 等[8]也发现复发风险提升(OR = 2.48, $p < 0.02$), Messina 等人以 2682 名患者为样本进行研究[5], 结果表明糖尿病风险增加 17%, 复发风险上升至 1.73, 数据具有统计学意义。

即便如此, 对于糖尿病和 BPPV 复发之间的关系, 也存在不同的结论。De Stefano 等[4]以及 Messina 等[5]做了大规模的研究, 并表明糖尿病会明显提升复发风险; Picciotti 等[8]和 Kim 等[17]还找到了多种合并症共存时复发风险进一步升高, Sreenivas 等[18]的分析显示复发与糖尿病存在强相关, 而与高血压无关。而 Luryi 等[19], Zhu 等[20]和 Wei 等[21]的近期研究结果未发现糖尿病与 BPPV 复发风险之间存在显著关联。

3.4. 糖尿病导致 BPPV 的潜在病理生理机制

在机制方面, Yoda 等[22]对 1 型糖尿病患者的颞骨实施研究, 结果表明椭圆囊耳石碎片的迁移率更高, 且与病程相关, D'Silva 等[11]提出高血压可能对 2 型糖尿病和 BPPV 患病率的相关性存在某种介导作用, 一氧化氮介导的血管舒张可能被高血糖抑制, 从而增加血管阻力, 从而引起前庭系统缺氧和变性现象。

3.5. 研究局限与未来方向

尽管多数观察性研究均认识到糖尿病在 BPPV 发生及复发中的重要性, 但是这些研究很少区分糖尿病类型或者对血糖控制水平的考量(比如 HbA1c), 所以结论依旧有局限性, Chen 等[23]的一项 meta 分析却显示, 纳入 10,869 名患者的数据显示, 糖尿病与 BPPV 的发生并无关联。为应对这些研究的不足, 未来研究方向或可包含对糖尿病分型与血糖控制情况的分析, 以明确糖尿病对 BPPV 的影响程度及临床指导意义。

4. 骨质疏松症及维生素 D 缺乏与 BPPV

4.1. BPPV 与骨质疏松、维生素 D 代谢的关联研究背景

近年来 BPPV 发病机制与骨质疏松性疾病的治疗以及维生素 D 代谢调节研究受到广泛关注, 研究表明, 骨质疏松引起系统性钙代谢紊乱可能对耳石结构的稳态维持, 进而导致耳石结构功能异常和稳定性下降, 从而成为 BPPV 发病的重要病理基础[24]。维生素 D 作为钙磷代谢调节的核心因子, 在研究中显示了关键影响, 但关于骨质疏松, 维生素 D 缺乏与 BPPV 复发风险及治疗效果的关联性, 研究结果存在争议。

4.2. 耳石的钙稳态机制及骨质疏松的影响

内耳耳石是由无机碳酸钙在糖蛋白有机基质, 主要为耳石素 90 的复合结构沉积而成[25]-[27], 它处于动态矿化与周转的过程中, 钙离子是保障其稳定存在的必要条件[28] [29]。内淋巴液里的钙与碳酸盐的水平应当维持在临界范围之内, 以此来保障耳石蛋白基质的正常矿化而且规避病理性钙化[30] [31], 这种精确的钙稳态兼顾借助耳石晶体表面的专属性孔状结构, 再加上内耳上皮细胞的 Ca^{2+} 通道转运系统, $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ 交换体以及质膜 Ca^{2+} 泵的共同调控[32]。

骨质疏松症患者的系统性钙溶解能力增强, 可以提升内淋巴液中的游离钙水平, 影响脱落耳石的溶解吸收[24], 维生素 D 作为类固醇衍生物, 是维持钙离子调和的关键调节因子[33], 其活性代谢产物 $1\alpha,25\text{-(OH)}_2$ 维生素 D_3 , 可以经由增多肠道对钙磷的吸收, 降低血浆甲状旁腺激素水平, 改善钙磷代谢紊乱[34]。

Vibert 等[30]在卵巢切除诱导的骨量减少/骨质疏松大鼠模型中显示耳石的大小和密度出现异常特征, 这可能与两种机制存在相关性: 其一, 由于雌激素水平的下降使钙的固定能力下降, 引发耳石内部结构重塑, 并且由于在凝胶基质上的附着失败, 干扰其电机械传导[30] [35]; 其二, 内淋巴液游离钙浓度上升削弱溶解能力。骨桥蛋白作为耳石有机基质重要成分, 骨质疏松症患者中表达减少, 可致使耳石的形成出现障碍[36]。骨质疏松患者钙代谢的紊乱, 可能是 BPPV 与骨质疏松症的共同病理基础, 最终致使脆性耳石的形成与脱落[37]。

4.3. 临床流行病学证据与研究争议

流行病学研究表明, 合并骨质疏松症 BPPV 患者在中老年人群中更为常见, 绝经后妇女为出现 BPPV 的常见人群, 与 BPPV 发病高峰存在强相关[38]。低维生素 D 水平与 BPPV 的发生和复发相关, 且 BPPV 发作期患者的维生素 D 水平显著低于缓解期。

维生素 D 缺乏和 BPPV 风险的关联性仍存在争议, 多项研究发现支持性关联性, 例如, Büki 等[39]发现 BPPV 复发患者存在维生素 D 水平较低现象, 而补充维生素 D 后对 18 例患者进行 8 个月的随访后没有复发; Talaat 等[25]显示低水平维生素 D 可使 BPPV 风险增加, 而极低水平与复发存在相关现象, 后续研究进一步表明, 严重维生素 D 缺乏纠正后可明显降低 BPPV 复发率[40]。Rhim 等[41]则支持维生素 D 是独立于年龄、性别, 随访时间和 BPPV 类型的复发影响因素, Gu 等[42]也发现 $1\alpha,25-(OH)_2$ 维生素 D_3 治疗可改善骨质疏松患者的骨密度, 从而提高疗效。

部分研究得出的结论并不一致, Jeong 等[43]对比了 100 例 BPPV 患者和 192 例健康对照, 结果表明, 维生素 D 水平的下降仅和 BPPV 显著相关, 而对于复发关系则无明显联系。Yang 等[26]所开展的研究同样显示, 男性特发性 BPPV 患者维生素 D 水平明显下降, 但复发状况与维生素 D 水平的下降并不强相关性, Sreenivas 等[18]的研究表明维生素 D 缺乏对于 BPPV 复发没有统计学意义, 他们认为耳石形成所需的钙来自内淋巴液而非血液循环。

骨质疏松对 BPPV 复发的影响同样存在争议。Kim 等[17]和 Yang 等[19]研究均显示骨密度降低与 BPPV 发生显著相关, 但与复发无显著相关性。Babac 等[44]发现骨质疏松是治疗效果不佳的潜在危险因素, 而非复发危险因素。De Stefano 等[4]的多中心观察性研究指出, 仅当合并其他疾病构成“风险组”时, 骨质疏松才与复发风险增加相关。相反, 山中[37]和 Talaat 等[25]的研究则提示骨质疏松是 BPPV 复发的危险因素, 可通过骨密度降低预测预后。Mikulec 等[45]发现 51~60 岁女性中 BPPV 与骨质疏松治疗呈显著负相关, 提示抗骨质疏松药物可能具有保护作用。

4.4. 骨质疏松与维生素 D 缺乏对耳石复位疗效的影响

多项研究表明, 骨质疏松和维生素 D 缺乏对耳石复位治疗效果存在显著影响。一项 400 例患者的队列研究结果表明, 年龄 > 50 岁、骨质疏松以及头部外伤是负面因素[44], 低维生素 D 水平与 CRP 不良结局相关, 维生素 D 缺乏患者初始耳石复位成功率较低且复发率较高[38] [46], 更多次的复位疗程才能取得满意疗效[47], 其机制可能与钙代谢紊乱影响耳石代谢稳态, 改变耳石形态(密度减小, 尺寸增大)造成其与椭圆囊斑附着不良有关[48]。

4.5. 现有研究的局限与未来方向

当前争议主要源于研究方法的差异性, 人群特征的复杂性以及评估标准的不统一[18] [43], 多数研究采用回顾性设计, 难以确定因果关系; 骨密度测量点, 骨转换标志物, 复发定义和随访时间等标准存在差异; 研究人群大多为中老年女性, 缺乏代表性[18] [43]; 维生素 D 水平受多种因素影响, 如季节, 气候, 生活方式和肤色等, 但多数研究未对这些混杂变量开展控制[18] [43], 即便维生素 D 缺乏在 BPPV 患

者中患病率可高达 79%, 但其与复发的确切关系仍须进一步验证[18] [43]。

未来研究设计的严谨性与前瞻性尤为关键, 统一评定标准, 控制混杂因素, 以明确骨质疏松/维生素 D 缺乏与 BPPV 发生, 发展及复发之间的因果关系。现有证据提示, 补充维生素 D 可能降低 BPPV 的复发率[39] [40], 为综合防治 BPPV 提供了新方向, 但仍需大样本, 长随访期的分析性研究进一步证实。

5. 高脂血症与 BPPV

5.1. 高脂血症与 BPPV 的关联性研究现状

高脂血症是代谢性疾病的一种常见形式, 近年来, 高脂血症与 BPPV 之间的关系渐渐被人们关注。有研究显示, BPPV 和高脂血症并无明显直接关系, 但 BPPV 患者往往具有更高的总胆固醇水平, 总胆固醇水平的升高被当作 BPPV 发生的危险因素之一, 高脂血症可使内耳血管受损, 内耳微循环出现障碍, 这会增加 BPPV 的风险[1]。最近一项研究显示, CACNA1A 基因中的 rs2074880 基因型和 BPPV 患者胆固醇水平的增多存在联系, 这表明基因可能在高脂血症和 BPPV 之间起到一定的作用[49]; 而总胆固醇水平和 BPPV 之间的联系还没有得到深入的探究, 仍需进一步研究和证实[1]。

5.2. 高脂血症对 BPPV 复发的影响

有研究表明, 对于 BPPV 复发的影响, 46% 的 BPPV 患者存在高胆固醇血症的情况, 复发率也较高; 高胆固醇血症患者心血管合并症风险加重, 可能进一步影响前庭功能[50] [51]。长期血脂异常的老年患者更易将动脉粥样硬化发展并引起内耳微循环的狭窄以及血栓形成, 进而损害内耳微循环, 缺血与缺氧状态会引发代谢的紊乱状况, 椭圆囊内耳石脱落, BPPV 复发风险显著上升[52]-[54]; 因此, 高脂血症被认作 BPPV 复发的重要危险因素。

5.3. 高脂血症导致 BPPV 的病理生理机制

高脂血症已被证实为动脉粥样硬化和血管损伤的重要危险因素, 可造成动脉出现僵硬现象以及管腔变得狭窄, 进而对前庭动脉的血流供应产生影响, 并且还会造成循环障碍问题出现[55] [56], 这种病理发展过程使得耳石变得不稳定。

研究表明, 高脂血症在 BPPV 发病的危险性与高脂血症的发病风险存在相关性[54] [57] [58], 主要假设显示, 内耳血管随年龄增长易发生退行性变化, 弹性减退和脂质沉积现象可对微循环造成影响, 椭圆囊与前庭神经的波及由这些退行性变化引发的附着性改变, 耳石在椭圆囊斑的耳石脱落或耳石间衔接减弱现象, 最终诱发 BPPV [59]。有研究显示, 甘油三酯(TG), 总胆固醇 TC 及低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)方面的差异在 BPPV 组与对照组在统计学意义不强, 高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)方面存在差异, 且 HDL-C 与 BPPV 发病风险存在显著相关性[60]-[62]。

5.4. HDL-C 对 BPPV 的保护作用机制

HDL-C 由载脂蛋白与脂质等成分合成的一种复合微粒, 除胆固醇逆转运作用之外, 还具有多种益处, 比如提升内皮细胞增殖, 缩减内皮细胞凋亡; 借助诱导内皮型一氧化氮合酶的表达和活性, 以及环氧合酶 2 和前列环素合酶的偶联, 增强一氧化氮和前列环素的空出, 在血管舒张中起关键作用, HDL-C 也影响凝血, 纤溶, 血小板粘附, 粘附分子和蛋白酶的表达, 并且发挥抗氧化活性[60]-[62]。

5.5. 研究差异与地区因素的分析

既往研究结果多数集中在 BPPV 组和对照组在 TG、TC 及 LDL-C 方面存在差异, 其中 TG 作为主要危险因素[63]-[66]。我们推测这些研究结果差异的产生与地区差异有关, 比如新疆地区人民血清 HDL-C

水平高于全国平均水平, 这可能与遗传因素, 饮食习惯和生活方式存在相关性[67]-[70], HDL-C 水平的高低是否与饮食习惯, 生活方式的不同相关, 尚需进一步的研究证实。

5.6. 高脂血症患者的综合管理与 BPPV 的复发预防

高脂血症患者群, 尤其是老年人, 临床管理工作应先对血脂水平进行控制, 丰富果蔬, 粗粮, 坚果等食物摄入增多, 来改善脂质代谢状况, 体育锻炼适当进行可以协助血脂代谢均衡, 降低脂质指数, 血管弹性和内耳血液供应环境改善, 把健康教育融入管理工作中, 帮助患者了解高脂血症对前庭功能可能产生的一些潜在影响, 同时要求患者采用科学饮食与规律运动, 以降低 BPPV 的复发风险[54]。

5.7. 现状总结与未来研究展望

综上, 高脂血症与 BPPV 之间关系密切, 对 BPPV 的复发有显著影响, 临床应用和健康教育的改进可降低高脂血症患者 BPPV 复发的风险。未来研究进一步研究两者关系, 为临床应用指导。

研究者在未来工作中应进一步探究高脂血症对前庭功能的影响, 特别是脂代谢异常与 BPPV 复发相关机制, 这能够为 BPPV 的精准治疗提供理论依据, 对预防和治疗策略开发也有所帮助。

6. 临床建议

6.1. 基于慢性病关联的 BPPV 综合诊疗与管理策略

根据以上关于 BPPV 与高血压、糖尿病、骨质疏松以及高脂血症等慢性疾病之间相关性方面的研究证据及相关病理生理机制(见图 1 综合病理生理机制图), 临床医师在 BPPV 的诊疗过程中应转变单一的“耳石复位”治疗模式, 采取更为全面的综合评估与多学科管理策略, 以提高疗效并降低复发率。

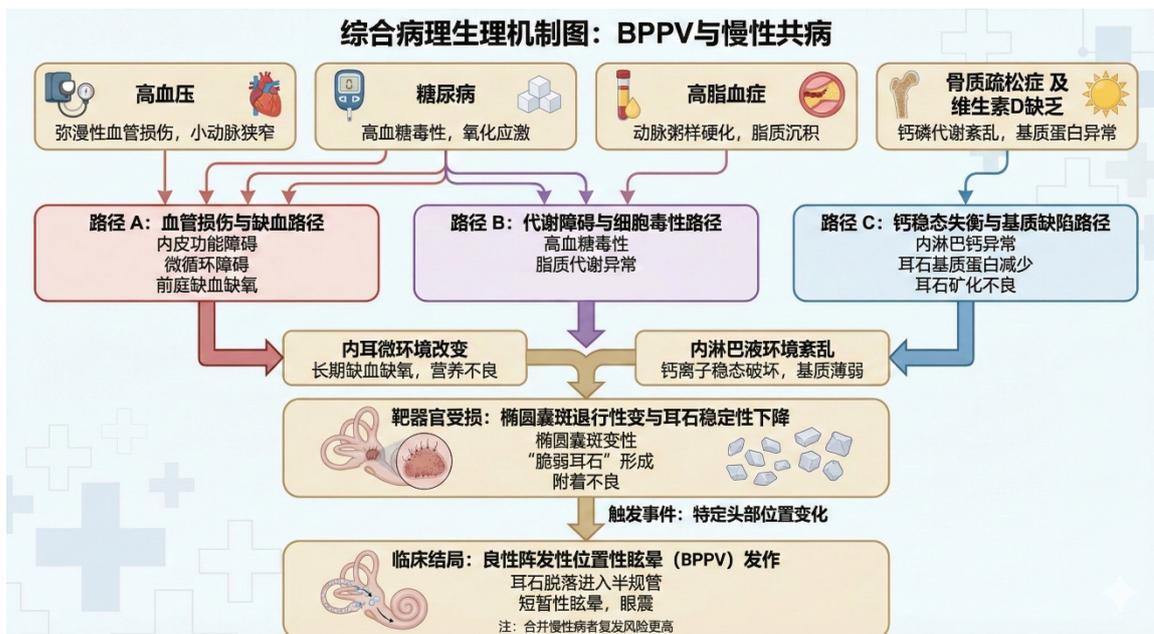


Figure 1. Comprehensive pathophysiological mechanism diagram

图 1. 综合病理生理机制图

6.2. 完善全身系统性评估

针对确诊为 BPPV 的患者而言, 特别是中老年女性或者反复发病或难治性病例, 不应仅局限于前庭

功能的检查。临床应常规筛查潜在的共病情况,可以考虑加入以下方面的考量指标:(1) 血压监测:评估是否存在高血压或血压波动过大。(2) 代谢指标检测:常规检查空腹血糖、糖化血红蛋白(HbA1c)及血脂谱(重点关注 TC、LDL-C 及 HDL-C 水平)。(3) 骨代谢评估:对于绝经后女性或老年患者,建议进行骨密度测定(BMD)及血清 25-羟维生素 D 水平检测,以排查骨质疏松或维生素 D 缺乏。

6.3. 针对共病的差异化干预策略

高血压患者的管理:研究显示伴有高血压的 BPPV 病人通常需重复施行多次复位动作以达到改善状况的目的,且复发风险较高。所以临床上医生执行复位操作的时候应当保持足够的耐心,可能需要增加疗程。同时,严格控制血压水平对于改善内耳微循环、减少缺血性损伤及降低复发率至关重要。

骨健康与维生素 D 补充:鉴于维生素 D 缺乏和 BPPV 复发之间存在很强的相关性,并且骨质疏松会给耳石稳定性带来负面的影响,所以我们应该对于那些具有骨质疏松或者维生素 D 水平过低的病人开展有针对性的干涉措施。提升维生素 D 另外还有改善骨质疏松的举措(诸如双膦酸盐之类),不仅有助于骨骼健康,更可作为预防 BPPV 复发的有效辅助手段,通过调节钙代谢稳态促进耳石修复。

代谢性疾病的综合管控:对于糖尿病和高脂血症患者而言,要重视血糖的长久稳定控制以及血脂调整,借助药物配合生活方面的调理手段(例如低脂饮食、增加果蔬摄入、规律运动),改善血管内皮功能,减轻动脉粥样硬化进程,从而保护前庭系统的血供,降低因代谢紊乱导致的耳石脱落风险。

6.4. 预后评估与健康教育

临床医师应充分告知合并慢性病的患者,其 BPPV 的复发风险相对较高,需建立长期随访机制。在健康教育方面,除了指导患者避免剧烈头位变动外,还要把慢性病的管理和 BPPV 的预防融合起来。建议采用多学科协作(MDT)模式,联合内分泌科、心血管内科等相关科室,实现对危险因素的共同管理,从而改善患者的长期预后和生活质量。

7. 总结与未来研究方向

BPPV 作为一种常见的前庭性疾病,对患者的生活质量及日常功能都存在影响,尽管 BPPV 的病因尚不完全明确,但研究表明,年龄、性别、慢性病以及代谢异常等因素在其发病机制中起着重要作用,高血压、糖尿病、骨质疏松症及高脂血症等慢性病的存在可能增加 BPPV 的发生和复发风险,与 BPPV 相关的病理生理机制可能涉及内耳血流的变化、耳石稳定性以及代谢异常,针对 BPPV 的防治应结合患者的全身健康状况,特别是慢性病的管理。

慢性病与 BPPV 之间的相互关系,未来研究应进一步探究。病理机制,临床特征以及治疗反应方面的研究尤为重要,研究还应包含大规模前瞻性研究,以明确慢性病对 BPPV 的长远影响,开发针对性干预措施,个性化治疗以及预防策略的制定将会取得更大的进展。

参考文献

- [1] von Brevér, M., Radtke, A., Lezius, F., Feldmann, M., Ziese, T., Lempert, T., et al. (2006) Epidemiology of Benign Paroxysmal Positional Vertigo: A Population Based Study. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, **78**, 710-715. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2006.100420>
- [2] 国家卫生健康统计信息中心. 2018 年全国第六次卫生服务统计调查报告[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2025. <https://thinker.cnki.net/bookstore/book/bookdetail?bookcode=9787117312813000&type=book>
- [3] Al-Asadi, J. and Al-Lami, Q. (2015) Prevalence and Risk Factors of Benign Paroxysmal Positional Vertigo among Patients with Dizziness in Basrah, Iraq. *British Journal of Medicine and Medical Research*, **7**, 754-761. <https://doi.org/10.9734/bjmmr/2015/16542>
- [4] De Stefano, A., Dispenza, F., Suarez, H., Perez-Fernandez, N., Manrique-Huarte, R., Ban, J.H., et al. (2014) A

- Multicenter Observational Study on the Role of Comorbidities in the Recurrent Episodes of Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Auris Nasus Larynx*, **41**, 31-36. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2013.07.007>
- [5] 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>
- [6] Tan, J., Deng, Y., Zhang, T. and Wang, M. (2016) 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>
- [7] Korkmaz, M. and Korkmaz, H. (2016) Cases Requiring Increased Number of Repositioning Maneuvers in Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, **82**, 452-457. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2015.08.018>
- [8] Picciotti, P.M., Lucidi, D., De Corso, E., Meucci, D., Sergi, B. and Paludetti, G. (2016) Comorbidities and Recurrence of Benign Paroxysmal Positional Vertigo: Personal Experience. *International Journal of Audiology*, **55**, 279-284. <https://doi.org/10.3109/14992027.2016.1143981>
- [9] Micarelli, A., Granito, I., Micarelli, R.X. and Alessandrini, M. (2025) The Impact of Hypertension and Related Risk Factors on the Onset and Resolution Rates of Benign Paroxysmal Positional Vertigo Recurrence: A 6-Year Retrospective Study. *Neurology International*, **17**, Article 82. <https://doi.org/10.3390/neurolint17060082>
- [10] Cohen, H.S., Kimball, K.T. and Stewart, M.G. (2004) Benign Paroxysmal Positional Vertigo and Comorbid Conditions. *ORL*, **66**, 11-15. <https://doi.org/10.1159/000077227>
- [11] D'Silva, L.J., Staecker, H., Lin, J., Sykes, K.J., Phadnis, M.A., McMahon, T.M., *et al.* (2015) Retrospective Data Suggests That the Higher Prevalence of Benign Paroxysmal Positional Vertigo in Individuals with Type 2 Diabetes Is Mediated by Hypertension. *Journal of Vestibular Research*, **25**, 233-239. <https://doi.org/10.3233/ves-150563>
- [12] 曹莉梅, 蒋宾, 廖远高. 良性阵发性位置性眩晕患者临床特征和危险因素分析[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2021, 35(10): 905-909.
- [13] Konukseven, O., Polat, S.B., Karahan, S., Konukseven, E., Ersoy, R., Cakir, B., *et al.* (2014) Electrophysiologic Vestibular Evaluation in Type 2 Diabetic and Prediabetic Patients: Air Conduction Ocular and Cervical Vestibular Evoked Myogenic Potentials. *International Journal of Audiology*, **54**, 536-543. <https://doi.org/10.3109/14992027.2014.971887>
- [14] D'Silva, L.J., Whitney, S.L., Santos, M., Dai, H. and Kluding, P.M. (2017) The Impact of Diabetes on Mobility, Balance, and Recovery after Repositioning Maneuvers in Individuals with Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Journal of Diabetes and its Complications*, **31**, 976-982. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2017.03.006>
- [15] D'Silva, L.J., Staecker, H., Lin, J., Maddux, C., Ferraro, J., Dai, H., *et al.* (2017) Otolith Dysfunction in Persons with Both Diabetes and Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Otology & Neurotology*, **38**, 379-385. <https://doi.org/10.1097/mao.0000000000001309>
- [16] Webster, G., Sens, P.M., Salmito, M.C., Cavalcante, J.D.R., dos Santos, P.R.B., da Silva, A.L.M., *et al.* (2015) Hyperinsulinemia and Hyperglycemia: Risk Factors for Recurrence of Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, **81**, 347-351. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.09.008>
- [17] Kim, S.Y., Han, S.H., Kim, Y.H. and Park, M. (2017) Clinical Features of Recurrence and Osteoporotic Changes in Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Auris Nasus Larynx*, **44**, 156-161. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2016.06.006>
- [18] Sreenivas, V., Sima, N.H. and Philip, S. (2019) The Role of Comorbidities in Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Ear, Nose & Throat Journal*, **100**, NP225-NP230. <https://doi.org/10.1177/0145561319878546>
- [19] Luryi, A.L., Lawrence, J., Bojrab, D.I., LaRouere, M., Babu, S., Zappia, J., *et al.* (2018) Recurrence in Benign Paroxysmal Positional Vertigo: A Large, Single-Institution Study. *Otology & Neurotology*, **39**, 622-627. <https://doi.org/10.1097/mao.0000000000001800>
- [20] Zhu, C.T., Zhao, X.Q., Ju, Y., Wang, Y., Chen, M.M. and Cui, Y. (2019) Clinical Characteristics and Risk Factors for the Recurrence of Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Frontiers in Neurology*, **10**, Article 1190. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.01190>
- [21] Wei, W., Sayyid, Z.N., Ma, X., Wang, T. and Dong, Y. (2018) Presence of Anxiety and Depression Symptoms Affects the First Time Treatment Efficacy and Recurrence of Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Frontiers in Neurology*, **9**, Article 178. <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00178>
- [22] Yoda, S., Cureoglu, S., Yildirim-Baylan, M., Morita, N., Fukushima, H., Harada, T., *et al.* (2011) Association between Type 1 Diabetes Mellitus and Deposits in the Semicircular Canals. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, **145**, 458-462. <https://doi.org/10.1177/0194599811407610>
- [23] Chen, J., Zhao, W., Yue, X. and Zhang, P. (2020) Risk Factors for the Occurrence of Benign Paroxysmal Positional Vertigo: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Neurology*, **11**, Article 506. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00506>
- [24] Malavolta, N., Pratelli, L., Frigato, M., Mulè, R., Mascia, M.L. and Gnudi, S. (2005) The Relationship of Vitamin D

- Status to Bone Mineral Density in an Italian Population of Postmenopausal Women. *Osteoporosis International*, **16**, 1691-1697. <https://doi.org/10.1007/s00198-005-1883-7>
- [25] Talaat, H.S., Abuhadied, G., Talaat, A.S. and Abdelaal, M.S.S. (2014) Low Bone Mineral Density and Vitamin D Deficiency in Patients with Benign Positional Paroxysmal Vertigo. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, **272**, 2249-2253. <https://doi.org/10.1007/s00405-014-3175-3>
- [26] Yang, C.J., Kim, Y., Lee, H.S. and Park, H.J. (2018) Bone Mineral Density and Serum 25-Hydroxyvitamin D in Patients with Idiopathic Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Journal of Vestibular Research*, **27**, 287-294. <https://doi.org/10.3233/ves-170625>
- [27] Lundberg, Y.W., Zhao, X. and Yamoah, E.N. (2006) Assembly of the Otoconia Complex to the Macular Sensory Epithelium of the Vestibule. *Brain Research*, **1091**, 47-57. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2006.02.083>
- [28] Ross, M.D. (1979) Calcium Ion Uptake and Exchange in Otoconia. In: Stahle, J., Ed., *Advances in Oto-Rhino-Laryngology*, S. Karger AG, 26-33. <https://doi.org/10.1159/000402913>
- [29] Preston, R.E., Johnsson, L., Hill, J.H. and Schacht, J. (1975) Incorporation of Radioactive Calcium into Otolithic Membranes and Middle Ear Ossicles of the Gerbil. *Acta Oto-Laryngologica*, **80**, 269-275. <https://doi.org/10.3109/00016487509121327>
- [30] Vibert, D., Sans, A., Kompis, M., Travo, C., Mühlbauer, R.C., Tschudi, I., et al. (2008) Ultrastructural Changes in Otoconia of Osteoporotic Rats. *Audiology and Neurotology*, **13**, 293-301. <https://doi.org/10.1159/000124277>
- [31] Thalmann, R., Ignatova, E., Kachar, B., Ornitz, D.M. and Thalmann, I. (2001) Development and Maintenance of Otoconia: Biochemical Considerations. *Annals of the New York Academy of Sciences*, **942**, 162-178. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2001.tb03743.x>
- [32] Yamauchi, D., Raveendran, N.N., Pondugula, S.R., Kampalli, S.B., Sanneman, J.D., Harbidge, D.G., et al. (2005) Vitamin D Upregulates Expression of ECaC1 mRNA in Semicircular Canal. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, **331**, 1353-1357. <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2005.04.053>
- [33] 毕竞韬, 刘博. 良性阵发性位置性眩晕与骨代谢的相关性研究[J]. 中华耳科学杂志, 2018, 16(3): 302-306.
- [34] Sheikhzadeh, M., Lotfi, Y., Mousavi, A., et al. (2016) The Effect of Serum Vitamin D Normalization in Preventing Recurrences of Benign Paroxysmal Positional Vertigo: A Case-Control Study. *Caspian Journal of Internal Medicine*, **7**, 173-177.
- [35] Yamauchi, D., Nakaya, K., Raveendran, N.N., Harbidge, D.G., Singh, R., Wangemann, P., et al. (2010) Expression of Epithelial Calcium Transport System in Rat Cochlea and Vestibular Labyrinth. *BMC Physiology*, **10**, Article No. 1. <https://doi.org/10.1186/1472-6793-10-1>
- [36] Takemura, T., Sakagami, M., Nakase, T., Kubo, T., Kitamura, Y. and Nomura, S. (1994) Localization of Osteopontin in the Otoconial Organs of Adult Rats. *Hearing Research*, **79**, 99-104. [https://doi.org/10.1016/0378-5955\(94\)90131-7](https://doi.org/10.1016/0378-5955(94)90131-7)
- [37] Yamanaka, T., Shiota, S., Sawai, Y., Murai, T., Fujita, N. and Hosoi, H. (2013) Osteoporosis as a Risk Factor for the Recurrence of Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *The Laryngoscope*, **123**, 2813-2816. <https://doi.org/10.1002/lary.24099>
- [38] Kahraman, S.S., Ozcan, O., Arli, C., Ustun, I., Erduran, R., Akoglu, E., et al. (2016) Calcium Homeostasis during Attack and Remission in Patients with Idiopathic Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Otology & Neurotology*, **37**, 1388-1392. <https://doi.org/10.1097/mao.0000000000001167>
- [39] Büki, B., Ecker, M., Jünger, H. and Lundberg, Y.W. (2013) Vitamin D Deficiency and Benign Paroxysmal Positioning Vertigo. *Medical Hypotheses*, **80**, 201-204. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2012.11.029>
- [40] Talaat, H.S., Kabel, A.H., Khaliel, L.H., Abuhadied, G., El-Naga, H.A.E.A. and Talaat, A.S. (2016) Reduction of Recurrence Rate of Benign Paroxysmal Positional Vertigo by Treatment of Severe Vitamin D Deficiency. *Auris Nasus Larynx*, **43**, 237-241. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2015.08.009>
- [41] Rhim, G.I. (2016) Serum Vitamin D and Recurrent Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*, **1**, 150-153. <https://doi.org/10.1002/lio2.35>
- [42] Gu, X., Dong, F. and Gu, J. (2018) Analysis of Effect of 1 α -Hydroxyvitamin D3 on Benign Paroxysmal Positional Vertigo and Risk Factors. *Experimental and Therapeutic Medicine*, **15**, 2321-2326. <https://doi.org/10.3892/etm.2018.5699>
- [43] Jeong, S., Kim, J., Shin, J.W., Kim, S., Lee, H., Lee, A.Y., et al. (2012) Decreased Serum Vitamin D in Idiopathic Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Journal of Neurology*, **260**, 832-838. <https://doi.org/10.1007/s00415-012-6712-2>
- [44] Babac, S., Djerić, D., Petrović-Lazić, M., Arsović, N. and Mikić, A. (2014) Why Do Treatment Failure and Recurrences of Benign Paroxysmal Positional Vertigo Occur? *Otology & Neurotology*, **35**, 1105-1110. <https://doi.org/10.1097/mao.0000000000000417>
- [45] Mikulec, A.A., Kowalczyk, K.A., Pfitzinger, M.E., Harris, D.A. and Jackson, L.E. (2009) Negative Association between

- Treated Osteoporosis and Benign Paroxysmal Positional Vertigo in Women. *The Journal of Laryngology & Otology*, **124**, 374-376. <https://doi.org/10.1017/s002221510999209x>
- [46] Jang, Y.S. and Kang, M. (2009) Relationship between Bone Mineral Density and Clinical Features in Women with Idiopathic Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Otology & Neurotology*, **30**, 95-100. <https://doi.org/10.1097/mao.0b013e31818f5777>
- [47] Im, J., Kim, J. and Lee, S. (2020) Differences in Clinical Characteristics of Idiopathic Benign Paroxysmal Positional Vertigo According to the Serum Vitamin D Status (4195). *Neurology*, **94**, Article No. 4195. https://doi.org/10.1212/wnl.94.15_supplement.4195
- [48] Jeong, S.H., Choi, S.H., Kim, J.Y., Koo, J.W., Kim, H.J. and Kim, J.S. (2009) Osteopenia and Osteoporosis in Idiopathic Benign Positional Vertigo. *Neurology*, **72**, 1069-1076. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000345016.33983.e0>
- [49] Pan, R., Qi, X., Wang, F., Chong, Y., Li, X. and Chen, Q. (2019) Correlations of Calcium Voltage-Gated Channel Subunit $\alpha 1$ A (CACNA1A) Gene Polymorphisms with Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Medical Science Monitor*, **25**, 946-951. <https://doi.org/10.12659/msm.912359>
- [50] Humphriss, R.L., Baguley, D.M., Sparkes, V., Peerman, S.E. and Moffat, D.A. (2003) Contraindications to the Dix-Hallpike Manoeuvre: A Multidisciplinary Review: Contraindicaciones De La Maniobra De Dix-Hallpike: Una Revisión Multidisciplinaria. *International Journal of Audiology*, **42**, 166-173. <https://doi.org/10.3109/14992020309090426>
- [51] Hunt, W.T., Zimmermann, E.F. and Hilton, M.P. (2012) Modifications of the Epley (Canalith Repositioning) Manoeuvre for Posterior Canal Benign Paroxysmal Positional Vertigo (BPPV). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, No. 4, CD008675. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd008675.pub2>
- [52] Li, S., Wang, Z., Liu, Y., Cao, J., Zheng, H., Jing, Y., et al. (2020) Risk Factors for the Recurrence of Benign Paroxysmal Positional Vertigo: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ear, Nose & Throat Journal*, **101**, NP112-NP134. <https://doi.org/10.1177/0145561320943362>
- [53] Kong, T.H., Song, M.H. and Shim, D.B. (2021) Recurrence Rate and Risk Factors of Recurrence in Benign Paroxysmal Positional Vertigo: A Single-Center Long-Term Prospective Study with a Large Cohort. *Ear & Hearing*, **43**, 234-241. <https://doi.org/10.1097/aud.0000000000001093>
- [54] Chen, J., Zhang, S., Cui, K. and Liu, C. (2020) Risk Factors for Benign Paroxysmal Positional Vertigo Recurrence: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Neurology*, **268**, 4117-4127. <https://doi.org/10.1007/s00415-020-10175-0>
- [55] Wada, M., Naganuma, H., Tokumasu, K., et al. (2008) Arteriosclerotic Changes as Background Factors in Patients with Peripheral Vestibular Disorders. *The International Tinnitus Journal*, **14**, 131-134.
- [56] Baykara, M., Polat, C., Öztürk, C. and Karlıdağ, T. (2014) An Investigation of Atherosclerotic Markers in Patients with Posterior Semi-Circular Canal Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *The Turkish Journal of Ear Nose and Throat*, **24**, 159-163. <https://doi.org/10.5606/kbbihtisas.2014.00018>
- [57] Sfakianaki, I., Binos, P., Karkos, P., Dimas, G.G. and Psillas, G. (2021) Risk Factors for Recurrence of Benign Paroxysmal Positional Vertigo: A Clinical Review. *Journal of Clinical Medicine*, **10**, Article 4372. <https://doi.org/10.3390/jcm10194372>
- [58] Wang, C.X. and Wang, J.M. (2018) [Risk Factors for Recurrence of Benign Paroxysmal Positional Vertigo: A Meta Analysis]. *Journal of Clinical Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*, **32**, 1298-1303.
- [59] 张娜, 陈太生, 董红, 等. 良性阵发性位置性眩晕病因学分析[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2011, 25(7): 307-311.
- [60] 许璨, 龚朵, 刘厂辉, 等. 高密度脂蛋白功能研究新进展[J]. 生理科学进展, 2022, 53(5): 363-367.
- [61] Soria-Flrido, M.T., Schröder, H., Grau, M., Fitó, M. and Lassale, C. (2020) High Density Lipoprotein Functionality and Cardiovascular Events and Mortality: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Atherosclerosis*, **302**, 36-42. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2020.04.015>
- [62] Zheng, L. (2022) HDL Metabolism and Diseases. Springer. <https://link.springer.com/10.1007/978-981-19-1592-5>
- [63] 张志强, 葛思彤, 翟贯虹, 等. 良性阵发性位置性眩晕首次发病的危险因素[J]. 中华耳科学杂志, 2023, 21(5): 625-631.
- [64] 李莹, 郭宏庆, 申学良, 等. 良性阵发性位置性眩晕与血脂代谢异常相关性研究[J]. 宁夏医学杂志, 2014, 36(2): 115-116.
- [65] 梁毅平. 良性阵发性位置性眩晕与血脂的相关性研究[J]. 山西医药杂志, 2023, 52(6): 449-451.
- [66] 凌永伟, 黄鹏, 罗冬梅, 等. 良性阵发性位置性眩晕与血脂的相关性研究[J]. 基层医学论坛, 2018, 22(31): 4364-4365.
- [67] Xie, R., Huang, X., Liu, Q. and Liu, M. (2022) Positive Association between High-Density Lipoprotein Cholesterol and

- Bone Mineral Density in U.S. Adults: The NHANES 2011-2018. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, **17**, Article No. 92. <https://doi.org/10.1186/s13018-022-02986-w>
- [68] Washirasaksiri, C., Srivanichakorn, W., Godsland, I.F., Kositamongkol, C., Chariyalertsak, S., Kessomboon, P., *et al.* (2021) Increasing Glycaemia Is Associated with a Significant Decline in HDL Cholesterol in Women with Prediabetes in Two National Populations. *Scientific Reports*, **11**, Article No. 12194. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-91075-9>
- [69] Goode, E.L., Cherny, S.S., Christian, J.C., Jarvik, G.P. and de Andrade, M. (2007) Heritability of Longitudinal Measures of Body Mass Index and Lipid and Lipoprotein Levels in Aging Twins. *Twin Research and Human Genetics*, **10**, 703-711. <https://doi.org/10.1375/twin.10.5.703>
- [70] 王迎洪, 王瑜, 王淑霞, 等. 新疆乌鲁木齐地区汉族健康体检者血清高密度脂蛋白胆固醇的流行病学调查[J]. 解放军医学院学报, 2017, 38(5): 417-419.