

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2021.08.014
文章编号: 1005-8982 (2021) 08-0078-06

临床研究·论著

维生素D结合蛋白在良性阵发性位置性眩晕患者血清中的表达及与复发的关系*

舒艳, 许学杰, 夏静

(四川绵阳四〇四医院 神经内科, 四川 绵阳 621000)

摘要: **目的** 探究良性阵发性位置性眩晕(BPPV)患者血清维生素D结合蛋白(DBP)水平与复发的关系, 及其对复发的评估价值。**方法** 选取2016年2月—2018年2月四川绵阳四〇四医院神经内科收治的BPPV患者318例作为观察组, 所有患者经手法复位治疗, 1周后复查确认治疗成功, 并随访1年。根据是否复发将观察组患者分为复发组(62例)和未复发组(256例)。另取同期该院300例健康体检者作为对照组。应用汉化版眩晕障碍量表(DHI)和Berg平衡量表(BBS)评估受试者眩晕程度。采用酶联免疫吸附试验检测患者血清DBP水平, 全自动电化学发光免疫法检测血清25-羟维生素D[25(OH)D]水平, Pearson法分析血清DBP与25(OH)D的相关性, 受试者工作特征曲线(ROC)分析血清DBP对BPPV患者复发的诊断效能。**结果** 观察组DHI评分(功能评分、躯体评分、情感评分、总分)、BBS评分>45分的比例、DBP及25(OH)D水平均低于对照组($P<0.05$)。复发组患者血清DBP及25(OH)D水平低于未复发组($P<0.05$)。Pearson法结果显示, BPPV患者血清DBP水平与25(OH)D水平呈正相关($r=0.549, P<0.05$)。单因素Logistic回归分析结果显示, DHI评分(功能评分、躯体评分、情感评分、总分)、BBS评分<45分、DBP、25(OH)D是BPPV患者复发的影响因素($P<0.05$)。多因素Logistic回归分析结果显示, DBP [$\hat{OR}=2.035(95\% \text{ CI}: 1.608, 2.575)$]、25(OH)D [$\hat{OR}=1.679(95\% \text{ CI}: 1.271, 2.218)$]是BPPV患者复发的独立危险因素($P<0.05$)。ROC曲线结果显示, 截断值为665.320 $\mu\text{g/ml}$ 时, 血清DBP预测BPPV患者复发的曲线下面积为0.905; 敏感性为95.2%, 特异性为74.1%。**结论** BPPV患者血清DBP、25(OH)D水平降低, 两者呈正相关, 均是BPPV患者复发的独立危险因素, DBP对BPPV患者复发具有一定预测效能。

关键词: 良性阵发性位置性眩晕; 维生素D结合蛋白; 25羟基维生素D; 复发

中图分类号: R764.3

文献标识码: A

The relationship between the serum vitamin D binding protein and disease recurrence in patients with benign paroxysmal positional vertigo*

Yan Shu, Xue-jie Xu, Jing Xia

(Department of Neurology, Sichuan Mianyang 404 Hospital, Mianyang, Sichuan 621000, China)

Abstract: Objective To detect the relationship between serum vitamin D binding protein (DBP) level and disease recurrence in patients with benign paroxysmal positional vertigo (BPPV), and to explore the value of DBP in predicting the recurrence of BPPV. **Methods** A total of 318 patients with BPPV admitted to the Department of Neurology of our hospital from February 2016 to February 2018 were selected as the research subjects (observation group). All patients were treated with manual reduction, reevaluated one week later to confirm the curative effect of the treatment, and followed up for one year. Patients were divided into BPPV recurrence group (62 cases) and BPPV non-recurrence group (256 cases). Another 300 healthy people undergoing physical examination in our hospital at

收稿日期: 2020-11-26

* 基金项目: 2016年四川省卫生和计划生育科研课题 (No.: 16PJ373)

the same period were selected as the control group. The vertigo degree was assessed by Chinese version of Dizziness Handicap Inventory (DHI) and Berg Balance Scale (BBS). The level of DBP was detected by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) and serum 25-hydroxyvitamin D [25(OH)D] level was detected by automatic electrochemiluminescence immunoassay. Pearson correlation coefficient was used to measure the relationship between DBP and 25(OH)D. Receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the diagnostic efficacy of serum DBP level for the recurrence of BPPV. **Results** Compared with the control group, the DHI scores (including scores of functional, physical, and emotional impacts as well as the total score), the proportion of BBS score > 45, and serum levels of DBP and 25(OH)D in the observation group were significantly lower ($P < 0.05$). Compared with the non-recurrence group, the serum DBP and 25(OH)D in the recurrence group were significantly lower ($P < 0.05$). Pearson correlation analysis showed that DBP level positively correlated with 25(OH)D level ($r = 0.549$, $P < 0.05$). Univariate Logistic regression analysis showed that DHI scores (including scores of functional, physical, and emotional impacts as well as the total score), BBS score < 45, DBP and 25(OH)D were the influencing factors for BPPV recurrence ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that the levels of DBP [$\hat{OR} = 2.035$ (95% CI: 1.608, 2.575)] and 25(OH)D [$\hat{OR} = 1.679$ (95% CI: 1.271, 2.218)] were risk factors for BPPV recurrence ($P < 0.05$). ROC curve showed that when the cutoff value was set at 665.320 $\mu\text{g/ml}$, the area under the ROC curve of serum DBP for predicting BPPV recurrence was 0.905, with a sensitivity of 95.2% and a specificity of 74.1%. **Conclusions** The serum levels of DBP and 25(OH)D are decreased in patients with BPPV, and they are positively correlated. Both of DBP and 25(OH)D are independent risk factors for recurrence of BPPV, while DBP is to some extent of value for predicting the recurrence of BPPV.

Keywords: benign paroxysmal positional vertigo; vitamin D binding protein; 25-hydroxyvitamin D; recurrence

良性阵发性位置性眩晕 (benign paroxysmal positional vertigo, BPPV) 是最常见的外周性眩晕, 主要表现为突然、短暂的旋转感觉, 并伴有眼球震颤, 严重者可能引起恶心、呕吐, 并严重妨碍日常生活^[1]。有研究认为, BPPV 是由于耳垢从椭圆囊脱落移位至半规管引起的, 表现为反复发作的旋转性眩晕, 占眩晕患者的 17% ~ 42%^[2]。目前主要采用耳道复位术将耳垢移回椭圆囊治疗 BPPV。然而, BPPV 的复发率较高, 1/3 ~ 1/2 患者在 3 年后复发, 大多数患者复发发生在第 1 年^[3]。由于复发率高, 患者的生活质量和日常活动能力都严重下降。目前大部分 BPPV 病因尚无定论, 慢性中耳炎、耳硬化症、耳部手术等均可导致耳垢脱落; 高血压、偏头痛和高血脂等是 BPPV 的独立好发因素; 维生素 D 缺乏症、痛风等可能是病因^[4]。因此, 了解 BPPV 的发病机制对于缓解症状和预防复发十分必要。25-羟维生素 D [25-hydroxyvitamin D, 25(OH)D] 是维生素 D 的主要存在形式。有研究发现, BPPV 患者血清 25(OH)D 水平显著下降, 与 BPPV 的发生及复发关系密切^[5]。维生素 D 结合蛋白 (vitamin D binding protein, DBP) 能够运输血液中大部分的 25(OH)D, 并发挥免疫功能。慢性头痛和神经性疼痛患者的血

清 DBP 水平降低^[6]。鉴于 25(OH)D 与 BPPV 关系密切, 并受 DBP 调节, 本研究通过分析 BPPV 患者血清 DBP 水平及与复发的关系, 探究 DBP 对 BPPV 患者复发的评估价值, 以期降低 BPPV 患者不良预后的发生率。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2016 年 2 月—2018 年 2 月四川绵阳四〇四医院神经内科收治的 BPPV 患者 318 例作为观察组, 所有患者经 Dix-Hallpike 试验及翻滚试验测试确诊^[7], 再经手法复位治疗, 1 周后复查确认治疗成功, 并随访 1 年。根据随访 1 年后是否复发将观察组患者分为复发组 (62 例) 和未复发组 (256 例)。另取同期本院 300 例健康体检者作为对照组。本研究经医院伦理委员会批准后实施, 所有研究对象家属签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①临床出现因头位改变而诱发的短暂眩晕发作; ②出现过反复发作性眩晕, 持续数秒至数分钟, 甚至数小时; ③Dix-Hallpike 诱发试验或平卧侧头试验时出现眩晕症状; ④临床

资料完整。

1.2.2 排除标准 ①有意识障碍或肢体活动不便；②严重肝、肾功能不全或衰竭；③服用过补充维生素D或影响其吸收的药物；④合并有其他认知障碍性疾病（老年痴呆、阿尔茨海默病等）。

1.3 主要试剂与仪器

DBP酶联免疫吸附试验(enzyme linked immunosorbent assay, ELISA)试剂盒(美国R&D公司),E601全自动电化学发光分析仪(瑞士罗氏公司),Elecsys2010型自动酶标仪(上海罗氏公司),低温高速离心机(美国Thermo Scientific公司),置入-80℃超低温冰箱(北京天驰仪诚生物科技有限公司)。

1.4 方法

1.4.1 汉化版眩晕障碍量表(dizziness handicap inventory, DHI)和Berg平衡量表(Berg balance scale, BBS) 应用汉化版眩晕障碍量表(dizziness handicap inventory, DHI)和Berg平衡量表(Berg balance scale, BBS)评估受试者眩晕程度。DHI量表包括25个项目,包括眩晕患者的功能(9项)、躯体(7项)和情感(9项)3个方面的损害程度。回答“是”计4分;“有时”计2分;“否”计0分,得分越高,说明眩晕对患者的影响程度越高^[8]。BBS评定方法:要求受试者做出坐到站、无支撑站立、无支撑坐位、站到坐、转移、闭目站立、并脚站立、手臂前伸、弯腰拾物、转头向后看、原地转圈、双脚交替踏凳、前后脚直线站立和单脚站立共14个动作。得分越低表示平衡功能越差,跌倒的可能性越大;得分越高,平衡功能越好。BBS评分以45分的临界值为判断是否跌倒的标准^[9]。

1.4.2 样本采集与保存 所有患者于入院后24 h内,对照组于体检当日空腹抽取外周静脉血5 ml,均静置30 min,室温3 000 r/min离心15 min,吸取上清液分别装入EP管中,置于-80℃冰箱中保存备用。

1.4.3 受试者血清DBP、25(OH)D水平的检测 采用全自动电化学发光免疫法检测血清25(OH)D的水平;采用ELISA检测血清DBP水平,样品及标准品均设双孔检验,用酶标仪检测吸光度值,并绘制标准曲线,计算DBP质量浓度。所有操作严格按照试剂盒说明书进行。

1.4.4 随访 每3个月随访患者1次,直至1年后,若有眩晕复发则再次来医院复诊,复发患者均经诱发试验验证。

1.5 统计学方法

数据分析采用SPSS 20.0统计软件。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验;计数资料以率(%)表示,比较用 χ^2 检验;相关性分析用Pearson法;绘制ROC曲线;影响因素的分析用单因素和多因素Logistic回归模型, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 受试者一般资料的比较

对照组与观察组年龄比较,经 t 检验,差异无统计学意义($P > 0.05$)。对照组与观察组DHI评分(功能评分、躯体评分、情感评分、总分)、BBS评分 > 45 分的比例、DBP及25(OH)D水平比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),观察组低于对照组。见表1。

表1 两组受试者一般资料比较

| 组别 | n | 年龄/ (岁, $\bar{x} \pm s$) | DHI评分 ($\bar{x} \pm s$) | | | | BBS评分 例(%) | | DBP/ ($\mu\text{g/ml}$, $\bar{x} \pm s$) | 25(OH)D/ (nmol/L , $\bar{x} \pm s$) | |
|--------------|-----|------------------------------|---------------------------|--------------|--------------|--------------|------------|-------------|--|---|--------|
| | | | 功能评分 | 躯体评分 | 情感评分 | 总分 | >45 分 | ≤ 45 分 | | | |
| 对照组 | 300 | 48.24 ± 10.36 | 19.65 ± 3.86 | 16.85 ± 2.56 | 22.62 ± 3.92 | 59.83 ± 5.76 | 81(85.26) | 14(14.74) | 852.45 ± 193.84 | 98.64 ± 10.35 | |
| 观察组 | 318 | 48.15 ± 10.28 | 15.36 ± 1.86 | 9.68 ± 2.54 | 11.53 ± 1.65 | 33.68 ± 4.26 | 7(6.60) | 99(93.40) | 521.62 ± 143.76 | 61.82 ± 7.61 | |
| t/χ^2 值 | | 0.108 | 17.755 | 34.939 | 46.292 | 64.412 | | | 125.941 | 24.190 | 50.581 |
| P值 | | 0.914 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

2.2 复发组与未复发组患者血清DBP、25(OH)D水平比较

复发组与未复发组血清DBP、25(OH)D水平比较,经 t 检验,差异有统计学意义($P < 0.05$),

复发组血清DBP、25(OH)D水平低于未复发组。见表2。

2.3 BPPV患者血清DBP与25(OH)D水平的相关性

Pearson法结果显示,血清DBP与25(OH)D水

表 2 两组患者血清DBP、25(OH)D水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | n | DBP/($\mu\text{g/ml}$) | 25(OH)D/(nmol/L) |
|------|-----|--------------------------|-----------------------------|
| 复发组 | 62 | 491.62 \pm 124.65 | 58.49 \pm 6.98 |
| 未复发组 | 256 | 806.35 \pm 173.95 | 89.43 \pm 9.26 |
| t 值 | | 13.429 | 24.655 |
| P 值 | | 0.000 | 0.000 |

平呈正相关 ($r=0.549, P=0.000$)。见图 1。

2.4 BPPV 患者复发影响因素的单因素分析

单因素 Logistic 回归分析结果显示, DHI 评分(功能评分、躯体评分、情感评分、总分)、BBS 评分 ≤ 45 分、DBP、25(OH)D 是影响 BPPV 患者复发的影响因素 ($P < 0.05$)。见表 3。

2.5 BPPV 患者复发影响因素的多因素分析

以 BPPV 患者是否复发为因变量, 以 DHI 评分、

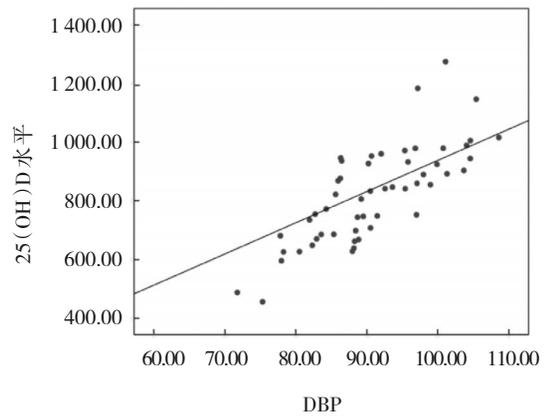


图 1 BPPV 患者血清 DBP 水平及 25(OH)D 水平的关系

BBS 评分、DBP 及 25(OH)D 水平为自变量进行一般二元 Logistic 回归分析(引入水准为 0.05, 排除水准为 0.10)。具体赋值如下: DHI 功能评分(实测值)、躯体评分(实测值)、情感评分(实测值)及总分(实

表 3 BPPV 患者复发因素的单因素 Logistic 回归分析参数

| 自变量 | b | S_b | Wald χ^2 | P 值 | \hat{OR} | 95% CI | |
|-------------|-------|-------|---------------|-------|------------|--------|-------|
| | | | | | | 下限 | 上限 |
| 年龄 | 0.710 | 0.235 | 1.680 | 0.195 | 1.356 | 0.856 | 2.149 |
| DHI 评分 | | | | | | | |
| 功能评分 | 0.869 | 0.141 | 38.001 | 0.000 | 2.385 | 1.809 | 3.144 |
| 躯体评分 | 0.873 | 0.125 | 48.772 | 0.000 | 2.394 | 1.874 | 3.059 |
| 情感评分 | 0.903 | 0.137 | 43.445 | 0.000 | 2.467 | 1.886 | 3.227 |
| 总分 | 1.052 | 0.158 | 44.350 | 0.000 | 2.864 | 2.101 | 3.904 |
| BBS 评分 | | | | | | | |
| >45 分 | 0.417 | 0.261 | 2.557 | 0.110 | 1.518 | 0.910 | 2.532 |
| ≤ 45 分 | 0.769 | 0.132 | 33.915 | 0.000 | 2.157 | 1.665 | 2.794 |
| DBP | 0.978 | 0.126 | 60.195 | 0.000 | 2.658 | 2.076 | 3.403 |
| 25(OH)D | 0.869 | 0.116 | 56.146 | 0.000 | 2.385 | 1.900 | 2.994 |

表 4 BPPV 患者复发因素的多因素 Logistic 回归分析参数

| 自变量 | b | S_b | Wald χ^2 | P 值 | \hat{OR} | 95% CI | |
|--------------------|-------|-------|---------------|-------|------------|--------|-------|
| | | | | | | 下限 | 上限 |
| DHI 评分 | | | | | | | |
| 功能评分 | 0.305 | 0.254 | 1.445 | 0.229 | 1.357 | 0.825 | 2.232 |
| 躯体评分 | 0.231 | 0.267 | 0.749 | 0.387 | 1.260 | 0.747 | 2.126 |
| 情感评分 | 0.284 | 0.217 | 1.718 | 0.190 | 1.329 | 0.869 | 2.033 |
| DHI 总分 | 0.305 | 0.225 | 1.841 | 0.175 | 1.357 | 0.873 | 2.109 |
| BBS 评分 ≤ 45 分 | 0.322 | 0.215 | 2.254 | 0.133 | 1.381 | 0.906 | 2.105 |
| DBP | 0.710 | 0.121 | 35.056 | 0.000 | 2.035 | 1.608 | 2.575 |
| 25(OH)D | 0.518 | 0.142 | 13.317 | 0.000 | 1.679 | 1.271 | 2.218 |

测值)和BBS评分(>45分为0, ≤45分为1)、DBP(实测值)、25(OH)D水平(实测值)。结果显示, DBP [$\hat{OR}=2.035$ (95% CI: 1.608, 2.575)], 25(OH)D [$\hat{OR}=1.679$ (95% CI: 1.271, 2.218)]是BPPV患者复发的独立危险因素($P<0.05$)。见表4。

2.6 血清DBP预测BPPV患者复发的价值

ROC曲线分析结果显示, 血清DBP预测BPPV患者复发的曲线下面积(area under the curve, AUC)为0.905(95% CI: 0.847, 963), 截断值为665.320 $\mu\text{g/ml}$, 敏感性为95.2%(95% CI: 76.2%, 99.6%), 特异性为74.1%(95% CI: 63.5%, 83.0%)。见图2。

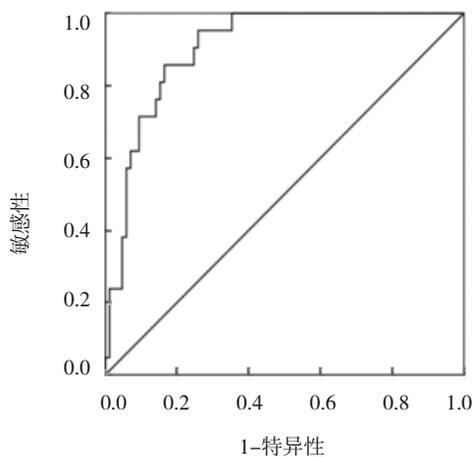


图2 血清DBP预测BPPV患者复发的ROC曲线

3 讨论

BPPV是一种高发性疾病, 由于人口的老龄化其发病率呈逐年上升趋势。BPPV是由半规管内移位的耳垢引起, 其临床特征包括短暂性、发作性和位置诱发性眩晕。BPPV常引起平衡紊乱, 从而增加患者跌倒的风险^[10]。因为BPPV复发率高, 也导致一些并发症, 如情绪障碍、睡眠障碍, 以及跌倒风险甚至死亡, 尤其是对老年人^[11]。因此寻找安全有效的预测BPPV复发的方法十分重要。有研究发现, BPPV患者更易患骨质疏松/低骨量, 尤其是女性及黄种人, 骨质疏松/低骨量是BPPV发病的危险因素^[12]。DBP是维生素D及其代谢产物的主要转运蛋白, 而维生素D对维持钙磷稳定和骨健康十分重要, 因此猜测DBP可能与25(OH)D水平, 以及BPPV的发生、发展及复发有关。

DBP是一种血清 α_2 -球蛋白, 相对分子质量为52~59 kD, 由位于4号染色体(4q12~q13)长臂上的

DBP基因编码。DBP是由肝脏合成的, 对维持血清维生素D水平稳定, 调节其生物活性及靶器官的反应性起到重要作用^[13]。由于25(OH)D的半衰期较长, 血浆总25(OH)D浓度被认为是反映机体维生素D状态的指标, 用于判定维生素D含量是否充足^[14]。有研究发现, 较低的维生素D水平可引起前庭内淋巴中钙稳态的不平衡, 而干扰耳垢或耳膜的形成, 这可能导致耳垢脱落。脱落和未溶解的耳垢最终导致头部移动时的内淋巴流动或将对角加速度敏感的结构转化为线性加速度, 这是BPPV的基本病理生理过程。保持前庭内淋巴中低浓度的 Ca^{2+} 是很重要的, 因为其可以防止异常耳垢的产生^[15]。有研究报道, 内耳中表达的上皮钙通道转运系统、 $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ 交换系统和质膜 Ca^{2+} 泵通过经皮吸收 Ca^{2+} 来促进前庭内淋巴钙水平的降低。SANYELBHAA等^[16]研究证实, 半规管内的上皮性钙通道转运系统可维持前庭内淋巴的低钙浓度, 尤其是25(OH)D可上调上皮钙通道。因此, 推测较低的维生素D水平可能通过干扰BPPV患者的胞内淋巴钙浓度, 而影响耳垢的形成或耳垢的吸收。这也解释了低维生素D水平与复发性BPPV的关系, 在复发性BPPV患者中, 脱落的耳垢很可能无法重新正常吸收, 最终再次落入半规管, 补充维生素D可缓解BPPV复发^[17]。另有研究发现, BPPV患者血清25(OH)D水平显著低于健康人群, 且血清25(OH)D低水平的BPPV患者复发率高, 需要多次治疗^[18]。丁剑等^[19]对治疗前后老年BPPV患者进行DHI及BBS评分发现, 老年BPPV患者治疗前DHI评分及BBS评分显著低于健康人, 也低于治疗后, 说明DHI评分及BBS评分降低可能是BPPV导致。本研究发现, 与对照组相比, 观察组DHI评分(功能评分、躯体评分、情感评分、总分)、BBS评分>45分的比例、DBP及25(OH)D水平均显著降低。提示由于BPPV患者存在较严重的眩晕, 引起DHI各项评分及BBS评分过高; 同时DBP及25(OH)D水平异常也表明两者可能与BPPV的发生有关。维生素D受体(vitamin D receptor, VDR)是一种可与25(OH)D结合形成复合物的蛋白, 并受到25(OH)D的调节。有研究发现, 25(OH)D通过作用于中脑黑质多巴胺能神经元内的VDR, 诱导和促进多巴胺能神经元的生长、发育及分化; 激活VDR能够促进多

种神经递质(如多巴胺、去甲肾上腺素、5-羟色胺)的合成,从而影响认知、情绪和睡眠-觉醒周期^[20]。由此猜测 BPPV 患者血清中低水平的 DBP 导致 25(OH)D 水平降低,从而引起 BPPV 患者骨质疏松及情感变化,因此患者发生站立不稳或继发情绪障碍等,造成恶性危害。进一步分析患者复发情况,发现与未复发组相比,复发组患者血清 DBP 及 25(OH)D 水平显著降低。提示血清 DBP、25(OH)D 水平异常可能与 BPPV 复发有关。Pearson 法结果显示,血清 DBP 水平与 25(OH)D 水平呈正相关,提示血清 DBP、25(OH)D 可能共同参与 BPPV 的发生、发展过程。单因素 Logistic 回归分析结果显示,DHI 评分(功能评分、躯体评分、情感评分、总分)、BBS 评分 ≤ 45 分、DBP、25(OH)D 是影响 BPPV 患者复发的因素;多因素 Logistic 回归分析结果显示,DBP、25(OH)D 水平是 BPPV 患者复发的独立危险因素,提示临床上应密切关注 BPPV 患者血清 DBP、25(OH)D 水平的变化,防止患者发生骨质疏松等,造成预后不良。ROC 曲线结果显示,血清 DBP 预测 BPPV 患者复发的 AUC 为 0.905,截断值为 665.320 $\mu\text{g/ml}$,敏感性为 95.2%,特异性为 74.1%,提示 DBP 对 BPPV 患者复发具有一定预测效能,可能是 BPPV 患者复发的潜在血清学诊断标志物。

综上所述,BPPV 患者血清 DBP、25(OH)D 水平均降低,血清 DBP 水平与 25(OH)D 水平呈正相关,均是 BPPV 复发的独立危险因素,DBP 对 BPPV 患者复发具有一定预测效能。下一步笔者将联合患者骨密度、眩晕发生时的脑血流动力学等指标,评估 BPPV 患者的发病及复发机制。

参考文献:

- [1] YOU P, INSTRUM R, PARNES L. Benign paroxysmal positional vertigo[J]. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*, 2018, 4(1): 116-123.
- [2] NEUHAUSER H K. The epidemiology of dizziness and vertigo[J]. *Handb Clin Neurol*, 2016, 137(5): 67-82.
- [3] CAO Z T, ZHAO X Q, JU Y, et al. Seasonality and cardio-cerebrovascular risk factors for benign paroxysmal positional vertigo[J]. *Front Neurol*, 2020, 11: 259.
- [4] 卫旭东. 良性阵发性位置性眩晕诊治进展[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2016, 30(5): 345-348.
- [5] 郝珍,谈毅. 中老年人复发性良性阵发性位置性眩晕与血清 25-羟维生素 D 的关系[J]. *中国基层医药*, 2019, 26(10): 1213-1216.
- [6] PELLESI L, BELLEI E, GUERZONI S, et al. Exploration of

candidate serum biomarkers potentially related to the chronic pain condition in Medication-overuse headache[J]. *BMC Neurol*, 2019, 19(1): 239-247.

- [7] 文骏雄,马秀岚,刘东亮. 五项病史评分表在良性阵发性位置性眩晕诊断中的意义[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2016, 30(10): 784-787.
- [8] 赵佳佳,李阳,李润芝,等. 中文版眩晕残障量表在筛查良性阵发性位置性眩晕中的应用[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2016, 14(1): 75-78.
- [9] 刘亚军. 个性化前庭康复训练联合手法复位治疗良性阵发性位置性眩晕患者的疗效评价[J]. *中国实用医药*, 2018, 13(6): 73-74.
- [10] 黄宏明,黄艳,崔勇,等. BPPV 复位后耳石半规管转换的诊断和治疗[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2018, 32(11): 816-818.
- [11] 林继新,王文静,叶伟海,等. 老年原发性良性阵发性位置性眩晕复发特点分析[J]. *深圳中西医结合杂志*, 2019, 29(12): 92-93.
- [12] 何玲玲,李晓琼,李新毅. 良性阵发性位置性眩晕与骨质疏松/低骨量关系的 Meta 分析[J]. *中国全科医学*, 2019, 22(11): 85-90.
- [13] 冯娟,夏维波. 维生素 D 结合蛋白研究进展[J]. *国际内分泌代谢杂志*, 2016, 36(3): 209-213.
- [14] 刘玉静. 骨化三醇联合维生素 D 对佝偻病患儿骨骼生长发育的影响[J]. *实用中西医结合临床*, 2017, 17(11): 87-88.
- [15] KAO W T, PARNES L S, CHOLE R A. Otoconia and otolithic membrane fragments within the posterior semicircular canal in benign paroxysmal positional vertigo[J]. *Laryngoscope*, 2017, 127(3): 709-714.
- [16] SANYELBHAA H, SANYELBHAA A. Vestibular-evoked myogenic potentials and subjective visual vertical testing in patients with vitamin D deficiency/insufficiency[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2015, 272(11): 3233-3239.
- [17] RHIM G I. Serum vitamin D and long-term outcomes of benign paroxysmal positional vertigo[J]. *Clin Exp Otorhinolaryngol*, 2019, 12(3): 273-278.
- [18] 顾湘,董飞林,顾建华. 良性阵发性位置性眩晕患者血清 25-羟维生素 D 水平研究[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2017, 31(12): 924-926.
- [19] 丁剑,刘艺鸣. 前庭康复对老年良性阵发性位置性眩晕患者后遗头晕的疗效[J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2018, 32(6): 64-68.
- [20] 钱婷婷,李莹雪,徐劲,等. 慢性失眠障碍患者血清 25-羟维生素 D3 的变化对睡眠质量与认知功能的影响[J]. *中华神经医学杂志*, 2019, 18(1): 71-75.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 舒艳,许学杰,夏静. 维生素 D 结合蛋白在良性阵发性位置性眩晕患者血清中的表达及与复发的关系[J]. *中国现代医学杂志*, 2021, 31(8): 78-83.

Cite this article as: SHU Y, XU X J, XIA J. The relationship between the serum vitamin D binding protein and disease recurrence in patients with benign paroxysmal positional vertigo[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2021, 31(8): 78-83.