心电图 V_1 导联 P 波终末电势的临床应用进展

陈晓琴[1]，黄 锐[2]，张复贵[2*]，骆银花[2]，苏 可[2]，田丽华[2]，陈 鑫[2]，罗 丹[2]
（1. 湖北民族大学医学部；2. 恩施自治州中心医院心血管内科，湖北 恩施 445000）

摘要：心电图作为一种无创的检查方式，对心血管疾病的诊治具有重要意义。心电图 V_1 导联 P 波终末电势（$PTFV_1$）在心电图上表现为先正而后负的特殊形态，$PTFV_1$ 异常是反映左心房扩大、左心功能障碍的临床指标，且可增加心房颤动、左心室肥大、心力衰竭、心血管疾病及缺血性心脏病的死亡风险。因此，现就 $PTFV_1$ 在心房颤动、脑卒中、舒张功能不全、肺源性心脏病、冠状动脉粥样硬化性心脏病（CAD）、阻塞性睡眠呼吸暂停综合征（OSAS）等方面的临床应用进行综述，以期为临床相关疾病的诊疗提供参考。

关键词：心电图 V_1 导联 P 波终末电势；心房颤动；脑卒中；舒张功能不全；肺源性心脏病
中图分类号：R540.4+1　　**文献标识码：A**　　**文章编号：**2096-3718.2022.12.0130.05

心电图 V_1 导联 P 波终末电势（$PTFV_1$）是于 1964 年由 Morris 学者[1]首先提出的，并将其应用于心脏瓣膜病的研究，不仅可反映主动脉瓣和二尖瓣疾病，而且可反映任何形式的左心疾病。P 波是由心房激动形成的电位，心房激动从窦房结开始，前 20 ms 右房除极，其除极方向为向前下偏左；中间 20~80 ms 左右心房及室间隔除极，除极方向为向左下偏前或偏后；最后 20 ms 左房除极，除极方向为向左下偏后。由于左心房的除极向量与 V_1 导联轴有相反的向量，当左心房病变导致左心房除极向量增大时，V_1 导联上的 P 波则会表现为多出一个负向波或原有的负向 P 波加深、加宽，因此，窦性 P 波在 V_1 导联上可能呈先正后负的双向波，负向波振幅与持续时间的乘积即为 $PTFV_1$ 值。$PTFV_1$ 以往被认为与左房扩大、左房负荷相关，近年来，有研究认为，$PTFV_1$ 与代谢综合征、冠状动脉粥样硬化性心脏病、阻塞性睡眠呼吸暂停综合征、心房颤动、舒张功能不全及脑卒中等也有相关性[2]。因此，本研究主要对 $PTFV_1$ 值的最新研究进展进行综述。

1　$PTFV_1$ 值的测量

目前，对于 $PTFV_1$ 的正常值有多种定义，正常人的 $PTFV_1$ 值通常为 0，少数人 $PTFV_1$ 绝对值<0.02 mm・s，如果 $PTFV_1$ 绝对值>0.04 mm・s 则被定义为异常。对于 $PTFV_1$ 值的测量，目前主要利用直尺、分规并使用放大镜或拍照的方式进行手动测量，但其误差不可忽视。如果将心电图的走纸速度调整为 50 mm/s、振幅加大 1 倍，或者

作者简介：陈晓琴，2019 级在读硕士生，研究方向：心电图与心律失常。
通信作者：张复贵，硕士研究生，主任医师，研究方向：心血管内科。E-mail：Fuguizhanges730126@163.com

积前列腺增生患者术后 IPSS 评分及生活质量的影响 [J]. 中外医学研究 , 2020, 18(15): 145-147.
[8] 林升汉 , 黄卫 , 孙占玉 , 等 . 经尿道等离子前列腺剜除术和电切术治疗前列腺增生的疗效差异分析 [J]. 中国性科学 , 2017, 26(3): 15-18.
[9] 李祝勇 , 黄健 , 邓宏伟 , 等 . 经尿道前列腺电切剜除术治疗良性前列腺增生对术后性功能障碍率及机体应激反应的影响 [J]. 中国性科学 , 2020, 29(10): 19-22.
[10] GIULIANELLI R, GENTILE B C, MIRABILE G, et al. Bipolar plasma enucleation of the prostate vs. open prostatectomy in large benign prostatic hyperplasia: a single centre 3-year comparison[J]. Prostate Cancer P D, 2019, 22(1): 110-116.
[11] 何斌 , 倪浩东 , 唐庆生 , 等 . 经尿道前列腺等离子剜除术与经尿道前列腺电切术治疗前列腺增生临床疗效分析 [J]. 中国现代手术学杂志 , 2018, 22(1): 52-55.
[12] 杨慧美 , 赵雅茹 , 王宇 , 等 . 集束化干预策略对老年经尿道前列腺电切患者术后出血的影响及对膀胱痉挛的预防作用 [J]. 中华全科医学 , 2018, 16(5): 856-859.
[13] 程利立 . 经尿道等离子双极前列腺剜除术联合电切术治疗伴下尿路症状的良性前列腺增生的疗效评价 [J]. 临床医学 , 2020, 40(11): 53-55.
[14] 赵安华 , 谭旻喆 . 经尿道等离子双极电切术结合经尿道前列腺剜除对前列腺增生患者炎性因子水平的影响 [J]. 中国药物与临床 , 2020, 20(12): 2027-2029.
[15] 么颖 , 陈琪 , 祝鹏英 . 集束化护理干预在重症患者大便失禁性皮炎发生中的应用效果 [J]. 国际护理学杂志 , 2018, 37(3): 289-291.

采取同 1 人非同日测量 2 次或以上的，并连续测量 5 个心动周期或以上，取其平均值与电子测量等方式则能够减小测量误差，提高研究结果的可靠性。

2 $PTFV_1$ 值的临床应用

2.1 心房颤动 心律失常是心脏冲动的频率、节律、起源部位、传导速度及激动次序的异常引发的心脏电活动紊乱。心房颤动（简称房颤）是临床上最常见的心律失常之一，是由各种因素共同作用，最后导致心房电活动紊乱。房颤的发病机制十分复杂，多数学者认为其与心房内微折返及多折返的消灭与重整相关，而左心房扩大、左心房负荷增加、心房梗死及心房内电传导阻滞可能引起折返的形成，从而参与房颤的发生 [3]。目前，有关研究发现，$PTFV_1$ 的绝对值增大与房颤的发生、维持及射频消融术后复发均有一定的相关性 [4]；也有学者对房颤患者 $PTFV_1$ 绝对值不增大的情况进行了相应研究，因此，对于 $PTFV_1$ 值与房颤的相关性需要更深入的探讨。

2.1.1 房颤的发生 $PTFV_1$ 值异常不仅可反映心房结构重构，也能反映心房的电重构，同时与房性心律失常的发生也有一定的相关性 [5]。有学者通过 Meta 分析表明，$PTFV_1$ 绝对值增大与房颤的发生显著相关，并且认为，无论是否有基础心脏疾病，$PTFV_1$ 值都是房颤发生的良好预测因子 [6]。此外，有学者通过研究 295 名急性缺血性脑卒中患者（排除已知阵发性房颤、持续性房颤或心脏起搏器病史）发现，$PTFV_1$ 值异常是预测其发生阵发性房颤的有效指标 [7]；另有学者也进行了类似研究，发现脑卒中患者 $PTFV_1$ 值异常与随访时新发隐匿性房颤亦存在相关性，并认为，$PTFV_1$ 可作为一种新的心电图标志物参与不明来源的栓塞性卒中的危险分层 [8]。因此，临床上建议 $PTFV_1$ 值异常的患者定期进行心电图检查，以实现对房颤的早发现、早治疗，提高患者生存质量。

2.1.2 房颤的维持 2010 年 DE VOS 等 [9] 最先提出阵发性房颤进展风险（HATCH）评分，研究认为，HATCH 评分与房颤维持有关。HATCH 评分系统主要由高血压、年龄、心力衰竭、脑卒中、短暂性脑缺血发作及慢性阻塞性肺疾病 6 项危险因素组成，然而，组成 HATCH 评分的 6 项危险因素均属于病史资料，缺少客观的临床检查指标，因此其预测价值有限，若能够将 HATCH 评分与有意义的临床客观指标相结合，则可提高对房颤维持的预测能力。在此基础上，有学者分析了 95 例非瓣膜性阵发性房颤患者与 5 例由阵发性房颤进展的持续性房颤患者的 HATCH 评分与 $PTFV_1$ 值的相关性，发现房颤进展组患者 HATCH 评分与 $PTFV_1$ 绝对值均高于阵发性房颤组，且 $PTFV_1$ 绝对值与 HATCH 评分呈正相关，差异均有统计学意义 [10]。由此可知，$PTFV_1$ 值的异常也可能与房颤的维持相关，HATCH 评分联合 $PTFV_1$ 值检测将可能提高对房颤进展的预测价值，但目前对 $PTFV_1$ 值与房颤维持的相关研究较少，需要临床继续开展大量的多中心研究加以证实。

2.1.3 射频消融术后房颤复发 肺静脉隔离术（PVI）是目前心房颤动射频导管消融术的基本术式，也是现阶段广泛应用于终止阵发性房颤的治疗方法，但是目前已经发现部分患者术后房颤复发。P 波离散度（Pd）、P 波最大时限（Pmax）、PVI 手术前后Ⅱ导联 P 波变异时限及 $PTFV_1$ 等均与房颤 PVI 术后复发有关 [11]，但其具体机制尚不清楚，需要临床学者进一步深入探究。

2.1.4 房颤中 $PTFV_1$ 绝对值不增大的情况分析 尽管多项研究已经表明 $PTFV_1$ 绝对值增大与房颤相关 [12-13]，但临床上仍存在部分左房扩大的房颤患者心电图并无 $PTFV_1$ 增大，与上述结果不符。有学者对此进行了探讨，发现经前壁消融术的左心房扩大的房颤患者较未行前壁消融术的左心房扩大的房颤患者的 $PTFV_1$ 绝对值减小，心房激动时间（AAT）延迟 [14]。出现上述结果的机制可能是，前壁线性消融术组患者消融时阻断了心房间的传导束，导致心房间的电信号反向经心房肌及基质传导至左房，即在 V_1 导联上由背向 V_1 转变为朝向 V_1，因此前壁线性消融术组的 AAT 延迟，V_1 导联的负向 P 波减小或消失。由此可知，心房梗死后房间隔缺血导致的心房内重度传导阻滞或陈旧性心肌梗死导致的前壁心房肌重度纤维化也可能使房颤患者出现 $PTFV_1$ 绝对值不增大的情况，若房颤患者 $PTFV_1$ 绝对值不增大，则可能提示房颤患者出现了严重的急性心房梗死或陈旧性心肌梗死。

2.2 脑卒中 有研究发现，心房颤动可使脑卒中的发生风险增加，被认为是导致心源性卒中的主要原因 [15]。$PTFV_1$ 为终末负性 P 波振幅与负向 P 波时间的乘积，其值增大表示左房结构和（或）功能异常，异常的左心房在心室舒张末期的射血能力减弱，导致血液瘀滞于左房，心房内血液瘀滞又与血栓生成有关，因此 $PTFV_1$ 值可能也与血栓生成有一定相关性。近年来，潘碧云等 [16] 对 229 例老年房颤患者进行研究，结果表明，$PTFV_1$ 值异常是脑血管意外（cerebral vascular accident, CVA）的独立预测因子，并且发现 $PTFV_1$ 值对 CVA 的预测价值高于 CHA2DS2-VASc 评分。此外有学者发现，隐源性脑卒中（病因不明的脑卒中之一）的部分患者也存在 $PTFV_1$ 值异常 [17]。OKIN 等 [18] 分析了 7 778 例高血压患者，所有患者基础心电图为窦性心律且随访期间未发生房颤（排除房颤病史与左心室肥厚病史），对患者进行平均 4.8~9 年的随访发现，$PTFV_1$ 值异常患者脑卒中的发生风险较 $PTFV_1$ 值正常患者增加 2 倍以上；研究认为，此类患者可能发生了隐匿的心房疾病，即心房心肌细胞的变性和修复形成了心

房血栓形成的内在环境，参与了血栓形成，这可能是独立于房颤之外的隐源性卒中发生的原因之一。因此，临床上 $PTFV_1$ 绝对值增大的患者预示着 CVA 发生的可能性更大，表明 $PTFV_1$ 值与血栓生成有相关性，其具体机制有待进一步研究。

2.3 **舒张功能不全** 舒张功能不全的发生机制主要有以下两方面：一是从生理学角度而言，心肌缺血时心肌细胞钙离子的摄入与泵出过程受阻；二是从功能上来说，心室肌顺应性降低，舒张时充盈受阻。临床上心室舒张功能不全通常先于心室收缩功能异常，因此，疾病前期评估患者左室舒张功能对临床诊治至关重要。目前，大多数研究发现，通过彩色多普勒超声检测的舒张早期二尖瓣血流峰值速度 / 舒张早期二尖瓣瓣环峰值速度（E/E）、二尖瓣 E 峰 / 二尖瓣 A 峰（E/A）、左房容积指数（LAVI）均能够在一定程度上反映左室舒张功能；另外，前体 B 型脑钠肽在评估高血压患者的早期心功能中也有较好的作用 [19-20]。

近年来，有学者认为，$PTFV_1$ 与左室舒张功能异常亦相关 [21]。由于左心室舒张功能不全，血液瘀滞左房，左房压力增大，久之会出现左房肥厚、左房扩大，长期可致左心房纤维化与重构的改变。$PTFV_1$ 可反映左房功能结构，故认为 $PTFV_1$ 也可能与左室舒张功能不全相关。有研究表明，$PTFV_1$ 绝对值与心衰患者的美国纽约心脏病协会（NYHA）分级呈正相关，并发现相同 NYHA 分级心衰患者发生心律失常的可能性随 $PTFV_1$ 绝对值的增大而增大 [22]。TANOUE 等 [23] 研究了高血压患者左室舒张功能与 $PTFV_1$ 的关系，由于长期高血压患者几乎都有左心室的舒张功能障碍，对接受系统降压治疗的 431 名高血压患者进行 3 年的随访，将基线 $PTFV_1$ 值与 3 年前后的左室舒张功能进行分析，结果显示，$PTFV_1$ 异常与左室平均舒张功能显著恶化相关。最近一项研究表明，$PTFV_1$ 异常与结核性缩窄性心包炎密切相关 [24]。尽管结核性缩窄性心包炎与全心舒张功能受限相关，但主要以心室扩张受限为主，也表现为心室舒张功能障碍，心房则发生代偿性改变，这可能是结核性缩窄性心包炎患者 $PTFV_1$ 值异常的原因。另外，由于限制性心肌病主要以左室流入道与心尖部心内膜纤维化为主，可导致二尖瓣关闭不全并累及左房，因此限制性心肌病患者 $PTFV_1$ 值也可能异常，这可成为研究其心电图变化的新方向。

2.4 **肺源性心脏病** 肺源性心脏病（简称肺心病）是由于慢性阻塞性肺疾病、间质性肺病等肺部疾病导致右心室结构和（或）功能改变的心脏疾病。部分学者研究了 $PTFV_1$ 与肺动脉压的相关性，发现 $PTFV_1$ 绝对值随着肺动脉压的升高而增大 [25]，表明肺心病患者 $PTFV_1$ 异常可能与肺动脉压升高有关。其机制可能与肺动脉高压导致右室充盈压增加，进而使右心房内压增高，右心房扩大，心房间传导时间延长与房间隔传导阻滞有关。由于心脏疾病是慢性阻塞性肺疾病最常见的共患疾病，且左心功能不全与慢性阻塞性肺疾病的临床表现相近，因此在临床上对其鉴别有一定的困难。基于这一点，刘凯迪 [26] 研究发现，$PTFV_1$ 有助于识别慢性阻塞性肺疾病患者伴左心舒张功能不全与慢性阻塞性肺疾病不伴左心功能不全，但是肺气肿可能会造成患者 $PTFV_1$ 值假阳性的结果，因此在临床上应重点加以鉴别。

2.5 **冠状动脉粥样硬化性心脏病** 冠状动脉粥样硬化性心脏病是由于冠状动脉粥样硬化时冠脉内血栓形成和（或）冠脉痉挛引起管腔的狭窄或闭塞，导致心肌缺血坏死而引起的心血管疾病，心肌坏死所致的传导阻滞、心脏收缩和（或）舒张功能受损、心肌纤维化通常在心电图上有异常表现，其中部分冠状动脉粥样硬化性心脏病患者可能表现为 $PTFV_1$ 异常。

关于 $PTFV_1$ 异常与冠状动脉粥样硬化性心脏病的关系研究主要包含以下几个方面：① $PTFV_1$ 动态变化对非 ST 段抬高型急性冠脉综合征（non-ST elevation acute coronary syndrome, NSTE-ACS）患者的病程、疗效及预后进行评估。有学者研究发现，入院和出院时持续 $PTFV_1$（+）及出院时新出现 $PTFV_1$（+）的患者发生急性心肌梗死的危险性增加 [27]。研究认为，出院时 $PTFV_1$ 正常提示这部分患者通过治疗在一定程度上逆转了急性缺血引起的心肌改变，可以认为治疗是有效的；而出院时新发 $PTFV_1$（+）和（或）持续 $PTFV_1$（+）的患者则可能与残余血管（有病变但未处理的血管）持续缺血、冠状动脉病变严重及长程 NSTE-ACS 患者左室纤维化有关，此类患者预后明显不良。② $PTFV_1$ 异常与低风险的胸痛患者（急性胸痛合并心电图、血清学正常的患者）远期主要心血管不良事件（MACE）发生有关。有研究发现，$PTFV_1$ 异常是低风险的胸痛患者 MACE 发生的独立预测因素 [28]，其可以帮助鉴别低风险的胸痛患者中容易发生 MACE 的高危患者，及时制定预防性治疗策略。③ $PTFV_1$ 异常提示既往发生心肌梗死的患者远期预后不良。有学者对既往心肌梗死患者进行了 3~9 年的随访，通过多因素 Logistic 回归分析发现，年龄、多支冠状动脉病变及 $PTFV_1$ 异常均是其主要终点事件（心源性死亡或心衰）的独立预测因素 [29]，这可能与心肌梗死后心脏纤维化、左室舒张功能不全有关。因此，$PTFV_1$ 异常与冠状动脉粥样硬化性心脏病患者的疗效、对 MACE 的预测及远期预后有一定的相关性，临床上仍需进一步探讨。

2.6 **阻塞性睡眠呼吸暂停综合征** 近年来有学者对 $PTFV_1$ 与阻塞性睡眠呼吸暂停综合征的关系进行研究，发现 $PTFV_1$ 不仅与阻塞性睡眠呼吸暂停综合征的发生有关，

还能够反映其严重程度 [30]，表明 $PTFV_1$ 可能是连接阻塞性睡眠呼吸暂停综合征与房颤的重要心电图标志物。在此基础上，有学者研究了阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者房性心律失常与 $PTFV_1$ 及左心房直径的关系，发现 $PTFV_1$ 升高、左房扩大与阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者房性心律失常的发生相关 [31]。因此认为 $PTFV_1$ 可能是阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者发生心房颤动的预测因子，临床上对于患者常规测量 $PTFV_1$ 能够有效预测房颤的发生，并及早进行干预。

2.7 **其他** 目前，有学者研究了老年高血压患者心外膜脂肪（EAT）与 $PTFV_1$ 的相关性，发现 $PTFV_1$ 绝对值增大组患者的舒张末期、收缩末期 EAT 厚度均高于 $PTFV_1$ 绝对值较低组 [32]。EAT 是最近提出的一项可用于心血管疾病危险分层的新型指标，EAT 升高也可能导致 $PTFV_1$ 绝对值增大，提示 $PTFV_1$ 不仅可反映心房结构及功能的改变，也可在一定程度反映患者体内的代谢状况，因此在利用 $PTFV_1$ 评估心脏疾病时应该考虑心脏本身病变与代谢性疾病两者对结果的影响。另外，最近一项来自日本研究结果显示，在普通人群中 $PTFV_1$ 值与 B 型脑钠肽浓度升高独立相关，并认为在东亚人群中 $PTFV_1$ 可能是 B 型脑钠肽的替代标记物，用于识别心血管疾病发生的高风险人群 [33]，这项研究可能为基层医疗提供新的方向，但是由于目前关于该结论的研究较少，因此需要更大规模的前瞻性研究加以证实。

3 小结与展望

综上，$PTFV_1$ 与多种疾病的临床应用相关，监测心电图上的 $PTFV_1$ 值，尤其是 $PTFV_1$ 值动态变化，对于房颤、冠状动脉粥样硬化性心脏病、脑卒中、舒张功能不全、阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者的临床管理有重要价值。在未来，可以考虑将 $PTFV_1$ 作为一种新的心电图指标联合其他指标用于提高对临床疾病的预测、诊断、预后评价的准确性与特异性。但是，手动测量的 $PTFV_1$ 误差大，影响其应用价值，期望在不久的将来，在常规心电图机上增加自动测量患者的平均 V_1 导联负向 P 波持续时间、平均 V_1 导联负向 P 波振幅的功能，以便更准确地获得 $PTFV_1$ 值，提高其临床应用价值。

参考文献

[1] MORRIS J J, ESTES E H, WHALETN R E, et a1. P-wave analysis in valvular heart disease[J]. Circulation, 1964, 29(2): 242-252.

[2] 初金泽 , 陈东学 , 许周钱 , 等 . 关于心电图 P 波终末电势的相关研究进展 [J]. 中华老年心脑血管病杂志 , 2020, 22(9): 994-996.

[3] 马金 , 丁春华 . 房颤发病机制和相关中药研究进展 [J]. 中西医结合心脑血管病杂志 , 2015, 13(2): 149-151.

[4] 臧小彪 , 张嘉莹 , 张树龙 , 等 . P 波心电指标预测心房颤动首次射频导管消融术后复发的价值 [J]. 中华心律失常学杂志 , 2014, 18(2): 115-118.

[5] 黄瑄 , 郑刚 . 慢性心功能不全及心律失常与心电图 V1 导联 P 波终末电势的相关性 [J]. 中国慢性病预防与控制 , 2016, 24(2): 139-140.

[6] HUANG Z S, ZHENG Z D, WU B Y, et al. Predictive value of P-wave terminal force in lead V1 for atrial fibrillation: A meta-analysis[J]. Ann Noninvasive Electrocardiol, 2020, 25(4): e12739.

[7] GODA T, SUGIYAMA Y, OHARA N, et al. P-wave terminal force in lead V predicts paroxysmal atrial fibrillation in acute ischemic stroke[J].J Stroke Cerebrovasc Dis, 2017, 26(9): 1912-1915.

[8] LI T Y W, YEO L L L, HO J S Y, et al. Association of electrocardiographic P-wave markers and atrial fibrillation in embolic stroke of undetermined source[J]. Cerebrovasc Dis, 2021, 50(1): 46-53.

[9] DE VOS C B, PISTERS R, NIEUWLAAT R, et al. Progression from paroxysmal to persistent atrial fibrillation clinical correlates and prognosis[J]. J Am Coll Cardiol, 2010, 55(8): 725-731.

[10] 黄健强 , 莫新 , 丁秀珊 , 等 . 阵发性房颤患者 HATCH 评分与心电图 V1 导联 P 波终末电势的相关性研究 [J]. 临床和实验医学杂志 , 2016, 15(6): 598-601.

[11] 吴巧云 , 梁海棠 , 朱志玲 , 等 . P 波离散度及心率变异指数与阵发性房颤射频消融术后复发的关系 [J]. 中国老年学杂志 , 2017, 37(20): 5046-5048.

[12] 孙羽 , 王庆义 , 祝娜 . 不同左心房内径患者心电图 P 波特征指标与阵发性房颤发生的相关性 [J]. 实用心电学杂志 , 2021, 30(4): 269-273.

[13] 陶依娆 , 李芳 , 杨岩 , 等 . P 波指数与阵发性心房颤动合并缺血性脑卒中的相关性研究 [J]. 中华心律失常学杂志 , 2020, 24(5): 467-471.

[14] HU X L, JIANG J Z, MA Y D, et al. Novel P-wave indices to predict atrial fibrillation recurrence after radiofrequency ablation for paroxysmal atrial fibrillation[J]. Med Sci Monit, 2016, 22(24): 2616-2623.

[15] 刘茜 , 李归宿 , 覃冰雁 . 回顾性分析老年非瓣膜性心房颤动患者发生缺血性脑卒中的危险因素 [J]. 岭南心血管病杂志 , 2021, 27(5): 567-570.

[16] 潘碧云 , 陈仕银 , 温达 , 等 . 老年阵发性心房颤动患者心电图 V1 导联 P 波终末电势与脑卒中的关系 [J]. 中国老年学杂志 , 2020, 40(19): 4050-4054.

[17] 姜乐 , 沈红健 , 沈芳 , 等 . 隐源性脑卒中合并卵圆孔未闭患者的临床特点分析 [J]. 第二军医大学学报 , 2018, 39(9): 1061-1065.

[18] OKIN P M , KAMEL H , KJELDSEN S E , et al. Electrocardiographic left atrial abnormalities and risk of incident stroke in hypertensive

迷走神经刺激在药物难治性癫痫治疗中的应用研究

熊 斌，李红稳，虎志涛，李荣珍
（大理白族自治州人民医院神经外科，云南 大理 671000）

摘要：癫痫是一种反复发作性的慢性神经系统疾病，而药物难治性癫痫指通过口服抗癫痫药物正规治疗后仍不能有效控制癫痫的发作。迷走神经刺激（VNS）作为药物难治性癫痫的综合治疗手段之一，通过微量电流刺激患者的迷走神经，调节相关区域神经功能，从而治疗该病，具有安全、有效、耐受良好的优势。现针对 VNS 治疗药物难治性癫痫的历史、装置、作用机制、临床疗效、疗效预测指标及安全性进行综述，以期为临床提高药物难治性癫痫的治疗效果提供明确、有效的参考。

关键词：药物难治性癫痫；迷走神经刺激；应用研究

中图分类号：R742.1 **文献标识码：A** **文章编号：**2096-3718.2022.12.0134.05

癫痫是一种慢性反复发作的神经系统疾病，是由于脑神经元过度放电所引起的阵发性、短暂性的大脑功能障碍，临床主要表现为意识、运动、精神及感觉障碍或植物神经功能紊乱。对于大多数癫痫患者而言，口服抗癫痫药物为首选的治疗方式，但经过口服抗癫痫药物正规治疗后仍不能有效控制癫痫的发作则被称为药物难治性癫痫。当

作者简介：熊斌，大学本科，副主任医师，研究方向：神经外科疾病的诊疗。

patients with electrocardiographic left ventricular hypertrophy[J]. J Hypertens, 2016, 34(9): 1831-1837.

[19] 薛正杰 , 张智伟 , 孙凌 , 等 . 多普勒超声 E/E' 对先天性心脏病患者心室舒张功能的评价 [J]. 岭南心血管病杂志 , 2015, 21(2): 182-186, 250.

[20] 王琴 , 吴英 . N 末端 B 型脑钠肽原对高血压性心脏病合并慢性心力衰竭的价值 [J]. 心脑血管病防治 , 2016, 16(6): 467-468.

[21] 马骏 , 徐琳 , 李叶阔 , 等 . 急性心肌梗死恢复期 V_1 导联 P 波终末电势与左室舒张功能的相关性研究 [J]. 中国现代医学杂志 , 2016, 26(9): 72-76.

[22] 王晓文 , 姜文锡 , 郭金辉 , 等 . V_1 导联 P 波终末电势与心力衰竭心功能及心律失常的关系研究 [J]. 中国实用内科杂志 , 2015, 35(1): 63-65.

[23] TANOUE M T, KJELDSEN S E, DEVEREUX R B, et al. Relationship between abnormal P-wave terminal force in lead V and left ventricular diastolic dysfunction in hypertensive patients: the life study[J]. Blood Press, 2017, 26(2): 94-101.

[24] REN Y H, QIU J K, LI Z L, et al. P-wave terminal force in lead V_1 is a predictive indicator for the diagnosis of tuberculous constrictive pericarditis[J]. Heart Lung, 2019, 48(2): 155-158.

[25] 孙中吉 , 吴素丽 , 王萌 , 等 . 冠心病心力衰竭伴肺动脉压升高对心电图 V_1 导联 P 波终末电势的影响 [J/CD]. 中华临床医师杂志 (电子版), 2015, 9(3): 415-418.

[26] 刘凯迪 . 慢性阻塞性肺疾病合并左心舒张功能不全的临床分析 [D]. 济南 : 山东大学 , 2018.

[27] 林慧中 , 林涛 , 胡廷英 , 等 . $PtfV_1$ 动态变化对非 ST 段抬高型急性冠脉综合症患者预后的预测价值 [J]. 中国慢性病预防与控制 , 2020, 28(8): 611-615.

[28] CAO Z N, WANG K, ZUO G X, et al. A nomogram to predict major adverse cardiovascular events of patients with acute chest pain,Non-ST-segment deviation, and normal troponin concentrations[J].Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2020, 24(19): 10096-10106.

[29] LIU G, TAMURA A, TORIGOE K, et al. Abnormal p-wave terminal force in lead V_1 is associated with cardiac death or hospitalization for heart failure in prior myocardial infarction[J]. Heart Vessels, 2013, 28(6): 690-695.

[30] COROTTO P S, KANG H, MASSARO B, et al. Obstructive sleep apnea and electrocardiographic P-wave morphology[J]. Ann Noninvas Electro, 2019, 24(4): e12639.

[31] 曾晓杰 , 温华知 , 朱红红 , 等 . 阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者房性心律失常与 V_1 导联 P 波终末电势及左心房直径的相关性 [J]. 解放军医学杂志 , 2020, 45(6): 627-632.

[32] 赵枫萍 , 沈军辉 , 韩晓娟 , 等 . $PtfV_1$ 与老年高血压患者 EAT 厚度的相关性研究 [J]. 西南国防医药 , 2020, 30(11): 981-984.

[33] SHOJI S, KOHSAKA S, SAWANO M, et al. Electrocardiographic left atrial abnormality and B-Type natriuretic peptide in a general Japanese population: NIPPON DATA2010[J].J Atheroscler Thromb, 2021, 28(1): 34-43.