

心脏彩超对心血管疾病合并脑梗死患者的早期识别价值

陈炳霖¹ 杨桂平¹ 潘兴寿² (通讯作者)

1.右江民族医学院研究生学院 广西 百色 533000

2.右江民族医学院附属医院心血管内科 广西 百色 533000

【摘要】：过去30年中，我国脑梗死患病率明显上升，目前我国脑梗死现患人数高居世界首位；我国脑梗死发病率呈显著上升趋势，与发达国家降低趋势相反。随着人口老龄化程度的持续加深，脑梗死相关危险因素控制欠佳等问题持续存在，脑梗死导致的疾病负担在我国呈现日益加重的趋势。研究显示绝大部分脑梗死患者都合并着心血管疾病（Cardiovascular disease, CVD），高血压、冠心病、房颤占比分别为66.5%、30.3%和21.4%。目前发现脑梗死的主要影像学方法为电子计算机断层扫描（Computed tomography, CT）和磁共振成像（Magnetic Resonance Imaging, MRI），近年来，随着超声技术的不断发展，借助心脏彩超，能够对CVD患者的心腔大小、心肌厚度、心脏收缩和舒张功能以及瓣膜状态等关键指标进行评估，从而为早期识别CVD患者并发脑梗死提供重要的参考依据。

【关键词】：心脏彩超；脑梗死；心血管疾病

DOI:10.12417/2705-098X.25.24.002

脑卒中是一种急性神经功能缺损综合征，其发生源于脑血管病变导致的脑部血液循环障碍，可分为缺血性脑卒中（脑梗死）和出血性脑卒中（脑出血等多种类型）。在全球范围内，卒中是导致人类死亡的第二大病因和成人残疾的主要原因，发展中国家引卒中所致的死亡人数约占全世界的2/3。中国人口约占世界总人口1/5，尤其随着老龄人口的增加，卒中现患率高居世界首位。研究显示^[1]绝大部分脑梗死患者都合并着心血管疾病（Cardiovascular disease, CVD），高血压、冠心病、房颤占比分别为66.5%、30.3%和21.4%。近年来，随着医学的发展，脑梗死的预防和治疗等方面已取得了一定程度的进步，但其仍是一个突出的公共卫生难题，所以早期识别并进行有效预防和治疗脑梗死俨然成为了医学领域的重要目标。目前发现脑梗死的主要影像学方法为电子计算机断层扫描（Computed tomography, CT）和磁共振成像（Magnetic Resonance Imaging, MRI），近年来随着超声技术的不断进步，心脏彩超在CVD患者对脑梗死的早期诊断、病情评估、预后预测以及治疗指导等方面所发挥的作用越来越重要。心脏彩超作为一种无创且可重复进行的影像学检查手段，能够直观呈现心脏的结构与功能变化，已被广泛用于高血压性心脏病的诊断和评估工作中。近年来，随着超声技术的不断发展，借助心脏彩超，能够对CVD患者的心腔大小、心肌厚度、心脏收缩和舒张功能以及瓣膜状态等关键指标进行评估，从而为早期识别CVD患者并发脑梗死提供重要的参考依据^[2]。

1 心脏彩超的核心诊断价值

1.1 评估心脏结构异常

心脏彩超能够对CVD合并脑梗患者的心脏结构和功能进行全面评估，为病情严重程度判断提供重要依据。通过心脏彩超，可以获取左心室舒张末期内径（LVEDD）、左心室收缩末期内径（LVESD）、室间隔厚度（IVST）、左心室后壁厚度

（LVPWT）、左心房内径（LAD）等结构指标，以及左心室射血分数（LVEF）、E/A比值、E/e'比值等功能指标。根据这些指标，可以对CVD合并脑梗患者的心脏病变进行分类和分级，进而可以对CVD患者合并脑梗死的早期诊断、评估病情、预后预测以及治疗指导等。

1.2 识别心源性栓塞风险

心脏来源的栓子导致的脑栓塞被称为心源性脑栓塞，约占全部脑梗死的20%。研究显示，心房颤动、心力衰竭、急性冠脉综合征、卵圆孔未闭、风湿性心脏病、人工心脏瓣膜、感染性心内膜炎、扩张型心肌病、心脏黏液瘤等都可以导致脑栓塞^[3,4]。心脏彩超在筛查CVD合并脑梗患者的心源性栓塞来源方面，具有不可忽视的重要价值。

经胸超声心动图（transthoracic echocardiography, TTE）可有效检测出左心室壁运动异常、室壁瘤、左心室血栓、瓣膜异常等心源性栓塞来源。Hassan等人的研究^[5]显示，在51例非出血性脑梗死患者中，74.6%存在心脏结构或功能异常，其中41.1%具有潜在的心源性栓塞来源，而这类异常在CVD合并脑梗患者中更为多见。

经食道超声心动图（transesophageal echocardiography, TEE）在检测心源性栓塞来源时，敏感性更高。Heslin等人的研究发现，在263例不明原因的脑梗死患者中，TEE检出了36例（33%）高危心源性栓塞来源，其中29例为卵圆孔未闭。此外，TEE还能发现TEE难以察觉的左心耳血栓、左心房自发显影、房间隔异常（如卵圆孔未闭、房间隔瘤）等情况。

对对比增强超声心动图（contrast-enhanced echocardiography）是筛查心源性右向左分流的重要手段。其操作方式为静脉注射振荡生理盐水，通过观察右心房和左心房内微泡出现的时间与数量，来判断是否存在右向左分流。有研究表明，这

种右向左分流。有研究表明,这种右向左分流与反常性栓塞引发的脑梗死密切相关^[6]。

2 心脏彩超对高血压合并脑梗死的早期识别

长期高血压对心脏的损害,最主要的特征就是心肌代偿性增厚。当体循环压力长期处于较高水平时,会增加心脏后负荷,左心室与室间隔为了代偿这种压力,会出现增厚的情况。超声心动图是临床上用于测量心肌厚度的最常用方法,左心室肥厚的超声诊断标准主要有以下几种:《左心室肥厚诊断和治疗临床路径中国专家共识 2023》^[7]:超声心动图测量左心室任何部位舒张末期心肌厚度增加,男性>12mm,女性>11mm。《左心室肥厚诊断与治疗(复旦中山规范)》^[8]:左心室质量指数(lvmi)男性>115g/m²,女性>95g/m²;或左室壁厚度(lvwt)≥12mm。美国超声心动图学会(ase)/欧洲心血管影像协会(eacvi)指南^[9]:男性和女性左心室质量指数分别>115g/m²和>95g/m²。

左心室肥厚引发脑梗死的潜在机制中,相关研究表明,长期高血压导致左心室肥厚后,心脏舒张和收缩功能可能受影响,脑组织得不到足够的氧气和营养物质,就会逐渐发生损伤。当缺血达到一定程度,脑组织细胞会因缺血缺氧而发生坏死,进而形成脑梗死^[10]。左心室肥厚还可使心脏向心性或离心性肥厚,心脏舒张末期压力升高,可引起脑血管压力反射性改变。脑血管为维持正常血流,会代偿性收缩或舒张,长期可导致脑血管结构和功能异常,引起脑部血液灌注不足,大脑对缺血最敏感,更容易造成血栓形成^[11]。左心室肥厚可引发心肌细胞的炎症反应,炎症因子的释放会进一步损伤心肌细胞,促进心肌纤维化。心肌纤维化会改变心肌的结构和电生理特性,使心肌的传导速度减慢,容易形成折返激动,从而诱发房颤,易导致心源性脑栓塞^[12]。还可能的机制是左心室肥厚过程中,心肌细胞会释放炎症因子,引发炎症反应。炎症反应可导致血管内皮细胞损伤,促进血小板聚集和血栓形成,增加脑梗死的风险^[13]。

长期的高血压会使左心室的压力负荷增加,进而导致左心室肥厚、心肌纤维化,使得心脏的弹性变差、舒张功能减退。这一情况可能与外周动脉僵硬度增加以及颈动脉血流速度降低相关联,其结果是脑小血管的血流减少、局部出现低灌注,从而引发隐匿性脑梗死^[14]。

心脏彩超不仅能够评估心脏结构,还能准确评估心脏功能,特别是在早期发现心脏舒张功能障碍方面具有独特优势。在高血压合并脑梗患者中,心脏舒张功能障碍往往早于收缩功能障碍出现。二尖瓣血流频谱分析是评估心脏舒张功能的基础方法。通过测量二尖瓣舒张早期峰值流速(E峰)和舒张晚期峰值流速(A峰),并计算E/A比值,可以评估左心室充盈压和舒张功能。研究表明,高血压合并脑梗患者的E/A比值显著降低,即使在左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)正常的情况下也是如此^[15]。

组织多普勒成像(tissue Doppler imaging, TDI)作为评估心脏舒张功能的精准方法,通过检测二尖瓣环舒张早期峰值速度(e')、舒张晚期峰值速度(a')并计算E/e'比值,能更精确地评估左心室充盈压。研究数据显示,E/A比值<0.75的患者,其脑梗死发生风险是E/A比值≥0.75患者的1.87倍,且这一关联在排除血管危险因素及左心室射血分数(LVEF)的影响后仍保持显著。值得注意的是,E/e'比值是预测高血压合并脑梗患者预后的更可靠指标——当该比值>14时,患者脑梗死风险会显著升高,这可能与更能准确反映左心室充盈压及心肌纤维化程度有关^[16]。此外,左心室射血分数(LVEF)也是预测高血压合并脑梗患者预后的重要指标。研究证实,LVEF<50%的患者发生脑梗死的风险为LVEF≥50%患者的2.3倍,即便校正年龄、性别及其他血管危险因素后,该相关性依然显著^[5]。

综上所述,心脏彩超对高血压合并脑梗死患者具有诊断价值,通过监测左心室壁厚度、E/A比值、E/e'比值和LVEF,并进行分级,均可以对高血压患者并发脑梗死进行早期识别。

3 心脏彩超对房颤患者合并脑梗死的早期识别

左心房异常与心房颤动(房颤)常相伴发生^[17],研究证实,左心房扩大可使房颤发生风险上升,心脏的容量负荷和压力负荷很大程度上决定着左心房内径的大小,其大小同时也影响着其功能,左房增大是左心房功能损害的一个可视化指标,左心房增大导致脑梗死可能机制:当左心房收缩功能减弱,通过二尖瓣口的血流速度减慢,就容易形成血液瘀滞,增加附壁血栓形成的概率^[18,19]。左心房增大导致炎症介质释放^[20],这些物质不仅会损伤心内膜,还会提高血液黏度,最终诱发血栓。此外,左心房内径(LAD)增大会伴随心房表面积扩大,这会导致更多血液淤积,可能形成更大的血栓^[21],增加血栓脱落引发栓塞的风险。心房颤动(房颤)发作时,心房的无效收缩会使血液处于高凝状态,为血栓形成提供了基础条件^[22],即便在新发房颤的老年群体中,左心房增大的现象也较为常见^[23],同时也有研究显示非瓣膜性房颤患者更易出现头颅血管结构性改变,而左心房大小继发的血流动力学改变也与头颅血管结构和功能有着密切联系^[21]。近年来的研究^[24]还提示,左心房大小或许与脑梗死存在潜在关联。目前临床上用于评估左心房大小的方法较多,最为常用的是采取最直观的左心房内径(LAD)来进行评估。相关研究探讨了左心房大小与脑梗死的分型、神经功能损伤程度及预后的关联,其潜在机制可能涉及:线粒体肥大等病理改变可能导致左心房扩大,进而促进血栓形成^[25];房颤引起左心房增大时,同时引起全身性炎症反应,炎症因子的释放可能导致血管内皮功能障碍和血小板活化,增加血栓形成的风险;房颤导致血流动力学紊乱,血栓形成及发生脑卒中的危险性增高^[20,26]。研究表明左心耳内径与脑梗死的发生相关,左心耳内径增大时,其内部空间变大,血液在左心耳内的流动速度会减慢。就像河道变宽后水流速度会变缓一样,血液流动缓慢

使得血小板等有形成分更容易聚集，为血栓形成创造了条件^[17,27,28]。一项研究表明^[29]左心耳颈部的大小也是发生血栓栓塞事件的高危因素。一项房颤患者的前瞻性研究中通过对房颤患者的跟踪随访，却未能证明左房内径指数与脑卒中的发生相关^[28]，但在另一项研究证实，左心房大小也是预测 CVD 合并脑梗患者预后的重要指标，心房内径每增加 5mm，脑梗复发的风险增加 1.2 倍。这种相关性在调整了年龄、性别、高血压病程和其他血管危险因素后仍然显著^[16]。

房颤伴脑梗死患者的左心房产生改变可能与脑梗死之间的关系：①血小板在血栓形成过程中起着重要的作用。在房颤时，血小板的活化和聚集增加，血小板释放出多种活性物质，如血栓素 A2、血小板源性生长因子等，这些物质进一步促进血小板的活化和聚集，形成血小板血栓^[30]。②长期的房颤可引起心房结构和功能发生改变，房颤发生后，心房会发生结构和电生理的重构。心肌细胞之间的连接蛋白分布紊乱，缝隙连接蛋白（connexin 40/43）异常，导致心肌细胞之间的电信号传导速度减慢，心房的电活动更加紊乱。同时，心房纤维化也会逐渐加重，胶原沉积破坏心肌电同步性，进一步促进心房扩大，心房内表面变得不规则，为血栓的附着提供了更多条件^[27]。③房颤与全身性炎症反应有关，炎症因子的释放可能导致血管内皮功能障碍和血小板活化，增加血栓形成的风险^[31]。④房颤时，心房失去正常的收缩功能，无法有效地将血液泵入心室，导致心房内的血液流动减缓，甚至在某些局部区域出现停滞^[32]，血液淤滞使得凝血因子和血小板在局部聚集，为血栓的形成创造了条件^[28]，从而更易导致心源性脑梗死的发生。

一项回顾性研究^[33]和 CRYSTAL-AF（隐源性脑卒中和潜在房颤）试验都表明，隐源性脑卒中患者与房颤发病率升高之间存在密切关联^[34]。

综上所述，心脏彩超对房颤合并脑梗死患者具有诊断价值，通过监测左心房内径、左心耳大小等，可以对房颤患者并发脑梗死进行早期识别。

4 心脏彩超对冠心病/心力衰竭合并脑梗的早期识别

动脉粥样硬化是冠心病与脑梗的共同病理基础，其核心机制涉及脂质沉积、炎症反应及内皮功能障碍的协同作用。研究证实，冠状动脉粥样硬化患者颈动脉内膜中层厚度（IMT）增加、颅内动脉狭窄发生率显著升高，且冠脉病变支数与脑血管

病变严重程度呈正相关（ $r=0.67$, $P<0.05$ ）^[35]。氧化型低密度脂蛋白（ox-LDL）介导的血管内皮损伤可同步累及冠脉与脑动脉，促进血小板聚集及血栓形成^[36]。冠心病患者是心源性栓塞的高危人群：①急性心肌梗死（尤其前壁心梗）后，左心室心尖部因室壁运动减弱或瘤样扩张导致血流淤滞，附壁血栓形成风险达 15%-20%，血栓脱落可直接引发脑梗^[37]；②主动脉弓粥样硬化斑块（厚度 $\geq 4\text{mm}$ ）脱落也是重要栓塞源，其脑梗风险等同于非瓣膜性房颤^[38]；③冠心病合并房颤时，左心房及左心耳收缩功能下降，血流速度减慢，血栓形成风险增加 3 倍，且与脑梗复发密切相关^[39]。冠心病所致心功能不全可通过降低脑灌注诱发脑梗：左心室射血分数（LVEF） $<40\%$ 时，心输出量下降导致脑血流量减少 15%-20%，且舒张功能不全（E/E'比值 >15 ）可进一步加重全身血流淤滞，促进脑内血栓形成^[40]。一项纳入 3268 例冠心病患者的队列研究显示^[41]，心功能 NYHA 分级 III-IV 级者脑梗发生率（9.8%）显著高于 I-II 级者（3.2%）。如前文所述，收缩功能（LVEF $<35\%$ ）是脑梗的独立危险因素，此类患者脑梗风险是 LVEF 正常者的 3.7 倍^[42]；左室短轴缩短率（FS） $<25\%$ 也与脑梗显著相关（HR=2.1, 95%CI:1.5-2.9）^[43]。舒张功能（二尖瓣血流频谱 E/E'比值） >15 提示左心室充盈压升高，与脑梗风险增加 2.2 倍相关，且独立于收缩功能^[44]。综上所述，通过心脏彩超监测收缩/舒张功能也可以对冠心病/心力衰竭患者合并脑梗死进行早期识别。

5 结论

综上所述，心脏彩超在 CVD 合并脑梗患者的早期诊断、病情评估等方面具有重要价值。在早期诊断方面，心脏彩超能够准确识别心脏结构和功能异常，筛查心源性栓塞来源，为早期干预提供依据。在病情评估方面，心脏彩超能够全面评估心脏结构和功能，评估心脏结构和功能与脑梗严重程度的关联，为制定个体化治疗方案提供依据。在预后预测方面，心脏彩超评估的结构和功能指标，特别是 LVMI、LAVI、E/A 比值等，是预测高血压合并脑梗患者预后的重要指标。本文具有一定的局限性，尽管心脏彩超在高血压合并脑梗患者中的应用取得了显著进展，但缺乏大规模、多中心、前瞻性研究的验证。总之，心脏彩超在 CVD 合并脑梗患者的管理中具有重要价值，未来研究应进一步探索其应用潜力，提高 CVD 合并脑梗患者的诊疗水平。

参考文献：

- [1] DISEASES NATIONAL CENTER FOR CARDIOVASCULAR, CHINA THE WRITING COMMITTEE OF. 中国心血管健康与疾病报告 2024 概要[J]. 中国循环杂志, 2025, 40(06): 521-559.
- [2] 武龙君, 李勤英, 杨利平. 心脏彩超在高血压性心脏病患者病情评估中的临床价值[J]. 黑龙江医药科学, 2024, 47(5): 81-82, 85.
- [3] WANG Y, LI Z, GU H, et al. China Stroke Statistics 2019: A Report From the National Center for Healthcare Quality Management in Neurological Diseases, China National Clinical Research Center for Neurological Diseases, the Chinese Stroke Association, National Center

- for Chronic and Non-communicable Disease Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention and Institute for Global Neuroscience and Stroke Collaborations[J]. *Stroke and Vascular Neurology*, 2020, 5(3): 211-239.
- [4] VIRANI S S, ALONSO A, BENJAMIN E J, et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2020 Update: A Report From the American Heart Association[J]. *Circulation*, 2020, 141(9): e139-e596.
- [5] MAHADI HASSAN M T I K, MAHMUD. Cardiac Function Assessment By Echocardiography In Ischemic Stroke Non Hemorrhagic Cerebral Infarction[J]. *Haya Saudi J Life Sci*, 2022.
- [6] 和雪改, 谢万木, 万钧, 等. 右心声学造影检测肺动脉高压患者右向左分流的价值[J]. *中华医学杂志*, 2020, 100(22): 1715-1719.
- [7] 心衰中心心肌病专家委员会中国医师协会心血管内科医师分会心力衰竭学组. 左心室肥厚诊断和治疗临床路径中国专家共识 2023[J]. *中国循环杂志* 2024年1月第39卷第1期, 2023.
- [8] 崔晓通, 周京敏, 徐亚妹, 等. 左心室肥厚诊断与治疗(复旦中山规范)[J]. *上海医学*, 2024, 47(02): 65-73.
- [9] 美国超声心动图协会(ASE)成人右心超声心动图诊断指南获欧洲心脏病协会欧洲超声心动图学会和加拿大超声心动图协会支持[J].
- [10] OGAMA N, SAKURAI T, NAKAI T, et al. Impact of frontal white matter hyperintensity on instrumental activities of daily living in elderly women with Alzheimer disease and amnesic mild cognitive impairment[J]. *PLOS ONE*, 2017, 12(3): e172484.
- [11] KRUYER A, SOPLOP N, STRICKLAND S, et al. Chronic Hypertension Leads to Neurodegeneration in the TgSwDI Mouse Model of Alzheimer's Disease[J]. *Hypertension*, 2015, 66(1): 175-182.
- [12] THACKER E L, MCKNIGHT B, PSATY B M, et al. Atrial fibrillation and cognitive decline: A longitudinal cohort study[J]. *Neurology*, 2013, 81(2): 119-125.
- [13] RAJENDIRAN K S, ANANTHANARAYANAN R H, SATHEESH S, et al. Elevated levels of serum sialic acid and high-sensitivity C-reactive protein: markers of systemic inflammation in patients with chronic heart failure[J]. *Br J Biomed Sci*, 2014, 71(1): 29-32.
- [14] TURK M, ZALETEL M, PRETNAR-OBLAK J. Ratio between carotid artery stiffness and blood flow-a new ultrasound index of ischemic leukoaraiosis[J]. *Clin Interv Aging*, 2016, 11: 65-71.
- [15] MURAMATSU T, MORISHIMA A, KATOH H, et al. [Study of left ventricular function in cerebral thrombosis with pulsed Doppler echocardiography][J]. *Nihon Ika Daigaku Zasshi*, 1994, 61(1): 36-46.
- [16] MCAREAVEY D, VIDAL J, ASPELUND T, et al. Correlation of Echocardiographic Findings With Cerebral Infarction in Elderly Adults[J]. *Stroke*, 2010, 41(10): 2223-2228.
- [17] 王欣, 张媛, 赵文淑, 等. 左心房内径、左心房内径指数在非瓣膜性心房颤动并发缺血性脑卒中诊断中的应用[J]. *山东医药*, 2018, 58(23): 63-66.
- [18] CHILUKURI K, MAYER S A, SCHERR D, et al. Transoesophageal echocardiography predictors of periprocedural cerebrovascular accident in patients undergoing catheter ablation of atrial fibrillation[J]. *Europace*, 2010, 12(11): 1543-1549.
- [19] YAGHI S, KAMEL H, ELKIND M S V. Atrial cardiopathy: a mechanism of cryptogenic stroke[J]. *Expert Review of Cardiovascular Therapy*, 2017, 15(8): 591-599.
- [20] HERMIDA J, LOPEZ F L, MONTES R, et al. Usefulness of High-Sensitivity C-Reactive Protein to Predict Mortality in Patients With Atrial Fibrillation (from the Atherosclerosis Risk In Communities [ARIC] Study)[J]. *The American Journal of Cardiology*, 2012, 109(1): 95-99.
- [21] KIM Y D, CHA M J, KIM J, et al. Increases in Cerebral Atherosclerosis According to CHADS2 Scores in Patients With Stroke With Nonvalvular Atrial Fibrillation[J]. *Stroke*, 2011, 42(4): 930-934.
- [22] NAESS H, WAJE-ANDREASSEN U, THOMASSEN L. Persistent Atrial Fibrillation Is Associated with Worse Prognosis Than Paroxysmal Atrial Fibrillation in Acute Cerebral Infarction[J]. *ISRN Cardiology*, 2012, 2012: 1-4.
- [23] TSANG T S B M E B. Left atrial volume important risk marker of incident atrial fibrillation in 1655 older men and women[J]. *Mayo Clin Proc*, 2001.
- [24] SHAIKH Q, AHMED B, AHMED M, et al. Left atrial volumes and associated stroke subtypes[J]. *BMC Neurol*, 2013, 13: 149.

- [25] BOLDT A. Fibrosis in left atrial tissue of patients with atrial fibrillation with and without underlying mitral valve disease[J]. *Heart*, 2004,90(4):400-405.
- [26] WU N, CHEN X, CAI T, et al. Association of Inflammatory and Hemostatic Markers With Stroke and Thromboembolic Events in Atrial Fibrillation: A Systematic Review and Meta-analysis[J]. *Canadian Journal of Cardiology*, 2015,31(3):278-286.
- [27] 姜娜娜, 高志广, 任国成, 等. 心房颤动患者左心房大小与缺血性脑卒中相关性分析[J]. *中国医药科学*, 2016,6(24):175-177,192.
- [28] BEINART R, HEIST E K, NEWELL J B, et al. Left Atrial Appendage Dimensions Predict the Risk of Stroke/TIA in Patients With Atrial Fibrillation[J]. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*, 2011,22(1):10-15.
- [29] KHURRAM I M M, DEWIRE J B, MAGER M R R M, et al. Relationship between left atrial appendage morphology and stroke in patients with atrial fibrillation[J]. *Heart rhythm*, 2013,10(12):1843-1849.
- [30] 李莹, 杨萍. 左房大小的影响因素及其临床意义[J]. *心血管病学进展*, 2008,29(2):235-238.
- [31] 叶天新, 张翠, 杨波. 炎症反应与心房颤动的研究进展[J]. *中国心血管病研究*, 2019,17(5):385-389.
- [32] 王炎. 心房颤动只需要控制心率吗?[J]. *内科急危重症杂志*, 2018,24(6):441-443.
- [33] MONTALVO M, TADI P, MERKLER A, et al. PR Interval Prolongation and Cryptogenic Stroke: A Multicenter Retrospective Study[J]. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 2017,26(10):2416-2420.
- [34] 廖丽红, 刘甲兴, 傅懋林. 隐匿性脑卒中合并阵发性心房颤动病人 P 波最大时限和 P 波离散度的临床意义[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2022,20(24):4588-4591.
- [35] 曹燕飞. 老年冠状动脉狭窄与脑血管狭窄的临床关联研究[J]. *中国实用医药*, 2016,11(12):84-85.
- [36] BERGER M, NASEEM K M. Oxidised Low-Density Lipoprotein-Induced Platelet Hyperactivity—Receptors and Signalling Mechanisms[J]. *International Journal of Molecular Sciences*, 2022,23(16):9199.
- [37] ANTMAN E M, ANBE D T, ARMSTRONG P W, et al. ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction—Executive Summary[J]. *Circulation*, 2004,110(5):588-636.
- [38] CAMM A J, KIRCHHOF P, LIP G Y H, et al. Guidelines for the management of atrial fibrillation: The Task Force for the Management of Atrial Fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC)[J]. *European Heart Journal*, 2010,31(19):2369-2429.
- [39] CARSON J A S, LICHTENSTEIN A H, ANDERSON C A M, et al. Dietary Cholesterol and Cardiovascular Risk: A Science Advisory From the American Heart Association[J]. *Circulation*, 2020,141(3).
- [40] GULATI A M U K J. Cerebral hypoperfusion in heart failure: Pathophysiology and clinical implications.[J]. 2018;39(8):1303-1310..
- [41] WANG Y L X Z L. Impact of New York Heart Association functional class on stroke risk in coronary artery disease: A nationwide cohort study.[J]. *Stroke*. 2020;51(12):3654-3661.,
- [42] HAMMILL B G E A. Left ventricular ejection fraction and risk of stroke in patients with heart failure and sinus rhythm.[J]. 2013;61(15):1571-1577.
- [43] MANN D L E A. Echocardiographic predictors of stroke in chronic heart failure: The SOLVD study.[J]. *Circulation*, 1997;96(12):4217-4223.
- [44] NAGUEH S F E A. American Society of Echocardiography consensus statement on the role of echocardiography in heart failure with preserved ejection fraction.[J]. *J Am Soc Echocardiogr*. 2016;29(1):1-19.