

颈动脉超声联合血清 lncRNA PCA3、lncRNA NEXN-AS1 对冠心病患者颈动脉易损斑块的评估价值

夏 宇¹, 周文秀¹, 袁文平², 刘振林¹

摘要: **目的:** 探究颈动脉超声联合血清长链非编码 RNA (lncRNA) 前列腺癌抗原 3 (lncRNA PCA3)、长链非编码微管连接蛋白 (nexilin) 反义 RNA1 (lncRNA NEXN-AS1) 对冠心病患者颈动脉易损斑块的评估价值。**方法:** 本横断面研究纳入 2022 年 12 月-2024 年 12 月成都市郫都区人民医院收治的冠心病患者 158 例, 根据颈动脉数字减影血管造影结果分为稳定组 (66 例) 和易损组 (92 例)。采用实时定量聚合酶链式反应 (qRT-PCR) 测定血清 lncRNA PCA3、lncRNA NEXN-AS1 的相对表达量。通过受试者工作特征 (ROC) 曲线分析颈动脉超声、血清 lncRNA PCA3、lncRNA NEXN-AS1 表达对冠心病患者易损斑块的诊断价值。**结果:** 与稳定组相比, 易损组吸烟史患者占比 (44.6% 比 28.8%)、低密度脂蛋白胆固醇 [(3.46 ± 0.48) mmol/L 比 (3.29 ± 0.45) mmol/L]、左心房容积指数 [(25.56 ± 5.28) ml/m² 比 (23.79 ± 3.47) ml/m²] 显著升高, 血清 lncRNA PCA3 [(0.63 ± 0.15) 比 (0.86 ± 0.18)]、lncRNA NEXN-AS1 [(0.72 ± 0.15) 比 (0.90 ± 0.17)] 表达均显著降低 ($P < 0.05$ 或 < 0.01)。ROC 结果显示, 颈动脉超声曲线下面积 (AUC) = 0.840 (95% CI 0.771-0.908)、血清 lncRNA PCA3 (AUC 0.783, 95% CI 0.708-0.859)、lncRNA NEXN-AS1 (AUC 0.756, 95% CI 0.678-0.834) 联合检测 (AUC 0.901, 95% CI 0.854-0.947) 预测颈动脉易损斑块的效能显著高于单独指标检测 ($Z = 1.992, 2.904, 1.965, P = 0.046, 0.004, 0.049$)。**结论:** 颈动脉超声联合血清 lncRNA PCA3、lncRNA NEXN-AS1 对冠心病患者颈动脉易损斑块的有较好的评估价值。

关键词: 冠心病; 颈动脉疾病; 斑块; 动脉粥样硬化

文章编号: 1008-0074 (2026) 04-548-06

中图分类号: R541.5

文献标识码: A

Doi: 10.3969/j.issn.1008-0074.2026.04.15

Diagnostic value of carotid artery ultrasound combined with serum lncRNA PCA3 and lncRNA NEXN-AS1 for carotid vulnerable plaques in patients with coronary heart disease/XIA Yu, ZHOU Wen-xiu, YUAN Wen-ping, LIU Zhen-lin//Ultrasound Department, Chengdu Pidu District People's Hospital, Chengdu, Sichuan, 611730, China

Corresponding author: LIU Zhen-lin, E-mail: 386892622@qq.com

Abstract: Objective: To explore the diagnostic value of carotid artery ultrasound combined with serum long non coding RNA (lncRNA) prostate cancer antigen 3 (lncRNA PCA3), and long non coding RNA nexilin antisense RNA1 (lncRNA NEXN-AS1) for carotid vulnerable plaques in patients with coronary heart disease (CHD). **Methods:** This cross-sectional study enrolled 158 patients with CHD admitted to Chengdu Pidu District People's Hospital between December 2022 and December 2024. According to digital subtraction angiography results, patients were classified into stable group ($n = 66$) and vulnerable group ($n = 92$). Quantitative real-time polymerase chain reaction (qRT-PCR) was used to determine the relative expression of serum lncRNA PCA3 and lncRNA NEXN-AS1. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the diagnostic value of carotid artery ultrasound, serum lncRNA PCA3 and lncRNA NEXN-AS1 expression in assessing carotid vulnerable plaques. **Results:** Compared to patients in the stable group, those in the vulnerable group had significantly higher proportion of smoking history (44.6% vs. 28.8%), low-density lipoprotein cholesterol [(3.46 ± 0.48) mmol/L vs. (3.29 ± 0.45) mmol/L], left atrial volume index [(25.56 ± 5.28) ml/m² vs. (23.79 ± 3.47) ml/m²], significantly lower serum lncRNA PCA3 [(0.63 ± 0.15) vs. (0.86 ± 0.18)] and lncRNA NEXN-AS1 [(0.72 ± 0.15) vs. (0.90 ± 0.17)] ($P < 0.05$ or < 0.01). ROC analysis showed that a combination of carotid ultrasound and lncRNA PCA3, lncRNA NEXN-AS1 detection had a significantly larger area under the curve (AUC) of 0.901 (95% CI 0.854-0.947) than carotid

收稿日期: 2025-07-03

作者单位: 1. 成都市郫都区人民医院超声科, 四川 成都 611730; 2. 成都市第四人民医院

通讯作者: 刘振林, E-mail: 386892622@qq.com

ultrasound 0.840 (95%CI 0.771–0.908), serum lncRNA PCA3 (AUC 0.783, 95%CI 0.708–0.859) and lncRNA NEXN–AS1 (AUC 0.756, 95%CI 0.678–0.834) alone ($Z=1.992, 2.904, 1.965, P<0.05$ or <0.01). **Conclusion:** Carotid ultrasound combined with serum lncRNA PCA3, lncRNA NEXN–AS1 detection had good performance in evaluating carotid vulnerable plaques in patients with coronary heart disease.

Key words: Coronary disease; Carotid artery diseases; Plaque, atherosclerotic

冠心病是一种威胁人类健康的常见心血管疾病,以冠状动脉粥样硬化为特征,可引发心力衰竭、心肌梗死、卒中等多种不良心血管事件,增加患者的生活负担和猝死风险^[1,2]。颈动脉、冠状动脉粥样硬化的发病机制相同,颈动脉粥样硬化可作为冠状动脉粥样硬化的重要窗口评估冠心病患者的心血管事件风险^[3,4]。颈动脉粥样硬化斑块分为易损斑块和稳定斑块,其中,易损斑块存在破裂风险,易诱发血栓形成,应尽早进行干预治疗^[5]。颈动脉超声是一种利用超声波探测颈动脉结构和血流动力学的影像检查方法,具有无创、便捷、经济等优势,是临床常用的影像学检查方法之一,但该技术受限于操作者经验、检查者体型等,仍需与其他指标联合以提高对颈动脉斑块的评估价值。长链非编码 RNA (long non-coding RNA, lncRNA) 是一类长度超过 200 个核苷酸的非编码 RNA 分子,通过调控基因表达、参与细胞信号通路等多种方式影响细胞功能^[6]。近年来,越来越多的研究表明, lncRNA 在心血管疾病的发生发展中扮演着重要的角色。前列腺癌抗原 3 (prostate cancer antigen 3, PCA3) 是前列腺癌最具特异性的诊断生物标志物,参与细胞增殖、凋亡等进程,早期部分研究表明 lncRNA PCA3 能够调节脂质积累和代谢紊乱, Li 等^[7]发现,与健康个体相比,颈动脉狭窄患者血清 lncRNA PCA3 表达水平降低,与总胆固醇水平、血管狭窄程度等有关。微管连接蛋白 (nexilin) 是一种肌动蛋白结合蛋白,在细胞黏附和迁移中起作用,与扩张型心肌病、病理性心肌肥厚等心血管疾病相关^[8]。Nexilin 反义 RNA1 (NEXN Antisense RNA 1, NEXN–AS1) 能调控 NEXN, 抑制焦亡途径,增加斑块稳定性,延缓动脉粥样硬化进展^[9]。推测 lncRNA PCA3、lncRNA NEXN–AS1 可能与冠心病患者颈动脉斑块稳定性有关。本研究采用横断面研究设计,检测 lncRNA PCA3、lncRNA NEXN–AS1 在冠心病患者血清中的表达水平,探讨颈动脉超声联合血清 lncRNA PCA3、lncRNA NEXN–AS1 对冠心病患者颈动脉斑块性质的评估价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本横断面研究纳入 2022 年 12 月–2024 年 12 月成都市郫都区人民医院行冠状动脉造影确诊的 158 例冠心病患者。纳入标准:(1)符合稳定性冠心病诊断标准^[10],经冠状动脉造影确诊;(2)临床资料完整;(3)完成颈动脉超声、数字减影血管造影检查;(4)首次发病,未经相关治疗;(5)依从性良好。排除标准:(1)急性冠状动脉综合征、主动脉夹层、心包炎等心脏疾病;(2)既往心脏手术史、血管重建治疗;(3)合并恶性肿瘤、肝肾功能严重损伤、血液系统疾病、传染性疾病、急慢性感染等;(4)图像质量差者;(5)近三个月内服用过降脂药或抗炎药等药物者。本研究已取得成都市郫都区人民医院医学伦理委员会批准(审批号:伦委批字[2025]第 55 号),受试者均签署知情同意书。

1.2 研究方法

1.2.1 资料收集:收集患者人口学资料、临床特征、入院脂质代谢指标水平:总胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇及左心室射血分数、左心房容积指数等心功能参数。

1.2.2 颈动脉超声:检查前患者需静息 10 min。取仰卧位,充分暴露颈部,使用荷兰飞利浦 IE33 彩色多普勒超声诊断仪探查患者双侧颈动脉,行横、纵切扫描,探头频率 3~12 MHz。由两名经验丰富的影像科医师观察有无斑块、斑块数量、内部回声、表面形态。斑块内存在新生血管、低回声脂质型斑块和混杂回声的溃疡斑块等定义为易损斑块,其余定义为稳定斑块^[11]。

1.2.3 颈动脉数字减影血管造影:取仰卧位,充分暴露双侧腹股沟,使用美国 GE Innova 4100 血管造影系统进行检查。2%利多卡因局部麻醉患者后, Seldinger 技术穿刺股动脉, 5F 导管、导丝置入颈动脉。经导管注射碘帕醇注射液,速度 5~7 ml/s,探查颈动脉形状、狭窄程度、斑块位置。稳定斑块:管腔狭窄程度 $<50\%$,斑块内新生血管分级为 0~1 级;易损斑块:管腔狭窄程度 $\geq 50\%$,斑块内新生血管分级为

2 级^[12]。将稳定斑块和易损斑块,分别归为稳定组和易损组。本研究以颈动脉数字减影血管造影结果作为判定冠心病患者颈动脉斑块性质的金标准。

1.2.4 血清 lncRNA PCA3、lncRNA NEXN - AS1 表达:采集患者入院当日外周血 5 ml,离心后获得血清样本。采用实时定量聚合酶链式反应(quantitative real - time polymerase chain reaction, qRT - PCR)测定各组血清 lncRNA PCA3、lncRNA NEXN - AS1 相对表达水平。采用 Trizol 试剂提取血清总 RNA,使用 ddH₂O 溶解 RNA 沉淀,获得总 RNA 溶液,整个过程保持冰上操作。随后以 1 μl 总 RNA 为模板,按照 Quant cDNA 第一链合成试剂盒(购自北京天根生化科技有限公司,货号:KR103)说明书配制 20 μl 反转录混合液,反转录合成 cDNA。按照 Fast Fire 快速荧光定量 PCR 预混试剂盒(购自北京天根生化科技有限公司,货号:FP207)说明书配制 20 μl qPCR 反应体系:2×Fast Fire qPCR PreMix 10 μl,正向/反向引物(10 μmol/L) 0.6 μl, cDNA 2 μl, ddH₂O 6.8 μl。将上述反应体系放入 qPCR 仪(购自美国赛默飞世尔科技有限公司,型号:ABI 7500 Fast),进行如下程序采集荧光信号:95℃ 1 min; 95℃ 5 s, 60℃ 15 s, 循环 40 次。根据 2^{-ΔΔCt} 法计算血清 lncRNA PCA3、lncRNA NEXN - AS1 的相对表达量, q - PCR 内参为甘油醛 - 3 - 磷酸脱氢酶(glyceraldehyde - 3 - phosphate dehydrogenase, GAPDH)。qPCR 引物由北京擎科生物技术有限公司合成,序列见表 1。

表 1 实时定量聚合酶链式反应引物序列

基因	引物
lncRNA PCA3	上游引物 5'-CATAGCTGCAATGAACATTGAAT-3'
	下游引物 5'-ATTCAATGTTACATGCAGCTATG-3'
lncRNA NEXN - AS1	上游引物 5'-TGGCCAAAGGTCAATGCTTTCG-3'
	下游引物 5'-CTAAGCATTGACCTTTGGCCA-3'
GAPDH	上游引物 5'-GTTGTCATACCAGGAAATGA-3'
	下游引物 5'-TCATTTCTGGTATGACAAC-3'

注:lncRNA PCA3:长链非编码 RNA 前列腺癌抗原 3,lncRNA NEXN - AS1:长链非编码 RNA 微管连接蛋白反义 RNA1,GAPDH:甘油醛 - 3 - 磷酸脱氢酶。

1.3 统计学方法

本研究使用 SPSS 26.0 软件和 MedCalc v15.2.2 软件进行数据分析。符合正态分布的计量

资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验,组内比较用配对样本 *t* 检验;不符合正态分布的剂量资料采用中位数(四分位数)M(P₂₅, P₇₅)表示,组间差异比较采用 Mann - Whitney U 检验;计数资料以百分率表示,比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率检验。使用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析颈动脉超声、血清 lncRNA PCA3、lncRNA NEXN - AS1 表达对冠心病颈动脉斑块性质的诊断价值,通过 DeLong 检验比较各指标单独和联合检测的曲线下面积(area under the curve, AUC)。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同颈动脉斑块性质患者一般资料比较

根据数字减影血管造影结果,158 例冠心病患者被分为稳定组(66 例)和易损组(92 例)。两组组年龄、人体质量指数、性别、饮酒史、高血压、糖尿病、高脂血症、总胆固醇、甘油三酯、高密度脂蛋白胆固醇、左心室射血分数比较差异均无统计学意义(P 均>0.05),易损组吸烟史患者占比、低密度脂蛋白胆固醇、左心房容积指数均高于稳定组(P 均<0.05,见表 2)。

表 2 两组患者一般资料比较

指标	稳定组 (n = 66)	易损组 (n = 92)	<i>t</i> / χ^2	<i>P</i>
年龄(岁)	61.73 ± 7.05	62.51 ± 7.29	0.672	0.502
人体质量指数(kg/m ²)	23.15 ± 2.12	23.67 ± 2.40	1.409	0.161
男性 <i>n</i> (%)	34(51.5)	57(62.0)	1.715	0.190
吸烟史 <i>n</i> (%)	19(28.8)	41(44.6) [△]	4.061	0.044
饮酒史 <i>n</i> (%)	16(24.2)	34(37.0)	2.872	0.090
高血压 <i>n</i> (%)	34(51.5)	60(65.2)	2.994	0.084
糖尿病 <i>n</i> (%)	20(30.3)	35(38.0)	1.015	0.314
高脂血症 <i>n</i> (%)	14(21.2)	30(32.6)	2.484	0.115
总胆固醇(mmol/L)	4.95 ± 0.61	5.12 ± 0.67	1.632	0.105
甘油三酯(mmol/L)	1.66 ± 0.29	1.75 ± 0.32	1.812	0.072
LDL - C(mmol/L)	3.29 ± 0.45	3.46 ± 0.48 [△]	2.253	0.026
HDL - C(mmol/L)	1.04 ± 0.22	0.98 ± 0.21	1.736	0.084
左心室射血分数(%)	66.17 ± 7.83	65.28 ± 10.29	0.590	0.556
左心房容积指数(ml/m ²)	23.79 ± 3.47	25.56 ± 5.28 [△]	2.379	0.019

注:LDL - C:低密度脂蛋白胆固醇,HDL - C:高密度脂蛋白胆固醇。与稳定组比较[△]P<0.05,^{△△}P<0.01。

2.2 两组血清 lncRNA PCA3、lncRNA NEXN -

AS1 的表达水平比较

与稳定组相比，易损组血清 lncRNA PCA3、lncRNA NEXN-AS1 表达水平均显著降低 (P 均 <0.001 ，见表 3)。

表 3 两组血清 lncRNA PCA3、lncRNA NEXN-AS1 表达水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	lncRNA PCA3	lncRNA NEXN-AS1
稳定组	66	0.86 ± 0.18	0.90 ± 0.17
易损组	92	0.63 ± 0.15 $\Delta\Delta$	0.72 ± 0.15 $\Delta\Delta$
t/P		8.738/ <0.001	7.034/ <0.001

注:lncRNA PCA3:长链非编码 RNA 前列腺癌抗原 3,lncRNA NEXN-AS1:长链非编码 RNA 微管连接蛋白反义 RNA1。与稳定组比较 $\Delta P<0.05$, $\Delta\Delta P<0.01$ 。

2.3 颈动脉超声对冠心病患者不同性质颈动脉斑块的检出情况

颈动脉超声结果显示，158 例患者中易损斑块 96 例，稳定斑块 62 例，其中检出真易损斑块 82 例，真稳定斑块 52 例（见表 4）。

表 4 颈动脉超声对患者不同性质颈动脉斑块的检出情况

诊断方法		金标准		合计
		易损	稳定	
颈动脉超声	易损	82	14	96
	稳定	10	52	62
合计		92	66	158

表 5 颈动脉超声、血清 lncRNA PCA3、lncRNA NEXN-AS1 诊断冠心病患者颈动脉斑块性质的诊断价值

指标	AUC	95%CI	敏感度 (%)	特异度 (%)	截断值
lncRNA PCA3	0.783	0.708-0.859	83.70	65.15	0.75
lncRNA NEXN-AS1	0.756	0.678-0.834	76.09	69.70	0.81
颈动脉超声	0.840	0.771-0.908	89.13	78.79	-
联合检测	0.901	0.854-0.947	96.74	63.64	-

注:lncRNA PCA3:长链非编码 RNA 前列腺癌抗原 3,lncRNA NEXN-AS1:长链非编码 RNA 微管连接蛋白反义 RNA1。

3 讨论

对颈动脉粥样硬化斑块性质的准确评估，有助于依据未来不良事件风险对患者进行分层管理。目前，临床上动脉疾病诊断和治疗的金标准为数字减影血管造影，不足的是，这种检查具有穿刺创伤，

2.4 颈动脉超声、血清 lncRNA PCA3、lncRNA NEXN-AS1 诊断冠心病患者颈动脉斑块性质的诊断价值

血清 lncRNA PCA3、lncRNA NEXN-AS1 及颈动脉超声诊断冠心病患者颈动脉易损斑块的 AUC 分别为 0.783 (95%CI 0.708-0.859)、0.756 (95%CI 0.678-0.834) 和 0.840 (95%CI 0.771-0.908)。三者联合检测诊断易损斑块的 AUC 为 0.901 (95%CI 0.854-0.947)，显著高于单独诊断 ($Z = 1.992、2.904、1.965$ ， $P = 0.046、0.004、0.049$ ，见表 5、图 1)。

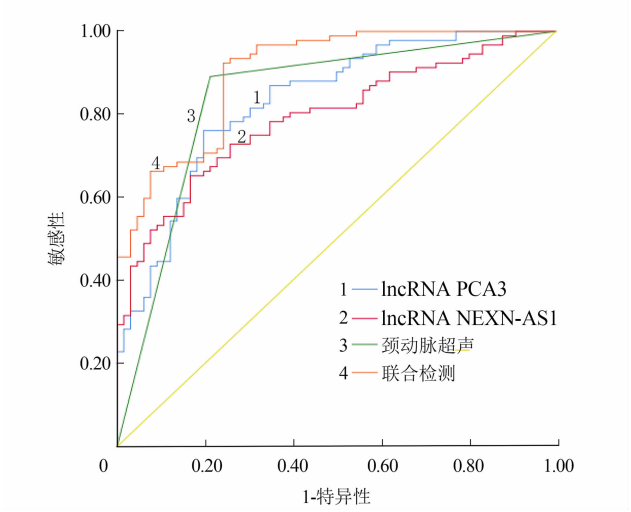


图 1 受试者工作特征曲线

注:lncRNA PCA3:长链非编码 RNA 前列腺癌抗原 3, lncRNA NEXN-AS1:长链非编码 RNA 微管连接蛋白反义 RNA1。

造影剂的使用可能引发过敏、肾损害等，且成本较高，不适宜大规模筛查应用^[13]。研究结果显示，与稳定组相比，易损组吸烟史患者占比、低密度脂蛋白胆固醇、左心房容积指数显著升高 (P 均 <0.05)，与既往同类研究结论相似^[14,15]。本研究发现，颈动脉超声诊断颈动脉斑块性质的 AUC 为

0.840 (95%CI 0.771–0.908), 具有一定的诊断效能。通过与其他指标联合可进一步提高颈动脉超声对颈动脉斑块性质的诊断价值。

Zhao 等^[16]证实, 过表达 lncRNA PCA3 可促进胆固醇逆向转运, 进而减少脂质积累, 延缓小鼠动脉粥样硬化进展。作为 miR-132-3p 的上游作用因子, lncRNA PCA3 可介导调控 SREBP1 信号通路, 改善前列腺癌细胞的脂质代谢紊乱^[17]。lncRNA PCA3 通过靶向 miR-124-3p/ITGB1 调节血管平滑肌细胞的功能, 进而影响斑块稳定性^[7]。细胞焦亡参与动脉粥样硬化等多种慢性炎症疾病过程, 研究表明, 过表达 lncRNA NEXN-AS1 可增加 NEXN 表达, 抑制血管平滑肌细胞和内皮细胞炎症和焦亡, 有利于对抗动脉粥样硬化发展^[9,18]。Hu 等^[19]发现, 主动脉粥样硬化斑块标本中 lncRNA NEXN-AS1 表达低于健康主动脉组织, 机制上, lncRNA NEXN-AS1 能抑制内皮细胞活化和单核细胞募集, 延缓小鼠动脉粥样硬化和斑块炎症。本研究中, 颈动脉易损斑块患者血清 lncRNA PCA3、lncRNA NEXN-AS1 表达水平显著低于稳定斑块患者, 提示 lncRNA PCA3、lncRNA NEXN-AS1 低表达与冠心病、颈动脉斑块性质有关, 推测 lncRNA PCA3 低表达可能通过靶向调控下游 miRNA 表达抑制颈动脉脂质逆向转运, 加速脂质沉积, 进而促进斑块形成, 还可能进一步通过调节颈动脉平滑肌细胞功能诱发易损斑块^[7,16,17]; lncRNA NEXN-AS1 低表达可能通过靶向 NEXN 诱导颈动脉炎症反应及细胞凋亡, 加速颈动脉粥样硬化进展, 促进斑块形成^[9,18-19]。本研究中, 血清 lncRNA PCA3、lncRNA NEXN-AS1 诊断冠心病患者颈动脉易损斑块的 AUC 为 0.783 (95%CI 0.708–0.859)、0.756 (95%CI 0.678–0.834), 颈动脉超声、血清 lncRNA PCA3、lncRNA NEXN-AS1 三者联合诊断冠心病患者颈动脉斑块性质的 AUC 为 0.901 (95%CI 0.854–0.947), 诊断效能由于任意单一指标; 提示联合诊断可在一定程度上提高颈动脉斑块性质诊断的灵敏度。

本研究仍存在以下不足之处: (1) 本研究为单中心回顾性研究, 不可避免存在选择偏倚, 影响研究结论的外推性, 后续研究应设计多中心试验, 包括不同地区、不同级别的医院, 以增加样本的多样性和代表性; (2) 本研究为横断面研究, 仅在患者入院时单次采集血清并完成颈动脉超声检测, 无法评估其随时间变化的趋势以及对颈动脉斑块性质的

动态影响, 后续研究可采用纵向研究设计, 对患者进行长期随访, 多时间节点重复检测相关指标, 以观察其随时间变化的趋势。

综上所述, 本研究首次发现, 颈动脉超声联合血清 lncRNA PCA3、lncRNA NEXN-AS1 对冠心病患者颈动脉斑块性质具有较高的评估价值。

利益冲突: 所有作者声明无利益冲突。

参考文献:

- [1] HU S, FAN H, ZHANG S, et al. Association of LDL-C/HDL-C ratio with coronary heart disease: a meta-analysis [J]. Indian Heart J, 2024, 76 (2): 79–85.
- [2] STONE P H, LIBBY P, BODEN W E. Fundamental pathobiology of coronary atherosclerosis and clinical implications for chronic ischemic heart disease management – the plaque hypothesis: a narrative review [J]. JAMA Cardiol, 2023, 8 (2): 192–201.
- [3] HOMSSI M, SAHA A, DELGADO D, et al. Extracranial carotid plaque calcification and cerebrovascular ischemia: a systematic review and meta-analysis [J]. Stroke, 2023, 54 (10): 2621–2628.
- [4] SONDORE D, TRUŠINSKIS K, LINDE M, et al. Association between carotid and coronary atherosclerotic plaque morphology: a virtual histology intravascular ultrasound study [J]. J Clin Transl Res, 2023, 9 (4): 253–260.
- [5] WENG S T, LAI Q L, CAI M T, et al. Detecting vulnerable carotid plaque and its component characteristics: progress in related imaging techniques [J]. Front Neurol, 2022, 13 (1): 982147–982156.
- [6] FERRER J, DIMITROVA N. Transcription regulation by long non-coding RNAs: mechanisms and disease relevance [J]. Nat Rev Mol Cell Biol, 2024, 25 (5): 396–415.
- [7] LI G, CHEN Q. LncRNA PCA3 suppressed carotid artery stenosis and vascular smooth muscle cell function via negatively modulating the miR-124-3p/ITGB1 axis [J]. Clin Appl Thromb Hemost, 2023, 29 (1): 1–8.
- [8] PICCIOLLI I, RATTI A, RINALDI B, et al. Biallelic NEXN variants and fetal onset dilated cardiomyopathy: two independent case reports and revision of literature [J]. Ital J Pediatr, 2024, 50 (1): 156–163.
- [9] CHEN F, LIN Y Y, CHEN R, et al. Anti-atherosclerotic effects of lncRNA NEXN-AS1 by regulation of canonical inflammasome pathway of pyroptosis via NEXN [J]. Folia Histochem Cytobiol, 2024, 62 (4): 191–202.
- [10] 中华医学会, 中华医学会杂志社, 中华医学会全科医学分会, 等. 稳定性冠心病基层诊疗指南 (2020 年) [J]. 中华全科医师杂志, 2021, 20 (3): 265–273.
- [11] BRINJIKJI W, HUSTON J 3RD, RABINSTEIN A A, et al. Contemporary carotid imaging: from degree of stenosis to plaque vulnerability [J]. J Neurosurg, 2016, 124 (1): 27–42.

- [12] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国颈动脉粥样硬化诊治共识 [J]. 中华神经科杂志, 2017, 50 (8): 572-578.
- [13] CHEN L H, SPAGNOLO-ALLENDE A, YANG D, et al. Epidemiology, pathophysiology, and imaging of atherosclerotic intracranial disease [J]. Stroke, 2024, 55 (2): 311-323.
- [14] 于倩, 曹珊珊, 李辉. 颈动脉超声检查联合血清 NFATc1、sFRP-1 检测对冠状动脉粥样硬化斑块的诊断价值 [J]. 四川医学, 2025, 46 (5): 492-497.
- [15] 努丽曼·阿布都吉力力, 阿力木江·阿布都热依木, 麦麦提热夏提·沙吾提. 颈动脉超声造影联合血清 ADAMTS-1、HMGB1 对冠心病颈动脉斑块性质的预测价值 [J]. 山东医药, 2023, 63 (29): 51-54.
- [16] ZHAO Z W, ZHANG M, LIAO L X, et al. Long non-coding RNA PCA3 inhibits lipid accumulation and atherosclerosis through the miR-140-5p/RFX7/ABCA1 axis [J]. Biochim Biophys Acta Mol Cell Biol Lipids, 2021, 1866 (5): 158904-158911.
- [17] GUO S, ZHANG Y, WANG S, et al. LncRNA PCA3 promotes antimony-induced lipid metabolic disorder in prostate cancer by targeting MIR-132-3 P/SREBP1 signaling [J]. Toxicol Lett, 2021, 348 (2): 50-58.
- [18] WU L M, WU S G, CHEN F, et al. Atorvastatin inhibits pyroptosis through the lncRNA NEXN-AS1/NEXN pathway in human vascular endothelial cells [J]. Atherosclerosis, 2020, 293 (1): 26-34.
- [19] HU Y W, GUO F X, XU Y J, et al. Long noncoding RNA NEXN-AS1 mitigates atherosclerosis by regulating the actin-binding protein NEXN [J]. J Clin Invest, 2019, 129 (3): 1115-1128.

(责任编辑: 刘 丰)

睡眠干预对冠心病失眠患者治疗效果的 Meta 分析

任尚攀^{1,2}, 来利红²

摘要: 目的: 探讨睡眠干预对冠心病合并失眠患者的疗效。方法: 计算机检索中国知网、万方数据库、PubMed、EMbase、The Cochrane Library 等数据库, 收集建库至 2025 年 4 月关于睡眠干预与常规干预比较治疗冠心病失眠的随机对照研究。应用 RevMan 5.4 软件进行 Meta 分析, 合并计算 95% 置信区间的比值比 (OR) 或均数差 (MD)。结果: 共纳入 14 项随机对照试验, 包含 1483 例研究对象, 平均年龄 (53.80 ± 5.87) 岁, 男性 840 例 (56.6%); 其中干预组 742 例, 对照组 741 例。Meta 分析结果显示, 与对照组比较, 干预组匹兹堡睡眠质量指数 (PSQI) 评分 (MD -3.20, 95%CI -3.96~-2.44, $P<0.001$)、主要不良心血管事件发生率 (OR 0.21, 95%CI 0.07~0.66, $P=0.008$)、焦虑自评量表 (SAS) 评分 (MD -6.18, 95%CI -7.78~-4.59, $P<0.001$) 及抑郁自评量表 (SDS) 评分 (MD -7.72, 95%CI -11.52~-3.92, $P<0.001$) 均显著降低。结论: 睡眠干预可改善冠心病失眠患者睡眠质量、降低主要不良心血管事件发生率并缓解负性情绪。

关键词: 冠心病; 睡眠障碍; Meta 分析

文章编号: 1008-0074 (2026) 04-553-06

中图分类号: R541.4

文献标识码: A

Doi: 10.3969/j.issn.1008-0074.2026.04.16

Therapeutic effect of sleep intervention in patients with coronary heart disease and insomnia: a meta-analysis/REN Shang-pan, LAI Li-hong//College of Clinical Medicine, Henan University of Science and Technology, Luoyang, Henan, 471003, China

Corresponding author: LAI Li-hong, E-mail: lailihongsuda@126.com

Abstract: Objective: To investigate the efficacy of sleep intervention on patients with coronary heart disease and insomnia. **Methods:** We searched the CNKI, Wanfang Data, PubMed, EMbase and The Cochrane Library databases for randomized controlled trials comparing the effect upon insomnia between sleep intervention and routine intervention in patients with coronary heart disease before April 2025. Pooled odds ratio (OR) or mean difference (MD) with 95% confidence interval (CI) were calculated using the Rev-Man 5.4 software. **Results:** A total of 14 eligi-

收稿日期: 2025-08-26

作者单位: 1. 河南科技大学临床医学院, 河南 洛阳 471003; 2. 河南科技大学第一附属医院心内科

通讯作者: 来利红, E-mail: lailihongsuda@126.com