· 短篇论著 ·

血清半乳糖凝集素家族成员水平对高血压患者颈动脉粥样硬化的诊断价值*

张艳丽,吴晓璐,宋建英,杨志绢,钱明月

河北北方学院附属第一医院心血管内科,河北张家口 075000

摘　要:目的　研究血清半乳糖凝集素(Gal)家族成员 Gal-1、Gal-3、Gal-9 水平对高血压患者颈动脉粥样硬化(CAS)的诊断价值。**方法**　将 2022 年 3 月至 2025 年 3 月收治的 86 例高血压患者根据颈动脉超声检查结果分为颈动脉内中膜厚度(CIMT)≥1.2 mm 的 CAS 组(n=47)、CIMT<1.2 mm 的对照组(n=39)。比较两组患者血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9 水平及各项临床资料的差异,采用 Pearson 检验分析血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9 与 CIMT 的相关性,采用多因素 Logistic 回归分析高血压患者 CAS 的影响因素,采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9 水平对 CAS 的诊断价值,采用 De-long 检验比较曲线下面积(AUC)的差异。**结果**　CAS 组的糖尿病比例及血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9、同型半胱氨酸(Hcy)水平高于对照组,血清高密度脂蛋白胆固醇水平低于对照组,差异有统计学意义(P<0.05);CAS 组患者的血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9 水平均与 CIMT 呈正相关(r=0.395,P<0.05;r=0.461,P<0.05;r=0.409,P<0.05);合并糖尿病及血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9、Hcy 水平升高是高血压患者发生 CAS 的危险因素(P<0.05);血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9、Hcy 水平对高血压患者发生 CAS 具有诊断价值,四项血清指标联合诊断的 AUC 为 0.988(95%CI:0.968～1.000),高于单一指标诊断的 AUC(P<0.05)。**结论**　血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9 联合 Hcy 检测对高血压患者 CAS 具有较好的诊断价值。

关键词:高血压;　颈动脉粥样硬化;　半乳糖凝集素;　同型半胱氨酸;　诊断

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2026.18.018　　**中图法分类号:**R544.1

文章编号:1673-4130(2026)18-2285-05　　**文献标识码:**A

心脑血管疾病是危害高血压患者生命安全的主要原因,颈动脉粥样硬化(CAS)是高血压患者发生心脑血管疾病的病理基础。研究显示,高血压增加 CAS 的风险,高血压患者 CAS 的发病率约是无高血压患者的 3 倍[1-3]。因此,准确诊断高血压患者 CAS 对于指导临床诊疗、早期预防心脑血管疾病有重要意义。半乳糖凝集素(Gal)家族是通过与 β-半乳糖苷结合发挥作用的聚糖结合蛋白家族,该家族成员 Gal-1、Gal-3、Gal-9 在心血管系统中参与调控细胞凋亡、炎症反应、免疫应答等生物学环节,以及动脉粥样硬化、心肌纤维化。一项临床研究结果显示,血清 Gal-3、Gal-9 水平升高与动脉粥样硬化性脑卒中相关[4]。Gal 家族与 CAS 相关的研究显示,血清 Gal-3 与 2 型糖尿病患者发生 CAS、中老年人群发生 CAS 相关[5-6],Gal-1、Gal-9 与 CAS 的关系及 Gal-3 与高血压患者 CAS 的关系尚缺乏研究资料。本研究分析血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9 水平对高血压患者 CAS 的诊断价值,旨在发现能够诊断高血压 CAS 的血清标志物。

1　资料与方法

1.1　一般资料　选择本院 2022 年 3 月至 2025 年 3 月收治的 86 例高血压患者作为研究对象,其中男 46 例,女 40 例,平均年龄(62.12±6.69)岁,平均高血压病程(9.49±1.24)年。纳入标准:(1)符合原发性高血压诊断[7];(2)行颈动脉超声检查,有明确的检查结论;(3)留取空腹血清样本,保存在－80 ℃冰箱待测;(4)临床资料完整。排除标准:(1)继发性高血压;(2)合并急性或慢性感染;(3)存在心、肝、肾功能不全;(4)合并甲状腺疾病、自身免疫功性疾病;(5)合并恶性肿瘤。本研究获得本院临床伦理委员会批准[审批号:K2026011(临)],并取得入组患者知情同意。

1.2　研究方法

1.2.1　颈动脉超声检查及分组　由副主任技师职称的检查者进行颈动脉超声检查,检察仪器为 ACUSON X150 型彩色多普勒超声诊断仪(德国西门子),探头频率 7.0 MHz,探查颈动脉并获得稳定图像,测量颈动脉内中膜厚度(CIMT)、即颈总动脉内膜表面至颈总动脉中层与外膜相移行处的距离。参照专家共识判断结果:CIMT≥1.2 mm 判断为颈动脉粥样斑块[8]。根据颈动脉超声结果进行分组,存在颈动脉粥样斑块的患者作为 CAS 组(n=47),不存在颈动脉

* **基金项目:**2026 年度河北省医学科学研究课题(20260803)。

粥样斑块的患者作为对照组($n=39$)。

1.2.2 血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9 水平检测　入组次日清晨抽取外周静脉血 3 mL,静置 30 min 后在离心机中按照 1 000 r/min 的速度离心 5 min,分离血清、统一放入－80 ℃冰箱储存。检测时,取出血清并采用人 Gal-1 酶联免疫吸附法试剂盒、人 Gal-3 酶联免疫吸附法试剂盒、人 Gal-9 酶联免疫吸附法试剂盒检测 Gal-1、Gal-3、Gal-9 水平。

1.2.3 临床资料收集及录入　收集高血压患者的性别、年龄、高血压病程、高血压家族史、吸烟史、饮酒史、慢性病史,药物治疗情况等一般资料。入组当日或次日留取空腹外周血并完成以下检验项目:白蛋白、空腹血糖、同型半胱氨酸(Hcy)、三酰甘油、总胆固醇、低密度及高密度脂蛋白胆固醇、肌酐、尿素氮。

1.3 统计学处理　采用 SPSS26.0 统计学软件进行数据分析。经正态性检验,将符合正态分布的计量资料用 $\bar{x}\pm s$ 表示,行独立样本 t 检验;将符合偏态分布的计量资料以 $M(P_{25}\sim P_{75})$ 表示,行 Mann-Whitney U 检验。计数资料以例数或百分率表示,行 χ^2 检验。采用 Pearson 检验分析血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9 与 CIMT 的相关性。以高血压患者是否发生 CAS 为因变量进行多因素 Logistic 回归分析。采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 Hcy、Gal-1、Gal-3、Gal-9 水平诊断高血压患者 CAS 的价值。采用 De-long 检验比较曲线下面积(AUC)的差异。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结　　果

2.1 CAS 组与对照组血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9 水平的比较　CAS 组的血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9 水平高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

表 1　CAS 组与对照组血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9 水平的比较($\bar{x}\pm s$,ng/mL)

组别	n	Gal-1	Gal-3	Gal-9
CAS 组	47	17.69±3.57	4.94±1.08	4.17±0.43
对照组	39	14.48±3.01	3.59±0.89	3.34±0.29
t		4.453	6.242	10.267
P		<0.001	<0.001	<0.001

2.2 CAS 组患者血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9 水平与 CIMT 的相关性　CAS 组患者的血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9 水平均与 CIMT 均呈正相关($r=0.395$,$P<0.05$;$r=0.461$,$P<0.05$;$r=0.409$,$P<0.05$)。

2.3 CAS 组与对照组临床资料的比较　CAS 组的糖尿病比例、血清 Hcy 水平高于对照组,血清高密度脂蛋白胆固醇水平低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

2.4 CAS 影响因素的多因素 Logistic 回归分析　将糖尿病以及血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9、Hcy、HDLC 作为自变量,将高血压患者是否发生 CAS 作为因变量,进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示:血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9、Hcy 水平升高是高血压患者发生 CAS 的危险因素($P<0.05$)。见表 3。

表 2　CAS 组与对照组临床资料的比较[n/n 或 $\bar{x}\pm s$ 或 n(%)或 $M(P_{25}\sim P_{75})$]

临床资料	CAS 组($n=47$)	对照组($n=39$)	$\chi^2/t/U$	P
性别(男/女)	26/21	20/19	0.140	0.709
年龄(岁)	62.95±7.29	61.12±7.41	1.150	0.253
高血压病程(年)	9.72±1.42	9.21±1.32	1.712	0.091
高血压家族史	12(25.53)	11(28.21)	0.078	0.780
吸烟史	15(31.91)	10(25.64)	0.407	0.524
饮酒史	18(38.30)	11(28.21)	0.971	0.324
糖尿病史	25(53.19)	12(30.77)	4.371	0.037
高脂血症史	18(38.30)	11(28.21)	0.971	0.324
药物治疗				
钙通道阻滞剂	42(89.36)	33(84.62)	0.430	0.512
血管紧张素Ⅱ受体拮抗剂	35(74.46)	32(82.05)	0.712	0.399
他汀	33(70.21)	30(76.92)	0.490	0.484
钠-葡萄糖协同转运蛋白 2 抑制剂	15(31.91)	8(20.51)	1.414	0.234
胰高血糖素样肽-1 受体激动剂	9(19.15)	4(10.26)	1.314	0.252
白蛋白(g/L)	43.58±5.29	44.51±5.86	0.773	0.441
空腹血糖(mmol/L)	5.59±0.85	5.35±0.79	1.345	0.182

续表 2　CAS 组与对照组临床资料的比较[n/n 或 $\bar{x}\pm s$ 或 n(%)或 $M(P_{25}\sim P_{75})$]

临床资料	CAS 组(n=47)	对照组(n=39)	$\chi^2/t/U$	P
三酰甘油(mmol/L)	1.77(1.45～2.21)	1.69(1.42～2.15)	1.521	0.138
总胆固醇(mmol/L)	4.64±0.71	4.49±0.69	0.988	0.326
低密度脂蛋白胆固醇(mmol/L)	2.11±0.46	1.98±0.52	1.243	0.217
高密度脂蛋白胆固醇(mmol/L)	1.02(0.75～1.22)	1.20(0.82～1.36)	5.692	0.016
Hcy(μmol/L)	14.46±2.14	11.69±2.25	5.838	<0.001
肌酐(μmol/L)	73.11±11.03	76.42±11.85	1.339	0.184
尿素氮(mmol/L)	7.68±1.12	7.29±1.06	1.647	0.103

表 3　CAS 影响因素的多因素 Logistic 回归分析

自变量	β	SE	OR	95%CI	$Wald\ \chi^2$	P
Hcy	0.689	0.279	1.991	1.153～3.439	6.100	0.014
Gal-1	0.477	0.236	1.612	1.015～2.560	4.087	0.043
Gal-3	1.942	0.959	6.973	1.064～45.724	4.097	0.043
Gal-9	0.057	0.018	1.058	1.021～1.097	9.590	0.002
常量	−45.539	11.716	—	—	15.108	<0.001

注:—表示无数据。

2.5　血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9、Hcy 诊断高血压患者 CAS 的 ROC 曲线　ROC 曲线分析显示,血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9、Hcy 诊断高血压患者 CAS 的 AUC 分别为 0.802(95%CI:0.724～0.916)、0.752(95%CI:0.649～0.854)、0.837(95%CI:0.755～0.920)、0.860(95%CI:0.767～0.952)。将多因素 Logistic 回归方程(Y=−45.539+0.689×Hcy+0.477×Gal-1+1.942×Gal-3+0.057×Gal-9)作为联合诊断指标,联合诊断的 AUC 为 0.988(95%CI:0.968～1.000)。经 De-long 检验,联合诊断的 AUC 高于单一指标(Z=5.982、P=0.008,Z=6.585、P=0.004,Z=5.436、P=0.012,Z=5.012、P=0.019)。见表 4。

表 4　血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9、Hcy 对高血压患者 CAS 的诊断价值

项目	AUC	95%CI	P	灵敏度(%)	特异度(%)
Hcy	0.802	0.724～0.916	<0.001	84.62	76.60
Gal-1	0.752	0.649～0.854	<0.001	71.79	63.83
Gal-3	0.837	0.755～0.920	<0.001	82.05	74.47
Gal-9	0.860	0.767～0.952	<0.001	84.62	87.23
联合诊断	0.988	0.968～1.000	<0.001	97.44	97.87

3　讨　论

动脉粥样硬化是高血压发生发展过程中常见的靶器官损害表现之一,也是导致脑梗死的病理生理基础之一。CAS 是反映全身动脉粥样硬化的窗口,其特征是颈动脉内中膜增厚、粥样斑块形成,通过颈动脉超声检查评估 CIMT 能够为 CAS 的诊断提供依据。在临床实践中,通过血清标志物检测对 CAS 进行诊断有助于早期识别 CAS,进而对 CAS 的早期干预、脑梗死的早期预防均具有重要意义。

高血压进程中血压升高对血管壁的机械刺激、小动脉痉挛导致的缺血刺激会引起血管内皮细胞损伤,促进平滑肌细胞迁移和增生,诱导脂质和炎症细胞黏附和浸润,进而逐步形成粥样斑块,发生动脉粥样硬化。动脉粥样硬化的病理生理过程中涉及炎症反应和氧化应激激活、细胞凋亡加剧等复杂的分子生物学改变,针对分子生物学特征寻找分子标志物用于针对动脉粥样硬化是近些年心血管领域的研究热点[9-10]。半乳糖凝集素家族成员 Gal-1、Gal-3、Gal-9 在动脉粥样硬化的炎症反应、氧化应激激活等多个生物学环节均发挥调控作用,本研究对血清中半乳糖凝集素家族成员的检测结果显示,合并 CAS 的高血压患者血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9 水平高于不合并 CAS 的高血压患者,提示 Gal-1、Gal-3、Gal-9 水平增高与高血压合并 CAS 的发生有关。

Gal-1 是最早发现的半乳糖凝集素,在活化的巨噬细胞和 T 淋巴细胞中高表达,Gal-1 一方面调控炎症细胞因子释放;另一方面激活 p38 丝裂原活化蛋白激酶(p38MAPK)和细胞外调节蛋白激酶(ERK)信号通路,最终起到促进炎症反应、加速动脉州硬化的作用[11-12]。临床研究结果显示:血清 Gal-1 水平增高与心力衰衰竭患者心功能下降、冠心病患者心血管终点

事件累积发生率增加有关[13-14]。Gal-3 是一种嵌合型半乳糖凝集素，在巨噬细胞活化过程、血管平滑肌细胞增殖过程中表达增加，受到 Gal-3 调控的信号通路包括腺苷酸活化蛋白激酶（AMPK）和磷酸肌醇 3-激酶（PI3K）信号通路。临床研究结果显示：血清 Gal-3 水平增加冠心病患者的冠脉闭塞加重[15]，2 型糖尿病患者发生 CAS 相关[5]。Gal-9 在 ApoE 敲除小鼠中促进单核细胞、中性粒细胞的黏附和浸润，加速粥样斑块形成[16-17]；血清中 Gal-9 水平增高与外周动脉硬化的发生相关[18-19]。本研究中合并 CAS 的高血压患者血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9 水平增高，并且三项血清指标与 CIMT 均呈正相关。分析上述结果的可能原因是机械刺激、缺血缺氧刺激等因素使 Gal-1、Gal-3、Gal-9 水平生成增高，进而通过 Gal-1、Gal-3、Gal-9 的生物学作用引起炎症细胞浸润、泡沫细胞形成、平滑肌细胞增殖，最终导致颈动脉内中膜增厚及粥样斑块形成。

高血压患者的动脉粥样硬化受到多种临床因素的影响，包括血压、血糖、胆固醇、Hcy 等均可能通过影响内皮功能、促进泡沫细胞形成、激活炎症反应等方式参与动脉粥样硬化的发生发展[20-23]。高血压患者发生 CAS 相关的临床研究结果存在一定差异，代琳琳等[21]研究显示合并糖尿病、高 Hcy 水平、低 HDLC 水平是高血压患者发生 CAS 的危险因素；但在何涛等[22]的研究中，HDLC 与高血压患者发生 CAS 不相关，且该研究未分析糖尿病、Hcy 与高血压患者发生 CAS 的关系。本研究中，合并 CAS 的高血压患者血清 Hcy 水平增高，血清 HDLC 水平降低；经多因素 Logistic 回归分析发现，血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9、Hcy 水平升高是高血压患者发生 CAS 的危险因素，血清 HDLC 不是高血压患者发生 CAS 的影响因素。血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9 水平升高使高血压患者 CAS 风险增加的结果与三项分子的生物学功能吻合；HDLC 与高血压患者 CAS 不相关的原因可能是患者接受了规范的降脂治疗，患者的血脂谱受到降脂药物影响；糖尿病与高血压患者 CAS 不相关的原因可能是部分糖尿病患者接受了具有心血管获益的 SGLT2 抑制剂及 GLP-1R 激动剂治疗，在控糖的同时保护了糖尿病患者的心血管系统。

最后，本研究根据 ROC 曲线的结果将血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9、Hcy 用于高血压患者 CAS 的诊断，四项血清指标均对高血压患者 CAS 具有诊断价值且联合诊断的效能优于单一指标，联合诊断的灵敏度和特异度分别为 97.44%和 97.87%。

综上所述，高血压患者血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9 水平升高与发生 CAS 相关，三者与 CIMT 均呈正相关，血清 Gal-1、Gal-3、Gal-9 水平与 Hcy 联合对高血压患者 CAS 具有较好的诊断价值。

参考文献

[1] Fu J, Deng Y, Ma Y, et al. National and provincial-level prevalence and risk factors of carotid atherosclerosis in Chinese adults[J]. JAMA Netw Open, 2024, 7(1): e2351225.

[2] Mancusi C, Manzi M V, de Simone G, et al. Carotid atherosclerosis predicts blood pressure control in patients with hypertension: the Campania salute network registry[J]. J Am Heart Assoc, 2022, 11(5): e022345.

[3] Lee W L, Lee F K, Wang P H. Is the weight of hypertension heavier than dyslipidemia and diabetes mellitus on carotid atherosclerosis? [J]. J Chin Med Assoc, 2023, 86(4): 354-355.

[4] He X W, Li W L, Li C, et al. Serum levels of galectin-1, galectin-3, and galectin-9 are associated with large artery atherosclerotic stroke[J]. Sci Rep, 2017, 7: 40994.

[5] 张军，张琦，吴艳艳，等. 半乳糖凝集素 3 与 2 型糖尿病患者颈动脉粥样硬化相关性的研究[J]. 中国糖尿病杂志，2020，28(3)：197-201.

[6] 邱雪婷，胡羽杰，张紫晨，等. 半乳糖凝集素-3 对中老年人群颈动脉粥样硬化的预测价值[J]. 南京医科大学学报（自然科学版），2021，41(8)：1173-1177.

[7] 《中国高血压防治指南》修订委员会. 中国高血压防治指南 2018 年修订版[J]. 心脑血管病防治，2019，19(1)：1-44.

[8] 国家卫生健康委员会脑卒中防治专家委员会血管超声专业委员会，中国超声医学工程学会浅表器官及外周血管超声专业委员会. 头颈部血管超声若干问题的专家共识（颈动脉部分）[J]. 中国脑血管病杂志，2020，17(6)：346-352.

[9] Gao M, Tang M, Ho W, et al. Modulating plaque inflammation via targeted mRNA nanoparticles for the treatment of atherosclerosis[J]. ACS Nano, 2023, 17(18): 17721-17739.

[10] Bu L L, Yuan H H, Xie L L, et al. New dawn for atherosclerosis: vascular endothelial cell senescence and death[J]. Int J Mol Sci, 2023, 24(20): 15160.

[11] Chen P Y, Cheng C Y, Chen C C, et al. Galectin-1 in cardiovascular pathogenesis: unraveling dual roles and mechanistic insights in emerging research[J]. Medicina (Kaunas), 2025, 61(6): 1020.

[12] Sotoudeheian M J, Mirahmadi S M S, Pirhayati M, et al. Understanding the role of galectin-1 in heart failure: a comprehensive narrative review[J]. CCR, 2024, 20: e080124225321.

[13] Tsai Y L, Chou R H, Lu Y W, et al. Associations between galectin-1, left ventricular diastolic dysfunction, and heart

failure with preserved ejection fraction[J]. J Cardiol, 2022,79(3):371-375.

[14] Chou R H,Huang S S,Kuo C S,et al. Galectin-1 is associated with the severity of coronary artery disease and adverse cardiovascular events in patients undergoing coronary angiography[J]. Sci Rep,2020,10(1):20683.

[15] Oancea A F,Morariu P C,Godun M,et al. Galectin-3 and pentraxin-3 as potential biomarkers in chronic coronary syndrome and atrial fibrillation:insights from a 131-patient cohort[J]. Int J Mol Sci,2025,26(10):4909.

[16] Iqbal A J,Krautter F,Blacksell I A,et al. Galectin-9 mediates neutrophil capture and adhesion in a CD44 and β2 integrin-dependent manner[J]. FASEB J,2022,36:e22065.

[17] Krautter F,Hussain M T,Zhi Z,et al. Galectin-9:a novel promoter of atherosclerosis progression[J]. Atherosclerosis,2022,363:57-68.

[18] Xie J H,Zhu R R,Zhao L,et al. Down-regulation and clinical implication of galectin-9 levels in patients with acute coronary syndrome and chronic kidney disease[J]. Curr Med Sci,2020,40(4):662-670.

[19] Zhu R,Liu C,Tang H,et al. Serum galectin-9 levels are associated with coronary artery disease in Chinese individuals[J]. Mediators Inflamm,2015,2015:457167.

[20] Chen A,Wu W,Gong J,et al. Association of homocysteine with carotid atherosclerosis in hypertension[J]. J Hum Hypertens,2023,37(3):227-234.

[21] 代琳琳,孙漾丽,杨东伟. 血清 HB-EGF 和 SAA 水平对高血压患者颈动脉粥样硬化的诊断价值[J]. 中国动脉硬化杂志,2023,31(7):606-611.

[22] 何涛,丁安. 血清骨硬化蛋白和血管生成素样蛋白 8 水平与高血压患者颈动脉内膜中层厚度的相关性[J]. 中华高血压杂志,2022,30(6):562-566.

[23] 张晶梅,苏珍珍,徐秀芬,等. 糖尿病合并颈动脉斑块患者血浆 ox-LDL-C 与氧化应激相关性研究[J]. 国际检验医学杂志,2023,44(15):1863-1867.

(收稿日期:2026-01-08　修回日期:2026-03-26)

· 短篇论著 ·

血浆 sCD147、NOX4 水平与重症机械通气患者撤机结局的关系及预测价值分析*

丁　帅[1],杨　帅[2],刘忠磊[1]

西安交通大学第一附属医院榆林医院:1. 重症医学科;2. 二病区,陕西榆林 719000

摘　要:目的　探讨血浆可溶性 CD147(sCD147),还原型烟酰胺嘌呤二核苷酸磷酸氧化酶 4(NOX4)水平与重症机械通气患者撤机结局的关系,分析 CD147、NOX4 水平对撤机结局的预测价值。**方法**　选取 2021 年 2 月至 2024 年 10 月该院重症监护病房收治的 117 例机械通气患者,所有患者均已经通过 2 h 自主呼吸试验(SBT)拟撤机,撤机前检测血浆 sCD147、NOX4 水平,撤机后评估撤机结局,根据撤机结局分为失败组(16 例)和成功组(101 例)。应用多因素 Logistic 回归分析重症机械通气患者撤机结局的相关因素,受试者工作特征(ROC)曲线分析 sCD147、NOX4 水平预测重症机械通气患者撤机结局的价值。**结果**　失败组撤机前血浆 sCD147、NOX4 水平高于成功组($P<0.05$)。撤机前高水平 sCD147,撤机前高水平 NOX4 是重症机械通气患者撤机失败的危险因素($P<0.05$)。重症机械通气患者撤机成功率随着 sCD147、NOX4 水平四分位数的增加而降低($P<0.05$)。sCD147、NOX4 预测重症机械通气患者撤机失败的曲线下面积(AUC)分别为 0.748、0.688,联合 sCD147、NOX4 水平预测的曲线下面积(AUC)为 0.910,高于单独预测($P<0.05$)。**结论**　重症机械通气患者撤机前血浆 sCD147、NOX4 水平增高与撤机失败有风险关联,联合检测 sCD147、NOX4 水平可预测重症机械通气患者撤机失败风险。

关键词:重症机械通气;　撤机结局;　可溶性 CD147;　还原型烟酰胺嘌呤二核苷酸磷酸氧化酶 4

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2026.18.019　　**中图法分类号:**R563.8

文章编号:1673-4130(2026)18-2289-06　　**文献标识码:**A

机械通气是重症医学领域中不可或缺的重要治疗手段,对呼吸功能支持和器官功能保护有着重要的

* **基金项目:**陕西省科学技术厅科技计划项目(2021JQ-694)。

△ **通信作者**,E-mail:353670596@qq.com。