

血清COMP、ADAMTS-7对骨关节炎患者心血管疾病患病风险的预测价值



吕 莉, 侯新风, 李 楠, 王慧杰

漯河市中心医院 (漯河市医专第一附属医院) 心内二科 (河南漯河 462005)

【摘要】目的 探讨血清软骨寡聚基质蛋白 (cartilage oligomeric matrix protein, COMP)、血小板反应蛋白解整合素金属肽酶 7 (a disintegrin and metalloproteinase with thrombospondin motifs-7, ADAMTS-7) 在骨关节炎 (osteoarthritis, OA) 患者并发心血管疾病 (cerebrovascular disease, CVD) 风险预测中的价值。方法 纳入 120 例 OA 患者设为 OA 组, 另选择 120 例健康者设为健康组, 检测两组 COMP、ADAMTS-7 水平, 对比两组 COMP、ADAMTS-7 值。将 OA 组患者分为合并 CVD 组和未合并 CVD 组, 再将未合并 CVD 组分为 CVD 低危组、中危组、高危组, 比较各组血清 COMP、ADAMTS-7。以合并 CVD 组患者为对象, 分析血清 COMP、ADAMTS-7 与 CVD 病理特征的关系。**结果** OA 组患者血清 COMP (14.35 ± 2.13 vs. 7.13 ± 1.02 , $P < 0.001$)、ADAMTS-7 (56.54 ± 5.23 vs. 30.13 ± 3.15 , $P < 0.001$) 均高于健康组; 合并 CVD 组患者血清 COMP (18.45 ± 2.33 vs. 12.53 ± 2.05 , $P=0.002$)、ADAMTS-7 (83.25 ± 7.34 vs. 45.15 ± 5.23 , $P < 0.001$) 均高于未合并 CVD 组; CVD 高危组血清 COMP、ADAMTS-7 与中低危组存在显著差异; 在合并 CVD 组患者中, 动脉粥样硬化重度组血清 COMP ($P=0.007$)、ADAMTS-7 ($P=0.009$) 高于轻中度组, 心功能 III-IV 级组血清 COMP ($P=0.011$)、ADAMTS-7 ($P=0.008$) 高于 I-II 级组, 预后不良组患者血清 COMP、ADAMTS-7 均高于预后良好组 ($P < 0.001$)。**结论** 通过 OA 患者的血清 COMP、ADAMTS-7 值, 可为预测 OA 患者并发 CVD 的风险提供相关参考, 同时也可作为其病情及预后判断的重要参考指标。

【关键词】 骨关节炎; 心血管疾病; COMP; ADAMTS-7; 风险预测

Value of serum COMP and ADAMTS-7 in the risk assessment of cardiovascular disease in patients with osteoarthritis

Li LYU, Xin-Feng HOU, Nan LI, Hui-Jie WANG

The Second Department of Cardiology, Luohe Central Hospital (The First Affiliated Hospital of Luohe Medical College), Luohe 462005, Henan Province, China

Corresponding author: Xin-Feng HOU, Email: 3141136742@qq.com

【Abstract】Objective To explore the application value of serum cartilage oligomeric matrix protein (COMP) and a disintegrin and metalloproteinase with thrombospondin motifs-7 (ADAMTS-7) detection in the prediction of cardiovascular disease (CVD) risk in patients with

DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202201007](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202201007)

基金项目: 河南省医学科技攻关计划 (联合共建) 项目 (202102310813)

通信作者: 侯新风, 副主任护师, Email: 3141136742@qq.com

<http://whuznmedj.com>

osteoarthritis (OA). **Method** A total of 120 patients with OA were enrolled as OA group, and 120 healthy patients were selected as healthy group. The levels of COMP and ADAMTS-7 in the two groups were detected, and the index values of COMP and ADAMTS-7 were compared between the two groups. The patients in the OA group were divided into CVD group and non-CVD group, and the non-CVD group was divided into CVD low-risk group, intermediate-risk group and high-risk group, and the serum COMP and ADAMTS-7 of patients in each group were compared. The relationship between serum COMP, ADAMTS-7 and CVD pathological characteristics was analyzed in CVD group. **Result** The serum COMP (14.35 ± 2.13 vs. 7.13 ± 1.02 , $P < 0.001$) and ADAMTS-7 (56.54 ± 5.23 vs. 30.13 ± 3.15 , $P < 0.001$) were higher in the OA group than those in the healthy group, while the serum COMP (18.45 ± 2.33 vs. 12.53 ± 2.05 , $P = 0.002$) and ADAMTS-7 (83.25 ± 7.34 vs. 45.15 ± 5.23 , $P < 0.001$) in the CVD group were higher than those in the non-CVD group, and there were significant differences between serum COMP and ADAMTS-7 in the high-risk group of CVD and the low- and medium-risk group. In the CVD group, serum COMP ($P = 0.007$) and ADAMTS-7 ($P = 0.009$) were higher in the atherosclerotic severe group than in the mild to moderate group. The serum COMP ($P = 0.011$) and ADAMTS-7 ($P = 0.008$) in the cardiac function grade III-IV group were higher than those in the grade I-II group. The serum COMP ($P < 0.001$) and ADAMTS-7 ($P < 0.001$) were higher in the poor prognosis group than in the good prognosis group. **Conclusion** The detection of serum COMP and ADAMTS-7 in OA patients can provide information basis for predicting the risk degree of patients with CVD, and can also be used as an important reference index for the diagnosis and prognosis of patients with CVD.

【Keywords】 Osteoarthritis; Cardiovascular diseases; COMP; ADAMTS-7; Risk prediction

骨关节炎 (osteoarthritis, OA) 是在不良环境、外伤、劳损、软骨组织退行性改变等因素共同作用下引发的一组以关节局部组织炎症反应为基础病理特征的临床常见关节病。近年来,随着临床医学对 OA 病理生理机制及患者远期预后研究的不断深入,国内外大量临床随访报道及实践研究数据显示,OA 患者在病情不断进展的过程中,炎症信号通路激活、氧化应激因子释放、功能障碍致脂质代谢紊乱及免疫功能失调等均是诱发患者并发心血管疾病 (cerebrovascular disease, CVD) 的重要病理因素^[1],且导致 OA 患者预后不良的往往并不是疾病本身,而是心血管疾病。因此,加强 OA 患者心血管疾病风险的预测,对促进临床早期识别高危患病人群,并予以前馈性干预是改善 OA 患者预后的关键。软骨寡聚基质蛋白 (cartilage oligomeric matrix protein, COMP) 为细胞外基质蛋白,血小板反应蛋白解整合素金属肽酶 7 (a disintegrin and metalloproteinase with thrombospondin 7, ADAMTS-7) 为金属蛋白酶,

已有文献报道显示,二者在心血管疾病的发生、发展机制中发挥了重要的作用^[2]。本文主要探讨血清 COMP、ADAMTS-7 对 OA 患者心血管疾病患病风险的预测价值。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选择漯河市中心医院 2020 年 1 月—2022 年 6 月间收治的 OA 患者 120 例设为 OA 组,另将同期入院体检的 120 例健康者设为健康组。纳入标准:① OA 组患者符合骨关节炎诊疗指南 (2018 年版) 中 OA 诊断标准 (近一个月大多数时间有膝关节疼痛;有骨摩擦音;晨僵小于 30 分钟;年龄大于 38 岁;有骨性膨大。如果满足 1~4 条或 1、2、5 条,或者 1、4、5 条者可诊断为 OA);② 病历资料中提供的信息符合本研究需求。排除标准:① 不能配合完成本研究所开展的检测项目者;② 合并血液系统疾病者。本研究患者均已知情同意,研究经漯河市中心医院伦理委员会批准通过 (B132560)。

1.2 研究方法

血清 COMP 检测：清晨空腹状态下抽取患者肘静脉血采集血液标本 5 mL，离心 4 000 r/min，10 min 后予以血液分离，取上层清液采用 ELISA 法检测血清 COMP。

血清 ADAMTS-7 检测：清晨空腹状态下抽取患者肘静脉血采集血液标本 5 mL，离心 3 000 r/min，15 min 后予以血液分离，取上层清液采用 ELISA 法检测血清 ADAMTS-7。

CVD 诊断标准：参照心血管疾病诊疗常规诊疗指南，将 OA 组 120 例患者分为合并 CVD 组（32 例）和未合并 CVD 组（88 例）。同时，采用 China-PAR 模型将未合并 CVD 组患者分为高危组（患病风险 $\geq 10.0\%$ ）、中危组（患病风险 $5.0\% \sim 9.9\%$ ）、低危组（患病风险 $< 5.0\%$ ）。

CVD 病理特征：①临床分型。根据患者 CVD 诊断结果，将其分为冠心病组、心律失常组、心力衰竭组；②动脉粥样硬化程度。根据 SYNTAX 评分法^[3]（该评分系统共包括 12 个问题，内容包括优势分型、病变数、累及节段和病变特征，对每一病变进行评分后的总分值即为 SYNTAX 积分），将其分为轻度组（SYNTAX ≤ 22 分）、中度组（SYNTAX 23~32 分）、重度组（SYNTAX ≥ 33 分）；③心功能。根据 NYHA 心功能分级^[4]标准，将其分为 I-II 级组、III 级组、IV 级组；④临床预后。根据 Duke 运动平板评分^[5] [Duke 运动平板评分 = 运动时间 (min) - $5 \times$ ST 段下降 (mm) - $(4 \times$ 心绞痛指数)] 结果，将其分为预后良好组（Duke 评分 ≥ 5 分）和预后不良组（Duke 评分 < 5 分）。

1.3 统计分析

采用 EpiData3.1 和 Excel 进行数据录入，用数据统计分析软件 SPSS 22.0 进行统计分析。对所有收集的数据，计数资料采用卡方检验；符合正态分布的计量资料用均数和标准差 ($\bar{x} \pm s$) 进行统计描述，采用 t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

研究纳入 OA 患者 120 例，男 68 例 (56.67%)、女 52 例 (43.33%)，平均年龄 (53.24 ± 4.12) 岁，合并 CVD 患者 32 例 (26.67%)、未合并 CVD 患

者 88 例 (73.33%)。研究纳入健康对照 120 例，男 70 例 (58.33%)、女 50 例 (41.67%)，平均年龄 (54.02 ± 3.76) 岁。OA 组与健康组在性别构成 ($P=0.783$)、年龄 ($P=0.835$) 方面的差异无统计学意义。

2.2 OA 组和健康组血清 COMP、ADAMTS-7 比较

OA 组患者血清 COMP (14.35 ± 2.13 vs. 7.13 ± 1.02 , $P < 0.001$)、ADAMTS-7 (56.54 ± 5.23 vs. 30.13 ± 3.15 , $P < 0.001$) 均显著高于健康组，见图 1。

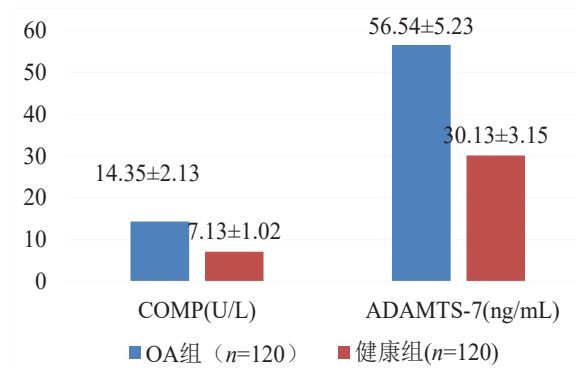


图1 OA 组和健康组患者血清 COMP、ADAMTS-7 值

Figure 1. Comparison of serum COMP and ADAMTS-7 values between OA and healthy group

2.3 合并 CVD 组和未合并 CVD 组血清 COMP、ADAMTS-7 比较

合并 CVD 组患者血清 COMP (18.45 ± 2.33 vs. 12.53 ± 2.05 , $P=0.002$)、ADAMTS-7 (83.25 ± 7.34 vs. 45.15 ± 5.23 , $P < 0.001$) 均高于未合并 CVD 组，见图 2。在未合并 CVD 组患者中，CVD 高危组血清 COMP、ADAMTS-7 值大于 CVD 中危组和低危组，见图 3。

2.4 合并 CVD 组血清 COMP、ADAMTS-7 与 CVD 病理特征的关系

合并 CVD 组患者中，冠心病组、心律失常组、心力衰竭组血清 COMP ($P=0.421$)、ADAMTS-7 ($P=0.722$) 水平存在统计学差异。重度动脉粥样硬化患者血清 COMP ($P=0.007$)、ADAMTS-7 ($P=0.009$) 高于轻中度患者。心功能分级上，III-IV 级组血清 COMP ($P=0.011$)、ADAMTS-7 ($P=0.008$) 高于 I-II 级组，预后不良组血清 COMP、ADAMTS-7 均高于预后良好组 ($P < 0.001$) 见表 1。

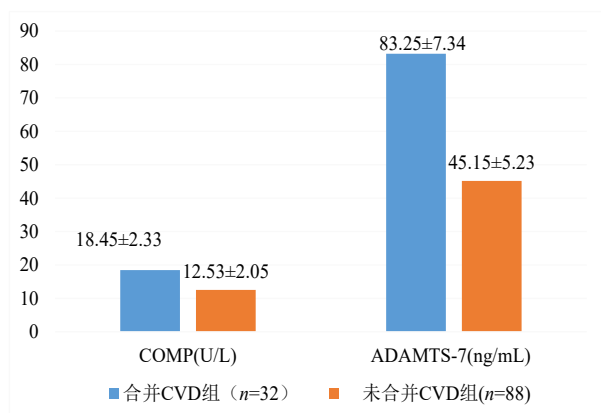


图2 合并CVD组和未合并CVD组OA患者血清COMP、ADAMTS-7值比较

Figure 2. Comparison of serum COMP and ADAMTS-7 values in OA patients with and without CVD

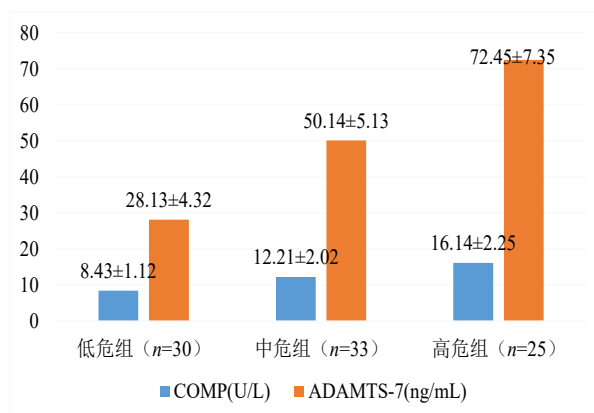


图3 未合并CVD组OA患者不同CVD患病风险亚组患者血清COMP、ADAMTS-7值比较

Figure 3. Comparison of serum COMP and ADAMTS-7 values in OA patients without CVD in different CVD risk subgroups

表1 合并CVD组患者血清COMP、ADAMTS-7值与CVD病理特征的关系

Table 1. Relationship between serum COMP and ADAMTS-7 values and pathological features of CVD in patients with CVD

病理特征	例数	COMP (U/L)	F/t值	P值	ADAMTS-7 (ng/mL)	F/t值	P值
临床分型			1.231	0.421		1.042	0.722
冠心病	12	19.27 ± 2.32			85.23 ± 6.12		
心律失常	10	18.28 ± 2.13			82.12 ± 7.11		
心力衰竭	10	19.11 ± 2.03			83.45 ± 7.24		
动脉粥样硬化程度			11.534	0.007		110.445	0.009
轻中度	26	17.44 ± 2.23			64.34 ± 5.34		
重度	6	29.12 ± 4.23			93.54 ± 8.12		
心功能分级			10.574	0.011		11.882	0.008
I-II级	10	13.56 ± 2.21			63.12 ± 5.12		
III-IV级	22	26.67 ± 3.26			94.56 ± 8.66		
临床预后			13.253	<0.001		12.543	<0.001
预后良好	22	16.23 ± 2.12			80.24 ± 6.34		
预后不良	10	30.45 ± 4.12			106.46 ± 8.13		

3 讨论

COMP 是临床上反映关节受累程度及滑膜炎反应程度的生物标志物, ADAMTS-7 可介导炎症反应、氧化应激反应等造成软骨破坏, 目前临床已证实, COMP、ADAMTS-7 可通过多种理化反应途径参与 OA 的发生发展^[6-7]。本研究, OA 组患者血清 COMP、ADAMTS-7 均高于健康组, 提示 COMP、ADAMTS-7 的过表达可能在 OA 的发生中发挥了作用, 与文献报道一致^[8]。

近年来, 随着 OA 发病率的升高及患者近远期预后追踪报道的增多, 有研究表明, OA 患者并发 CVD 的风险较非 OA 人群高出 23%, 且在 OA 患者死亡病例中, 因并发 CVD 致死者占 32%^[9]。2022 年 NICE 指南指出, OA 可显著增加心血管事件, 临床上在予以 OA 常规治疗的同时应重视患者心血管疾病的预测及早期诊断、干预^[10]。本研究主要探讨血清 COMP、ADAMTS-7 对 OA 患者 CVD 患病风险的预测价值, 以期促进临床通过对 COMP、ADAMTS-7 表达水平的监测及调控

加强 OA 患者并发 CVD 的防治。

本研究结果显示, 合并 CVD 组 OA 患者血清 COMP、ADAMTS-7 值均高于未合并 CVD 组, 且在合并 CVD 组患者中, 动脉粥样硬化重度组血清 COMP、ADAMTS-7 高于轻中度组; 在心功能分级上, III-IV 级组血清 COMP、ADAMTS-7 高于 I-II 级组。即 OA 患者血清 COMP、ADAMTS-7 与 CVD 的合并发生、病情进展及预后可能相关。COMP 主要反映 OA 患者机体炎症反应程度, 而炎症反应是造成脂质代谢紊乱、凝血功能障碍、血流动力学障碍、血管内皮功能损伤及动脉粥样硬化等 CVD 发生发展病理过程的病理因子之一^[11-12]。因此, COMP 过表达提示 OA 患者机体炎症反应加剧, CVD 发生、发展风险升高。同时, COMP 作为人体血管壁组成成分中的重要部分, 相关研究表明, 当人体基质水解酶被激活后, COMP 可在其酶反应下发生降解, 对血管平滑肌细胞的迁移、转化产生诱导作用, 进而促进血管内膜的增生以及中膜的钙化, 最终导致动脉粥样硬化, 并成为 CVD 发生发展的病理基础^[13-14]。ADAMTS-7 作为 ADAMTS 家族的重要成员, 能通过对基质微环境中具有血管保护作用及血管稳态维护作用的基质成分进行降解, 进而促进动脉粥样硬化的形成及加重, 增加 CVD 患病风险^[15]; 同时, ADAMTS-7 可通过其底物 COMP 的精细调控而加重心血管重塑和血管内皮损伤, 进而诱发或加重以血管平滑肌细胞增生、基质沉积为主要病理特征的管壁增厚、管腔狭窄性 CVD^[16-17]。随着 OA 患者血清 COMP、ADAMTS-7 值的升高, 患者 CVD 的病情随之进展。

而 OA 患者在 CVD 并发风险预测中, 并发 CVD 高危组血清 COMP、ADAMTS-7 大于中、低危组。即, CVD 并发风险程度与血清 COMP、ADAMTS-7 表达密切相关。同时, 已有的研究报道显示, COMP 在 OA 患者发生 CVD 风险的预测中, 灵敏度高达 81.02%^[18]。而 ADAMTS-7 与冠状动脉粥样硬化程度密切相关, 其表达水平可作为评估 CVD 患病风险的重要依据。

综上所述, 通过对 OA 患者血清 COMP、ADAMTS-7 的检测, 可能可以为预测 OA 患者并发 CVD 的风险程度提供参考依据, 同时也可作为并发 CVD 患者病情及预后判断的重要参考指标。

参考文献

- 1 李晓云, 沈正祥, 杨丹. 膝关节关节炎患者关节滑液中骨桥蛋白和软骨寡聚基质蛋白水平与疾病严重程度相关性[J]. 中国骨伤, 2022, 35(7): 655-660. [Li XY, Shen ZX, Yang D. Correlation between osteopenia and cartilage oligomeric matrix protein levels in joint synovial fluid of patients with knee osteoarthritis and disease severity[J]. China Journal of Orthopaedics and Traumatology, 2022, 35(7): 655-660.] DOI: [10.12200/j.issn.1003-0034.2022.07.012](https://doi.org/10.12200/j.issn.1003-0034.2022.07.012).
- 2 刘继红, 任琴, 唐丽, 等. 膝康注射液关节腔内注射联合针灸治疗膝关节炎的临床疗效及对其血清 BMP-2、COMP 水平的影响[J]. 中华中医药学刊, 2022, 40(10): 167-170. [Liu JH, Ren Q, Tang L, et al. Clinical efficacy of Xikang Injection combined with acupuncture in the treatment of knee osteoarthritis and its effect on serum BMP-2 and COMP levels[J]. Chinese Archives of Traditional Chinese Medicine, 2022, 40(10): 167-170.] DOI: [10.13193/j.issn.1673-7717.2022.10.039](https://doi.org/10.13193/j.issn.1673-7717.2022.10.039).
- 3 朱学涛, 胡泽平, 冯静. 冠心病患者血脂蛋白相关磷脂酶 A2、脂蛋白(a)与 SYNTAX 评分的相关性[J]. 安徽医科大学学报, 2022, 57(10): 1650-1655. [Zhu XT, Hu ZP, Feng J. Correlation between plasma lipoprotein-associated phospholipase A2, lipoprotein (a) and SYNTAX score in patients with coronary heart disease[J]. Acta Universitatis Medicinalis Anhui, 2022, 57(10): 1650-1655.] DOI: [10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2022.10.025](https://doi.org/10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2022.10.025).
- 4 万超. CHF 患者血清 UA、D-D、和肽素、HGF 与 NYHA 心功能分级和心血管事件的关系[J]. 中国卫生工程学, 2022, 21(5): 799-802. [Wan C. The relationship between serum UA, D-D, peptide, HGF and NYHA cardiac function grade and cardiovascular events in patients with CHF[J]. Chinese Journal of Public Health Engineering, 2022, 21(5): 799-802.] DOI: [10.19937/j.issn.1671-4199.2022.05.032](https://doi.org/10.19937/j.issn.1671-4199.2022.05.032).
- 5 邹文, 王丽华, 刘荣津. 运动平板试验 Duke 评分对冠心病诊断价值[J]. 中国美容医学, 2012, 21(18): 294-295. [Zou W, Wang LH, Liu RJ. The diagnostic value of the treadmill exercise test and the duke score[J]. Chinese Journal of Aesthetic Medicine, 2012, 21(18): 294-295.] DOI: [10.3969/j.issn.1008-6455.2012.18.297](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-6455.2012.18.297).
- 6 谭永振, 刘彬, 张双伟, 等. 三仁汤联合美洛昔康对湿热型骨关节炎患者关节功能及血清 BMP-2、COMP

- 水平的干预作用[J]. 中药材, 2020, 43(10): 2569–2572. [Tan YZ, Liu B, Zhang SG, et al. Effect of Sanren decoction combined with meloxicam on joint function and serum BMP-2 and COMP levels in patients with damp-heat osteoarthritis[J]. Journal of Chinese Medicinal Materials, 2020, 43(10): 2569–2572.] DOI: [10.13863/j.issn1001-4454.2020.10.042](https://doi.org/10.13863/j.issn1001-4454.2020.10.042).
- 7 马天文, 宋霄鹏, 胡海龙, 等. 血清软骨寡聚基质蛋白结合硫酸软骨素 846 参数对大鼠骨关节炎模型的诊断价值[J]. 中国兽医杂志, 2021, 57(11): 12–16. [Ma TW, Song XP, Hu HL, et al. Diagnostic value of combined serum cartilage oligomeric matrix protein and chondroitin sulfate 846 parameters in rat osteoarthritis model[J]. Chinese Journal of Veterinary Medicine, 2021, 57(11): 12–16.] DOI: [10.3969/j.issn.0529-6005.2021.11.zgsyzz202111003](https://doi.org/10.3969/j.issn.0529-6005.2021.11.zgsyzz202111003).
- 8 邓静, 陈昱, 杨大春, 等. 血清 CTX、PINP、COMP 表达水平与冠心病发生发展及疾病严重程度的相关性[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(18): 3899–3901. [Deng J, Chen K, Yang DC, et al. Correlation between the expression levels of serum CTX, PINP and COMP and the development and severity of coronary heart disease[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2021, 41(18): 3899–3901.] DOI: [10.3969/j.issn.1005-9202.2021.18.004](https://doi.org/10.3969/j.issn.1005-9202.2021.18.004).
- 9 陈家丽, 金月波, 王一帆, 等. 老年发病类风湿关节炎的临床特征及其心血管疾病危险因素分析: 一项大样本横断面临床研究[J]. 北京大学学报(医学版), 2020, 52(6): 1040–1047. [Chen JL, Jin YB, Wang YF, et al. Clinical characteristics and risk factors of cardiovascular disease in elderly patients with rheumatoid arthritis: a large sample cross-sectional clinical study[J]. Journal of Peking University (Health Sciences), 2020, 52(6): 1040–1047.] DOI: [10.19723/j.issn.1671-167X.2020.06.009](https://doi.org/10.19723/j.issn.1671-167X.2020.06.009).
- 10 吴昊, 李华, 苏畅, 等. 血管性血友病因子裂解酶 CysR 结构域生物学功能的研究[J]. 中国实验血液学杂志, 2021, 29(3): 893–900. [Wu H, Li H, Su C, et al. Biological function of cysr domain of ADAMTS13[J]. Chinese Journal of Experimental Hematology, 2021, 29(3): 893–900.] DOI: [10.19746/j.cnki.issn1009-2137.2021.03.038](https://doi.org/10.19746/j.cnki.issn1009-2137.2021.03.038).
- 11 邓先明, 郑猛, 王红芹, 等. 解聚蛋白样基质金属蛋白酶 4 表达及其与颈动脉斑块易损性关系的研究[J]. 中国脑血管病杂志, 2020, 17(12): 720–725, 733. [Deng XM, Zheng M, Wang HQ, et al. Study on the expression of a disintegrin-like and metalloproteinase with thrombospondin type 1 motifs-4 and its relationship with carotid plaque vulnerability[J]. Chinese Journal of Cerebrovascular Diseases, 2020, 17(12): 720–725, 733.] DOI: [10.3969/j.issn.1672-5921.2020.12.002](https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-5921.2020.12.002).
- 12 郭永龙, 冯颖, 王建发, 等. 河南地区汉族人群 ADAMTS7 基因多态性与冠心病相关性分析[J]. 解剖学杂志, 2018, 41(6): 682–686. [Guo YL, Feng Y, Wang JF, et al. Association of ADAMTS7 gene polymorphism with coronary artery disease in Han population of Henan province[J]. Chinese Journal of Anatomy, 2018, 41(6): 682–686.] DOI: [10.3969/j.issn.1001-1633.2018.06.012](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1633.2018.06.012).
- 13 刘佩玲, 李常虹, 赵金霞, 等. I 型血小板结合蛋白基序的去整合素金属蛋白酶-7 在骨关节疾病发病机制中的研究进展[J]. 中华风湿病学杂志, 2020, 24(12): 846–850. [Liu PL, Li CH, Zhao JX, et al. Research progress of deintegrin metalloproteinase-7 of type I platelet-binding protein motif in the pathogenesis of osteoarthritis[J]. Chinese Journal of Rheumatology, 2020, 24(12): 846–850.] DOI: [10.3760/cma.j.c141217-2020200420-00164](https://doi.org/10.3760/cma.j.c141217-2020200420-00164).
- 14 周倩, 陈诚, 陈智龙. 急性冠脉综合征患者血清 miR-361-5p 和 COMP 表达水平及其与短期预后的相关性研究[J]. 现代检验医学杂志, 2022, 37(5): 105–111, 127. [Zhou Q, Chen C, Chen ZL. Study of serum miR-361-5p and COMP expression levels in patients with acute coronary syndrome and their correlation with short-term prognosis[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2022, 37(5): 105–111, 127.] DOI: [10.3969/j.issn.1671-7414.2022.05.021](https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-7414.2022.05.021).
- 15 邹波, 赵珊. 系统性硬化症患者血清软骨寡聚基质蛋白水平及临床意义[J]. 中国实用内科杂志, 2019, 39(8): 718–719. [Zou B, Zhao S. Level of cartilage oligomeric matrix protein in systemic sclerosis and its clinical significance[J]. Chinese Journal of Practical Internal Medicine, 2019, 39(8): 718–719.] DOI: [10.19538/j.nk2019080116](https://doi.org/10.19538/j.nk2019080116).
- 16 韩玮华, 罗海燕, 郭传瑛, 等. 软骨寡聚基质蛋白在颞下颌关节滑膜软骨瘤病中的表达[J]. 北京大学学报(医学版), 2021, 53(1): 34–39. [Han WH, Luo HY, Guo CB, et al. Expression of cartilage oligomeric matrix protein in synovial chondromatosis of temporomandibular joint[J]. Journal of Peking University (Health Sciences), 2021,

- 53(1): 34–39.] DOI: [10.19723/j.issn.1671-167X.2021.01.006](https://doi.org/10.19723/j.issn.1671-167X.2021.01.006).
- 17 蔡继锐, 王浩然, 田跃军, 等. 膝关节炎合并高血压患者血清 COMP 水平及其与左室肥厚的相关性 [J]. 广东医学, 2020, 41(17): 1763–1767. [Cai JR, Wang HR, Tian YJ, et al. Correlation between serum COMP level and left ventricular hypertrophy in patients with knee osteoarthritis complicated with hypertension[J]. Guangdong Medical Journal, 2020, 41(17): 1763–1767.] DOI: [10.13820/j.cnki.gdyx.20200297](https://doi.org/10.13820/j.cnki.gdyx.20200297).
- 18 胡子旋, 何婉媚, 曾勉. 血浆 ADAMTS-13 活性和 NLR 在急性肺血栓栓塞症中的诊断价值 [J]. 中山大学学报 (医学科学版), 2021, 42(6): 831–838. [Hu ZX, He WM, Zeng M. Clinical value of plasma ADAMTS-13 activity and nlr in diagnosis of acute pulmonary thromboembolism[J]. Journal of Sun Yat-sen University (Medical Sciences), 2021, 42(6): 831–838.] DOI: [10.13471/j.cnki.j.sun.yat-sen.univ\(med.sci\)2021.0605](https://doi.org/10.13471/j.cnki.j.sun.yat-sen.univ(med.sci)2021.0605).

收稿日期: 2023 年 01 月 05 日 修回日期: 2023 年 02 月 02 日
本文编辑: 李 阳 黄 笛

引用本文: 吕莉, 侯新风, 李楠, 等. 血清 COMP、ADAMTS-7 对骨关节炎患者心血管疾病患病风险的预测价值 [J]. 数理医药学杂志, 2023, 36(2): 127–133. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202201007](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202201007)
Lyu L, Hou XF, Li N, et al. Value of serum COMP and ADAMTS-7 in the risk assessment of cardiovascular disease in patients with osteoarthritis [J]. Journal of Mathematical Medicine, 2023, 36(2): 127–133. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202201007](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202201007)