doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2023.16.011

重度心力衰竭患者血清 RDW、CPP、NT-proANP 的临床意义及其与预后相关性分析 *

王齐国[1] 王 婷[2] 赵 丹[1] 张 程[1] 王 琴[3△]

（1 新疆医科大学第四附属医院重症医学科 新疆 乌鲁木齐 830011；2 新疆医科大学第二附属医院肾病科 新疆 乌鲁木齐 830054；3 新疆医科大学第二附属医院老年病科 新疆 乌鲁木齐 830054）

摘要 目的：探讨重度心力衰竭患者血清红细胞分布宽度（RDW）、和肽素（CPP）、氨基末端 A 型利钠肽（NT-proANP）的临床意义及其与预后相关性。**方法：**选取我院 2020 年 1 月与到 2022 年 12 月收治的 98 例心力衰竭患者作为研究对象，将所有患者应用 Killip 分级进行分组，Ⅰ级 16 例，Ⅱ级 23 例，Ⅲ级例 21，Ⅳ级 38 例，并选取同期来我院体检的 50 名健康志愿者作为对照组，对比五组患者血清 RDW、CPP、NT-proANP 表达水平，分析 RDW、CPP、NT-proANP 与重度心力衰竭的相关性。随后将Ⅲ级与Ⅳ级重度心力衰竭的 59 例患者依照其预后情况分为死亡组（n=21）和存活组（n=38），对比两组患者临床一般情况与血清 RDW、CPP、NT-proANP 表达水平，并分析血清 RDW、CPP、NT-proANP 对重度心力衰竭的预后预测价值。**结果：**五组受检者血清 RDW、CPP、NT-proANP 水平对比差异显著，Ⅳ级组明显高于Ⅲ级、Ⅱ级、Ⅰ级和对照组（$P<0.05$）；Spearman 相关分析结果显示：血清 RDW、CPP、NT-proANP 与重度心力衰竭呈正相关（$P<0.05$）；曲线下面积（AUC）从依次为 RDW（0.688）、CPP（0.667）、NT-proANP（0.656）、三者联合（0.671）。RDW 诊断灵敏度为 67.61 %，特异度为 66.85 %，CPP 诊断灵敏度为 60.03 %，特异度为 67.53%，NT-proANP 诊断灵敏度为 61.24 %，特异度为 66.53 %，三者联合诊断灵敏度为 74.58 %，特异度为 86.32 %；存活组与死亡组患者 Killip 分级、合并陈旧性心肌梗死、RDW、CPP、NT-proANP 水平对比差异显著（$P<0.05$）；logistic 回归分析结果表明：RDW、CPP、NT-proANP 为重度心力衰竭预后的独立预测指标（$P<0.05$）。**结论：**血清 RDW、CPP、NT-proANP 与重度心力衰竭具有明显相关性，其对于重度心力衰竭的诊断临界值分别为 17.58 %、1772.62 pg/mL、1.12 nmol/mL。同时三者为重度心力衰竭预后不良的独立影响因素。

关键词：重度心力衰竭；红细胞分布宽度；和肽素；氨基末端 A 型利钠肽

中图分类号：R541.61 **文献标识码：**A **文章编号：**1673-6273(2023)16-3058-05

Clinical Significance of Serum RDW, CPP and NT-proANP in Patients with Severe Heart Failure and Their Correlation with Prognosis*

WANG Qi-guo[1], WANG Ting[2], ZHAO Dan[1], ZHANG Cheng[1], WANG Qin[3△]

(1 Department of Intensive Care Medicine, The Fourth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi, Xinjiang, 830011, China; 2 Department of Nephrology, The Second Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi, Xinjiang, 830054, China; 3 Department of Geriatrics, The Second Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi, Xinjiang, 830054, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the clinical significance of serum red blood cell distribution width (RDW), cardiac peptide peptide (CPP) and amino-terminal type A natriuretic peptide (NT-proANP) in patients with severe heart failure and their correlation with prognosis. **Methods:** 98 patients with heart failure admitted to our hospital from January 2020 to December 2023 were selected as the study subjects. All patients were divided into groups according to Killip classification, including 16 patients with grade I, 23 patients with grade II, 21 patients with grade III, and 38 patients with grade IV. 50 healthy volunteers who came to our hospital for physical examination at the same time were selected as the control group. The expression levels of serum RDW, CPP, and NT-proANP in five groups were compared, and the correlation between RDW, CPP, NT-proANP and severe heart failure was analyzed. Subsequently, 59 patients with severe heart failure of grade III and IV were divided into death group (n=21) and survival group (n=38) according to their prognosis. The clinical general situation and the expression level of serum RDW, CPP, NT-proANP were compared between the two groups, and the prognostic value of serum RDW, CPP, NT-proANP for severe heart failure was analyzed. **Results:** The levels of serum RDW, CPP and NT-proANP were significantly different among the five groups. The level of serum RDW, CPP and NT-proANP in grade IV group was significantly higher than that in grade III, II, I and control group ($P<0.05$); Spearman correlation analysis showed that serum RDW, CPP, NT-proANP were positively correlated with severe heart failure ($P<0.05$); The area under the curve (AUC) is RDW (0.688), CPP (0.667),

* 基金项目：新疆维吾尔自治区自然科学基金项目（2022D01C500）

作者简介：王齐国（1979-），男，硕士研究生，副主任医师，研究方向：内科心脏、呼吸急危重症，E-mail：guo753sh@163.com

△ 通讯作者：王琴（1986-），女，硕士研究生，副主任医师，研究方向：老年病，E-mail：guo753sh@163.com

（收稿日期：2023-02-06 接受日期：2023-02-28）

NT-proANP (0.656), and the combination of the three (0.671). The diagnostic sensitivity of RDW is 67.61 %, the specificity is 66.85%, the diagnostic sensitivity of CPP is 60.03 %, the specificity is 67.53 %, the diagnostic sensitivity of NT-proANP is 61.24 %, the specificity is 66.53%, the combined diagnostic sensitivity of the three is 74.58 %, the specificity is 86.32 %; There were significant differences in Killip grade, levels of RDW, CPP, NT proANP between the survival group and the death group (P<0.05); The results of logistic regression analysis showed that RDW, CPP and NT-proANP were independent predictors of the prognosis of severe heart failure (P<0.05). **Conclusion:** Serum RDW, CPP and NT-proANP are significantly correlated with severe heart failure, and their diagnostic thresholds for severe heart failure are 17.58 %, 1772.62 pg/mL and 1.12 nmol/mL, respectively. At the same time, the three factors are independent influencing factors for poor prognosis of severe heart failure.

Key words: Severe heart failure; Red blood cell distribution width; And peptide; Amino-terminal A-type natriuretic peptide

Chinese Library Classification(CLC): R541.61 Document code: A

Article ID: 1673-6273(2023)16-3058-05

前言

随着我国人口老龄化进程加深，心力衰竭发病率逐渐增高，成为了当前全球高死亡率的主要疾病之一，而且患者多预后较差，死亡率仅次于恶性肿瘤[1]。重度心力衰竭为当前多种心血管疾病发展的终末期阶段，也是心脏病患者最主要的死亡原因，由于重度心力衰竭患者临床体征和症状特异性较差，因此需要采取超声心动图等手段进行检查，但总体准确性较低。随着血清生物学标记物的发展，越来越多学者推荐采取不同血清指标来诊断重度心力衰竭，并判断心力衰竭的严重程度[2,3]。超敏 C 反应蛋白、N 端脑钠肽原以及脑钠肽作为心力衰竭辅助诊断的标记物已经在临床上广泛应用，但对于诊断效能依然存在一定局限[4]。近年来大量国外研究发现[5-7]，血清红细胞分布宽度（red cell distribution width, RDW）、和肽素（copeptin, CPP）、氨基末端 A 型利钠肽（N-terminal pro-B-type natriuretic peptide, NT-proANP）与慢性心力衰竭和其预后情况具有一定相关性，然而是否能够诊断重度心力衰竭目前尚无确切定论。另外，有研究发现[8]，Killip 分级能够准确诊断心力衰竭的严重，但是对于预后的预测并无明显优势，同时分级方法需要结合临床多项检查，局限性较大。因此，为了辅助诊断重度心力衰竭，本研究选取 98 例心力衰竭患者作为研究对象，探讨重度心力衰竭患者血清 RDW、CPP、NT-proANP 的临床意义及其与预后相关性。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取我院 2020 年 1 与到 2022 年 12 月收治的 98 例心力衰竭患者作为研究对象，将所有患者应用 Killip 分级进行分组，Ⅰ级 16 例，Ⅱ级 23 例，Ⅲ级例 21，Ⅳ级 38 例，并选取同期来我院体检的 50 名健康志愿者作为对照组。Ⅰ级患者男 10 例，女 6 例；年龄为 48~79 岁，平均（67.22± 5.55）岁；Ⅱ级患者男 13 例，女 10 例；年龄为 45~78 岁，平均（67.53± 6.61）岁；Ⅲ级患者男 12 例，女 9 例；年龄为 46~80 岁，平均（67.96± 3.25）岁；Ⅳ级患者男 21 例，女 17 例；年龄为 43~75 岁，平均（68.62± 5.37）岁。对照组患者男性 27 例，女性 23 例；年龄为 43~75 岁，平均（67.82± 6.83）岁。五组患者一般资料对比无差异（P>0.05）。本研究经我院伦理委员会批准。

1.2 纳排标准

纳入标准：符合《急性心衰诊疗指南》[9]中关于心功能衰竭的诊断标准；临床资料完整；对本研究知情并签署同意书。

排除标准：不配合研究或中途退出者；合并肺源性心脏病、先天性心脏病等；合并肺栓塞或急性心肌梗死者；合并严重重要脏器功能障碍者；合并恶性肿瘤者；合并严重心肌梗死需要搭桥的患者。

1.3 方法

Killip 分级方法：Ⅰ级：无明显心力衰竭表现，听诊无肺部啰音和第三心音。Ⅱ级：有左心衰竭表现，肺部啰音＜50 %肺野。Ⅲ级：有急性肺水肿表现，肺部啰音＞50 %肺野。Ⅳ级：有心源性休克表现[10]。

血清 RDW、CPP、NT-proANP 水平检测方法：采取所有受试者的清晨空腹静脉血 3 mL，以 3000 r/min 的速度离心 5 min 后分离血浆与血清，保存在零下 80 摄氏度的冰箱内待检。应用酶联免疫吸附法检测和 CPP、NT-proANP 表达水平，检测步骤严格依照试剂盒（生产企业：南京信帆生物技术有限公司）说明书进行。应用 SYSMEX XE-2100 血细胞分析仪检测 RDW。

1.4 观察指标

收集所有患者一般临床资料，其中包括性别、年龄、体质量指数（BMI）、合并基础疾病、左心室射血分数。

1.5 统计学方法

采取 SPSS 23.0 分析，计数资料以（n/%）表示，进行 x^2 检验；计量资料用（$\bar{x}\pm s$）表示，采用 t 检验；Spearman 相关分析方法分析 RDW、CPP、NT-proANP 与重度心力衰竭的相关性；采用 logistic 回归分析分析上述指标与患者预后的关系；建立 ROC 曲线判断三者对重度心力衰竭的诊断价值；以 P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 五组受检者血清 RDW、CPP、NT-proANP 水平对比

五组受检者血清 RDW、CPP、NT-proANP 水平对比差异显著，Ⅳ级组明显高于Ⅲ级、Ⅱ级、Ⅰ级和对照组（P＜0.05），如表 1 所示。

2.2 血清 RDW、CPP、NT-proANP 与重度心力衰竭的相关性

Spearman 相关分析结果显示：血清 RDW、CPP、NT-proANP 与重度心力衰竭呈正相关（P＜0.05），如表 2 所示。

2.3 血清 RDW、CPP、NT-proANP 对重度心力衰竭的诊断价值

通过绘制 ROC 曲线，结果显示，AUC 依次为 RDW（0.688）、CPP（0.667）、NT-proANP（0.656）、三者联合（0.671）。

RDW 诊断灵敏度为 67.61 %，特异度为 66.85 %，CPP 诊断灵敏度为 60.03 %，特异度为 67.53 %，NT-proANP 诊断灵敏度为 61.24 %，特异度为 66.53 %，三者联合诊断灵敏度为 74.58%，特异度为 86.32%。见表 3、图 1。

表 1 五组受检者血清 RDW、CPP、NT-proANP 水平对比（$\bar{x}\pm s$）

Table 1 Comparison of serum RDW, CPP and NT-proANP levels among five groups of subjects($\bar{x}\pm s$)

Groups	n	RDW(%)	CPP(pg/mL)	NT-proANP(nmol/mL)
Grade Ⅰ	16	13.76± 3.29	1343.73± 231.24	0.74± 0.12
Grade Ⅱ	23	15.28± 3.49	1622.85± 214.25	0.86± 0.26
Grade Ⅲ	21	17.19± 3.78	1825.24± 221.34	1.28± 0.22
Grade Ⅳ	38	19.63± 4.73	2137.07± 315.36	1.93± 0.32
Control group	50	12.66± 2.01	1276.17± 351.24	0.24± 0.05
F	-	368.529	1048.470	
P	-	0.001	0.001	

表 2 血清 RDW、CPP、NT-proANP 与重度心力衰竭的相关性

Table 2 Correlation between serum RDW, CPP, NT-proANP and severe heart failure

Indexs	Severity of heart failure	
	r	*P*
RDW	0.586	0.005
CPP	0.374	0.019
NT-proANP	0.426	0.012

表 3 血清 RDW、CPP、NT-proANP 对重度心力衰竭的诊断价值

Table 3 Diagnostic Value of Serum RDW, CPP, NT-proANP in Senile Heart Failure

Indexs	AUC	Diagnostic threshold	Sensitivity(%)	Specificity(%)
RDW	0.688	17.58%	67.61	66.85
CPP	0.667	1772.62 pg/mL	60.03	67.53
NT-proANP	0.656	1.12 nmol/mL	61.24	66.53
Combination of the three	0.671	-	74.58	86.32

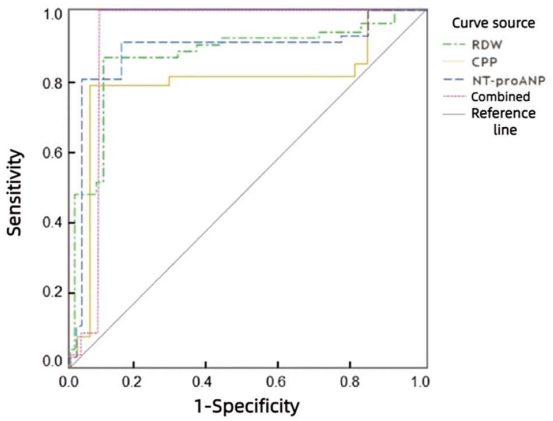

图 1 血清 RDW、CPP、NT-proANP 对重度心力衰竭的诊断 ROC 曲线图

Fig.1 ROC curve of serum RDW, CPP and NT-proANP in diagnosis of severe heart failure

2.4 存活组与死亡组一般临床情况

存活组与死亡组患者 Killip 分级、合并陈旧性心肌梗死、RDW、CPP、NT-proANP 水平对比差异显著（$P<0.05$），如表 4 所示。

2.5 血清 RDW、CPP、NT-proANP 对重度心力衰竭的预后预测价值

logistic 回归分析结果表明：RDW、CPP、NT-proANP 为重度心力衰竭预后的独立预测指标（$P<0.05$），如表 5 所示。

3 讨论

心力衰竭是各种原因导致的心脏舒张和收缩功能障碍，患者会出现心脏排血量无法满足于机体组织代谢需求情况，进而出现的相关体征与症状的慢性疾病[11]。对于老年群体来说，心脏的舒张和收缩功能明显降低，同时合并高血压、糖尿病以及高脂血症等多种疾病后，容易在外伤、感染等多种因素刺激下引发心力衰竭，所以早期诊断，并评估心力衰竭病情和严重程度在诊断过程中具有重要价值[12-14]。随着生物学指标的应用与研究进程加深，越来越多血清指标被用于老年心力衰竭的临床诊断之中。因此，本研究主要分析血清 RDW、CPP、NT-proANP 水平与重度心力衰竭的关系及其预后相关性，希望能够为临床提供参考意见。

表 4 存活组与死亡组一般临床情况

Table 4 General clinical conditions of survival group and death group

Categorys	Survival group(n=38)	Death group(n=21)	x^2/t	*P*
Gender (example)				
male	21	12	0.001	0.972
female	19	9		
Age	57.29± 3.42	57.30± 3.57	0.013	0.990
BMI(kg/m²)	23.14± 2.34	23.19± 2.29	0.095	0.925
Killip				
Ⅲ	24	7	4.820	0.028
Ⅳ	14	14		
Combined basic diseases				
Old myocardial infarction	6	9	5.230	0.022
Diabetes	12	6	1.573	0.210
hypertension	21	14	0.320	0.571
Hyperlipidemia	12	8	2.416	0.120
Left ventricular ejection fraction(%)	61.26± 7.84	63.63± 6.73	1.473	0.144
RDW(%)	16.39± 3.28	21.31± 4.34	1.243	0.217
CPP(pg/mL)	1783.47± 321.84	2314.02± 375.79	21.952	0.001
NT-proANP(nmol/mL)	1.30± 0.19	2.52± 0.73	17.826	0.001

表 5 血清 RDW、CPP、NT-proANP 对重度心力衰竭的预后预测价值

Table 5 Prognostic value of serum RDW, CPP and NT-proANP for severe heart failure

Factors	Parameter estimate	Standard error	Wald	*P*	OR	95% CI
Killip	0.635	0.108	10.484	0.108	0.464	0.210~1.347
Old myocardial infarction	0.847	0.304	13.274	0.124	0.747	0.314~1.249
RDW	0.463	0.096	8.096	0.023	2.546	1.364~3.475
CPP	0.526	0.028	5.736	0.016	0.326	0.251~0.765
NT-proANP	0.464	0.105	8.484	0.016	2.774	1.876~4.010

本研究结果表明，五组受检者血清 RDW、CPP、NT-proANP 水平对比差异显著，Ⅳ级组明显高于Ⅲ级、Ⅱ级、Ⅰ级和对照组（$P<0.05$），与 Wu X 等[15]研究相似。Wu X 等研究发现，冠心病患者血清 RDW 表达水平明显高于健康人群。这可能是因为，心血管疾病的发生与发展与机体炎症反应具有明显关系[16]。而炎性因子会抑制红细胞生成素所介导红细胞的成熟情况，因此部分患者会出现 RDW 水平升高现象[17]。本研究还发现心力衰竭程度越严重 CPP 水平越高，与 Combes A 等[18]研究相似。另外，NT-proANP 与心力衰竭的相关研究较少，NT-proANP 是就是心房利钠肽前体中间片段，是心功能监测的新型指标[19]。ANP 由心房细胞合成，当心肌细胞受到的牵拉增加时，心房细胞分泌和释放的 ANP 显著增多，与 Davidovski FS 等[20]研究相似；Spearman 相关分析结果显示：血清 RDW、CPP、NT-proANP 与重度心力衰竭呈正相关（$P<0.05$），与华娇等[21]、吴淑彬等[22]、吴超等[23]研究相符。华娇等研究发现，RDW 与血液透析并发急性心力衰竭情况具有明显相关性。RDW 主要反应了血液之中红细胞大小的异质性参数，多用于诊断缺铁性贫血[24]。RDW 水平升高主要反应了机体的红细胞生成障碍，例如造血原料叶酸、铁等物质的缺乏。而近期有研究发现[25]，RDW 水平升高在选择性人群中属于心血管疾病的新型相关性因素。虽然其具体机制尚无确切定论，但推测可能与炎症反应、肝淤血、肾功能不全以及营养不良有关。吴淑彬等研究发现，血清和肽素表达水平与慢性心力衰竭具有明显相关性。这可能是因为，CPP 属于前体精氨酸加压素羧基端部分，比精氨酸加压素更加稳定，且容易检测。而精氨酸加压素属于神经垂体和丘脑合成的一种血浆容量与渗透压调节因素，经常在心血管疾病患者中表现出异常改变[26]。吴超等研究显示，心力衰竭患者病情越严重 NT-proANP 水平越高。这主要是因为，NT-proANP 水平升高可能与心功能情况具有一定关系，有可能与本研究均为肌酐轻幅升高的患者有关，与肾小球损害引起的肾功能不全相比，肾前性氮质血症对利钠肽影响更大；AUC 从依次为 RDW（0.688）、CPP（0.667）、NT-proANP（0.656）、三者联合（0.671）。

RDW 诊断灵敏度为 67.61 %，特异度为 66.85 %，CPP 诊断灵敏度为 60.03 %，特异度为 67.53 %，NT-proANP 诊断灵敏度为 61.24 %，特异度为 66.53 %，三者联合诊断灵敏度为 74.58 %，特异度为 86.32 %。提示临床可选择应用 RDW、CPP、NT-proANP 三者联合来辅助诊断重度心力衰竭；存活组与死亡组患者 Killip 分级、合并陈旧性心肌梗死、RDW、CPP、NT-proANP 水平对比差异显著（$P<0.05$）。提示，合并陈旧性心肌梗死患者病死率较高，与 Putthapiban P 等[27]研究相符。这主要是因为，合并陈旧性心肌梗死患者死亡率较高可能是因为该类患者一般自身合并有心律失常、心功能不全和劳力性心绞痛情况，心肌损伤并没有完全恢复，发生心功能衰竭后疾病严重程度更高，预后更差[28]。另外，有研究发现[29,30]，Killip 分级可作为急性心肌梗死合并心功能衰竭的重要分级标准，可用于预测患者预后情况；logistic 回归分析结果表明：RDW、CPP、NT-proANP 为重度心力衰竭预后的独立预测指标（$P<0.05$）。提示临床上针对 RDW、CPP、NT-proANP 水平升高的重度心力衰竭患者需及时改善治疗方案，进一步预防其预后不良情况的发生，降低患者死亡率。但本研究由于样本量过少与随访时间较短，研究可能存在局限，还需在日后研究中深入研究。

综上所述，血清 RDW、CPP、NT-proANP 与重度心力衰竭具有明显相关性，其对于重度心力衰竭的诊断临界值分别为 17.58 %、1772.62 pg/mL、1.12 nmol/mL。同时三者为重度心力衰竭预后不良的独立影响因素。

参考文献（References）

[1] Roger VL. Epidemiology of Heart Failure: A Contemporary Perspective[J]. Circ Res, 2021, 128(10): 1421-1434

[2] Pagel PS, Tawil JN, Boettcher BT, et al. Heart Failure With Preserved Ejection Fraction: A Comprehensive Review and Update of Diagnosis, Pathophysiology, Treatment, and Perioperative Implications[J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2021, 35(6): 1839-1859

[3] Abraham J, Blumer V, Burkhoff D, et al. Heart Failure-Related Cardiogenic Shock: Pathophysiology, Evaluation and Management Considerations: Review of Heart Failure-Related Cardiogenic Shock [J]. J Card Fail, 2021, 27(10): 1126-1140

[4] Obokata M, Reddy YNV, Borlaug BA. Diastolic Dysfunction and Heart Failure With Preserved Ejection Fraction: Understanding Mechanisms by Using Noninvasive Methods [J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2020, 13(1 Pt 2): 245-257

[5] Zerbo S, Perrone G, Bilotta C, et al. Cardiovascular Implantable Electronic Device Infection and New Insights About Correlation Between Pro-inflammatory Markers and Heart Failure: A Systematic Literature Review and Meta-Analysis [J]. Front Cardiovasc Med, 2021, 8(5): 602275

[6] Li W, Xu J, Tan D, et al. The efficacy of hypertonic saline treatment in cardiopulmonary resuscitation in animal model with cardiac arrest: a Meta-analysis[J]. Chin Crit Care Med, 2015, 27(3): 197-202

[7] Ontario Health (Quality). Use of B-Type Natriuretic Peptide (BNP) and N-Terminal proBNP (NT-proBNP) as Diagnostic Tests in Adults With Suspected Heart Failure: A Health Technology Assessment [J]. Ont Health Technol Assess Ser, 2021, 21(2): 1-125

[8] Bao J, Kan R, Chen J, et al. Combination pharmacotherapies for cardiac reverse remodeling in heart failure patients with reduced ejection fraction: A systematic review and network meta-analysis of randomized clinical trials[J]. Pharmacol Res, 2021, 169(8): 105573

[9] 蒋世亮, 季晓平, 张运. 美国心脏病学会和美国心脏病协会发布关于 ST 段抬高型急性心肌梗死治疗指南 (2004 年修订版)[J]. 中华医学杂志, 2005, 85(1): 62-64

[10] 王晶晶, 蔡丽丽, 丁海杰, 等. 渥太华研究应用模式构建循证干预对中青年急性心肌梗死伴心律失常患者心境状态和 Killip 分级及预后复发率的影响[J]. 中国心血管病研究, 2021, 19(11): 1022-1027

[11] Nair N. Epidemiology and pathogenesis of heart failure with preserved ejection fraction [J]. Rev Cardiovasc Med, 2020, 21 (4): 531-540

[12] Truby LK, Rogers JG. Advanced Heart Failure: Epidemiology, Diagnosis, and Therapeutic Approaches[J]. JACC Heart Fail, 2020, 8 (7): 523-536

[13] Seferović PM, Vardas P, Jankowska EA, et al.National Heart Failure Societies of the ESC member countries (see Appendix). The Heart Failure Association Atlas: Heart Failure Epidemiology and Management Statistics 2019 [J]. Eur J Heart Fail, 2021, 23 (6): 906-914

[14] Gaggin HK, Januzzi JL Jr. Biomarkers and diagnostics in heart failure [J]. Biochim Biophys Acta, 2013, 1832(12): 2442-2450

[15] Wu X, Ma C, Sun D, et al. Inflammatory Indicators and Hematological Indices in Contrast-Induced Nephropathy Among Patients Receiving Coronary Intervention: A Systematic Review and Meta-Analysis[J]. Angiology, 2021, 72(9): 867-877

[16] Acuña-Chávez LM, Cruzalegui-Bazán C, Quispe-Vicuña C, et al. Red blood cell distribution width to predict mortality in heart transplant recipients: a systematic review[J]. Monaldi Arch Chest Dis, 2022, 15(5): 1259-1263

[17] Zinellu A, Mangoni AA. The Emerging Clinical Significance of the Red Cell Distribution Width as a Biomarker in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review [J]. J Clin Med, 2022, 11 (19): 5642

[18] Combes A, Peek GJ, Hajage D, et al. ECMO for severe ARDS: systematic review and individual patient data meta-analysis [J]. Intensive Care Med, 2020, 46(11): 2048-2057

[19] Papageorgiou N, Providência R, Falconer D, et al. Predictive Role of BNP/NT-proBNP in Non-Heart Failure Patients Undergoing Catheter Ablation for Atrial Fibrillation: An Updated Systematic Review [J]. Curr Med Chem, 2020, 27(27): 4469-4478

[20] Davidovski FS, Goetze JP. ProANP and proBNP in plasma as biomarkers of heart failure. Biomark Med, 2019, 13(13): 1129-1135

[21] 华娇, 冯爱桥. 红细胞分布宽度与血液透析患者并发急性心力衰竭的相关性研究[J]. 中国血液净化, 2021, 20(5): 310-314

[22] 吴淑彬, 王文志, 吴聪. 慢性心力衰竭心功能分级与血清和肽素及脑钠肽的相关性分析[J]. 中国医刊, 2022, 57(7): 742-745

[23] 吴超, 赵雪燕, 袁晋青, 等. NT-proANP, NT-proBNP 和 NT-proCNP 对心力衰竭患者心源性事件预后预测价值的比较[J]. 中国分子心脏病学杂志, 2021, 21(3): 3949-3952

[24] Frentiu AA, Mao K, Caruana CB, et al. The Prognostic Significance of Red Cell Distribution Width in Cardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis [J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2022, S1053-0770(22): 818-7

（下转第 3042 页）

[15] 陈晓琦, 张鑫, 张笑天, 等. IIIa 期原发性肝癌患者肝动脉化疗栓塞术后的预后因素分析 [J]. 中西医结合肝病杂志, 2022, 32(7): 591-594

[16] 刘国起, 吴向未, 杨宏强, 等. 肝动脉化疗栓塞治疗原发性肝癌的预后因素分析[J]. 现代肿瘤医学, 2016, 24(2): 267-270

[17] Smith A', Wu VS, Lambert S, et al. A systematic mixed studies review of fear of cancer recurrence in families and caregivers of adults diagnosed with cancer [J]. J Cancer Surviv, 2022, 16 (6): 1184-1219

[18] 方婷婷, 陈杨, 邵明, 等. 肺癌患者癌症复发恐惧现况及影响因素[J]. 安徽医学, 2022, 43(5): 515-521

[19] Luigjes-Huizer YL, Tauber NM, Humphris G, et al. What is the prevalence of fear of cancer recurrence in cancer survivors and patients? A systematic review and individual participant data meta-analysis[J]. Psychooncology, 2022, 31(6): 879-892

[20] 程洋, 蒲丛珊, 郭辉, 等. 老年原发性肝癌介入术后患者癌症复发恐惧与应对方式的相关性 [J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(9): 1968-1971

[21] 李顺顺, 陈杨, 王丽丽. 非小细胞肺癌患者癌症复发恐惧与社会支持状况分析[J]. 中国医药导报, 2021, 18(8): 106-109

[22] Niu L, Liang Y, Niu M. Factors influencing fear of cancer recurrence in patients with breast cancer: Evidence from a survey in Yancheng, China[J]. J Obstet Gynaecol Res, 2019, 45(7): 1319-1327

[23] 陈思思, 姚海欣, 陈瑜. 结直肠癌化疗患者癌症复发恐惧现状及影响因素分析[J]. 中华全科医学, 2022, 20(1): 148-151

[24] Wenzel A. Basic Strategies of Cognitive Behavioral Therapy [J]. Psychiatr Clin North Am, 2017, 40(4): 597-609

[25] Carson AJ, McWhirter L. Cognitive Behavioral Therapy: Principles, Science, and Patient Selection in Neurology [J]. Semin Neurol, 2022, 42(2): 114-122

[26] Powers MB, de Kleine RA, Smits JAJ. Core Mechanisms of Cognitive Behavioral Therapy for Anxiety and Depression: A Review [J]. Psychiatr Clin North Am, 2017, 40(4): 611-623

[27] Burm R, Thewes B, Rodwell L, et al. Long-term efficacy and cost-effectiveness of blended cognitive behavior therapy for high fear of recurrence in breast, prostate and colorectal Cancer survivors: follow-up of the SWORD randomized controlled trial [J]. BMC Cancer, 2019, 19(1): 462

[28] Luberto CM, Hall DL, Chad-Friedman E, et al. Theoretical Rationale and Case Illustration of Mindfulness-Based Cognitive Therapy for Fear of Cancer Recurrence [J]. J Clin Psychol Med Settings, 2019, 26 (4): 449-460

[29] Park SY, Lim JW. Cognitive behavioral therapy for reducing fear of cancer recurrence (FCR) among breast cancer survivors: a systematic review of the literature[J]. BMC Cancer, 2022, 22(1): 217

[30] van de Wal M, Servaes P, Berry R, et al. Cognitive Behavior Therapy for Fear of Cancer Recurrence: A Case Study [J]. J Clin Psychol Med Settings, 2018, 25(4): 390-407

（上接第 3062 页）

[25] Huang YL, Hu ZD, Liu SJ, et al. Prognostic value of red blood cell distribution width for patients with heart failure: a systematic review and meta-analysis of cohort studies [J]. PLoS One, 2014, 9 (8): e104861

[26] Taylor KS, Verbakel JY, Feakins BG, et al. Diagnostic accuracy of point-of-care natriuretic peptide testing for chronic heart failure in ambulatory care: systematic review and meta-analysis[J]. BMJ, 2018, 361(15): k1450

[27] Putthapiban P, Vutthikraivit W, Rattanawong P, et al. Association of frailty with all-cause mortality and bleeding among elderly patients with acute myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis[J]. J Geriatr Cardiol, 2020, 17(5): 270-278

[28] Reinhold J, Papadopoulou C, Baral R, et al. Iron deficiency for prognosis in acute coronary syndrome - A systematic review and meta-analysis[J]. Int J Cardiol, 2021, 328(12): 46-54

[29] Rabkin SW, Tang JKK. The utility of growth differentiation factor-15, galectin-3, and sST2 as biomarkers for the diagnosis of heart failure with preserved ejection fraction and compared to heart failure with reduced ejection fraction: a systematic review [J]. Heart Fail Rev, 2021, 26(4): 799-812

[30] Lee KK, Doudesis D, Anwar M, et al. Development and validation of a decision support tool for the diagnosis of acute heart failure: systematic review, meta-analysis, and modelling study[J]. BMJ, 2022, 377(15): e068424