

· 论著 ·

丹麦急性心肌梗死共病指数在老年急性 ST 段抬高型心肌梗死患者中的应用价值研究



扫描二维码
查看更多

吴颖¹, 陈海燕², 陈力量¹, 施维³

【摘要】 目的 探讨丹麦急性心肌梗死共病指数 (DANCAMI) 在老年急性ST段抬高型心肌梗死 (ASTEMI) 患者中的应用价值。**方法** 选取2019年8月至2021年10月安庆市立医院心内科收治的161例老年ASTEMI患者为研究对象。采用床旁问卷或通过电子病历系统采集患者的临床资料, 包括一般资料(性别、年龄、体质指数、收缩压、舒张压)、实验室检查指标〔心肌肌钙蛋白T(cTnT)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)、N末端脑钠肽前体(NT-proBNP)、TG、HDL-C、LDL-C、TC、白蛋白、淋巴细胞计数〕, 并计算DANCAMI。老年ASTEMI患者发病后6个月内死亡和发生主要不良心血管事件(MACE)的影响因素分析采用多元Cox回归分析; 绘制ROC曲线以评价DANCAMI对老年ASTEMI患者发病后6个月内死亡和发生MACE的预测价值。**结果** 161例老年ASTEMI患者发病后6个月内死亡16例, 存活145例; 发生MACE 38例, 未发生MACE 123例。存活和死亡患者年龄、HDL-C、淋巴细胞计数、DANCAMI比较, 差异有统计学意义($P<0.05$)。多元Cox回归分析结果显示, 年龄、淋巴细胞计数、DANCAMI是老年ASTEMI患者发病后6个月内死亡的独立影响因素($P<0.05$)。发生MACE和未发生MACE患者LDL-C、白蛋白、淋巴细胞计数和DANCAMI比较, 差异有统计学意义($P<0.05$)。多元Cox回归分析结果显示, 淋巴细胞计数和DANCAMI是老年ASTEMI患者发病后6个月内发生MACE的独立影响因素($P<0.05$)。ROC曲线分析结果显示, DANCAMI预测老年ASTEMI患者发病后6个月内死亡的AUC为0.767 [95%CI (0.624, 0.910)], 最佳截断值为3分, 其灵敏度为93.80%, 特异度为94.70%; DANCAMI预测老年ASTEMI患者发病后6个月内发生MACE的AUC为0.772 [95%CI (0.692, 0.852)], 最佳截断值为2分, 其灵敏度为94.70%, 特异度为78.50%。**结论** DANCAMI是老年ASTEMI患者发病后6个月内死亡和发生MACE的独立影响因素, 且其对老年ASTEMI患者发病后6个月内死亡、发生MACE具有一定预测价值。

【关键词】 心肌梗死; 急性ST段抬高型心肌梗死; 丹麦急性心肌梗死共病指数; 老年人; 死亡; 主要不良心血管事件

【中图分类号】 R 542.22 **【文献标识码】** A **DOI:** 10.12114/j.issn.1008-5971.2023.00.032

Application Value of the DANish Comorbidity Index for Acute Myocardial Infarction in Elderly Patients with ASTEMI

WU Ying¹, CHEN Haiyan², CHEN Liliang¹, SHI Wei³

1. Department of Geriatrics, Anqing Municipal Hospital, Anqing 246003, China

2. Department of Cardiology, Anqing Municipal Hospital, Anqing 246003, China

3. Department of Microbiology and Immunology, Anhui Medical College, Hefei 230000, China

Corresponding author: WU Ying, E-mail: wuying19781024@163.com

【Abstract】 Objective To explore the application value of DANish Comorbidity Index for Acute Myocardial Infarction (DANCAMI) in elderly patients with ASTEMI. **Methods** A total of 161 elderly patients with ASTEMI admitted to the Department of Cardiology of Anqing Municipal Hospital from August 2019 to October 2021 were selected as the study subjects. The clinical data of patients were collected by bedside questionnaire or electronic medical record system, including general information (gender, age, body mass index, systolic blood pressure, diastolic blood pressure), laboratory examination indexes [cardiac troponin T (cTnT), creatine kinase isoenzyme (CK-MB), N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP), TG, HDL-C, LDL-C, TC, albumin and lymphocyte count], and DANCAMI was calculated. Multivariate Cox regression analysis was used to analyze the influencing factors of death and major adverse cardiovascular events (MACE) within 6 months after onset in elderly patients with ASTEMI. ROC curve was drawn to evaluate the predictive value of DANCAMI for death and MACE within 6 months after onset in elderly patients with ASTEMI. **Results** Among the 161 elderly ASTEMI patients, 16 died and 145 survived within

基金项目: 2020年度安徽高校自然科学研究项目 (KJ2020A0863)

1.246003安徽省安庆市立医院老年科 2.246003安徽省安庆市立医院心内科 3.230000安徽省合肥市, 安徽医学高等专科学校微生物与免疫教研室

通信作者: 吴颖, E-mail: wuying19781024@163.com

6 months after onset; MACE occurred in 38 cases and MACE didn't occur in 123 cases. There were significant differences in age, HDL-C, lymphocyte count and DANCAMI between survival patients and death patients ($P < 0.05$). Multivariate Cox regression analysis showed that age, lymphocyte count and DANCAMI were independent influencing factors of death within 6 months after onset in elderly ASTEMI patients ($P < 0.05$). There were significant differences in LDL-C, albumin, lymphocyte count and DANCAMI between MACE patients and non-MACE patients ($P < 0.05$). Multivariate Cox regression analysis showed that lymphocyte count and DANCAMI were independent influencing factors of MACE within 6 months after onset in elderly ASTEMI patients ($P < 0.05$). ROC curve analysis results showed that the AUC of DANCAMI in predicting death within 6 months after onset in elderly ASTEMI patients was 0.767 [95%CI (0.624, 0.910)], the optimal cut-off value was 3 points, the sensitivity was 93.80%, and the specificity was 94.70%. The AUC of DANCAMI in predicting MACE within 6 months after onset in elderly ASTEMI patients was 0.772 [95%CI (0.692, 0.852)], the optimal cut-off value was 2 points, the sensitivity was 94.70%, and the specificity was 78.50%. **Conclusion** DANCAMI is an independent influencing factor for death and MACE within 6 months after onset in elderly patients with ASTEMI, and it has certain predictive value for death and MACE within 6 months after onset in elderly patients with ASTEMI.

【Key words】 Myocardial infarction; ASTEMI; DANCAMI; Aged; Death; Major adverse cardiovascular events

急性心肌梗死 (acute myocardial infarction, AMI) 是危害我国老年人群健康的常见心血管疾病, 其中急性ST段抬高型心肌梗死 (acute ST-segment elevation myocardial infarction, ASTEMI) 占比高达80%, 是老年患者死亡的重要原因之一^[1-2]。近年来随着ASTEMI发病机制的深入研究及诊疗技术的提高, 患者整体死亡率有所下降, 但不同医疗条件的医院救治ASTEMI患者的成功率存在较大差异^[3]。共病指患者同时患有两种及以上慢性病。研究表明, 共病对ASTEMI患者入院后危险分层、预后具有重要的临床意义^[4]。丹麦急性心肌梗死共病指数 (the DANish Comorbidity Index for Acute Myocardial Infarction, DANCAMI) 是由WELLEJUS ALBERTSEN等^[5]基于36 685例首诊AMI患者队列研究开发的, 并将其用于AMI患者的病情及预后评估, 但其在国内AMI患者队列中应用尚无相关报道。本研究旨在探讨DANCAMI在老年ASTEMI患者中的应用价值, 现报道如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取2019年8月至2021年10月安庆市立医院心内科收治的161例老年ASTEMI患者为研究对象。纳入标准: (1)符合《急性ST段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南》^[6]中的ASTEMI诊断标准; (2)年龄>60岁; (3)临床资料完整。排除标准: 心肌梗死症状持续时间>12 h者。本研究通过安庆市立医院伦理委员会审核通过〔医学伦审(2022)第54号〕, 且符合《赫尔辛基宣言》, 本研究对象均签署知情同意书。

1.2 观察指标

1.2.1 临床资料 采用床旁问卷或通过电子病历系统采集患者的临床资料, 包括一般资料(性别、年龄、体质指数、收缩压、舒张压)、实验室检查指标〔心肌肌钙蛋白T (cardiac troponin T, cTnT)、肌酸激酶同工酶 (creatinine kinase isoenzyme, CK-MB)、N末端脑

钠肽前体 (N-terminal pro-brain natriuretic peptide, NT-proBNP)、TG、HDL-C、LDL-C、TC、白蛋白、淋巴细胞计数〕。

1.2.2 DANCAMI DANCAMI统计的共病包括心力衰竭、血管性间歇性跛行、高血压、休克、主动脉疾病、瓣膜性心脏病、慢性肾脏病、糖尿病、糖尿病伴并发症、高危恶性肿瘤、低危恶性肿瘤、凝血功能障碍、精神分裂、情感障碍、酒精或药物依赖、偏瘫、痴呆、癫痫、慢性阻塞性肺疾病、溃疡性疾病、轻度肝病、中至重度肝病、慢性胰腺炎。DANCAMI的计算方法如下: 首先将多变量模型中的 β 乘以10, 然后四舍五入到整数位, 为每个共病分配权重, 共病权重分配和最终计分规则参考文献〔5, 7-8〕。

1.3 随访方法 通过电话或门诊复诊方式进行随访, 记录患者发病后6个月内的临床结局, 主要临床结局指标为死亡和主要不良心血管事件 (major adverse cardiovascular events, MACE), 其中MACE包括不稳定型心绞痛、严重心律失常、急性左心衰竭、心搏骤停、肺水肿和心源性猝死。

1.4 统计学方法 使用SPSS 21.0统计学软件进行数据处理。符合正态分布的计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示, 组间比较采用两独立样本t检验; 计数资料以〔n (%)〕表示, 组间比较采用 χ^2 检验; 老年ASTEMI患者发病后6个月内死亡和发生MACE的影响因素分析采用多元Cox回归分析; 绘制ROC曲线以评价DANCAMI对老年ASTEMI患者发病后6个月内死亡和发生MACE的预测价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 随访结果 161例老年ASTEMI患者发病后6个月内死亡16例, 存活145例; 发生MACE 38例, 未发生MACE 123例。

2.2 老年ASTEMI患者发病后6个月内死亡的影响因素分析 单因素分析结果显示，存活和死亡患者男性占比、体质指数、收缩压、舒张压、cTnT、CK-MB、NT-proBNP、TG、LDL-C、TC、白蛋白比较，差异无统计学意义 ($P>0.05$)；存活和死亡患者年龄、HDL-C、淋巴细胞计数、DANCAMI比较，差异有统计学意义 ($P<0.05$)，见表1。将单因素分析中 $P<0.05$ 的指标作为自变量，将死亡（赋值：否=0，是=1）作为因变量，进行多元Cox回归分析，结果显示，年龄、淋巴细胞计数、DANCAMI是老年ASTEMI患者发病后6个月内死亡的独立影响因素 ($P<0.05$)，见表2。

2.3 老年ASTEMI患者发病后6个月内发生MACE的影响因素分析 发生MACE和未发生MACE患者男性占比、年龄、体质指数、收缩压、舒张压、cTnT、CK-MB、NT-proBNP、TG、HDL-C、TC比较，差异无统计学意义 ($P>0.05$)；发生MACE和未发生MACE患

者LDL-C、白蛋白、淋巴细胞计数和DANCAMI比较，差异有统计学意义 ($P<0.05$)，见表3。将单因素分析中 $P<0.05$ 的指标作为自变量，将是否发生MACE（赋值：否=0，是=1）作为因变量，进行多元Cox回归分析，结果显示，淋巴细胞计数和DANCAMI是老年ASTEMI患者发病后6个月内发生MACE的独立影响因素 ($P<0.05$)，见表4。

2.4 DANCAMI对老年ASTEMI患者发病后6个月内死亡和发生MACE的预测价值 ROC曲线分析结果显示，DANCAMI预测老年ASTEMI患者发病后6个月内死亡的AUC为0.767 [95%CI (0.624, 0.910)]，最佳截断值为3分，其灵敏度为93.80%，特异度为94.70%，见图1；DANCAMI预测老年ASTEMI患者发病后6个月内发生MACE的AUC为0.772 [95%CI (0.692, 0.852)]，最佳截断值为2分，其灵敏度为94.70%，特异度为78.50%，见图2。

表1 老年ASTEMI患者发病后6个月内死亡影响因素的单因素分析
Table 1 Univariate analysis of influencing factors of death within 6 months after onset in elderly patients with ASTEMI

项目	存活患者 (n=145)	死亡患者 (n=16)	t (χ ²) 值	P值
男性 [n (%)]	82 (56.6)	7/16	0.955 ^a	0.328
年龄 (x±s, 岁)	68.8±4.0	73.5±3.4	4.539	<0.001
体质指数 (x±s, kg/m ²)	25.5±1.6	24.9±2.1	1.320	0.189
收缩压 (x±s, mm Hg)	124±21	117±19	1.355	0.177
舒张压 (x±s, mm Hg)	78±14	73±12	1.361	0.175
cTnT (x±s, ng/L)	383±87	412±73	1.278	0.203
CK-MB (x±s, μg/L)	14.3±3.3	13.5±4.0	0.856	0.394
NT-proBNP (x±s, μg/L)	145±45	150±52	0.383	0.702
TG (x±s, mmol/L)	2.15±0.34	1.99±0.42	1.744	0.083
HDL-C (x±s, mmol/L)	1.23±0.23	1.09±0.26	2.280	0.024
LDL-C (x±s, mmol/L)	2.41±0.38	2.51±0.40	0.994	0.322
TC (x±s, mmol/L)	4.60±0.35	4.62±0.31	0.219	0.827
白蛋白 (x±s, g/L)	33.5±7.6	34.7±8.0	0.613	0.541
淋巴细胞计数 (x±s, ×10 ⁹ /L)	8.37±0.53	9.02±0.44	4.725	<0.001
DANCAMI (x±s, 分)	4.43±1.77	6.44±2.13	4.222	<0.001

注：cTnT=心肌钙蛋白T，CK-MB=肌酸激酶同工酶，NT-proBNP=N末端脑钠肽前体，DANCAMI=丹麦急性心肌梗死共病指数；^a表示 χ^2 值

表2 老年ASTEMI患者发病后6个月内死亡影响因素的多元Cox回归分析
Table 2 Multivariate Cox regression analysis of influencing factors of death within 6 months after onset in elderly patients with ASTEMI

变量	赋值	β	SE	Wald χ^2 值	P值	HR值	95%CI
年龄	实测值	0.174	0.076	5.308	0.021	1.190	(1.026, 1.380)
HDL-C	实测值	-1.460	1.012	2.079	0.149	0.232	(0.032, 10.690)
淋巴细胞计数	实测值	1.999	0.657	9.258	0.002	7.382	(2.037, 26.758)
DANCAMI	实测值	0.347	0.174	3.988	0.046	1.415	(1.006, 1.991)

表3 老年ASTEMI患者发病后6个月内发生MACE影响因素的单因素分析
Table 3 Univariate analysis of influencing factors of MACE within 6 months after onset in elderly patients with ASTEMI

项目	发生MACE患者 (n=38)	未发生MACE患者 (n=123)	t (χ ²) 值	P值
男性 [n (%)]	21 (73.7)	68 (55.3)	0.001 ^a	0.998
年龄 (x±s, 岁)	68.8±4.1	69.4±4.2	0.696	0.487
体质指数 (x±s, kg/m ²)	25.6±1.4	25.4±1.8	0.579	0.564
收缩压 (x±s, mm Hg)	127±24	122±19	1.162	0.247
舒张压 (x±s, mm Hg)	80±16	77±13	1.434	0.154
cTnT (x±s, ng/L)	382±49	387±91	0.382	0.703
CK-MB (x±s, μg/L)	14.4±3.9	14.1±3.2	0.447	0.655
NT-proBNP (x±s, ng/L)	147±50	145±45	0.262	0.793
TG (x±s, mmol/L)	2.10±0.37	2.14±0.34	0.621	0.536
HDL-C (x±s, mmol/L)	1.23±0.22	1.21±0.24	0.458	0.648
LDL-C (x±s, mmol/L)	2.56±0.37	2.37±0.37	2.709	0.007
TC (x±s, mmol/L)	4.63±0.40	4.59±0.33	0.620	0.536
白蛋白 (x±s, g/L)	37.8±6.3	32.3±7.5	4.057	<0.001
淋巴细胞计数 (x±s, ×10 ⁹ /L)	8.75±0.51	8.34±0.53	4.204	<0.001
DANCAMI (x±s, 分)	6.03±1.68	4.20±1.76	5.661	<0.001

注：MACE=主要不良心血管事件；^a表示 χ^2 值

表4 老年ASTEMI患者发病6个月内发生MACE影响因素的多元Cox回归分析
Table 4 Multivariate Cox regression analysis of influencing factors of MACE within 6 months after onset in elderly patients with ASTEMI

变量	赋值	β	SE	Wald χ^2 值	P值	HR值	95%CI
LDL-C	实测值	0.506	0.487	1.081	0.298	1.658	(0.639, 4.305)
白蛋白	实测值	0.038	0.023	2.676	0.102	1.039	(0.992, 1.088)
淋巴细胞计数	实测值	0.677	0.294	5.314	0.021	1.969	(1.107, 3.502)
DANCAMI	实测值	0.346	0.094	12.793	<0.001	1.414	(1.169, 1.709)

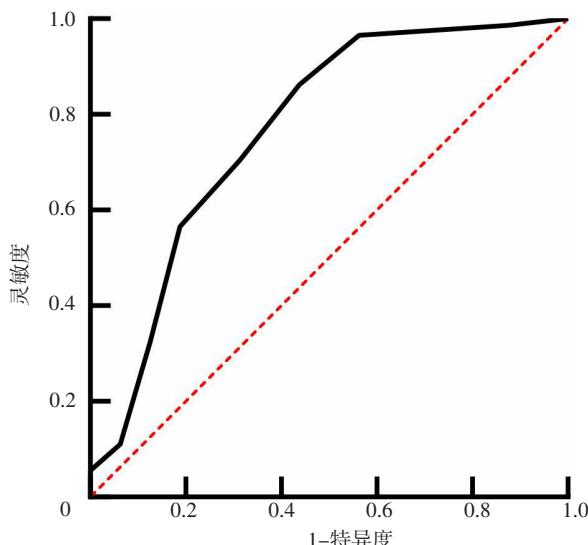


图1 DANCAMI预测老年ASTEMI患者发病后6个月内死亡的ROC曲线
Figure 1 ROC curve of DANCAMI in predicting death within 6 months after onset in elderly patients with ASTEMI

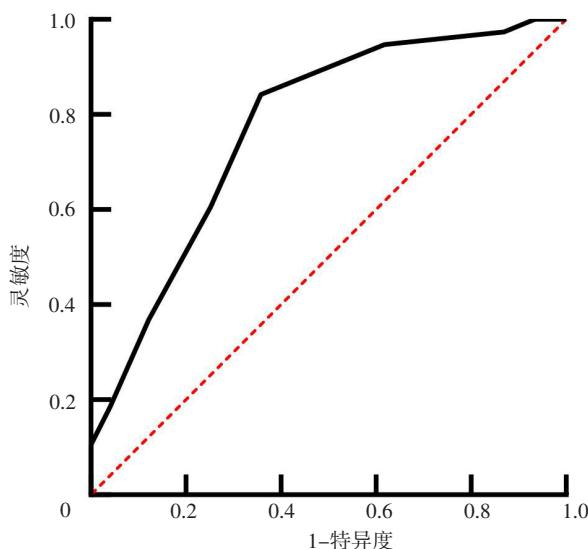


图2 DANCAMI预测老年ASTEMI患者发病后6个月内发生MACE的ROC曲线
Figure 2 ROC curve of DANCAMI in predicting MACE within 6 months after onset in elderly patients with ASTEMI

3 讨论

研究显示，全球人群共病患病率为20%~30%，老年人群共病患病率为55%~98%^[9]，共病会影响老年人的饮食、运动等多个方面，导致老年人群生活质量下降^[10-11]；此外，共病还会增加患者病情的复杂程度及多种并发症的发生风险，给院前治疗、手术等带来更多的不确定性^[12]。因此，提高老年ASTEMI共病患者共病管理质量可更好地制定干预方案，减少老年人群的疾病负担。

目前，国内外常用的临床共病指数评分包括Charlson共病指数、Kaplan-Feinstein共病指数、老年共

病指数、Elixhauser共病指数、DANCAMI等，不同共病指数涉及的共病疾病种类不同，且在不同疾病条件下的应用价值存在较大差异^[13-14]。WELLEJUS ALBERTSEN等^[5]研究表明，DANCAMI对美国ASTEMI患者发病1年内全因死亡具有较好的预测价值，且其预测价值优于Charlson共病指数和Elixhauser共病指数。与Charlson共病指数和Elixhauser共病指数不同，DANCAMI是基于AMI患者开发的，故在条目选择和权重分配方面更适用于ASTEMI患者。本研究结果显示，DANCAMI是老年ASTEMI患者发病后6个月内死亡和发生MACE的独立影响因素，DANCAMI预测老年ASTEMI患者发病后6个月内死亡、发生MACE的AUC分别为0.767 [95%CI (0.624, 0.910)]、0.772 [95%CI (0.692, 0.852)]，提示DANCAMI对老年ASTEMI患者发病后6个月内死亡、发生MACE具有一定预测价值。

综上所述，DANCAMI是老年ASTEMI患者发病后6个月内死亡和发生MACE的独立影响因素，且其对老年ASTEMI患者发病后6个月内死亡、发生MACE具有一定预测价值。但DANCAMI是基于国外队列开发的，且开发时间较短，可能并不能达到很好的临床应用效果^[15]。

作者贡献：吴颖进行文章的构思与设计，结果分析与解释，负责撰写、修订论文，对文章整体负责、监督管理；吴颖、陈海燕、陈力量进行研究的实施与可行性分析，数据收集、整理、分析；吴颖、施维负责文章的质量控制及审校。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] REZQ A, SAAD M, EL NOZAHY M. Comparison of the efficacy and safety of sacubitril/valsartan versus ramipril in patients with ST-segment elevation myocardial infarction [J]. Am J Cardiol, 2021, 143: 7-13. DOI: 10.1016/j.amjcard.2020.12.037.
- [2] FEISTRITZER H J, JOBS A, DE WAHA-THIELE S, et al. Multivessel versus culprit-only PCI in ASTEMI patients with multivessel disease: meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Clin Res Cardiol, 2020, 109 (11): 1381-1391. DOI: 10.1007/s00392-020-01637-6.
- [3] AYTEKIN A, NDREPEPA G, NEUMANN F J, et al. Ticagrelor or prasugrel in patients with ST-segment-elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention [J]. Circulation, 2020, 142 (24): 2329-2337. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.050244.
- [4] ZEYMER U, LEIVA O, HOHNLOSER S H, et al. Dual antithrombotic therapy with dabigatran in patients with atrial fibrillation after percutaneous coronary intervention for ST-segment elevation myocardial infarction: a post hoc analysis of the randomised RE-DUAL PCI trial [J]. EuroIntervention, 2021, 17 (6): 474-480. DOI: 10.4244/EIJ-D-20-00799.

- [5] WELLEJUS ALBERTSEN L, HEIDE-JØRGENSEN U, SCHMIDT S A J, et al.The DANish Comorbidity Index for Acute Myocardial Infarction (DANAMI) : development, validation and comparison with Existing comorbidity indices [J].Clin Epidemiol, 2020, 12: 1299–1311.DOI: 10.2147/CLEP.S277325.
- [6] 中华医学会心血管病学分会中华心血管病杂志编辑委员会.急性ST段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南 [J].中华心血管病杂志, 2015, 43 (5) : 380–393.
- [7] MEHTA H B, MEHTA V, GIRMAN C J, et al.Regression coefficient-based scoring system should be used to assign weights to the risk index [J].J Clin Epidemiol, 2016, 79: 22–28.DOI: 10.1016/j.jclinepi.2016.03.031.
- [8] KNOTTNERUS J A, TUGWELL P, WELLS G.Editorial comment: ratios should be multiplied, not added [J].J Clin Epidemiol, 2016, 79: 30.DOI: 10.1016/j.jclinepi.2016.11.007.
- [9] 王梅杰, 周翔, 李亚杰, 等.2010—2019年中国中老年人慢性病共病患病率的Meta分析 [J].中国全科医学, 2021, 24 (16) : 2085–2091.DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2020.00.477.
- [10] 高杨, 平智广, 裴晓婷, 等.2009年中国中老年人群慢性病共病现状及相关因素的多重对应分析 [J].卫生研究, 2020, 49 (5) : 844–849.DOI: 10.19813/j.cnki.weishengyanjiu.2020.05.026.
- [11] 张丽, 李耘, 钱玉英, 等.老年共病的现状及研究进展 [J].中华老年多器官疾病杂志, 2021, 20 (1) : 67–71.DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2021.01.015.
- [12] 朱仁敏, 赵慧华.老年患者共病现状及其健康管理的研究进展 [J].护士进修杂志, 2020, 35 (6) : 521–524.DOI: 10.16821/j.cnki.hsjx.2020.06.009.
- [13] KUSWARDHANI R A T, HENRINA J, PRANATA R, et al.Charlson comorbidity index and a composite of poor outcomes in COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis [J].Diabetes Metab Syndr, 2020, 14 (6) : 2103–2109.DOI: 10.1016/j.dsx.2020.10.022.
- [14] SHARMA N, SCHWENDIMANN R, ENDRICH O, et al.Comparing Charlson and Elixhauser comorbidity indices with different weightings to predict in-hospital mortality: an analysis of national inpatient data [J].BMC Health Serv Res, 2021, 21 (1) : 13.DOI: 10.1186/s12913-020-05999-5.
- [15] 蒋红莲, 闫伟, 路云.老年共病指数的应用与推广问题研究 [J].中国慢性病预防与控制, 2020, 28 (7) : 548–551.DOI: 10.16386/j.cjpcd.issn.1004-6194.2020.07.017.

(收稿日期: 2022-09-21; 修回日期: 2022-12-15)
(本文编辑: 谢武英)

(上接第47页)

- [8] SONG L, QUAN Z L, ZHAO L Y, et al.Impact of pulmonary hypertension on arteriovenous fistula failure of hemodialysis patients: a 10years follow-up cohort study [J].J Vasc Access, 2021: 11297298211027408.DOI: 10.1177/11297298211027408.
- [9] SONKAR S K, ALAM M, CHANDRA S, et al.Association of pulmonary hypertension with inflammatory markers and volume status in hemodialysis patients of end-stage renal disease [J].Cureus, 2021, 13 (3) : e13635.DOI: 10.7759/cureus.13635.
- [10] THENAPPAN T.Pulmonary hypertension in chronic kidney disease: a hemodynamic characterization [J].Pulm Circ, 2017, 7 (3) : 567–568.DOI: 10.1177/2045893217728462.
- [11] 李明, 叶增纯, 李灿明, 等.维持性血液透析患者合并肺动脉高压的临床及预后分析 [J].中华肾脏病杂志, 2019, 35 (4) : 241–246.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-7097.2019.04.001.
- [12] FAQIH S A, NOTO-KADOU-KAZA B, ABOUAMRANE L M, et al.Pulmonary hypertension: prevalence and risk factors [J].Int J Cardiol Heart Vasc, 2016, 11: 87–89.DOI: 10.1016/j.ijcha.2016.05.012.
- [13] ORTWEIN J, FEUSTEL A, GALL H, et al.Pulmonary hypertension in renal dialysis patients——a matter of water [J].European Respiratory Journal Sep, 2015, 46 (suppl 59) : PA2115.DOI: 10.1183/13993003.congress-2015.PA2115.
- [14] 陈新河, 张庆红, 黄晓霞, 等.干体质量调整对维持性血液透析患者合并肺动脉高压的影响 [J].中国血液净化, 2014, 13 (5) : 384–386.DOI: 10.3969/j.issn.1671-4091.2014.05.007.

- [15] KAWAR B, ELLAM T, JACKSON C, et al.Pulmonary hypertension in renal disease: epidemiology, potential mechanisms and implications [J].Am J Nephrol, 2013, 37 (3) : 281–290.DOI: 10.1159/000348804.
- [16] 沈燕, 姚斌斌, 黄华星, 等.维持性血液透析患者红细胞分布宽度与肺动脉高压的相关性 [J].临床肾脏病杂志, 2021, 21 (8) : 660–665.DOI: 10.3969/j.issn.1671-2390.l20-218.
- [17] LU Y A, FAN P C, LEE C C, et al.Red cell distribution width associated with adverse cardiovascular outcomes in patients with chronic kidney disease [J].BMC Nephrol, 2017, 18 (1) : 361.DOI: 10.1186/s12882-017-0766-4.
- [18] SOLAK Y, YILMAZ M I, SAGLAM M, et al.Red cell distribution width is independently related to endothelial dysfunction in patients with chronic kidney disease [J].Am J Med Sci, 2014, 347 (2) : 118–124.DOI: 10.1097/MAJ.0b013e3182996a96.
- [19] AUSTIN E D, ROCK M T, MOSSE C A, et al.T lymphocyte subset abnormalities in the blood and lung in pulmonary arterial hypertension [J].Respir Med, 2010, 104 (3) : 454–462.DOI: 10.1016/j.rmed.2009.10.004.
- [20] SUTENDRA G, DROMPARIS P, BONNET S, et al.Pyruvate dehydrogenase inhibition by the inflammatory cytokine TNF α contributes to the pathogenesis of pulmonary arterial hypertension [J].J Mol Med (Berl), 2011, 89 (8) : 771–783.DOI: 10.1007/s00109-011-0762-2.

(收稿日期: 2022-10-12; 修回日期: 2022-12-08)
(本文编辑: 张浩)