

老年人营养风险指数预测急性 ST 段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗的预后

周欣荣^{1,2}, 陈清杰^{1,2}, 赵龙¹, 李晓梅^{1,2}, 刘芬^{1,2,3}, 向阳^{1,2}, 赵倩^{1,2},
陈邦党^{1,2,3}, 翟慧^{1,2}, 马依彤^{1,2}, 杨毅宁^{1,2}

(1.新疆医科大学第一附属医院心脏中心,2.新疆乌鲁木齐市新疆心血管重点实验室,
3.新疆医科大学第一附属医院临床研究院,新疆乌鲁木齐市 830000)

[关键词] 经皮冠状动脉介入治疗; ST 段抬高型心肌梗死; 老年人营养风险指数

[摘要] 目的 旨在调查老年人营养风险指数(GNRI)是否与接受经皮冠状动脉介入治疗(PCI)急性 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)患者的死亡率相关。方法 连续选取 309 例进行 PCI 的 STEMI 患者入组,将 GNRI 评分进行受试者工作特征曲线(ROC)分析,将 GNRI ≥ 94 或 <94 的患者分别被分配为 0 或 1 的 GNRI 评分组。结果 在 309 例 STEMI 患者中,24 例(7.74%)在医院死亡,15 例(4.83%)在长期随访期间死亡[中位随访时间为 19.5(3~36)月]。与 GNRI 0 组患者相比,GNRI 1 组患者有更显著的在院死亡率(16.7%比 4.4%, $P<0.001$)和长期随访死亡率(23.8%比 8.4%, $P<0.001$)。GNRI(HR 2.039,95%CI 1.038~4.004, $P=0.039$)是接受 PCI 的 STEMI 患者死亡率的显著独立预测因子。此外,与 GNRI 0 组患者相比,GNRI 1 组患者的累积生存率显著降低(76.2%比 91.6%,log-rank $P<0.001$)。结论 GNRI 对于接受 PCI 的 STEMI 患者风险分层可能是有效的。

[中图分类号] R5

[文献标识码] A

Geriatric Nutritional Risk Index predicts clinical outcome in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction undergoing percutaneous coronary intervention

ZHOU Xinrong^{1,2}, CHEN Qingjie^{1,2}, ZHAO Long¹, LI Xiaomei^{1,2}, LIU Fen^{1,2,3}, XIANG Yang^{1,2}, ZHAO Qian^{1,2}, CHEN Bangdang^{1,2,3}, ZHAI Hui^{1,2}, MA Yitong^{1,2}, YANG Yining^{1,2}

(1.Department of Cardiology, the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University; 2.Xinjiang Key Laboratory of Cardiovascular Disease Research; 3.Clinical Research Institute, the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi, Xinjiang 830000, China)

[KEY WORDS] percutaneous coronary intervention; ST-segment elevation myocardial infarction; Geriatric Nutritional Risk Index

[ABSTRACT] **Aim** Investigate whether the Geriatric Nutritional Risk Index (GNRI), a combined nutritional score based on serum albumin levels and the body mass index (BMI), was associated with mortality in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) undergoing percutaneous coronary intervention (PCI). **Methods** 309 consecutive patients with STEMI undergoing PCI were prospectively enrolled. **Results** Patients were then divided into two groups according to GNRI ROC: GNRI ≥ 94 or GNRI <94 were assigned a GNRI score of 0 or 1, respectively. Of the 309 STEMI patients, 24 (7.74%) died in the hospital, and 15 (4.83%) died during long-term follow-up (median follow-up time, 19.5(3~36) months). Compared with patients with a GNRI of 0, patients with a GNRI of 1 had significantly higher in-hospital (16.7% vs 4.4%; $P<0.001$) and long-term follow-up (23.8% vs 8.4%, $P<0.001$) mortality rates. GNRI(HR 2.039, 95%CI 1.038 to 4.004, $P=0.039$) was a significant independent predictor of mortality in patients with STEMI undergoing PCI. Moreover, cumulative survival was significantly lower for patients with a GNRI of 1 compared

[收稿日期] 2018-03-19

[修回日期] 2018-05-27

[基金项目] 国家自然科学基金项目(U1503322)

[作者简介] 周欣荣,博士研究生,副主任医师,主要从事冠心病介入诊疗及其基础研究。通信作者杨毅宁,主任医师,教授,博士研究生导师,主要从事冠心病介入诊疗及其基础研究,E-mail 为 yangyn5126@163.com。

with patients with a GNRI of 0 (76.2% vs 91.6%, log-rank $P < 0.001$). **Conclusion** GNRI appears useful for the risk stratification of STEMI patients undergoing PCI.

营养不良已经被确定为多个患者组中预后不良的独立预测因素,如老年患者^[1-2]、终末期肾病患者^[3-4]和慢性心力衰竭患者^[5-6]。Lane 等^[7]人也表明营养不良与老年患者动脉粥样硬化发展和心血管死亡发生率相关。

以前的临床研究^[8-9]发现,经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)后,体重不足患者与正常体重或肥胖患者相比有更高的心血管事件发生率和死亡率。这种关系往往被认为是一种反向因果关系,因为营养不良或恶病质,往往可能导致患者体重不足。然而,营养不良与 PCI 后的长期心血管事件之间的关系仍不清楚。

老年人营养风险指数(Geriatric Nutritional Risk Index, GNRI)是使用三个客观指标(体质量、身高和白蛋白)准确评估患者营养不良相关并发症风险的简单工具^[10-11]。以前的研究比较了几种营养工具的有效性,并报道了 GNRI 与其他营养工具的评估一样有效^[12]。本研究旨在评估 GNRI 对急性 ST 段抬高型心肌梗死(ST-segment elevation myocardial infarction, STEMI)患者接受 PCI 治疗后的不良心血管结局差异的预测价值。

1 资料和方法

1.1 研究设计

本项前瞻性队列研究符合 1983 年修订的 1975 年的“赫尔辛基宣言”,并由新疆医科大学第一附属医院人类伦理委员会批准了该研究方案。所有患者提供书面知情同意书。研究纳入标准如下:胸痛患者在胸痛发作的 12 h 内行心电图检查,心电图上呈现至少两个或两个以上的连续导联(V1~V3 导联为 2 mm)ST 段抬高 1 mm 以上或出现新发的左束支传导阻滞。本研究排除了存在活动性感染、慢性炎症疾病、恶性肿瘤、晚期肝脏或肾脏疾病及近 30 天使用纤溶酶的患者。GNRI 被用来作为评估主要结局指标在院期间和长期随访死亡率的预测因子。

1.2 研究对象

本研究纳入 2011 年 9 月至 2014 年 11 月,新疆医科大学第一附属医院诊断 STEMI 12 h 内接受急诊 PCI 治疗住院患者 324 例。在这些患者中,15 例患者被排除,其中 3 例患者无法获得生化资料,10 例患者由于 PCI 失败或冠状动脉解剖不适合 PCI 治

疗接受冠状动脉搭桥手术,1 例患者严重肾衰竭,1 例患者有慢性感染。因此,本研究共纳入 309 例患者。

1.3 数据及标本收集

从医院档案和电脑记录中收集患者的临床基线和人口学特征资料。患者入院后 1 h 内使用标准的 EDTA 采血管收集静脉血样。使用光度法(DC800; Beckman Coulter, Dublin, Ireland)测量白蛋白水平;使用自动血液分析系统(LH750, Beckman Coulter Inc., Brea, CA, USA)测定包括淋巴细胞计数、血红蛋白水平和平均血小板体积(MPV)等患者的血液学指标。手术后 60 min 内,患者行心电图(ECG)检查,并在住院时间内每天复查一次。患者入院后 12 h 内行超声心动图检查,使用 Simpson 方法计算左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)。

1.4 冠状动脉造影和经皮冠状动脉介入治疗

所有患者入院时均接受了 300 mg 剂量的阿司匹林和 300~600 mg 的氯吡格雷负荷剂量。在手术之前,患者还接受了 70 U/kg 标准静脉注射肝素,是否使用糖蛋白 II b/III a 抑制剂(替罗非班)由主要操作者决定。所有 PCI 手术均由经验丰富的介入心脏病专家进行,他们使用经桡动脉入路和植入药物涂层支架。心脏生物标志物的连续监测是从 PCI 术后 24 h 开始每 8 h 监测一次,持续到患者出院。PCI 介入术后,所有患者均接受 100 mg 阿司匹林和 75 mg 氯吡格雷的每日用药方案。在出院时,所有患者接受每天服用阿司匹林,服用氯吡格雷至少 9~12 个月用药方案。

1.5 随访

患者在院临床资料从医院档案和电脑记录中获取。患者的长期随访(中位数:19.5 个月)数据来自后续随访或住院临床记录。此外,所有患者都通过电话联系。主要不良心脏事件(major adverse cardiac events, MACE)的定义:住院期间或随访期间发生再发心肌梗死、靶病变血运重建、支架内再狭窄、支架内血栓形成、卒中和死亡。

1.6 老年人营养风险指数的定义

基线 GNRI 按照入院时获得的血清白蛋白值、体质量和身高计算: $GNRI = 1.489 \times \text{血清白蛋白 (g/dL)} + 41.7 \times (\text{实际体质量} / \text{理想体质量})$ 。当患者实际体质量超过理想体质量时,实际体质量/理想体

质量设定为 1。本研究中理想体质量的计算统一使用体质指数 (body mass index, BMI) 为 22 kg/m^2 [11], 而不是使用原始 GNRI 方程中的洛伦兹公式计算的 [13]。患者住院期间测取身高 (cm) 及体质量 (kg), 对于直立困难而无法测量身高的患者, 通过测量膝高来估算身高, 男性身高 = $2.20 \times \text{膝高 (cm)} - 0.04 \times \text{年龄} + 64.19$; 女性身高 = $1.83 \times \text{膝高 (cm)} - 0.24 \times \text{年龄} + 84.88$ 。

1.7 统计学分析

连续变量表示为 $\bar{x} \pm s$ 或中间值 (四分位数范围 25%~75%)。使用单因素方差分析, Kruskal-Wallis 和 χ^2 检验分别比较参数、非参数和分类数据。为每个 GNRI 组生成 Kaplan-Meier 曲线。Cox 比例风险模型用于评估 GNRI 评分预测患者全因死亡的影响。在单变量分析中, 将对心血管疾病有影响的变量作为全因死亡预测因子进行检测, 确定具有 P 值 < 0.1 的 13 个单变量因子, 分别为年龄 (岁)、乳酸脱氢酶 (IU/L)、尿素氮 (mmol/L)、肌酐 ($\mu\text{mol/L}$)、甘油三酯 (mmol/L)、血红蛋白 (g/L)、红细胞分布宽度 (%)、白细胞计数 ($10^9/\text{L}$)、GNRI 分组 ($\text{GNRI} \geq 94 = 0$; $\text{GNRI} < 94 = 1$)、左心室射血分数 (%)、肌钙蛋白 T ($\mu\text{g/L}$)、Killip 分级 (Killip 分级 < 2 级 = 0; Killip 分级 $\geq 2 = 1$)、GRACE 评分 (分)。并将上述 13 个重要变量纳入多变量分析来评估 GNRI 对预后的价值。采用多因素逐步后退法 ($\text{Pr} = 0.05$), 所有分析采用双侧检验, 以 $P < 0.05$ 被认为具有统计学意义。使用 SPSS 18.0 统计软件 (Chicago, IL, USA) 进行数据分析。

2 结果

2011 年 9 月至 2014 年 11 月, 我们对新疆医科大学第一附属医院心脏中心急性心肌梗死患者进行了随访研究。共有 324 例 STEMI 12 h 内接受 PCI 的患者被纳入研究。在这些患者中, 根据我们的排除标准, 15 例患者被排除。因此, 最终纳入了 309 例患者; 其中 225 例 (72.8%) 为 GNRI 0 组, 其中 84 例 (27.2%) 为 GNRI 1 组。

2.1 PCI 术后 STEMI 患者 GNRI 评分 ROC 曲线及分组基线结果

我们将入院时 GNRI 评分预测全因死亡事件进行受试者工作特征曲线 (receiver operator characteristic curve, ROC curve) 分析, 根据约登指数得出患者最佳切点 (cut off) 值为 94, 曲线下面积为

0.705 (95% CI: 0.613~0.797, $P < 0.001$), 敏感性和特异性分别为 0.513 和 0.759 (图 1)。将 $\text{GNRI} \geq 94$ 作为 GNRI 0 组, 而将 $\text{GNRI} < 94$ 的患者作为 GNRI 1 组。两组患者临床基线特征如表 1 所示。与 GNRI 0 组患者相比, GNRI 1 组患者收缩压 ($P = 0.002$) 及舒张压 ($P = 0.001$) 偏低, Killip 分级 ≥ 2 级更常见 ($P < 0.001$), GRACE 评分较高 ($P = 0.002$)。GNRI 1 组患者血白蛋白明显降低 ($P < 0.001$), 甘油三酯降低 ($P = 0.008$), 总胆固醇降低 ($P < 0.001$), 高密度脂蛋白降低 ($P = 0.007$), 血红蛋白水平降低 ($P < 0.001$), 而红细胞分布宽度较 GNRI 0 组患者升高 ($P < 0.001$), 肌酐也较高 ($P = 0.038$) (表 2)。

表 1. STEMI 患者 PCI 术后 GNRI 评分分组的临床基线资料

Table 1. Baseline clinical characteristics by GNRI score group in patients with acute STEMI after PCI

项目	GNRI 0 组 ($n = 225$)	GNRI 1 组 ($n = 84$)	χ^2/t	P
年龄 (岁)	57 \pm 12	62 \pm 13	0.642	0.423
男性 [例 (%)]	189 (84)	61 (72.6)	5.128	0.036
糖尿病 [例 (%)]	52 (23.1)	25 (29.8)	1.446	0.229
高血压 [例 (%)]	117 (52)	36 (42.9)	2.045	0.153
吸烟 [例 (%)]	134 (59.5)	49 (58.3)	0.086	0.958
收缩压 (mmHg)	125 \pm 18	118 \pm 20	3.104	0.002
舒张压 (mmHg)	77 \pm 13	72 \pm 12	3.444	0.001
心率 (次/分)	80 \pm 13	77 \pm 14	0.968	0.099
Killip 分级 ≥ 2 级 [例 (%)]	8 (7.8)	10 (19.6)	4.733	0.03
BMI (kg/m^2)	26.0 \pm 3.6	24.0 \pm 3.1	4.077	< 0.001
GNRI	102.0 \pm 7.2	88.0 \pm 5.7	15.7	< 0.001
治疗药物				
阿司匹林 [例 (%)]	225 (100)	82 (97.6)	2.235	0.127
氯吡格雷 [例 (%)]	223 (99.1)	81 (96.4)	1.337	0.248
β 受体阻滞剂 [例 (%)]	210 (93.3)	72 (85.7)	3.548	0.06
ARB/ACEI [例 (%)]	208 (92.4)	76 (90.5)	0.109	0.741
钙离子拮抗剂 [例 (%)]	176 (78.2)	73 (86.9)	2.418	0.12
替罗非班 [例 (%)]	220 (97.8)	79 (94.1)	1.657	0.198
左心室射血分数 (%)	57.9 \pm 6.6	56.2 \pm 7.4	1.906	0.058
冠状动脉病变 [例 (%)]				
左主干	14 (6.3)	4 (4.8)	0.238	0.626
前降支	179 (79.6)	55 (65.6)	6.596	0.01
回旋支	126 (56.0)	35 (41.7)	5.035	0.025
右冠状动脉	143 (63.6)	46 (54.8)	1.991	0.158
GRACE 评分	117 \pm 29	131 \pm 26	-3.14	0.002

表 2. STEMI 患者 PIC 术后根据 GNRI 评分分组的实验室生化指标

Table 2. Laboratory findings by GNRI score group in STEMI patients after PCI

项目	GNRI 0 组 (n = 225)	GNRI 1 组 (n = 84)	χ^2/t	P
白细胞($\times 10^9/L$)	10.9 \pm 4.16	9.9 \pm 3.77	1.734	0.084
淋巴细胞计数($\times 10^9/L$)	1.59 \pm 0.85	1.69 \pm 0.87	-0.784	0.434
中性粒细胞计数($\times 10^9/L$)	8.67 \pm 4.28	7.45 \pm 3.84	1.968	0.05
平均血小板体积($\times 10^{12}/L$)	10.55 \pm 1.34	10.35 \pm 1.37	0.944	0.346
红细胞分布宽度(%)	13.01 \pm 0.78	13.70 \pm 1.27	-4.977	<0.001
血红蛋白(g/L)	140.58 \pm 17.75	127.69 \pm 19.48	4.759	<0.001
肌酐($\mu\text{mol}/L$)	80.86 \pm 25.74	93.07 \pm 77.47	-2.08	0.038
尿素氮(mmol/L)	5.18 \pm 1.70	5.19 \pm 2.32	-0.061	0.951
甘油三酯(mmol/L)	2.09 \pm 1.63	1.56 \pm 1.32	2.664	0.008
总胆固醇(mmol/L)	4.63 \pm 1.07	4.13 \pm 0.97	3.762	<0.001
低密度脂蛋白(mmol/L)	2.89 \pm 0.85	2.65 \pm 0.74	2.205	0.028
高密度脂蛋白(mmol/L)	0.94 \pm 0.24	0.86 \pm 0.23	2.731	0.007
乳酸脱氢酶(U/L)	270.05 \pm 239.62	266.41 \pm 234.50	0.014	0.905
肌钙蛋白T($\mu\text{g}/L$)	0.26 \pm 0.91	0.20 \pm 1.11	0.462	0.644
肌酸激酶(U/L)	925.44 \pm 1333.85	715.06 \pm 928.22	1.33	0.185
肌酸激酶同工酶(U/L)	90.98 \pm 124.67	70.15 \pm 80.94	1.422	0.156
白蛋白(g/L)	40.65 \pm 4.80	31.91 \pm 4.09	14.812	<0.001

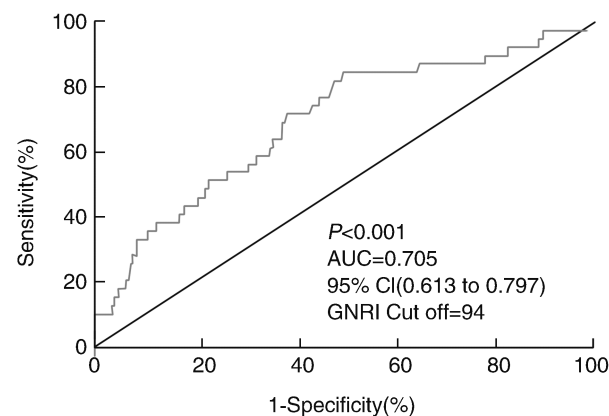


图 1. GNRI 评分预测 PCI 术后 STEMI 患者全因死亡率的 ROC 曲线

Figure 1. Predictive performance of GNRI score in ROC curve for all-cause mortality in STEMI patients treated with PCI

2.2 GNRI 评分分组对 PCI 术后 STEMI 患者全因死亡预测的影响

与 GNRI 0 组相比,GNRI 1 组住院死亡率明显升高(16.7%比 4.4%, $P < 0.001$);相似地,GNRI 1 组与 GNRI 0 组相比,长期随访时的死亡率显著升高(23.8%比 8.4%, $P < 0.001$;图 2)[中位随访时间为 19.5(3~36)个月]。

在单变量和多变量分析中,入院时 GNRI 评分(1 比 0)偏低是死亡率的重要预测因子(HR 2.009, 95% CI 1.246~3.520, $P = 0.005$; HR 2.039, 95% CI 1.038~4.004, $P = 0.039$)。死亡率的其他多变量独立预测因子是白细胞(HR 1.138, 95% CI 1.055~1.226, $P = 0.001$)、左心室射血分数(HR 0.96, 95% CI 0.925~0.996, $P = 0.03$)、肌钙蛋白 T(HR 1.19, 95% CI 1.014~1.396, $P = 0.033$)和 GRACE 评分(HR 1.04, 95% CI 1.025~1.055, $P < 0.001$)(表 3)。

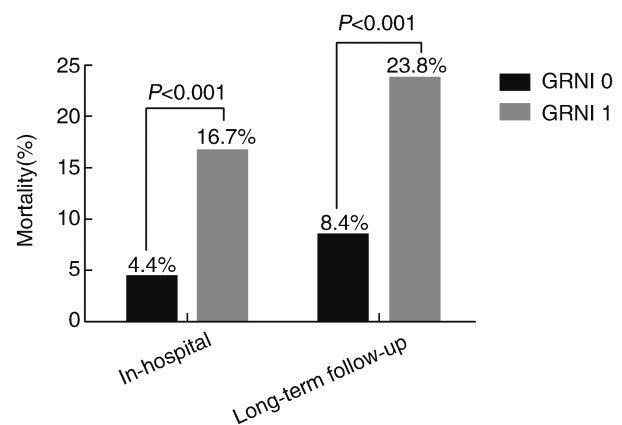


图 2. GNRI 0 组和 GNRI 1 组接受 PCI 的 STEMI 患者住院死亡率和长期随访死亡率

Figure 2. In-hospital and long-term follow-up mortality in GNRI 0 and GNRI 1 groups in STEMI patients treated with PCI

2.3 GNRI 评分分组对 PCI 术后 STEMI 患者生存率的影响

此外,相对于 GNRI 0 组患者,GNRI 1 组患者的累积存活率显著降低(76.2%比 91.6%,log-rank $P < 0.001$;图 3)。

2.4 GNRI 评分分组对 PCI 术后 STEMI 患者 MACE 的影响

GNRI 1 组患者在院全因死亡率显著升高(16.7%比 4.4%; $P < 0.001$),院外全因死亡率也显著升高(9.8%比 4.0%; $P < 0.001$),有更高的出血发生率(5.9%比 4.4%)、脑血管事件发生率(2.4%比

0.4%)及靶血管重建率(2.4%比1.9%),但两组间差异无统计学意义($P>0.05$),两组间再发心肌梗死发生率亦无显著差异($P>0.05$)(表4)。

表 3. Cox 风险模型中死亡相关的独立危险因素
Table 3. Independent predictors of mortality in the Cox proportional hazard model

项 目	单因素分析			多因素分析		
	HR	95%CI	P	HR	95%CI	P
年龄	1.035	1.011~1.059	0.004	—		
乳酸脱氢酶	1.001	1.000~1.002	0.025	—		
尿素氮	1.196	1.064~1.344	0.003	—		
肌酐	1.004	1.001~1.007	0.003	—		
甘油三酯	0.752	0.587~0.963	0.024	—		
血红蛋白	0.988	0.976~0.999	0.041	—		
红细胞分布宽度	1.32	1.080~1.612	0.007	—		
白细胞	1.121	1.057~1.190	<0.001	1.138	1.055~1.226	0.001
GNRI 分组	2.009	1.246~3.520	0.005	2.039	1.038~4.004	0.039
左心室射血分数	0.946	0.916~0.978	0.001	0.96	0.925~0.996	0.03
肌钙蛋白 T	1.376	1.181~1.604	<0.001	1.19	1.014~1.396	0.033
Killip 分级	4.192	2.278~7.715	<0.001	—		
GRACE 评分	1.019	1.010~1.027	<0.001	1.04	1.025~1.055	<0.001

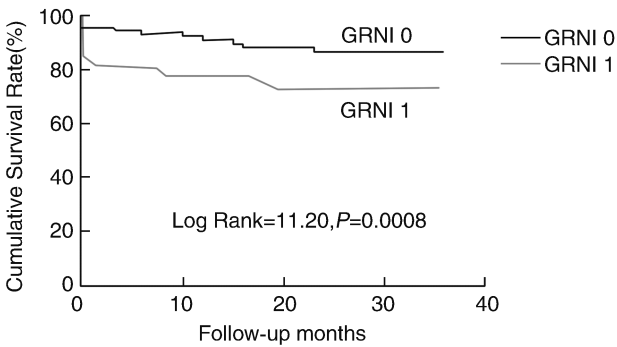


图 3. 使用 Kaplan-Meier 生存分析对 GNRI 评分分组的 STEMI 患者进行分析

Figure 3. Kaplan-Meier survival analysis using the GNRI score group in the STEMI patients

表 4. STEMI 患者 PCI 术后根据 GNRI 评分分组后 MACE 的发生率

Table 4. Major adverse cardiac events by GNRI score group in STEMI patients after PCI

项目	GNRI 0 组 (n=225)	GNRI 1 组 (n=84)	P
出血[例(%)]	10(4.4)	5(5.9)	0.583
在院死亡[例(%)]	10(4.4)	14(16.7)	<0.001
再发心肌梗死[例(%)]	3(1.3)	0(0)	0.288
院外死亡[例(%)]	9(4.0)	6(9.8)	<0.001
脑血管事件[例(%)]	1(0.4)	2(2.4)	0.122
靶血管重建[例(%)]	4(1.9)	2(2.4)	0.732

3 讨论

本研究主要研究结果如下:(1)GNRI 低评分患者的全因死亡率明显高于 GNRI 评分较高患者;(2)即使在调整重要协变量后,GNRI 评分相对死亡的危险风险下降,但仍在正常范围内,且与急性心肌梗死 PCI 术后患者长期随访临床结局较差密切相关;(3)增加 GNRI 的临床预测模型显著改善了对心脏不良事件的风险预测。

2005 年,Bouillanne 等^[11]首次报道了 GNRI 作为预测老年患者住院风险和死亡率简单而准确的工具。他们定义了 4 级营养相关风险:主要风险(GNRI<82)、中度风险(82≤GNRI<92)、低风险(92≤GNRI≤98)、无风险(GNRI>98)。许多以前的研究都采用了 GNRI 的临界点,即 92 或 98。在本研究中,我们使用 ROC 曲线及约登指数计算出 GNRI 最佳切点值为 94,两组间患者临床结局指标全因死亡率差异明显。可能的解释为本研究中患者具有比以往研究中患者更好的基线临床症状,不包括年龄较大或慢性肾脏疾病患者,仅包括年轻或非慢性肾脏疾病患者。在这项研究中,GNRI<94(GNRI 1 组)与 GNRI>94(GNRI 0 组)相比,两组间的高血压及糖尿病患病率无明显差异。GNRI<94(GNRI 1 组)具有更好的血压、心率控制以及更低

的低密度脂蛋白胆固醇和甘油三酯水平,但尚未发现常规的冠心病二级预防治疗对 GNRI<94(GNRI 1 组)患者更有效。未来还需要进一步的研究来制定恰当的治疗策略,旨在治疗那部分无常规冠心病危险因素的心肌梗死患者^[14]。

一些关于维持性透析患者的研究发现,慢性炎症状态可能会导致营养不良导致体重不足从而使死亡率增加^[15]。以前的研究认为,炎症可能促进分解代谢状态,刺激蛋白质降解和抑制蛋白质合成。此外,炎症也可引起厌食。这两种结果都可能导致蛋白质-能量营养不良,从而降低体质指数^[16-19]。这种机制以前也曾在心血管疾病患者中报道^[20]。在本研究中,白细胞是急性心肌梗死患者全因死亡率的独立危险因素^[21-22],与较低的 GNRI 独立相关。反映慢性炎症的白细胞的增加可能是以前的报道^[23]以及本研究营养不良的潜在原因,尽管本研究并未直接评估。

在这项研究中,入院时急性心肌梗死患者营养不良比例高于以前的缺血性卒中研究(12.2%)^[24](其具有与 MI 相似的病理机制),但低于由低白蛋白血症在心力衰竭患者中测量的研究(29.8%)^[25]。对于营养评估,我们使用 GNRI 评分,这是为老年人设计的营养风险指数(nutritional risk index, NRI)^[26],因为这个年龄组可能不知道其通常的体重。GNRI 是将血清白蛋白作为内脏蛋白质组分和实际与理想体质量的比值作为人体测量组分的营养相关风险指数,GNRI 已被报道作为营养不良参数,优于单一参数如白蛋白或 BMI^[11],也可用于评估回顾性营养状况。许多研究已经报道了 GNRI 评分对老年患者并发症^[11,27]和长期死亡率^[1,11,28-30]具有很好的预测价值。通过这项研究,提示 GNRI 是用于评估急性心肌梗死患者营养状况的有效工具,而 GNRI 评分测量的基线营养不良是住院期间死亡率及长期累积死亡率的预后因素。在未来,需要进一步的研究来调查心肌梗死患者营养状况的纵向变化,并进一步验证 GNRI 作为一个有用的营养评估工具不因时间而改变的疾病状态。

本研究有几个局限:首先,本研究是一个小型的单中心观察性队列研究,无论怎样分析调整,一些不知道的混杂因素可能会出现影响^[31]。第二,本研究人群是亚洲中国人,可能与西方人群研究结果部分不同,甚至可能是一个挑战。第三,本研究仅评估了患者入院时的一次 GNRI,并没有评估其变化。第四,BMI 正常或较大的患者有可能会低估营养不良,西方国家超出理想体质量的患者的数量可能

比亚洲人群高出很多,其 GNRI 值可能高于我们的研究人群。

总之,入院时营养不良是急性心肌梗死患者临床结局差的预后因素,因此在入院时可能需要营养支持,特别是对营养不良的急性心肌梗死患者需要进行营养评估,以期待改善其临床结局。

[参考文献]

- [1] Cereda E, Zagami A, Vanotti A, et al. Geriatric Nutritional Risk Index and overall-cause mortality prediction in institutionalised elderly: a 3-year survival analysis[J]. Clin Nutr, 2008, 27: 717-723.
- [2] Cereda E, Pusani C, Limonta D, et al. The ability of the Geriatric Nutritional Risk Index to assess the nutritional status and predict the outcome of home-care resident elderly: a comparison with the Mini Nutritional Assessment[J]. Br J Nutr, 2009, 102: 563-570.
- [3] Kobayashi I, Ishimura E, Kato Y, et al. Geriatric Nutritional Risk Index, a simplified nutritional screening index, is a significant predictor of mortality in chronic dialysis patients[J]. Nephrol Dial Transplant, 2010, 25: 3361-3365.
- [4] Takahashi H, Ito Y, Ishii H, et al. Geriatric nutritional risk index accurately predicts cardiovascular mortality in incident hemodialysis patients[J]. J Cardiol, 2014, 64: 32-36.
- [5] Kinugasa Y, Kato M, Sugihara S, et al. Geriatric nutritional risk index predicts functional dependency and mortality in patients with heart failure with preserved ejection fraction[J]. Circ J, 2013, 77: 705-711.
- [6] Narumi T, Arimoto T, Funayama A, et al. Prognostic importance of objective nutritional indexes in patients with chronic heart failure[J]. J Cardiol, 2013, 62: 307-313.
- [7] Lane JS, Magno CP, Lane KT, et al. Nutrition impacts the prevalence of peripheral arterial disease in the United States[J]. J Vasc Surg, 2008, 48: 897-904.
- [8] Gurm HS, Brennan DM, Booth J, et al. Impact of body mass index on outcome after percutaneous coronary intervention (the obesity paradox) [J]. Am J Cardiol, 2002, 90: 42-45.
- [9] Powell BD, Lennon RJ, Lerman A, et al. Association of body mass index with outcome after percutaneous coronary intervention[J]. Am J Cardiol, 2003, 91: 472-476.
- [10] Abd-El-Gawad WM, Abou-Hashem RM, El Maraghy MO, et al. The validity of Geriatric Nutrition Risk Index: simple tool for prediction of nutritional-related complication of hospitalized elderly patients. Comparison with Mini Nutritional Assessment[J]. Clin Nutr, 2014, 33: 1 108-116.
- [11] Bouillanne O, Morineau G, Dupont C, et al. Geriatric

- Nutritional Risk Index; a new index for evaluating at-risk elderly medical patients[J]. *Am J Clin Nutr*, 2005, 82: 777-783.
- [12] Yamada K, Furuya R, Takita T, et al. Simplified nutritional screening tools for patients on maintenance hemodialysis[J]. *Am J Clin Nutr*, 2008, 87: 106-113.
- [13] Shah B, Sucher K, Hollenbeck CB. Comparison of ideal body weight equations and published height-weight tables with body mass index tables for healthy adults in the United States[J]. *Nutr Clin Pract*, 2006, 21: 312-319.
- [14] Hisamatsu T, Miura K, Ohkubo T, et al. High long-chain n-3 fatty acid intake attenuates the effect of high resting heart rate on cardiovascular mortality risk: a 24-year follow-up of Japanese general population[J]. *J Cardiol*, 2014, 64: 218-224.
- [15] Kalantar-Zadeh K, Kopple JD. Relative contributions of nutrition and inflammation to clinical outcome in dialysis patients[J]. *Am J Kidney Dis*, 2001, 38: 1343-1350.
- [16] Kaysen GA. Malnutrition and the acute-phase reaction in dialysis patients-how to measure and how to distinguish[J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2000; 15: 1521-1524.
- [17] Flores EA, Bistrian BR, Pomposelli JJ, et al. Infusion of tumor necrosis factor/cachectin promotes muscle catabolism in the rat. A synergistic effect with interleukin 1[J]. *J Clin Invest*, 1989, 83: 1614-1622.
- [18] McCarthy DO. Tumor necrosis factor alpha and interleukin-6 have differential effects on food intake and gastric emptying in fasted rats[J]. *Res Nurs Health*, 2000, 23: 222-228.
- [19] Ishii H, Murohara T. Can lipid profiles predict clinical outcomes in hemodialysis patients with ischemic heart disease? [J]. *J Cardiol*, 2015, 65: 87-88.
- [20] Bergstrom J, Lindholm B. Malnutrition, cardiac disease, and mortality: an integrated point of view[J]. *Am J Kidney Dis*, 1998, 32: 834-841.
- [21] 郭亚妮, 毛艳阳, 刘娜娜, 等. 中性粒细胞/淋巴细胞与急性冠状动脉综合征相关性的研究进展[J]. *心肺血管病杂志*, 2017, 36(4): 322-323, 326.
- [22] 李洋, 魏钟海, 康丽娜, 等. 血小板/淋巴细胞计数比与急性前壁心肌梗死患者心肌灌注及院内主要不良心脏事件的相关性[J]. *中国动脉硬化杂志*, 2017, 25(11): 1132-1137.
- [23] 郝阳, 郭晓辰, 张军平. 氧化应激和自噬在动脉粥样硬化中的作用研究新进展[J]. *中国动脉硬化杂志*, 2017, 25(4): 404-410.
- [24] Yoo SH, Kim JS, Kwon SU, et al. Undernutrition as a predictor of poor clinical outcomes in acute ischemic stroke patients[J]. *Arch Neurol*, 2008, 65: 39-43.
- [25] Bonilla-Palomas JL, Gamez-Lopez AL, Moreno-Conde M, et al. Hypoalbuminemia in acute heart failure patients: causes and its impact on hospital and long-term mortality[J]. *J Card Fail*, 2014, 20: 350-358.
- [26] Buzby GP, Williford WO, Peterson OL, et al. A randomized clinical trial of total parenteral nutrition in malnourished surgical patients: the rationale and impact of previous clinical trials and pilot study on protocol design[J]. *Am J Clin Nutr*, 1988, 47: 357-365.
- [27] Cereda E, Pusani C, Limonta D, et al. The association of Geriatric Nutritional Risk Index and total lymphocyte count with short-term nutrition-related complications in institutionalised elderly[J]. *J Am Coll Nutr*, 2008, 27: 406-413.
- [28] Panichi V, Cupisti A, Rosati A, et al. Geriatric nutritional risk index is a strong predictor of mortality in hemodialysis patients: data from the Riscavid cohort[J]. *J Nephrol*, 2014, 27: 193-201.
- [29] Dent E, Chapman IM, Piantadosi C, et al. Performance of nutritional screening tools in predicting poor six-month outcome in hospitalised older patients[J]. *Asia Pac J Clin Nutr*, 2014, 23: 394-399.
- [30] Lee JS, Choi HS, Ko YG, et al. Performance of the Geriatric Nutritional Risk Index in predicting 28-day hospital mortality in older adult patients with sepsis[J]. *Clin Nutr*, 2013, 32: 843-848.
- [31] 李慧, 周静, 万招飞, 等. 急性心肌梗死患者直接经皮冠状动脉介入术后心血管事件发生的影响因素研究现状[J]. *心肺血管病杂志*, 2017, 36(9): 785-788.
- (此文编辑 许雪梅)