

## 控制营养状态评分在预测机器人辅助食管癌根治术后并发症中的应用

姬雨行<sup>1,2</sup>, 曹雄<sup>1,2</sup>, 苏嘉诚<sup>1,2</sup>, 韩彪<sup>1,2</sup>

(1. 兰州大学第一临床学院 甘肃 兰州 730030; 2. 兰州大学第一医院胸外科·胸外科关键技术研发与应用专业甘肃省国际科研合作基地 甘肃 兰州 730030)

**摘要 目的:** 讨论术前控制营养状态 (CONUT) 评分对行达芬奇机器人辅助食管癌 McKeown 术 (RAME) 后患者并发症的预测价值。**方法:** 回顾性分析 2019 年 3 月—2024 年 3 月于兰州大学第一医院行 RAME 的 203 例患者, 依据 COUNT 评分将患者分为高 CONUT 组 ( $\geq 3$  分,  $n=34$ ) 与低 CONUT 组 ( $<3$  分,  $n=169$ ), 对比两组患者的临床特征与术后并发症差异, 采用 Logistic 回归分析探讨影响患者术后并发症的因素。**结果:** 高 CONUT 组患者术后总体并发症的发生率、吻合口狭窄、吻合口瘘、胸腔积液、切口感染的发生率显著高于低 CONUT 组 ( $P<0.05$ )。术前胆固醇计数、COUNT 评分为影响术后并发症的可能危险因素, COUNT 评分  $\geq 3$  分为预测 RAME 术后患者并发症的独立危险因素 ( $P<0.05$ )。**结论:** COUNT 评分可作为 RAME 术后患者并发症发生的一个强有力的独立预测指标, 有助于为患者提供精确且及时的个体化治疗和干预以改善预后。

**关键词** 机器人辅助手术; 控制营养状态评分; 食管癌; 并发症; 预测价值

**中图分类号** R571 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2025) 04-0660-07

## Prognostic value of CONUT score in predicting postoperative complications following robot-assisted McKeown esophagectomy

Ji Yuxing<sup>1,2</sup>, CAO Xiong<sup>1,2</sup>, SU Jiacheng<sup>1,2</sup>, HAN Biao<sup>1,2</sup>

(1. The First Clinical Medical College of Lanzhou University, Lanzhou 730030, China; 2. Department of Thoracic Surgery, the First Hospital of Lanzhou University/The International Science and Technology Cooperation Base for Development and Application of Key Technologies in Thoracic Surgery, Lanzhou 730030, China)

**Abstract Objective:** To investigate the predictive value of the preoperative Controlling Nutritional Status (CONUT) score for postoperative complications in patients undergoing robot-assisted McKeown esophagectomy (RAME). **Methods:** A retrospective analysis was performed on 203 patients who underwent RAME at the First Hospital of Lanzhou University from March 2019 to March 2024. Patients were divided into the high-CONUT group ( $\geq 3$  points,  $n=34$ ) and the low-CONUT group ( $<3$  points,  $n=169$ ) based on preoperative CONUT scores. Clinical characteristics and postoperative complications were compared between the groups of patients. Logistic regression analysis was used to identify risk factors for complications. **Results:** The high-CONUT group showed significantly higher incidence of overall postoperative complications, anastomotic stricture, anastomotic leakage, pleural effusion, and surgical site infection compared to the low-CONUT group ( $P<0.05$ ). Preoperative cholesterol levels and CONUT score were identified as potential risk factors for complications, with a CONUT score  $\geq 3$  points serving as an independent predictor of postoperative complications for RAME ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** The CONUT score is a robust independent predictor of complications following RAME, enabling precise and timely individualized interventions to improve patient prognosis.

**Key words** Robot-assisted Surgery; Controlled Nutritional Status Score; Esophageal Cancer; Postoperative Complication; Predictive Value

食管癌是常见的上消化道恶性肿瘤, 在全球癌病流行病学研究表明, 吸烟、酗酒、微量营养元素缺乏、症发病率排名第七, 总体死亡率排名第六<sup>[1]</sup>。流行不良饮食习惯以及接触致癌物质可能是导致这种恶

基金项目: 甘肃省科技创新人才计划 (24YFWA011)

Foundation Item: Science and Technology Innovation Talent Plan of Gansu Province(24YFWA011)

引用格式: 姬雨行, 曹雄, 苏嘉诚, 等. 控制营养状态评分在预测机器人辅助食管癌根治术后并发症中的应用[J]. 机器人外科学杂志(中英文), 2025, 6(4): 660-666.

Citation: JI Y X, CAO X, SU J C, et al. Prognostic value of CONUT score in predicting postoperative complications following robot-assisted McKeown esophagectomy[J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2025, 6(4): 660-666.

通讯作者 (Corresponding Author): 韩彪 (HAN Biao), Email: hanbiao66@163.com

性肿瘤的因素<sup>[2]</sup>。随着微创技术以及加速康复理念的发展，以手术治疗为核心的食管癌综合治疗模式得到广泛应用，患者的快速康复及其预后都有了一定程度的改善<sup>[3]</sup>。尤其是将达芬奇机器人手术系统应用于食管癌根治术中，利用其灵活的机械臂与超高清 3D 立体视野，医生可以更好地进行精细、准确的手术操作<sup>[4-8]</sup>。尽管如此，患者的术后并发症发生率仍较高，从而对其预后造成严重不良影响<sup>[9-10]</sup>。因此，及早发现食管癌的术后并发症对提高患者生活质量及改善预后至关重要。

目前已存在预测食管癌术后并发症的方法或指标，例如预后营养指数以及术前中性粒细胞与淋巴细胞比值的升高等，但针对的主要是食管癌患者的长期预后<sup>[11]</sup>。随着机器人辅助食管癌 Mckeown 术（Robot-assisted McKeown Esophagectomy, RAME）技术的逐渐成熟，我们需要探索一种敏感性高、特异性强、能准确预测食管癌术后短期并发症的预后指标。控制营养状态（Controlling Nutritional Status, CONUT）评分通过使用三项常见的客观临床检验指标来评估患者的营养状况。该评分系统简单易用，已被证明与胃癌、直肠癌、肺癌、卵巢癌等多种恶性肿瘤相关<sup>[12-16]</sup>。然而，CONUT 评分在临床预测 RAME 术后短期并发症的应用价值尚待验证。本研究旨在探究术前 COUNT 评分对 RAME 术后患者并发症的预测价值，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2019 年 3 月—2024 年 3 月于兰州大学第一医院行 RAME 的 203 例患者，依据 COUNT 评分将患者分为高 CONUT 组（≥ 3 分，n=34）与低 CONUT 组（<3 分，n=169）。纳入标准：①行 RAME；②年龄 20~85 岁；③术前未接受新辅助治疗者。排除标准：①行急诊手术者；②术前存在炎症性疾病、血液系统疾病或自身免疫性疾病；③相关临床数据不全者；④中转开胸手术者；⑤合并其他肿瘤者；⑥临床资料不全者。本研究经兰州大学第一医院医学伦理学委员会批准通过。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 通过查阅患者电子病历，收集患者年龄、性别、吸烟史、饮酒史、BMI、是否合并高血压、肿瘤基本信息（如位置、TNM 分期等）、术前血清学基本信息（中性粒细胞、淋巴细胞、白蛋白、胆

固醇浓度）等临床资料。

1.2.2 手术方法 患者均采用 RAME。术前完善体格检查、病史采集、CT 以及上消化道内镜检查，指导患者调整为左侧俯卧位呈 135°，常规消毒术野皮肤，铺无菌手术巾。取腋中线第 6 肋间为观察孔，腋前线第 4 肋间、腋后线第 5 肋间为操作孔，进胸探查，病变位置处于食管中段者经人工解剖显露喉返神经，清扫喉返神经旁淋巴结及上纵隔淋巴结，随后进行奇静脉弓离断解剖，紧贴降主动脉向下逐支切断食管固有动脉至裂孔水平，紧贴食管向上切断主动脉食管支至胸顶水平，充分游离胸段食管，于膈角上方水平分离并结扎胸导管，清扫隆突下淋巴结。在清扫隆突下淋巴结以后协助患者调整体位为仰卧分腿位，取左侧胸锁乳突肌切口，将部分颈部食管游离，切断颈部食管，近端放入吻合钉，远端结扎封闭，确认网膜右动脉血管弓发育良好，于其外侧向下逐支离断胃-结肠血管直至幽门水平，向上逐支离断胃网膜左动脉、胃端动脉以及胃后血管至胃底，剔除网膜淋巴结，打开小网膜囊，离断左膈下动脉胃底分支，于胰腺上缘结扎，切断胃左动、静脉，清扫胃左动脉旁淋巴结，于胃右动脉第 4 分支处离断小弯侧血管弓，用直线切割合器沿大弯侧做胃管，连续加固缝合并包埋，将胃管沿食管床从颈部牵拉出，并以直线切割吻合器与颈段食管完成断端吻合，间断加固包膜缝合，放置营养管，止血。清点器械、敷料无误以后放置腹部引流管及颈部引流管，关腹、缝合颈部切口，手术结束<sup>[17]</sup>。

1.3 观察指标 CONUT 评分根据患者术前白蛋白浓度、淋巴细胞计数与总胆固醇浓度计算（见表 1）。总分 0~12 分，评分越低提示营养状况越好，通常以

表 1 COUNT 评分标准  
Table 1 COUNT scoring criteria

| 参量 / 营养状况       | 正常     | 轻微        | 中等        | 严重    |
|-----------------|--------|-----------|-----------|-------|
| 血清白蛋白<br>(g/dL) | ≥ 3.50 | 3.00~3.49 | 2.50~2.99 | <2.50 |
| 分数              | 0      | 2         | 4         | 6     |
| 淋巴细胞总数          | ≥ 1600 | 1200~1599 | 800~1199  | <800  |
| 分数              | 0      | 1         | 2         | 3     |
| 总胆固醇<br>(mg/dL) | ≥ 180  | 140~179   | 100~139   | <100  |
| 分数              | 0      | 1         | 2         | 3     |
| 总分              | 0~1    | 2~4       | 5~8       | 9~12  |

3分为临界值<sup>[18]</sup>。依据标准国际共识<sup>[19]</sup>来判定食管癌术后患者相关并发症：①心律失常；②肺部感染；③胸腔积液；④吻合口瘘；⑤切口感染；⑥吻合口狭窄。

**1.4 统计学方法** 所有数据采用 SPSS 26.0 统计学软件以及 R (4.4.3) 进行分析。计数资料以例数(百分比) [ $n$  (%) ] 表示，组间比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确检验；符合正态分布的计量资料以均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示，组间比较采用独立样本  $t$  检验，不符合正态分布则用秩和检验。采用多因素 Logistic 回归分析探讨相关指标对食管癌患者根治术后并发症的影响， $P < 0.05$  为差异有统计学意义。构建相关因素预测食管癌术后并发症的列线图，采用一致性指数 (C-index) 和校准曲线评估列线图的准确性。

2 结果

**2.1 一般资料** 高 CONUT 组患者的 BMI、病理类型与低 CONUT 组比较，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )，两组患者其余一般资料比较，差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )，见表 2。

**2.2 术后并发症** 高 CONUT 组患者术后总体并发症的发生率、吻合口狭窄、吻合口瘘、胸腔积液、切口感染发生率显著高于低 CONUT 组，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。两组患者肺部感染、心律失常发生率及住院时间比较，差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )，见表 3。

**2.3 术后并发症单因素分析** 为探讨相关指标对 RAME 术后并发症发生的影响，根据患者术后 30 d 内是否发生并发症分为有并发症组 ( $n=53$ ) 和无并发症组 ( $n=150$ )。并基于临床经验纳入可能影响并发症的相关因素进行单因素分析，结果提示患者术前胆固醇计数以及 COUNT 评分与 RAME 术后并发症的发生有关，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )，见表 4。

**2.4 术后并发症多因素 Logistic 回归分析与列线图构建** 纳入表 4 单因素分析中  $P < 0.05$  的变量，包括 COUNT 评分、术前总胆固醇计数，通过多因素 Logistic 回归分析发现 COUNT 评分  $\geq 3$  分为食管癌患者术后并发症发生的独立预测因素 (见表 5)。构建基于 COUNT 评分预测 RAME 术后并发症的列线图模型 (如图 1)，该列线图 C-index 为 0.668 (95% CI: 0.597~0.738)，该预测模型 ROC 曲线下面积为 0.668 (0.597~0.738) (如图 2)，由此可见 COUNT 评分

表 2 两组患者一般资料比较 [ $\bar{x} \pm s$ ,  $n$  (%) ]

Table 2 Comparison of general data between the two groups of patients [ $\bar{x} \pm s$ ,  $n$  (%) ]

| 指标                       | 高 CONUT 组<br>( $n=34$ ) | 低 CONUT 组<br>( $n=169$ ) | $P$ 值  |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------|--------|
| 年龄 (岁)                   | 66.24 $\pm$ 8.41        | 64.91 $\pm$ 8.17         | 0.379  |
| 性别                       |                         |                          | 0.611  |
| 男                        | 30 (88.24)              | 140 (82.84)              |        |
| 女                        | 4 (11.76)               | 29 (17.16)               |        |
| 吸烟史                      |                         |                          | 0.834  |
| 有                        | 8 (23.53)               | 37 (21.89)               |        |
| 无                        | 26 (76.47)              | 132 (78.11)              |        |
| 饮酒史                      |                         |                          | 0.990  |
| 有                        | 5 (14.71)               | 25 (14.79)               |        |
| 无                        | 29 (85.29)              | 144 (85.21)              |        |
| 高血压史                     |                         |                          | 0.698  |
| 有                        | 7 (20.59)               | 40 (23.67)               |        |
| 无                        | 27 (79.41)              | 129 (76.33)              |        |
| BMI (kg/m <sup>2</sup> ) |                         |                          | <0.001 |
| <24                      | 9 (26.47)               | 117 (69.23)              |        |
| $\geq 24$                | 25 (73.53)              | 52 (30.77)               |        |
| 病变部位                     |                         |                          | 0.121  |
| 食管上中段                    | 16 (47.06)              | 56 (33.14)               |        |
| 食管中下段                    | 12 (35.29)              | 56 (33.14)               |        |
| 食管下段                     | 6 (17.65)               | 57 (33.73)               |        |
| 病理类型                     |                         |                          | 0.020  |
| 鳞癌                       | 29 (85.29)              | 120 (71.01)              |        |
| 腺癌                       | 4 (11.77)               | 33 (19.53)               |        |
| 其他                       | 1 (2.94)                | 16 (9.46)                |        |
| 肿瘤家族史                    |                         |                          | 0.147  |
| 有                        | 3 (8.82)                | 35 (20.71)               |        |
| 无                        | 31 (91.18)              | 134 (79.29)              |        |
| 分化程度                     |                         |                          | 0.882  |
| 高-中                      | 3 (8.82)                | 21 (12.43)               |        |
| 中                        | 11 (32.35)              | 57 (33.73)               |        |
| 中-低                      | 14 (41.18)              | 63 (37.28)               |        |
| 低                        | 6 (17.65)               | 28 (16.56)               |        |
| 肿瘤临床分期                   |                         |                          | 0.831  |
| I 期                      | 12 (35.29)              | 53 (31.36)               |        |
| II 期                     | 11 (32.35)              | 58 (34.32)               |        |
| III 期                    | 7 (20.59)               | 44 (26.04)               |        |
| IV 期                     | 4 (11.77)               | 14 (8.28)                |        |

表 3 两组患者术后并发症比较 [ $\bar{x} \pm s$ ,  $n(\%)$ ]  
Table 3 Comparison of postoperative complications between the two groups of patients [ $\bar{x} \pm s$ ,  $n(\%)$ ]

| 指标         | 高 CONUT 组<br>( $n=34$ ) | 低 CONUT 组<br>( $n=169$ ) | $\chi^2/t$ 值 | $P$ 值  |
|------------|-------------------------|--------------------------|--------------|--------|
| 总体并发症      |                         |                          | 31.542       | <0.001 |
| 有          | 22 ( 64.71 )            | 31 ( 18.34 )             |              |        |
| 无          | 12 ( 35.29 )            | 138 ( 81.66 )            |              |        |
| 吻合口狭窄      |                         |                          | 8.613        | 0.030  |
| 有          | 6 ( 17.65 )             | 7 ( 4.14 )               |              |        |
| 无          | 28 ( 82.35 )            | 162 ( 95.86 )            |              |        |
| 吻合口瘘       |                         |                          | 7.725        | 0.008  |
| 有          | 4 ( 11.76 )             | 2 ( 1.18 )               |              |        |
| 无          | 30 ( 88.24 )            | 167 ( 98.82 )            |              |        |
| 胸腔积液       |                         |                          | 10.392       | 0.001  |
| 有          | 7 ( 20.59 )             | 8 ( 4.73 )               |              |        |
| 无          | 27 ( 79.41 )            | 161 ( 95.27 )            |              |        |
| 切口感染       |                         |                          | 3.997        | 0.045  |
| 有          | 4 ( 11.76 )             | 5 ( 2.96 )               |              |        |
| 无          | 30 ( 88.24 )            | 164 ( 97.04 )            |              |        |
| 肺部感染       |                         |                          | 2.751        | 0.093  |
| 有          | 3 ( 8.82 )              | 4 ( 2.37 )               |              |        |
| 无          | 31 ( 91.18 )            | 165 ( 97.63 )            |              |        |
| 心律失常       |                         |                          | 0.017        | 1.001  |
| 有          | 2 ( 5.88 )              | 9 ( 5.33 )               |              |        |
| 无          | 32 ( 94.12 )            | 160 ( 94.67 )            |              |        |
| 住院时间 ( d ) | 18.83 $\pm$ 12.71       | 15.92 $\pm$ 8.44         | 1.273        | 0.210  |

对术后并发症的发生具有良好的预测效能。此外校准曲线也显示列线图预测的食管癌术后并发症发生概率与实际结果具有较好的一致性（如图 3）。这进一步证实了 COUNT 评分  $\geq 3$  分对患者术后并发症的发生预测价值显著，此发现为临床实践中通过改善患者术前营养状态来降低并发症风险提供了重要依据。

3 讨论

现阶段，针对早期食管癌所采取的治疗措施主要依赖于手术操作，食管癌根治术可以有效切除病灶组织，达到缓解临床症状以及改善患者远期预后

表 4 术后并发症危险因素单因素分析 [ $\bar{x} \pm s$ ,  $n(\%)$ ]  
Table 4 Univariate analysis of risk factors for postoperative complications [ $\bar{x} \pm s$ ,  $n(\%)$ ]

| 指标                               | 无并发症组<br>( $n=150$ ) | 有并发症组<br>( $n=53$ ) | $\chi^2/t$ 值 | $P$ 值  |
|----------------------------------|----------------------|---------------------|--------------|--------|
| 性别                               |                      |                     | 2.452        | 0.117  |
| 男                                | 122 ( 81.33 )        | 48 ( 90.57 )        |              |        |
| 女                                | 28 ( 18.67 )         | 5 ( 9.43 )          |              |        |
| 年龄                               |                      |                     | 0.353        | 0.555  |
| <60 岁                            | 39 ( 26.00 )         | 16 ( 30.19 )        |              |        |
| $\geq 60$ 岁                      | 111 ( 74.00 )        | 37 ( 69.81 )        |              |        |
| 吸烟史                              |                      |                     | 1.152        | 0.211  |
| 有                                | 30 ( 20.00 )         | 15 ( 28.30 )        |              |        |
| 无                                | 120 ( 80.00 )        | 38 ( 71.70 )        |              |        |
| 饮酒史                              |                      |                     | 2.033        | 0.154  |
| 有                                | 19 ( 12.67 )         | 11 ( 20.75 )        |              |        |
| 无                                | 131 ( 87.33 )        | 42 ( 79.25 )        |              |        |
| COUNT 评分                         |                      |                     | 45.168       | <0.001 |
| $\geq 3$ 分                       | 12 ( 8.00 )          | 22 ( 41.51 )        |              |        |
| <3 分                             | 138 ( 92.00 )        | 31 ( 58.49 )        |              |        |
| BMI                              |                      |                     | 0.449        | 0.502  |
| <24 kg/m <sup>2</sup>            | 103 ( 68.67 )        | 39 ( 73.58 )        |              |        |
| $\geq 24$ kg/m <sup>2</sup>      | 47 ( 31.33 )         | 14 ( 26.42 )        |              |        |
| 肿瘤家族史                            |                      |                     | 1.432        | 0.231  |
| 有                                | 31 ( 20.67 )         | 7 ( 13.21 )         |              |        |
| 无                                | 119 ( 79.33 )        | 46 ( 86.79 )        |              |        |
| 高血压史                             |                      |                     | 2.621        | 0.106  |
| 有                                | 39 ( 26.00 )         | 8 ( 15.09 )         |              |        |
| 无                                | 111 ( 74.00 )        | 45 ( 84.91 )        |              |        |
| 术前白蛋白<br>( g/L )                 | 42.14 $\pm$ 4.83     | 42.18 $\pm$ 4.12    | -0.253       | 0.806  |
| 术前淋巴细胞计<br>数 ( $\times 10^9/L$ ) | 1.44 $\pm$ 0.66      | 1.48 $\pm$ 0.48     | -0.859       | 0.393  |
| 术前胆固醇计数<br>( $\times 10^9/L$ )   | 3.35 $\pm$ 1.63      | 4.01 $\pm$ 0.81     | -3.186       | 0.002  |
| 术前血小板计数<br>( $\times 10^9/L$ )   | 199.44 $\pm$ 65.69   | 193.35 $\pm$ 68.51  | 0.392        | 0.969  |
| 术前血红蛋白计<br>数 ( g/L )             | 134.42 $\pm$ 20.91   | 135.38 $\pm$ 17.11  | -4.943       | 0.622  |
| 中性粒细胞计数<br>( $\times 10^9/L$ )   | 3.92 $\pm$ 1.74      | 4.23 $\pm$ 1.71     | -1.612       | 0.109  |

表 5 术后并发症多因素分析 [ $\bar{x} \pm s$ ,  $n(\%)$ ]

Table 5 Multivariate analysis of postoperative complications [ $\bar{x} \pm s$ ,  $n(\%)$ ]

| 指标                          | 无并发症组 ( $n=150$ ) | 有并发症组 ( $n=53$ ) | OR 值 (95%CI)         | P 值    |
|-----------------------------|-------------------|------------------|----------------------|--------|
| COUNT 评分                    |                   |                  | 8.161 (3.652~18.237) | <0.001 |
| ≥ 3 分                       | 12 (8.00)         | 22 (41.51)       |                      |        |
| <3 分                        | 138 (92.00)       | 31 (58.49)       |                      |        |
| 术前胆固醇计数 ( $\times 10^3/L$ ) | 3.35 ± 1.63       | 4.01 ± 0.81      | 0.786 (0.551~1.121)  | 0.184  |

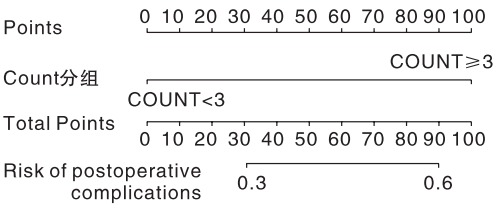


图 1 基于 COUNT 评分预测食管癌术后并发症的列线图  
Figure 1 Nomogram for predicting postoperative complications of esophageal cancer based on COUNT score

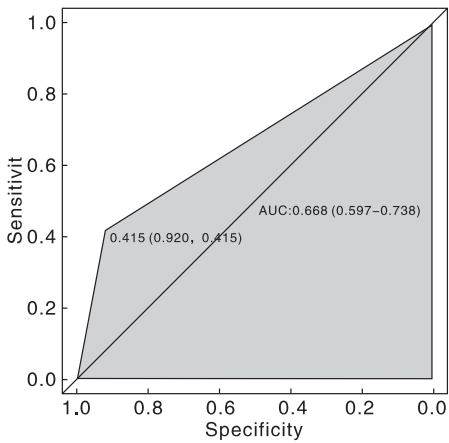


图 2 COUNT 评分预测食管癌术后并发症的 ROC 曲线  
Figure 2 ROC curve of COUNT score in predicting postoperative complications of esophageal cancer

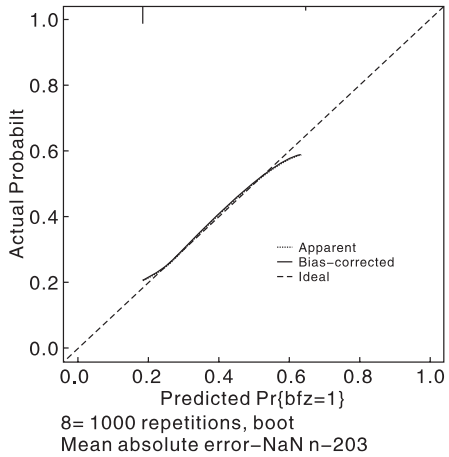


图 3 食管癌术后并发症列线图校准曲线  
Figure 3 Nomogram calibration curve of postoperative complications of esophageal cancer

的效果。传统食管癌根治术充分暴露患者上腹部以及上纵隔，实现二野淋巴彻底清扫，虽然具有较高治疗效果，但是手术操作复杂，并发症发生率较高。近年来，随着微创技术的应用推广，胸腔镜、腹腔镜、电视镜广泛应用于食管癌根治术中。而达芬奇机器人手术系统因具备灵活的机械臂与超高清 3D 立体视野等优势，可提高医生手术操作稳定性，进而克服胸腔镜手术操作自由度受限、二维视觉缺陷等劣势<sup>[20]</sup>。随着加速康复外科理念的推广与应用，我们要将此理念应用于食管癌根治术患者围手术期中，以减少患者术后疼痛，增加其功能锻炼时间以及减少术后并发症的发生，进而加速患者康复<sup>[21-22]</sup>。因此，对行 RAME 的患者进行营养评估不可忽视，以便及时对患者进行营养治疗和干预，改善其营养不良状况及预防早期并发症发生<sup>[23]</sup>。

营养不良是癌症患者常见的表现之一，在食管癌患者中营养不良占 60%~85%<sup>[24]</sup>。营养不良与恶性肿瘤侵袭性有关，反映了癌症引起的代谢升高、免疫低下状态以及对治疗的不耐受<sup>[25-26]</sup>。也有相关文献表明营养不良可增加恶性肿瘤术后并发症的风险<sup>[27]</sup>。虽然有研究分析讨论了其他营养指标，如预后营养指数 (Prognostic Nutritional Index, PNI) 与食管癌术后早期并发症的关系<sup>[28]</sup>，但 PNI 并未纳入脂质相关因素，而且在食管癌中的判断预后效果尚存在一定争议<sup>[29]</sup>。COUNT 评分综合考虑了术前血清白蛋白、术前淋巴细胞计数以及术前胆固醇计数指标，且有研究证明 CONUT 评分在预测食管癌患者预后能力方面优于血小板-淋巴细胞比率、中性粒细胞-淋巴细胞比率和格拉斯哥预后评分等指标<sup>[30]</sup>。本研究通过比较高 COUNT 组与低 COUNT 组患者的一般资料可以发现，除 BMI 以及病理类型外，两组其余一般资料相比，差异并无统计学意义 ( $P>0.05$ )，说明无法通过其余信息去预估患者的营养分组，且与低 COUNT 组相比，高 COUNT 组 BMI  $\geq 24 \text{ kg/m}^2$

者反而偏多,与传统的营养评估方式并不相同。因此,用单一指标去评价患者营养状态并不合理。在临床营养评估中,应综合多种方法评估以确保更精确了解患者的营养状态。

两组患者术后并发症情况比较,高 COUNT 组术后总体并发症的发生率显著高于低 COUNT 组,差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ),这与 Ahiko Y 等人<sup>[31]</sup>的研究一致,且高 COUNT 组吻合口狭窄、胸腔积液、切口感染的发生率较高。由此可见,临床中需要着重关注高 COUNT 组患者的营养状况,可以制定个性化的营养干预方案,包括营养支持、饮食调整、营养补充等措施,以改善患者的营养状况,为患者的综合治疗和术后康复提供强有力支持,进而减少其术后并发症的产生。两组患者术后心律失常发生率比较,差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ),这可能是因为营养状态与患者的心脏结构、功能改变无关,且心律失常也有可能由术中电外科设备(如电刀、电凝)对心肌电生理的直接干扰、麻醉药物影响、电解质紊乱(如低钾血症)以及手术操作本身对心脏的机械刺激等即时性因素密切相关,这些因素往往独立于患者的基础营养状况。

将可能引起 RAME 术后并发症的相关影响因素纳入单因素分析,发现患者术前胆固醇计数、COUNT 评分与食管癌根治术后并发症的发生有关。将相关指标纳入多因素 Logistic 回归分析后发现,仅 COUNT 评分为食管癌患者发生术后并发症的独立影响因素。通过构建基于 COUNT 评分预测食管癌术后并发症的列线图进一步证实了 COUNT 评分 $\geq 3$  分对患者术后并发症的发生有很大的预测价值。因此,临床上需针对不同患者的具体情况,制定最佳的营养支持方案,尽可能地去减少患者术后并发症的发生。本研究表明,通过 COUNT 评分可以帮助预测患者中存在较高术后并发症发生可能的个体。这为在临床实践中采取有针对性的监测和干预提供了依据<sup>[32-33]</sup>。

综上所述,术前 COUNT 评分是 RAME 患者术后并发症发生的一个强有力的独立预测指标。通过使用 COUNT 评分,可以帮助医生方便高效地识别食管癌患者术前具有潜在营养风险的高危人群,及时地对这部分人群进行围手术期及术后长期的营养指导,加速其术后快速康复并改善预后,提高食管癌的治疗水平。本研究仍存在一些不足之处。首先,

本研究采用单一中心的回顾性设计,难以完全消除病例选择偏倚的影响;其次,本研究仅对术后短期并发症进行了预测及危险因素分析,并未对营养干预的效果进行评估,这需要通过更进一步的前瞻性研究加以验证。同时本研究仅采用 COUNT 评分去评估患者营养状况,期望有研究能按分值纳入多因素分析去更细致性地研究,为精确判断食管癌患者的术后并发症提供依据。

**利益冲突声明:** 本文不存在任何利益冲突。

**作者贡献声明:** 姬雨行负责设计论文框架,起草论文并最后定稿;曹雄负责数据收集,统计学分析,绘制图表;苏嘉诚负责论文修改;韩彪负责拟定写作思路,指导撰写文章。

## 参考文献

- [1] Sung H, Ferlay J, Siegel R L, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2021, 71(3): 209-249.
- [2] Zhang Y W. Epidemiology of esophageal cancer[J]. World journal of gastroenterology, 2013, 19(34): 5598-5606.
- [3] Allum W H, Blazeby J M, Griffin S M, et al. Guidelines for the management of oesophageal and gastric cancer[J]. Gut 2011, 60(11): 1449-1472.
- [4] DENG H Y, LUO J, LI S X, et al. Does robot-assisted minimally invasive esophagectomy really have the advantage of lymphadenectomy over video-assisted minimally invasive esophagectomy in treating esophageal squamous cell carcinoma? A propensity score-matched analysis based on short-term outcomes[J]. Dis Esophagus, 2019, 32(7): 110.
- [5] LI X K, XU Y, ZHOU H, et al. Does robot-assisted minimally invasive oesophagectomy have superiority over thoraco-laparoscopic minimally invasive oesophagectomy in lymph node dissection?[J]. Dis Esophagus, 2021, 34(2): 50.
- [6] Tagkalos E, Goense L, Hoppe-Lotichius M, et al. Robot-assisted minimally invasive esophagectomy (RAMIE) compared to conventional minimally invasive esophagectomy (MIE) for esophageal cancer: a propensity-matched analysis[J]. Dis Esophagus, 2020, 33(4): 60.
- [7] Tagkalos E, van der Sluis P C, Berth F, et al. Robot-assisted minimally invasive thoraco-laparoscopic esophagectomy versus minimally invasive esophagectomy for resectable esophageal adenocarcinoma, a randomized controlled trial (ROBOT-2 trial)[J]. BMC cancer, 2021, 21(1): 1060.
- [8] XU Y, LI X K, CONG Z Z, et al. Long-term outcomes of robotic-assisted versus thoraco-laparoscopic McKeown esophagectomy for esophageal cancer: a propensity score-matched study[J]. Dis Esophagus, 2021, 34(9): 114.
- [9] HUANG Y, ZHAO Y L, SONG J D. Early outcomes with robot-assisted vs. minimally invasive esophagectomy for esophageal cancer: a systematic review and meta-analysis of matched studies[J]. Eur rev med pharmacol, 2021, 25(24): 7887-7897.
- [10] ZHENG F, YANG J, ZHANG J, et al. Efficacy and complications of single-port thoracoscopic minimally invasive esophagectomy in esophageal squamous cell carcinoma: a single-center experience[J]. Scientific reports, 2023, 13(1): 16325.
- [11] Sharaiha R Z, Halazun K J, Mirza F, et al. Elevated preoperative neutrophil: lymphocyte ratio as a predictor of postoperative disease recurrence in esophageal cancer[J]. Ann surg oncol, 2011, 18(12): 3362-3369.
- [12] YANG C G, WEI C, WANG S Y, et al. Combined features based on preoperative controlling nutritional status score and circulating tumour cell status predict prognosis for colorectal cancer patients treated with curative resection[J]. Int J Biol Sci, 2019, 15(6): 1325-1335.
- [13] QIAN Y, LIU H Y, PAN J H, et al. Preoperative controlling nutritional status (CONUT) score predicts short-term outcomes of patients with gastric cancer after laparoscopy-assisted radical gastrectomy[J]. World J Surg Oncol, 2021, 19(1): 25.

- [14] Hiraoka S I, Shimada Y, Kawasaki Y, et al. Preoperative nutritional evaluation, surgical site infection, and prognosis in patients with oral cancer[J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2022, 134(2): 168–175.
- [15] Karakaş S, Demirayak G, Önder A B, et al. The association between the preoperative prognostic nutritional index and the controlling nutritional status score on tumor stage, chemotherapeutic response and overall survival in ovarian cancer[J]. *Nutr Cancer*, 2022, 74(5): 1770–1779.
- [16] 张耀森, 卢国杰, 钟惠铃, 等. 术前控制营养状态评分对非小细胞肺癌患者根治术后复发转移的预测价值分析[J]. *肿瘤综合治疗电子杂志*, 2022, 8(04): 71–75.
- [17] Low D E, Alderson D, Cecconello I, et al. International Consensus on Standardization of Data Collection for Complications Associated With Esophagectomy: Esophagectomy Complications Consensus Group (ECCG)[J]. *Ann surg*, 2015, 262(2): 286–294.
- [18] 唐东方, 黄千长, 杨康熙, 等. 胸腹腔镜联合 Ivor Lewis 食管癌根治术对食管癌患者肺功能、血清炎症因子及免疫功能的影响[J]. *癌症进展*, 2024, 22(11): 1208–1211.
- [19] MAO Y S, HAO S J, ZOU C F, et al. Controlling nutritional status score is superior to prognostic nutritional index score in predicting survival and complications in pancreatic ductal adenocarcinoma: a Chinese propensity score matching study[J]. *British journal of nutrition*, 2020, 124(11): 1190–1197.
- [20] 贾卓奇, 周维茹, 李硕, 等. 达芬奇机器人食管癌根治术与胸腹腔镜食管癌根治术近期疗效的对比分析[J]. *西安交通大学学报(医学版)*, 2020, 41(03): 396–399.
- [21] 张含露, 陈龙奇, 耿英才, 等. 机器人辅助食管癌根治术的应用[J]. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2019, 26(03): 206–210.
- [22] 刘伟, 仲崇俊, 杨长刚. 微创外科联合加速康复外科在食管癌围手术期的应用[J]. *中华胸部外科电子杂志*, 2021, 8(04): 235–238.
- [23] SHEN Y, CONG Z Z, GE Q, et al. Effect of nutrition-based prehabilitation on the postoperative outcomes of patients with esophagogastric cancer undergoing surgery: A systematic review and meta-analysis[J]. *Cancer Med*, 2024, 13(14): e70023.
- [24] Riccardi D, Allen K. Nutritional management of patients with esophageal and esophagogastric junction cancer[J]. *Cancer Control*, 1999, 6(1): 64–72.
- [25] Klute K A, Brouwer J, Jhaver M, et al. Chemotherapy dose intensity predicted by baseline nutrition assessment in gastrointestinal malignancies: A multicentre analysis[J]. *Eur J Cancer*, 2016. DOI: 10.1016/j.ejca.2016.05.011.
- [26] WANG S H, ZHAI S T, LIN H. Role of Prognostic Nutritional Index in patients with gastric cancer: a meta-analysis[J]. *Minerva medica*, 2016, 107(5): 322–327.
- [27] Matsumoto H, Okamoto Y, Kawai A, et al. Prognosis prediction for postoperative esophageal cancer patients using onodera's prognostic nutritional index[J]. *Nutr Cancer*, 2017, 69(6): 849–854.
- [28] 梁秋豪, 马敏杰, 蔺瑞江, 等. 预后营养指数在达芬奇机器人食管癌 McKeown 术后并发症中的应用价值[J]. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2024, 31(03): 376–384.
- [29] FENG J F, CHEN Q X. Significance of the prognostic nutritional index in patients with esophageal squamous cell carcinoma[J]. *Ther Clin Risk Manag*, 2014. DOI: 10.2147/TCRM.S56159.
- [30] Toyokawa T, Kubo N, Tamura T, et al. The pretreatment controlling nutritional status (CONUT) score is an independent prognostic factor in patients with resectable thoracic esophageal squamous cell carcinoma: results from a retrospective study[J]. *BMC Cancer*, 2016, 16(1): 722.
- [31] Ahiko Y, Shida D, Nakamura Y, et al. Preoperative nutritional scores as host-related prognostic factors for both overall survival and postoperative complications in patients with stage II to III colorectal cancer[J]. *Dis Colon Rectum*, 2021, 64(10): 1222–1231.
- [32] Takagi K, Buettner S, Ijzermans J N M, et al. Systematic review on the controlling nutritional status (CONUT) score in patients undergoing esophagectomy for esophageal cancer[J]. *Anticancer research*, 2020, 40(10): 5343–5349.
- [33] Horinouchi T, Yoshida N, Harada K, et al. A retrospective study of preoperative malnutrition based on the Controlling Nutritional Status score as an associated marker for short-term outcomes after open and minimally invasive esophagectomy for esophageal cancer[J]. *Langenbecks arch surg*, 2022, 407(8): 3367–3375.

收稿日期: 2024-10-30

编辑: 赵敏

(上接 659 页)

- [13] Shafieibavani E, Goudey B O, Kiral I, et al. Predictive models for cochlear implant outcomes: performance, generalizability, and the impact of cohort size[J]. *Trends in Hearing*, 2021. DOI: 10.1177/23312165211066174.
- [14] Wilson B S, Tucci D L, Moses D A, et al. Harnessing the power of artificial intelligence in otolaryngology and the communication sciences [J]. *Journal of the Association for Research in Otolaryngology: JARO*, 2022, 23(3): 319–349.
- [15] Carlson M L, Carducci V, Deep N L, et al. AI model for predicting adult cochlear implant candidacy using routine behavioral audiometry [J]. *American Journal of Otolaryngology*, 2024, 45(4): 104337.
- [16] LU S, XIE J, WEI X, et al. Machine learning-based prediction of the outcomes of cochlear implantation in patients with cochlear nerve deficiency and normal cochlea: a 2-year follow-up of 70 children[J]. *Frontiers in Neuroscience*, 2022. DOI: 10.3389/fnins.2022.895560.
- [17] Feng G, Ingvalson E M, Grieco-calub T M, et al. Neural preservation underlies speech improvement from auditory deprivation in young cochlear implant recipients [J]. *National Academy of Sciences (US)*, 2018, 115(5): E1022–E1031.
- [18] Tan L, Holland S K, Deshpande A K, et al. A semi-supervised support vector machine model for predicting the language outcomes following cochlear implantation based on pre-implant brain fMRI imaging [J]. *Brain and Behavior*, 2015, 5(12): e00391.
- [19] WENG J, XUE S, WEI X, et al. Machine learning-based prediction of the outcomes of cochlear implantation in patients with inner ear malformation [J]. *European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies*, 2024, 281(7): 3535–3545.
- [20] Black J, Hickson L, Black B, et al. Prognostic indicators in paediatric cochlear implant surgery: a systematic literature review[J]. *Cochlear Implants International*, 2011, 12(2): 67–93.
- [21] Wieringen A V, Wouters J. What can we expect of normally-developing children implanted at a young age with respect to their auditory, linguistic and cognitive skills? [J]. *Hearing Research*, 2015. DOI: 10.1016/j.heares.2014.09.002.
- [22] 冀飞, 郝昕, 洪梦迪, 等. 语前聋人工耳蜗植入患者听觉和言语康复效果的问卷分级评估[J]. *中华耳鼻咽喉科杂志*, 2004, (10): 12–16.
- [23] Goehring T, Bolner F, Monaghan J J, et al. Speech enhancement based on neural networks improves speech intelligibility in noise for cochlear implant users[J]. *Hearing Research*, 2017. DOI: 10.1016/j.heares.2016.11.012.
- [24] Gajek T, Nogueira W A. Fused deep denoising sound coding strategy for bilateral cochlear implants [J]. *IEEE Transactions on Bio-medical Engineering*, 2024, 71(7): 2232–2242.
- [25] Wathour J, Govaerts P J, Deggou J N. From manual to artificial intelligence fitting: two cochlear implant case studies[J]. *Cochlear Implants Int*, 2020, 21(5): 299–305.

收稿日期: 2025-02-21

编辑: 魏小艳