

老年食管癌手术医院感染风险预测评分模型的构建与验证

张超^{1,2} 阎勋会² 王书会¹ 薛风华^{2△}

【摘要】目的 探讨老年食管癌患者术后医院感染危险因素并构建术后医院感染风险预测评分模型,为预防老年食管癌患者术后感染提供参考依据。**方法** 选取 2019 年 5 月至 2021 年 5 月行手术治疗老年食管癌患者 236 例,根据术后医院感染情况分为感染组、未感染组,通过多因素 logistic 回归分析老年食管癌术后感染危险因素并根据回归系数对所得危险因素赋值建立术后医院感染风险预测评分模型,使用受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic, ROC)、Hosmer-Lemeshow 检验评估该模型的预测效能(区分度和拟合度)。**结果** 236 例老年食管癌患者术后医院感染 50 例,术后医院感染发生率为 21.19%。糖尿病、术前中性粒细胞水平 $\geq 75\%$ 、留置胸腔引流管时间 ≥ 8 d 为老年食管癌患者术后医院感染危险因素,风险预测评分模型 ROC 曲线下面积为 0.929, Hosmer-Lemeshow 检验 $P=0.236$ 。**结论** 根据老年食管癌患者术后医院感染危险因素建立的预测评分模型对术后医院感染有较高的预测风险价值,便于快速识别术后医院感染高风险人群。

【关键词】 食管癌 老年患者 医院感染 危险因素 风险预测评分模型

【中图分类号】 R735.1 **【文献标识码】** A **DOI** 10.11783/j.issn.1002-3674.2024.03.022

食管癌是起源于食管上皮的恶性肿瘤,吞咽困难、异物感、胸骨疼痛是其主要临床表现^[1]。我国食管癌发病率、致死率较高,好发于老年群体。食管癌发病因素较为复杂,目前普遍认为与吸烟、饮酒、食用霉变食物、肥胖以及遗传等有关^[2-3]。食管癌首选手术治疗^[4]。但由于食管癌患者的年龄普遍偏大,身体各项机能减弱,手术又为侵入性操作,导致部分食管癌老年患者术后医院感染风险增大^[5]。因此,尽早识别老年食管癌患者术后医院感染的危险人群对提高食管癌患者的预后、临床治疗效果有重要指导意义。目前已有大量关于食管癌并发感染的报道^[6-7],但是相关的风险预测评分模型研究较少,故本次研究旨在建立老年食管癌患者术后医院感染风险预测评分模型,希望为预防老年食管癌患者术后医院感染提供参考价值。

研究方法

1. 研究对象

选取 2019 年 5 月至 2021 年 5 月行手术治疗老年食管癌患者 236 例,纳入标准:①年龄 ≥ 60 岁;②住院时间 ≥ 2 d;③符合《食管癌规范化诊治指南》^[8]且经术后病理学检测确诊为食管癌的患者;④无远处转移。排除标准:①合并其他恶性肿瘤;②食管良性肿瘤;③认知功能障碍;④严重肝肾功能障碍;⑤入院前或入院后 48 h 内出现感染者;⑥临床资料遗漏、缺失者。纳入患者均自愿参与本次研究。

2. 相关诊断标准

根据《医院感染诊断标准》^[9]、食管癌患者临床症

状、实验室检查、影像学检查以及病原微生物鉴定结果综合评估作为老年食管癌患者术后医院感染诊断标准。糖尿病患者符合世界卫生组织(WHO)1999 年糖尿病诊断标准^[10]。

3. 研究方法

(1) 纳入食管癌患者分组

将年龄、BMI、术前白细胞、中性粒细胞、白蛋白、球蛋白、白球比连续性变量根据参考值范围转化为分类变量;术前住院时间、手术时间、留置胃管及胸腔引流管时间根据中位数转换为分类变量,纳入的 236 例老年食管癌患者根据术后医院感染情况分为感染组和未感染组。

(2) 建立老年食管癌患者术后医院感染风险预测评分模型

将感染组和未感染组老年食管癌患者基本资料中单因素分析有统计差异的因素作为自变量纳入多因素 logistic 回归分析,探讨术后医院感染独立危险因素,根据独立危险因素的回归系数(β)对危险因素赋值,参考文献^[11]中的方法确定独立危险因素的分值($\beta \times 3$ 取整数所得独立危险因素的分值),建立术后医院感染风险预测评分模型。

(3) 老年食管癌患者术后医院感染风险预测评分模型验证

使用风险预测评分模型验证对患者进行评分,使用患者的数据进行内部验证,使用受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC)、Hosmer-Lemeshow 检验评估该评分模型的预测效能(区分度和拟合度),ROC 曲线下面积(AUC) >0.7 提示区分度良好, Hosmer-Lemeshow 检验 $P>0.05$ 提示拟合度高(预测效能好)。

1. 山东大学护理与康复学院(250012)

2. 临沂市肿瘤医院

△通信作者:薛风华, E-mail: xuefenghua0066@163.com

4. 数据分析

数据统计使用 SPSS 25.0 软件,正态、方差齐性计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,组间差异分析用 t 检验,计数资料以 (n) 表示,组间比较用 χ^2 检验,老年食管癌患者术后医院感染危险因素分析用多因素 logistic 回归法; $\alpha=0.05$ 。

结 果

1. 老年食管癌患者术后医院感染基本情况

236 例老年食管癌患者术后医院感染 50 例,术后

医院感染发生率为 21.19%。

2. 老年食管癌患者术后医院感染的危险因素分析

(1) 老年食管癌患者术后医院感染的单因素分析
感染组女性、糖尿病、术前住院时间 $\geq 7d$ 、术前白细胞 $\geq 10 \times 10^9/L$ 、术前中性粒细胞 $\geq 75\%$ 、术前白蛋白 $< 35 g/L$ 、术前球蛋白 $< 25 g/L$ 、术前白球比 < 1.5 、手术部位下段、手术时间 $\geq 200 min$ 、留置胃管时间 $\geq 8 d$ 、留置胸腔引流管时间 $\geq 8 d$ 的患者构成比高于未感染组 ($P < 0.05$), 见表 1。

表 1 感染组、未感染组患者的基本资料

变量		感染组 (n=50)	未感染组 (n=186)	感染率 (%)	χ^2	P
性别	男	43	177	19.55	5.233	0.022
	女	7	9	43.75		
年龄(岁)	≥ 75	13	46	22.03	0.034	0.854
	< 75	37	140	20.90		
BMI (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	≥ 28	4	5	44.44	3.031	0.082
	< 28	46	181	20.26		
糖尿病	是	24	4	85.71	79.221	< 0.001
	否	26	182	12.50		
术前住院时间(d)	≥ 7	44	126	25.88	8.028	0.005
	< 7	6	60	9.09		
术前白细胞($\times 10^9/L$)	≥ 10	15	5	75.00	37.898	< 0.001
	< 10	35	181	16.20		
术前中性粒细胞(%)	≥ 75	25	14	64.10	51.534	< 0.001
	< 75	25	172	12.69		
术前白蛋白(g/L)	≥ 35	30	186	13.89	81.289	< 0.001
	< 35	20	0	100.00		
术前球蛋白(g/L)	≥ 25	42	162	20.59	0.322	0.570
	< 25	8	24	25.00		
术前白球比	≥ 1.5	9	110	7.56	26.680	< 0.001
	< 1.5	41	76	35.04		
手术部位	上段	8	106	7.02	12.624	0.002
	中段	7	69	9.21		
	下段	35	11	76.09		
手术时间(min)	≥ 200	33	53	38.37	23.933	< 0.001
	< 200	17	133	11.33		
留置胃管时间(d)	≥ 8	26	0	100.00	108.695	< 0.001
	< 8	24	186	11.43		
留置胸腔引流管时间(d)	≥ 8	27	3	90.00	97.466	< 0.001
	< 8	23	183	11.17		

(2) 老年食管癌患者术后医院感染的多因素分析
将单因素分析有统计差异的因素纳入多因素 logistic 回归分析,结果显示,糖尿病、术前中性粒细胞 $\geq 75\%$ 、留置胸腔引流管时间 $\geq 8 d$ 是老年食管癌患者术后感染的危险因素,见表 2。

(3) 老年食管癌患者术后医院感染风险预测模型建立

根据回归系数 $\beta \times 3$ 取整数建立老年食管癌患者

术后医院感染预测评分模型,危险因素赋分分别为糖尿病 13 分、术前中性粒细胞 9 分、留置胸腔引流管时间 14 分,各种变量因素的对照类型均为 0 分,总分为 0~36 分。根据上述评分规则对纳入患者进行赋值评分,计算不同分值范围中感染患者的分布情况并对患者进行风险分层,结果显示低风险、中风险、高风险老年食管癌患者术后医院感染率分别为 6.28%、78.13%、100.00%,见表 3。

表 2 老年食管癌患者术后医院感染多因素分析

变量	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95% CI
糖尿病	4.182	0.913	20.983	< 0.001	65.484	10.941~391.934
术前中性粒细胞 $\geq 75\%$	3.106	0.800	15.058	< 0.001	22.323	4.651~107.145
留置胸腔引流管时间 $\geq 8 d$	4.642	1.163	15.923	< 0.001	103.711	10.610~1013.793
常量	-3.390	1.202	7.953	0.005	0.034	-

表 3 食管癌患者术后医院感染风险分层分析

评分范围 (分)	风险分层	患者总例数 (n=236)	感染患者例数 (n=50)	感染率 (%)
0~12	低风险	191	12	6.28
13~24	中风险	32	25	78.13
25~36	高风险	13	13	100.00

(4) 老年食管癌患者术后医院感染风险预测评分模型验证

通过老年食管癌患者术后医院感染风险预测评分模型对患者进行赋值评分,将患者术后是否出现医院感染作为 ROC 分析的状态变量,以患者的医院感染风险评分作为 ROC 分析的检验变量,分析结果显示评分模型的 AUC 为 0.929(图 1),Hosmer-Lemeshow 检验 $P=0.236$ 。

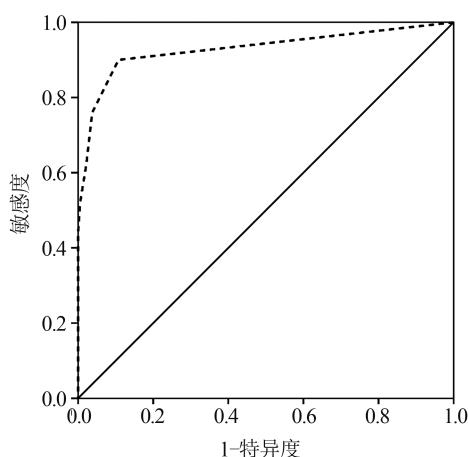


图 1 老年食管癌患者术后医院感染风险预测评分模型 ROC 评估

讨论

近年来食管癌的发病率有下降的趋势,但是食管癌的死亡率仍居恶性肿瘤的第 4 位^[12-13]。我国食管癌的诱发因素包括亚硝酸胺、真菌、毒素,这与我国多样化的饮食文化有关^[14-15]。老年群体为食管癌的高发人群,手术治疗是早期食管癌治疗的首选,但是手术治疗后容易发生医院感染,因此,快速识别老年食管癌患者术后医院感染风险人群、采取积极有效的干预措施对缓解医疗卫生压力、患者经济负担有重要的指导意义。

本研究发现老年食管癌患者术后医院感染发生率为 21.19%。既往研究表明术后医院感染与多种因素有关,包括年龄、基础疾病以及住院时间等,本次研究显示糖尿病、术前中性粒细胞水平、留置胸腔引流管时间是老年食管癌患者术后医院感染的独立危险因素。高血糖水平会增强患者机体代谢紊乱和炎症反应,高血糖水平为病原菌微生物的侵入、定植提供了生存的有利环境^[16-17]。此外,部分老年糖尿病患者伴有微血管病变,不利于术后常规抗感染药物药效发挥作

用^[18]。因此,老年食管癌合并糖尿病患者在接受手术治疗前需要严格控制机体血糖水平至正常范围,尽可能实施个性化护理干预^[19]。中性粒细胞是源于骨髓的有吞噬、趋化作用的细颗粒,含有多种酶类,其水平升高多见于细菌感染、较大手术、肿瘤等。留置胸腔引流管时间越长,引流管为病原微生物侵入机体提供更多机会,因此术后引流管应保持清洁、通畅,降低病原微生物侵入风险。

本研究根据老年食管癌患者术后医院感染风险因素进行评分赋值,发现低、中、高风险分层患者术后感染率分别为 6.28%、78.13%和 100.00%,表明根据预测评分模型确定的风险分层有较高的参考意义^[20],有利于医护人员制定预防措施、合理分配医疗资源。本研究通过 ROC 曲线^[21]分析发现建立的预测风险评分模型的 AUC 为 0.929,并且 Hosmer-Lemeshow 检验 $P=0.236$,说明该风险预测评分模型的区分度和拟合度很好,对老年食管癌患者术后医院感染有较高的预测效能。

本次研究对术后医院感染有较高的预测价值,但是纳入病例较少,只能进行模型内部验证,没有足够的病例资料进行外部检验,后期将利用大样本和多中心进行模型建立和验证,完善评分模型,使其更好适用于老年食管癌患者术后医院感染风险人群的初步筛查。

参考文献

- [1] 丁清清,薛磊,周文颖,等.老年食管癌患者不同术式的选择和术后并发症比较.中华老年医学杂志,2019,38(3):292-295.
- [2] Eyck BM, van Lanschot JJB, Hulshof MCCM, et al. Ten-year outcome of neoadjuvant chemoradiotherapy plus surgery for esophageal cancer; the randomized controlled cross trial. J Clin Oncol, 2021, 39(18):1995-2004.
- [3] Sun JM, Shen L, Shah MA, et al. Pembrolizumab plus chemotherapy versus chemotherapy alone for first-line treatment of advanced oesophageal cancer (KEYNOTE-590): a randomised, placebo-controlled, phase 3 study. Lancet, 2021, 398(10302):759-771.
- [4] van der Sluis PC, van der Horst S, May AM, et al. Robot-assisted minimally invasive thoracoscopic esophagectomy versus open transthoracic esophagectomy for resectable esophageal cancer: a randomized controlled trial. Ann Surg, 2019, 269(4):621-630.
- [5] 商江丽,易炜娜,黄琳琳,等.食管癌根治术后合并肺部感染患者的肺功能状况及预后研究.海南医学,2020,31(7):865-867.
- [6] 陈峙霖,范平明,李京泰,等.食管癌根治术后肺部感染病原学特点及影响因素 Logistic 回归分析.中华医院感染学杂志,2019,29(5):710-713.
- [7] 刘华之,侯良,周瑞芬,等.老年食管癌患者术后并发肺部感染的危险因素和菌群分布及药物敏感性.中国老年学杂志,2018,38(12):2865-2867.
- [8] 食管癌规范化诊治指南.中国协和医科大学出版社,2011,27(4):128-135.
- [9] 中华人民共和国卫生部.医院感染诊断标准(试行).中华医学杂志,2001,81(5):314-320.

(下转第 445 页)