doi:10.11659/jjssx.12E024056

·临床研究·

慢性化脓性中耳炎耳内窥镜术后复发的预测因素与风险量化研究

刘 晨,刘 星,宁 博,李华超,王 驰 (徐州市中心医院新城耳鼻喉科,江苏 徐州 221000)

[摘 要] **目的** 探讨慢性化脓性中耳炎(CSOM)耳内窥镜术后复发的预测因素,并构建风险量化列线图模型。**方法** 回顾性分析2021年2月至2023年2月在我院行耳内窥镜手术治疗的485例CSOM患者的临床资料,按照随访期间复发情况将患者分为复发组、未复发组。比较2组患者临床资料,采用*Cox*回归法分析术后复发的预测因素。基于这些预测因素构建风险量化列线图模型,以受试者工作特征(*ROC*)曲线验证模型的预测效能,采用*Hosmer-Lemeshow*拟合优度分析验证模型的校准度,采用决策曲线分析法(*DCA*)评估模型的临床净收益。**结果** 随访6~39个月,中位数21(11,32)个月,术后复发率为14.64%(71/485)。合并反复上呼吸道感染(*HR*=3.019,95%*CI*:1.609~5.664)、合并慢性鼻-鼻窦炎(*HR*=2.428,95%*CI*:1.529~3.856)、合并腺样体肥大(*HR*=2.214,95%*CI*:1.381~3.551)、中耳风险指数(MERI)评分(*HR*=2.863,95%*CI*:1.445~5.675)、咽鼓管功能障碍问卷(ETDQ-7)评分(*HR*=2.679,95%*CI*:1.505~4.765)、术腔引流不畅(*HR*=2.373,95%*CI*:1.503~3.746)均为术后复发的危险因素(*P*<0.05)。基于*Cox*回归分析的预测因素构建CSOM患者耳内窥镜术后复发的风险量化列线图模型,其中合并反复上呼吸道感染、合并慢性鼻-鼻窦炎、合并腺样体肥大、MERI评分、ETDQ-7评分、术腔引流不畅的风险值范围分别为0~65分、0~56分、0~52分、0~76分、0~64分、0~76分;模型预测术后复发的*ROC*曲线下面积、敏感度及特异度分别为0.928(95%*CI*:0.875~0.948)、85.92%、88.89%;模型对术后复发的预测概率与实际概率比较,差异无统计学意义(χ^2=0.142,*P*=0.706);模型预测术后复发的阈值概率在4%~92%区间可获得临床净收益。**结论** CSOM患者耳内窥镜术后复发的预测因素包括合并反复上呼吸道感染、合并慢性鼻-鼻窦炎、合并腺样体肥大、MERI评分、ETDQ-7评分及术腔引流不畅,基于这些因素构建的风险量化列线图模型对术后复发的预测效能较高。

[关键词] 慢性化脓性中耳炎;耳内窥镜;复发;预测因素;风险量化列线图模型

[中图分类号] R764.21 [文献标志码] A [收稿日期] 2024-12-11

Predictive factors and risk quantification of recurrence of chronic suppurative otitis media after otoendoscopic surgery

LIU Chen, LIU Xing, NING Bo, LI Hua-chao, WANG Chi (Department of Xincheng Otolaryngology, Xuzhou Central Hospital, Xuzhou Jiangsu 221000, China)

Abstract: Objective To explore the predictive factors of recurrence of chronic suppurative otitis media (CSOM) after otoendoscopic surgery, and construct a risk quantified nomogram model. **Methods** The clinical data of 485 patients with CSOM who underwent otoendoscopic surgery in our hospital from February 2021 to February 2023 were retrospectively analyzed. The patients were divided into the recurrence group and the non-recurrence group according to the recurrence situation during the follow-up period. The clinical data of patients between the two groups were compared, and the predictive factors of postoperative recurrence were analyzed by *Cox* regression method. A risk quantified nomogram model was constructed based on these predictive factors. The predictive efficiency of the model was verified by *receiver operating characteristic* (*ROC*) curve, and the calibration degree of the model was verified by *Hosmer-Lemeshow* goodness of fit analysis, and the clinical net benefit of the model was evaluated by *decision curve analysis* (*DCA*) method. **Results** Follow-up ranged from 6 to 39 months, with a median of 21 (11, 32) months, the postoperative recurrence rate was 14.64% (71/485). Combined with recurrent upper respiratory tract infections (*HR*=3.019,95%*CI*:1.609 to 5.664), combined with chronic rhinosinusitis (*HR*=2.428,95%*CI*:1.529 to 3.856), combined with adenoid hypertrophy (*HR*=2.214,95%*CI*:1.381 to 3.551), middle ear risk index (MERI) score (*HR*=2.863,95%*CI*:1.445 to 5.675), the seven-item eustachian tube dysfunction questionnaire (ETDQ-7) score (*HR*=2.679,95%*CI*:1.505 to 4.765) and inadequate drainage of the surgical cavity (*HR*=2.373,95%*CI*:1.503 to 3.746) were the risk factors for postoperative recurrence (*P*<0.05). A risk quantified nomogram model of recurrence after otoendoscopic surgery in CSOM patients was constructed based on the predictive factors of *Cox* regression analysis, among them the risk value ranges of patients who combined with recurrent upper respiratory tract infections, combined with chronic rhinosinusitis, combined with adenoid hypertrophy, MERI score, ETDQ-7 score, and inadequate drainage of the surgical cavity were 0 to 65 points, 0 to 56 points, 0 to 52 points, 0 to 76 points, 0 to 64 points, and 0 to 76 points, respectively. The *area under the curve* of *ROC*, sensitivity and specificity of the model for predicting postoperative recurrence were 0.928

[基金项目] 国家自然科学基金(82071059)

[通信作者] 刘 星,E-mail:183629356@qq.com

(95%*CI*: 0.875 to 0.948), 85.92% and 88.89%, respectively. There was no significant difference between the predicted probability of postoperative recurrence and the actual probability (P>0.05). The threshold probability of postoperative recurrence predicted by the model in the range of 4% to 92% could obtain clinical net benefit. **Conclusion** The predictive factors of recurrence after otoendoscopic surgery in CSOM patients include combined with recurrent upper respiratory tract infections, combined with chronic rhinosinusitis, combined with adenoid hypertrophy, MERI score, ETDQ-7 score and inadequate drainage of the surgical cavity, the risk quantified nomogram model based on these factors is highly effective in predicting postoperative recurrence.

Keywords: chronic suppurative otitis media; otoendoscope; recurrence; predictive factors; risk quantified nomogram model

慢性化脓性中耳炎(chronic suppurative otitis media,CSOM)主要是致病菌感染中耳黏膜、骨膜或骨质所致,全球患病人数超过2 000万例[1]。耳内窥镜手术是治疗CSOM的常用术式之一,可清除病变组织,控制病情进展,但仍有部分患者术后易复发,影响预后[2]。因此,积极探寻与CSOM患者耳内窥镜术后复发相关的预测因素,构建风险量化预测模型,指导早期干预,对降低术后复发率有积极作用。列线图模型可整合回归分析中的关键影响因素,以量化形式展示各变量引发不良事件的概率,指导临床干预[3]。目前,已有研究分析了CSOM术后复发的影响因素[4],但仍缺乏风险量化预测模型。研究发现列线图模型在慢性中耳炎听力恢复[5]、预后不良[6]预测中具有较高的应用价值,故推测其适用于CSOM耳内窥镜术后复发的风险预测。基于此,本研究回顾性分析485例拟行耳内窥镜手术的CSOM患者的临床资料,分析术后复发的预测因素并构建风险量化列线图模型,以期为临床精准防治提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析2021年2月至2023年2月在我院行耳内窥镜手术治疗的485例CSOM患者的临床资料。纳入标准:①符合CSOM诊断标准[7];②初次行耳内窥镜手术治疗;③年龄≥18岁;④临床及随访资料完整。排除标准:①存在外伤性或医源性鼓膜穿孔;②患有其他可引发耳朵流脓的疾病;③先天性听力障碍、先天性外耳畸形;④患有心、肝、肾、肺等脏器疾病;⑤患有凝血功能障碍;⑥患有意识障碍、认知障碍或精神障碍;⑦妊娠期、哺乳期妇女。

1.2 治疗、随访及分组方法

所有患者均根据临床诊疗指南[7]进行治疗,先根据药敏试验结果选择恰当的抗菌药物,感染控制后1个月内行耳内窥镜手术,单纯型CSOM给予鼓室成形术,骨疡型、胆脂瘤型CSOM给予乳突根治术+鼓室成形术,修补材料均为软骨-软骨膜复合体。术后随访至2024年8月或复发,根据随访结束时复发情况将患者分为复发组与未复发组。复发标准:原患耳和/或原健耳鼓室内出现脓性分泌物聚集或流出,鼓膜穿孔,分泌物行细菌培养及实验室涂片检查显示存在细菌,伴不同程度传导性或混合性听力损失,颞骨CT检查显示炎性改变。

1.3 临床资料收集

收集所有患者临床资料,包括性别、年龄、吸烟史、饮酒史、鼻窦炎病史、过敏史、合并基础疾病情况、有无合并反复上呼吸道感染、有无合并慢性鼻-鼻窦炎、有无合并腺样体肥大、临床表现、发病部位、患耳疾病类型、各频率纯音听阈、各频率气骨导差、中耳风险指数(middle ear risk index,MERI)评分、咽鼓管功能障碍问卷(the seven-item eustachian tube dysfunction questionnaire,ETDQ-7)评分、血常规指标[血小板计数(platelet count,PLT)、红细胞计数(red blood cell count,RBC)、白细胞计数(white blood cell count,WBC)、淋巴细胞计数(lymphocyte count,LY)、血红蛋白(hemoglobin,Hb)]、肝功能指标[谷草转氨酶(aspartate aminotransferase,AST)、谷丙转氨酶(alanine aminotransferase,ALT)、总胆红素(total bilirubin,TBIL)、总蛋白(total protein,TP)、白蛋白(albumin,ALB)]、肾功能指标[血肌酐(serum creatinine,Scr)、血尿素氮(blood urea nitrogen,BUN)、血尿酸(uric acid,UA)],并统计手术类型及有无术腔引流不畅(乳突部压痛、引流液突然减少或无引流液流出)。入院确诊后,于治疗前在隔音室采用MM622型纯音听力计(上海涵飞医疗器械有限公司)进行患耳纯音测听,分别检测0.5、1.0、2.0、4.0 kHz的纯音听阈、气骨导差(即同频率气导阈值减去骨导阈值)。MERI包括吸烟、耳部手术史、内耳液体、耳膜穿孔、中耳肉芽或液体积聚、胆脂瘤、听骨功能,总分0~12分,得分越高提示病变越严重[8]。ETDQ-7包括耳内压力感、耳内疼痛感、耳内堵塞感等7项,每项1~7分,总分7~49分,得分越高提示咽鼓管功能障碍越严重[9]。

1.4 统计学分析

以SPSS 25.0软件整理及分析数据。计数资料采用率(%)表示,理论频数<1、>5时分别采用*Fisher*精确检验、χ^2检验。计量资料符合正态分布(*Kolmogorov-*

Smirnov 检验显示 $P>0.05$）且方差齐，采用均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）表示，采用独立样本 t 检验。采用 *Cox* 回归法分析术后复发的预测因素，各自变量经方差膨胀因子（*variance inflation factor*，*VIF*）检测多重共线性，纳入 *VIF*<10（无多重共线性）的自变量，计算风险比（*Hazard ratio*，*HR*）、95% 置信区间（95% *confidence interval*，95%*CI*）。基于预测因素采用 rms 软件包构建 CSOM 耳内窥镜术后复发的风险量化列线图模型。分别采用受试者工作特征（*receiver operating characteristic*，*ROC*）曲线、*Hosmer-Lemeshow* 拟合优度分析、决策曲线分析法（*decision curve analysis*，*DCA*）评估模型预测效能、校准度、临床净收益。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 复发组与未复发组患者临床资料比较

术后随访 6~39 个月，中位数 21（11，32）个月，术后复发率为 14.64%（71/485）；与未复发组比较，复发组患者吸烟史、合并反复上呼吸道感染、合并慢性鼻-鼻窦炎、合并腺样体肥大、疾病类型为胆脂瘤型、术腔引流不畅占比及 MERI 评分、ETDQ-7 评分均升高（$P<0.05$），见表 1。2 组患者的血清学指标比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$），见表 2。

表 1 复发组与未复发组患者临床资料比较

指标		复发组（n=71）	未复发组（n=414）	χ^2/t/*Fisher*	P
性别[例（%）]	男	37（52.11）	227（54.83）	0.181	0.671
	女	34（47.89）	187（45.17）		
年龄（岁）		52.04±10.06	51.85±10.74	0.139	0.445
吸烟史[例（%）]	有	39（54.93）	147（35.51）	9.670	0.002
	无	32（45.07）	267（64.49）		
饮酒史[例（%）]	有	24（33.80）	124（29.95）	0.424	0.515
	无	47（66.20）	290（70.05）		
鼻窦炎病史[例（%）]	有	8（11.27）	42（10.14）	0.083	0.774
	无	63（88.73）	372（89.86）		
过敏史[例（%）]	有	6（8.45）	32（7.73）	0.044	0.834
	无	65（91.55）	382（92.27）		
合并基础疾病[例（%）]	高血压	29（40.85）	133（32.13）	2.071	0.150
	糖尿病	30（42.25）	130（31.40）	3.229	0.072
	高脂血症	24（33.80）	116（28.02）	0.987	0.320
合并反复上呼吸道感染[例（%）]	有	20（28.17）	72（17.39）	4.580	0.032
	无	51（71.83）	342（82.61）		
合并慢性鼻-鼻窦炎[例（%）]	有	12（16.90）	38（9.18）	3.909	0.048
	无	59（83.10）	376（90.82）		
合并腺样体肥大[例（%）]	有	9（12.68）	22（5.31）	5.490	0.019
	无	62（87.32）	392（94.69）		
临床表现[例（%）]	耳内流脓	71（100）	414（100）	-	0.973
	鼓膜穿孔	71（100）	414（100）	-	0.973
	听力下降	58（81.69）	327（78.99）	0.271	0.603
	耳鸣	36（50.70）	196（47.34）	0.274	0.600
	耳痛	20（28.17）	122（29.47）	0.061	0.805
发病部位[例（%）]	左耳	25（35.21）	155（37.44）	0.406	0.524
	右耳	28（39.44）	147（35.51）		
	双耳	18（25.35）	112（27.05）		
患耳疾病类型[只（%）]	单纯型	57（64.04）	380（72.24）	6.070	0.014
	骨疡型	20（22.47）	116（22.05）		
	胆脂瘤型	12（13.48）*	30（5.70）		
患耳手术类型[只（%）]	鼓室成形术	57（64.04）	380（72.24）	2.488	0.115
	乳突根治术+鼓室成形术	32（35.96）	146（27.76）		
患耳术腔引流不畅[只（%）]	有	16（17.98）	48（9.13）	6.397	0.011
	无	73（82.02）	478（90.87）		
患耳纯音听阈（dBHL）	0.5 kHz	46.62±9.68	46.92±9.02	0.328	0.371
	1.0 kHz	45.18±9.03	45.10±9.06	0.094	0.463
	2.0 kHz	44.12±8.92	43.96±8.36	0.165	0.434
	4.0 kHz	41.33±7.85	40.19±7.77	1.278	0.101
患耳气骨导差（dBHL）	0.5 kHz	40.47±7.57	39.68±7.48	0.920	0.179
	1.0 kHz	35.11±7.05	34.74±6.88	0.468	0.320
	2.0 kHz	29.71±5.22	29.43±5.46	0.460	0.326
	4.0 kHz	26.34±5.22	25.78±5.15	0.947	0.172
患耳MERI评分（分）		7.64±1.36	5.62±1.03	16.265	<0.001
患耳ETDQ-7评分（分）		35.30±7.22	30.18±5.89	7.324	<0.001

-：*Fisher* 精确检验结果；*：与未复发组比较，$P<0.05$

表2 复发组与未复发组患者血清学指标比较

指标	复发组（n=71）	未复发组（n=414）	t	P
PLT(×10⁹/L)	186.58±25.25	182.32±22.96	1.423	0.078
RBC(×10¹²/L)	4.35±0.78	4.30±0.75	0.516	0.303
WBC(×10⁹/L)	7.69±1.12	7.51±1.07	1.301	0.097
LY(×10⁹/L)	3.01±0.61	2.89±0.59	1.576	0.058
Hb(g/L)	136.85±17.05	133.99±16.87	1.318	0.094
AST(U/L)	21.96±4.06	21.85±4.11	0.209	0.417
ALT(U/L)	26.71±5.22	26.20±5.17	0.767	0.222
TBIL(μmol/L)	13.58±2.46	13.35±2.41	0.741	0.230
TP(g/L)	69.85±10.26	70.84±10.57	0.732	0.232
ALB(g/L)	42.62±8.02	42.03±7.65	0.596	0.276
Scr(μmol/L)	75.63±9.25	74.69±9.18	0.796	0.213
BUN(mmol/L)	4.65±0.82	4.58±0.81	0.672	0.251
UA(μmol/L)	185.71±32.62	182.65±30.74	0.768	0.221

2.2 CSOM患者耳内窥镜术后复发的预测因素

以2.1中有统计学意义的变量作为自变量，其中因吸烟史、疾病类型为胆脂瘤型与MERI评分存在多重共线性（*VIF*=10.854、*VIF*=12.325、*VIF*=6.325），故仅纳入MERI评分。最终纳入合并反复上呼吸道感染（无=0，有=1）、合并慢性鼻-鼻窦炎（无=0，有=1）、合并腺样体肥大（无=0，有=1）、术腔引流不畅（无=0，有=1）及连续变量MERI评分（自测值）、ETDQ-7评分（自测值），以术后复发情况（无复发=0，复发=1）及随访时间为因变量，开展*Cox*回归分析。结果显示，合并反复上呼吸道感染、合并慢性鼻-鼻窦炎、合并腺样体肥大、MERI评分、ETDQ-7评分及术腔引流不畅是术后复发的危险因素（P<0.05），见表3。

2.3 风险量化列线图模型构建及验证

基于*Cox*回归分析的预测因素构建CSOM患者耳内窥镜术后复发的风险量化列线图模型，其中合并反复上呼吸道感染、合并慢性鼻-鼻窦炎、合并腺样体肥大、MERI评分、ETDQ-7评分、术腔引流不畅的风险值范围分别为0~65分、0~56分、0~52分、0~76分、0~64分、0~76分，见图1。模型预测CSOM患者耳内窥镜术后复发的*ROC*曲线下面积、敏感度及特异度分别为0.928（95%*CI*：0.875~0.948）、85.92%、88.89%，见图2。模型对术后复发的预测概率与实际概率比较，差异无统计学意义（χ^2=0.142，P=0.706），见图3。模型预测术后复发的阈值概率在4%~92%区间可获得临床净收益，见图4。

表3 CSOM患者耳内窥镜术后复发预测因素的*Cox*回归分析结果

因素	回归系数	标准误	*Wald* χ^2	P	*HR*(95%*CI*)
合并反复上呼吸道感染	1.105	0.321	11.850	<0.001	3.019(1.609~5.664)
合并慢性鼻-鼻窦炎	0.887	0.236	14.126	<0.001	2.428(1.529~3.856)
合并腺样体肥大	0.795	0.241	10.882	<0.001	2.214(1.381~3.551)
MERI评分	1.052	0.349	9.086	0.002	2.863(1.445~5.675)
ETDQ-7评分	0.985	0.294	11.225	<0.001	2.679(1.505~4.765)
术腔引流不畅	0.864	0.233	13.750	<0.001	2.373(1.503~3.746)

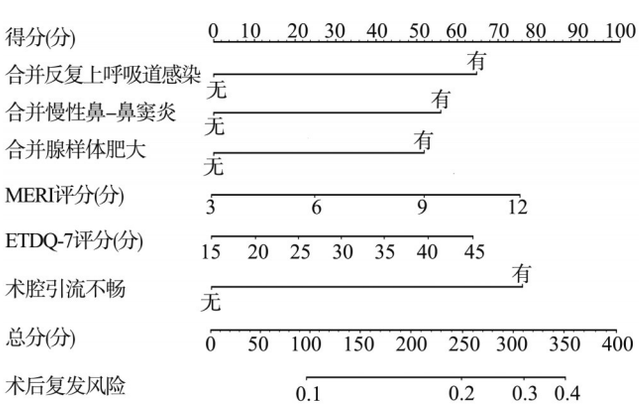


图1 CSOM患者耳内窥镜术后复发的风险量化列线图模型

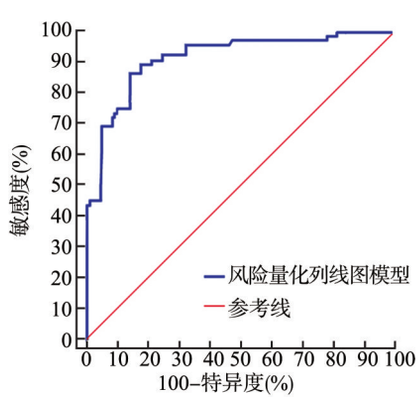


图2 风险量化列线图模型预测CSOM患者耳内窥镜术后复发的*ROC*曲线

3 讨论

CSOM的治疗原则为清除病灶、控制感染、通畅引流，目前多采用耳内窥镜手术治疗，可满足治疗需求，但部分患者术后易复发[10-11]。本研究术后复发率为14.64%，高于既往谢朝云等[4]研究报道的术后复发率6.38%（68/1 066），出现这一差异的原因考虑与纳入患者病情严重程度、术后随访时间不同等有关，也说明CSOM患者耳内窥镜术后易复发。故需积极寻找可预测CSOM患者耳内窥镜术后复发的相关因素，并构建风险量化预测模型，以指导临床干预。

本研究结果显示，合并反复上呼吸道感染、合并慢性鼻-鼻窦炎、合并腺样体肥大、MERI评分、ETDQ-7

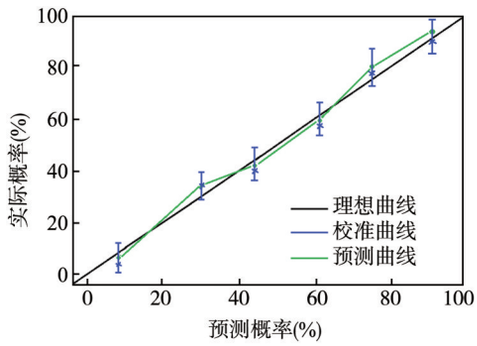


图3 风险量化列线图模型预测CSOM患者耳内窥镜术后复发的校准曲线

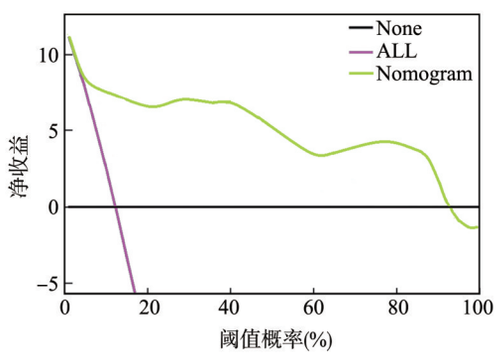


图4 风险量化列线图模型预测CSOM患者耳内窥镜术后复发的*DCA*曲线

评分及术腔引流不畅均为CSOM患者耳内窥镜术后复发的危险因素。CSOM患者合并反复上呼吸道感染可导致鼻腔、口腔及咽喉等部位反复发生炎症,不仅影响局部免疫功能,还可损伤黏膜纤毛运输系统功能,促使咽鼓管异常开放,病原菌及炎症因子易经咽鼓管累及术腔,导致术腔反复感染,增加术后复发风险。合并慢性鼻-鼻窦炎可引发咽鼓管黏膜炎症,鼻咽部病原菌及炎症因子可扩散至中耳或经血流引发中耳感染,造成CSOM术后复发[12]。CSOM患者合并腺样体肥大易压迫咽鼓管咽口,引发咽鼓管通气引流障碍,影响分泌物排出,加上腺样体易出现细菌蓄积,导致咽鼓管逆行感染[13],可引发中耳感染,使CSOM术后复发风险增大。MERI可综合评估耳部积液、耳膜穿孔、听骨功能等情况,在慢性中耳炎病情观察、疗效判定及预后评估中发挥重要作用[14]。CSOM患者MERI评分升高,表明病情更重,影响术后恢复的不良因素更多,出现术后复发的风险更高。咽鼓管机械阻塞及功能障碍可引发中耳压力失衡,促进中耳积液形成,造成感染及炎症[15]。CSOM患者ETDQ-7评分越高,其咽鼓管机械阻塞及功能障碍发生风险越高,可导致耳部通气不良,耳内气压不足,影响术后鼓室腔内血液、分泌物排出,且不利于彻底清除咽鼓管鼓室口内炎性肉芽组织,易导致术后复发。CSOM患者术腔引流不畅考虑与外耳道狭窄、面神经嵴过高等原因有关,易导致术腔分泌物残留,增加术后复发风险。

列线图模型是一种多变量动态预测模型,相较于传统*Logistic*回归模型、*Cox*回归模型,该模型能对复杂的回归方程计算结果进行直观展示,将各预测因素单独列出,精确量化各变量对不良事件发生的预测概率,从而指导临床决策[16]。本研究根据*Cox*回归分析中筛选出的6个预测因素构建了CSOM患者耳内窥镜术后复发的风险量化列线图模型,经*ROC*曲线检验显示该模型对术后复发的预测价值高,校准曲线图显示该模型预测术后复发的概率与实际术后复发的概率基本一致,且该模型预测术后复发的阈值概率在4%~92%区间可获得临床净收益,这提示该风险量化列线图模型的应用价值较高。

综上所述,合并反复上呼吸道感染、合并慢性鼻-鼻窦炎、合并腺样体肥大、MERI评分、ETDQ-7评分及术腔引流不畅是CSOM患者耳内窥镜术后复发的危险因素,基于这些因素构建的风险量化列线图模型对术后复发的预测价值较高。今后将进一步分析如何在临床实践中规范应用该模型,以指导临床干预,降低CSOM患者耳内窥镜术后复发风险。

[参考文献]

[1] Khairkar M, Deshmukh P, Maity H, et al. Chronic suppurative otitis media: a comprehensive review of epidemiology, pathogenesis, microbiology, and complications[J]. Cureus, 2023, 15(8): 252-259. doi:10.7759/cureus.43729.

[2] Bhutta MF, Leach AJ, Brennan-Jones CG. Chronic suppurative otitis media[J]. Lancet, 2024, 403(10441): 2339-2348. doi: 10.1016/S0140-6736(24)00259-9.

[3] Cao WP, Geng Y, Chang J, et al. Risk factors for benign paroxysmal positional vertigo and construction of a nomogram predictive model[J]. Am J Transl Res, 2024, 16(6): 2435-2444. doi:10.62347/DHAJ4799.

[4] 谢朝云,陈 东,熊 芸,等. 慢性化脓性中耳炎术后复发相关因素分析[J]. 中国医学科学院学报,2020,42(1):62-66. doi:10.3881/j.issn.1000-503X.

[5] 解凤阳. 慢性中耳炎听力恢复的预测模型及骨膜蛋白在中耳胆脂瘤表达的研究[D]. 济南:山东大学,2022.

[6] 王 婉,刘丞程,高 伟,等. 中耳风险指数及鼓室黏膜情况对慢性中耳炎患者预后的预测价值分析[J]. 中国现代医学杂志,2024,34(17):91-96. doi:10.3969/j.issn.1005-8982.

[7] 孙建军,刘 阳. 中耳炎临床分类和手术分型指南(2012)解读[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2013,48(1):6-10. doi:10.3760/cma.j.issn.1673-0860.

[8] Nallapaneni LS, Sudarsan SS, Krishnamoorthy S. A prospective study on middle ear risk index (MERI) and outcome of tympanoplasty with a note on quality-of-Life (QOL)[J]. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg, 2022, 74(1): 26-32. doi:10.1007/s12070-020-01796-y.