

基于血清降钙素原、可溶性白细胞介素-2受体及临床特征建立慢性化脓性中耳炎术后复发风险预测模型及效能评价

李炜¹ 王倩² 张娥² 张光辉²

【摘要】目的 探讨慢性化脓性中耳炎(CSOM)术后复发的影响因素,并基于降钙素原(PCT)和可溶性白细胞介素-2受体(sIL-2R)及病例特征构建术后复发的相关预测模型,并评估其预测效能。**方法** 回顾性分析2018年6月至2023年6月于成都市第七人民医院行手术治疗并达到治愈标准的400例CSOM患者临床资料,随访1年,根据患者是否复发分为复发组(31例)和未复发组(369例)。采用单因素分析和多因素Logistic回归分析模型探究CSOM术后复发的影响因素,建立基于PCT水平、sIL-2R水平及临床特征的CSOM术后复发风险预测模型,采用受试者工作特征(ROC)曲线分析风险预测模型对CSOM术后复发的预测效能。**结果** 复发组和未复发组患者年龄($\chi^2=3.955$ 、 $P=0.047$)、咽鼓管不通($\chi^2=3.955$ 、 $P=0.047$)、反复上呼吸道感染($\chi^2=5.679$ 、 $P=0.017$)、空腹血糖($t=4.741$ 、 $P<0.001$)、术后PCT水平($t=3.488$ 、 $P=0.001$)和sIL-2R($t=2.864$ 、 $P=0.004$)差异有统计学意义。二元Logistic回归模型显示,咽鼓管不通($OR=2.492$ 、95%CI: 1.062~5.852、 $P=0.036$)、反复上呼吸道感染($OR=3.830$ 、95%CI: 1.668~8.791、 $P=0.002$)、空腹血糖($OR=2.843$ 、95%CI: 1.643~4.919、 $P<0.001$)、术后PCT水平($OR=155.371$ 、95%CI: 3.650~6 613.023、 $P=0.008$)和sIL-2R($OR=1.007$ 、95%CI: 1.001~1.014、 $P=0.029$)均为CSOM术后复发的独立危险因素。根据Logistic回归分析结果得到预测模型方程 $G = \text{Log}(P) = 0.923 \times \text{咽鼓管状态} + 1.299 \times \text{反复上呼吸道感染} + 1.093 \times \text{空腹血糖} + 5.367 \times \text{术后PCT} + 0.007 \times \text{sIL-2R} - 14.803$ 。预测模型ROC曲线分析显示,ROC曲线下面积(AUC)为0.819(95%CI: 0.737~0.902),提示对CSOM术后复发有较好预测价值。**结论** 咽鼓管不通、反复上呼吸道感染、空腹血糖、术后PCT水平和sIL-2R为CSOM术后复发的危险因素,由此构建的预测模型具有一定预测价值。

【关键词】慢性化脓性中耳炎; 术后复发; 降钙素原; 可溶性白细胞介素-2受体; 预测模型

Risk prediction model and efficacy evaluation for postoperative recurrence of chronic suppurative otitis media established based on serum procalcitonin, soluble interleukin-2 receptor and clinical characteristics Li Wei¹, Wang Qian², Zhang E², Zhang Guanghui². ¹Department of Otolaryngology, Head and Neck Surgery, Chengdu Seventh People's Hospital, Chengdu 610000, China; ²Department of Otolaryngology, Pengzhou People's Hospital, Pengzhou 611930, China
Corresponding author: Zhang Guanghui, Email: 1368231082@qq.com

【Abstract】Objective To explore the influencing factors of postoperative recurrence of chronic suppurative otitis media (CSOM), and to construct the relevant prediction model of postoperative recurrence based on procalcitonin (PCT), soluble interleukin-2 receptor (sIL-2R) and clinical characteristics. **Methods** The clinical data of 400 patients with CSOM who were treated by surgery and reached the cure standard in Chengdu Seventh People's Hospital from June 2018 to June 2023 were collected, retrospectively. After following-up for one year, the patients were divided into recurrence group (31 cases) and non-recurrence group (369 cases) according to whether they had recurrence. The influencing factors of postoperative

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1358.2025.04.005

基金项目: 2021年成都市医学科研课题(No. 2021203)

作者单位: 610000 成都市, 成都市第七人民医院耳鼻咽喉头颈外科¹; 611930 彭州市, 彭州市人民医院耳鼻咽喉科²

通信作者: 张光辉, Email: 1368231082@qq.com

recurrence of CSOM were analyzed by univariate analysis and multivariate Logistic regression analysis models, and a risk prediction model for postoperative recurrence of CSOM based on PCT, sIL-2R and clinical characteristics was established, and the predictive efficacy of the risk prediction model was analyzed by receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results** Age ($\chi^2 = 3.955, P = 0.047$), impatency of eustachian tube ($\chi^2 = 3.955, P = 0.047$), repeated upper respiratory tract infection ($\chi^2 = 5.679, P = 0.017$), fasting blood glucose ($t = 4.741, P < 0.001$), postoperative PCT level ($t = 3.488, P = 0.001$) and sIL-2R level ($t = 2.864, P = 0.004$) between patients in recurrence group and non-recurrence group were all significantly different. The results of the binary Logistic regression model showed that impatency of eustachian tube ($OR = 2.492, 95\%CI: 1.062-5.852, P = 0.036$), recurrent upper respiratory tract infection ($OR = 3.830, 95\%CI: 1.668-8.791, P = 0.002$), fasting blood glucose ($OR = 2.843, 95\%CI: 1.643-4.919, P < 0.001$), postoperative PCT level ($OR = 155.371, 95\%CI: 3.650-6 613.023, P = 0.008$) and sIL-2R level ($OR = 1.007, 95\%CI: 1.001-1.014, P = 0.029$) were all independent risk factors for CSOM recurrence after surgery. According to the results of Logistic regression analysis, the prediction model equation was obtained: $G = \text{Log}(P) = 0.923 \times \text{impatency of eustachian tube} + 1.299 \times \text{repeated upper respiratory tract infection} + 1.093 \times \text{fasting blood glucose} + 5.367 \times \text{postoperative PCT} + 0.007 \times \text{sIL-2R} - 14.803$. ROC curve analysis of the predictive model showed that AUC of this predictive model was 0.819 ($95\%CI: 0.737-0.902$), suggesting a good predictive value for postoperative recurrence of CSOM. **Conclusions** Eustachian tube obstruction, repeated upper respiratory tract infection, fasting blood glucose, postoperative PCT level and sIL-2R level are all risk factors for recurrence after CSOM surgery. The predictive model constructed based on these factors has certain predictive value.

【Key words】 Chronic suppurative otitis media; Postoperative recurrence; Procalcitonin; Soluble interleukin-2 receptor; Prediction model

慢性化脓性中耳炎 (chronic suppurative otitis media, CSOM) 是一种常见的中耳疾病。手术治疗是其主要治疗方式之一, 然而术后复发限制了其疗效^[1-2]。因此, 探讨CSOM术后复发影响因素并建立相关预测模型, 对于指导CSOM临床治疗具有重要意义。CSOM发病机制尚未明晰, 术后复发可能受炎症、免疫等因素影响^[3]。因此, 除一般人口学资料外, 还需考虑具有潜在预测价值的生物标志物。降钙素原 (procalcitonin, PCT) 主要反映全身炎症活跃程度, 其水平增高与中耳炎发生密切相关^[4]。可溶性白细胞介素-2受体 (soluble interleukin-2 receptor, sIL-2R) 是一种复合性黏蛋白, 分泌性中耳炎耳积液中sIL-2R高水平表达, 且与T细胞水平密切相关^[5]。但PCT和sIL-2R对CSOM术后复发的影响尚未明确。本研究旨在验证PCT和sIL-2R作为预测CSOM术后复发的生物标志物的潜力, 建立CSOM术后复发风险预测模型, 以期为CSOM临床诊疗提供依据, 现报道如下。

资料与方法

一、研究对象

回顾性分析2018年6月至2023年6月于成都市

第七人民医院经手术治疗达到治愈标准并接受术后随访的400例CSOM患者临床资料。

纳入标准: ①年龄 >18 岁; ②患者均经过本院影像学检查, 依据《中耳炎临床分类和手术分型指南》^[6]进行, 听力下降 (≥ 26 dB), 耳流脓; ③均为单耳CSOM; ④均于本院接受下鼓室成形术干预; ④患者及家属均知晓本研究内容, 并签署知情同意书。

排除标准: ①中耳胆脂瘤或中耳癌; ②既往有梅尼埃等内耳病史; ③鼓室硬化或其他中耳疾病; ④耳外科手术史; ⑤合并糖尿病等代谢性疾病; ⑥合并多发性硬化、类风湿关节炎等自身免疫性疾病; ⑦妊娠期或哺乳期女性。

本研究获得成都市第七人民医院伦理委员会批准通过 (审批号: SCQL201800521号)。

二、方法

1. 资料收集: 回顾医院HIS系统中病例信息, 收集本研究对象临床资料: 年龄、性别、病程、病变部位、活动期发病时间、发病频次、鼓膜情况 (鼓膜张肌腱和鼓室黏膜病变)、咽鼓管是否通畅、是否伴反复上呼吸道感染、是否存在慢性鼻窦炎、使用通气管以及血液学指标 (血清白蛋白、空腹血糖、术后出院前PCT和sIL-2R)。

2. 术后随访: CSOM患者术后均接受标准化干预方案: 静脉注射头孢曲松2 g/d(石药集团中诺药业, 国药准字H20033495), 共7 d, 术后每日耳道清洁护理, 并在接受手术治疗达到治愈标准出院后, 均接受为期1年的定期随访, 采用电话或微信询问以及每3个月门诊定期复查方式开展。本研究共随访了412例CSOM患者。随访过程中, 因患者联系方式变更、拒绝继续参与研究、无法联系到患者等原因, 部分患者未能提供完整数据, 失访人数为12人, 失访率为2.9%(12/412), 最终收集400例患者的完整数据。

术后复发诊断: 随访期间再次出现耳流脓、听力下降等症状, 经检查发现鼓室内有脓性物, CT扫描颞骨发现炎性病理改变, 可判定为术后复发。

3. 分组: 随访1年, 根据患者是否复发分为复发组(31例)和未复发组(369例)。

三、统计学处理

采用SPSS 22.0对研究数据进行统计学处理, 计量资料中年龄、病程、活动期发病时间、发病频次、血清白蛋白、空腹血糖、术后PCT和sIL-2R水平呈正态分布, 以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较行独立样本 t 检验。计数资料(性别、病变部位、鼓膜张肌腱、鼓室黏膜、咽鼓管状态、通气管)以例数(%)表示, 组间比较采用Pearson χ^2 检验。采用多重线性回归分析有统计学意义的指标间是否存在共线性, 再通过二元Logistic回归模型(变量筛选方式为输入)分析CSOM术后复发的危险因素, 并建立风险预测模型, 用rms包绘制列线图。采用Hosmer-Lemeshow评估风险预测模型的拟合优度, $P > 0.05$ 表明可接受水平上模型的估计拟合了数据, 评分模型工作效果良好。再建立受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析风险预测模型对CSOM术后复发的预测效能。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、复发组和未复发组CSOM患者的临床资料
复发组31例患者复发时间为术后5~12个月, 平均复发时间为(8.26 ± 1.44)个月。复发组和未复发组患者年龄($\chi^2 = 3.955, P = 0.047$)、咽鼓管($\chi^2 = 3.955, P = 0.047$)、反复上呼吸道感染

($\chi^2 = 5.679, P = 0.017$)、空腹血糖($t = 4.741, P < 0.001$)、术后PCT水平($t = 3.488, P < 0.001$)和sIL-2R水平($t = 2.864, P = 0.004$)等指标差异均有统计学意义; 而两组患者性别、病程、病变部位、活动期发病时间、发病频次、鼓膜张肌腱、鼓室黏膜病变、慢性鼻窦炎、通气管和血清白蛋白差异均无统计学意义(P 均 > 0.05), 见表1。

二、CSOM术后复发的影响因素

根据单因素分析结果将组别作为因变量(1 = 复发组, 2 = 未复发组), 将差异有统计学意义的指标作为自变量进行赋值: 咽鼓管不通(1 = 是, 2 = 否)、反复上呼吸道感染(1 = 是, 2 = 否)、年龄、空腹血糖、术后PCT和sIL-2R水平均为原值输入。经多重线性回归分析发现, 这些自变量间不存在共线性问题。二元Logistic回归模型分析显示, 咽鼓管不通($OR = 2.492, 95\%CI: 1.062 \sim 5.852, P = 0.036$)、反复上呼吸道感染($OR = 3.830, 95\%CI: 1.668 \sim 8.791, P = 0.002$)、空腹血糖($OR = 2.843, 95\%CI: 1.643 \sim 4.919, P < 0.001$)、术后PCT水平($OR = 155.371, 95\%CI: 3.650 \sim 6\ 613.023, P = 0.008$)和sIL-2R水平($OR = 1.007, 95\%CI: 1.001 \sim 1.014, P = 0.029$)均为CSOM术后复发的独立危险因素, 差异均有统计学意义, 见表2。

三、CSOM术后复发的预测模型

将表3多因素Logistic回归分析得到的独立危险因素(咽鼓管不通、反复上呼吸道感染、空腹血糖、术后PCT和sIL-2R)作为自变量, 经多重线性回归分析发现, 这些自变量间不存在共线性问题。将术后复发状态(0 = 未复发, 1 = 复发)作为因变量, 再次纳入二元Logistic回归模型, 进行统计分析得到预测模型方程 $G = \text{Log}(P) = 0.923 \times \text{咽鼓管不通} + 1.299 \times \text{反复上呼吸道感染} + 1.093 \times \text{空腹血糖} + 5.367 \times \text{术后PCT} + 0.007 \times \text{sIL-2R} - 14.803$, 见表3和图1。

经Hosmer-Lemeshow检验显示: $\chi^2 = 8.840, P = 0.356$, 提示所构建的预测模型拟合度较好。ROC曲线分析显示, 该预测模型的曲线AUC为0.819(95%CI: 0.737~0.902), 提示对CSOM术后复发有较好预测价值, 当取Cut-off值时, 该预测模型的灵敏度和特异度分别为89.4%和61.3%, 见图2。

再经Bootstrap($B = 1\ 000$)法进行内部验证

表1 复发组和未复发组 CSOM 患者临床资料

临床资料	复发组 (31 例)	未复发组 (369 例)	统计量	P 值
性别 [例 (%)]			$\chi^2 = 0.173^a$	0.677
男	17 (54.84)	188 (50.95)		
女	14 (45.16)	181 (49.05)		
年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	58.61 \pm 6.39	56.13 \pm 6.09	$t = 2.176$	0.030
病程 ($\bar{x} \pm s$, 年)	4.23 \pm 1.06	4.26 \pm 1.19	$t = 0.186$	0.867
病变部位 [例 (%)]			$\chi^2 = 0.594^a$	0.441
左耳	16 (51.61)	164 (44.44)		
右耳	15 (48.39)	205 (55.56)		
活动期发病时间 ($\bar{x} \pm s$, d)	6.90 \pm 0.83	6.75 \pm 0.81	$t = 0.985$	0.325
发病频次 ($\bar{x} \pm s$, 次)	2.87 \pm 0.85	2.67 \pm 0.78	$t = 1.379$	0.169
鼓膜张肌腱 [例 (%)]			$\chi^2 = 2.623^a$	0.105
有	27 (87.10)	273 (73.98)		
无	4 (12.90)	96 (26.02)		
鼓室黏膜病变 [例 (%)]			$\chi^2 = 0.064^a$	0.800
有	21 (67.74)	258 (69.92)		
无	10 (32.26)	111 (30.08)		
咽鼓管 [例 (%)]			$\chi^2 = 3.955^a$	0.047
不通	13 (41.94)	94 (25.47)		
通畅	18 (58.06)	275 (74.53)		
反复上呼吸道感染 [例 (%)]			$\chi^2 = 5.679^a$	0.017
有	12 (38.71)	75 (20.33)		
无	19 (61.29)	294 (79.67)		
慢性鼻窦炎 [例 (%)]			$\chi^2 = 2.255^a$	0.133
有	8 (25.81)	57 (15.45)		
无	23 (74.19)	312 (84.55)		
通气管 [例 (%)]			$\chi^2 = 1.655^a$	0.198
有	3 (9.68)	70 (18.97)		
无	28 (90.32)	299 (81.03)		
血清白蛋白 ($\bar{x} \pm s$, g/L)	33.71 \pm 5.64	32.23 \pm 6.17	$t = 1.288$	0.198
空腹血糖 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	6.32 \pm 0.85	5.71 \pm 0.67	$t = 4.741$	< 0.001
术后 PCT ($\bar{x} \pm s$, μ g/L)	0.54 \pm 0.13	0.47 \pm 0.11	$t = 3.488$	0.001
sIL-2R ($\bar{x} \pm s$, U/ml)	334.32 \pm 73.64	298.68 \pm 65.94	$t = 2.864$	0.004

注：^a：Pearson 卡方检验

表2 CSOM 术后复发影响因素的二元 Logistic 回归分析

影响因素	β 值	S.E.值	Wald χ^2 值	P值	OR值	95%CI
年龄	0.051	0.035	2.122	0.145	1.052	0.983~1.127
咽鼓管不通	0.913	0.435	4.399	0.036	2.492	1.062~5.852
反复上呼吸道感染	1.343	0.424	10.031	0.002	3.830	1.668~8.791
空腹血糖	1.045	0.280	13.947	< 0.001	2.843	1.643~4.919
术后 PCT	5.046	1.914	6.951	0.008	155.371	3.650~6 613.023
sIL-2R	0.007	0.003	4.797	0.029	1.007	1.001~1.014
常量	-17.255	2.914	35.054	< 0.001	—	—

注：无相关数据

发现，咽鼓管不通、反复上呼吸道感染、空腹血糖、术后PCT和sIL-2R水平均对CSOM术后复发状

态有显著影响，所构建的预测模型有良好稳定性，见表4。

表3 CSOM 术后复发风险预测模型参数

影响因素	β 值	S.E.值	Wald χ^2 值	P值	OR值	95%CI
咽鼓管不通	0.923	0.433	4.552	0.033	2.518	1.078~5.882
反复上呼吸道感染	1.299	0.419	9.608	0.002	3.666	1.612~8.337
空腹血糖	1.093	0.278	15.465	0.000	2.984	1.730~5.145
术后 PCT	5.367	1.908	7.914	0.005	214.274	5.093~9 014.388
sIL-2R	0.007	0.003	4.923	0.027	1.007	1.001~1.014
常量	-14.803	2.321	40.667	< 0.001	0.000	—

注：“—”无相关数据

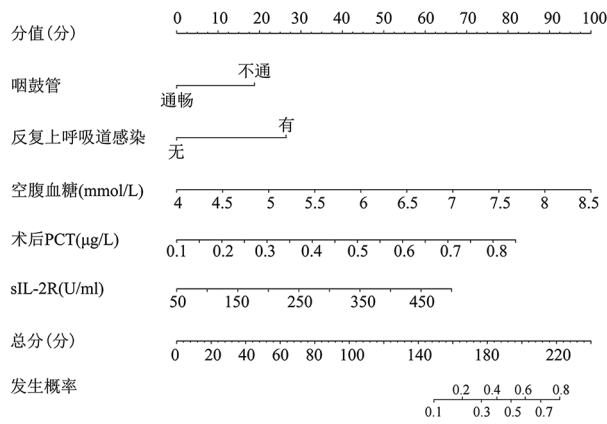


图1 CSOM 术后复发风险预测模型

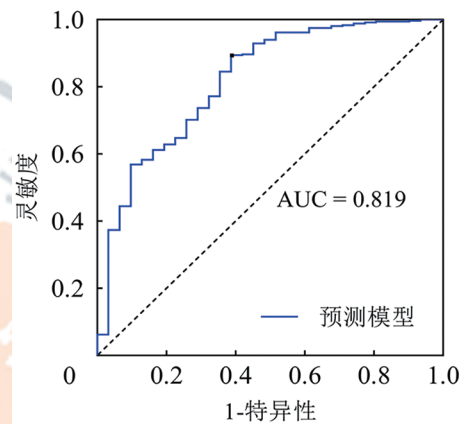


图2 所建立的预测模型对CSOM术后复发的ROC曲线

表4 CSOM 术后复发风险预测模型构建 Bootstrap 自助抽样结果参数

影响因素	β 值	Bias值	S.E.值	P值	95%CI
咽鼓管不通	0.923	0.012	0.433	0.033	0.031~1.903
反复上呼吸道感染	1.299	0.045	0.419	0.002	0.451~2.339
空腹血糖	1.093	0.054	0.278	0.000	0.500~1.869
术后 PCT	5.367	0.304	1.908	0.005	1.077~10.902
sIL-2R	0.007	0.001	0.003	0.027	0.001~0.016
常量	-14.803	-0.793	2.321	< 0.001	-21.986~-10.784

讨论

中耳结构复杂且术后中耳屏障修复需要时间，在病因未能解决的情况下伴随术后复发风险，患者生活质量可能因此受到影响^[7]。因此，了解CSOM术后复发的影响因素，并建立相关预测模型，对于指导CSOM临床治疗和 提高疗效具有重要意义。

既往研究显示，随年龄增加，机体免疫功能会逐渐下降，致中耳屏障恢复缓慢^[8-9]。但CSOM患者本身存在炎症或其他并发症，对免疫系统产生负面影响，使其无法有效应对感染。因此，仅根据年龄尚不能判断CSOM术后是否复发，而需结合解剖结构和免疫机制进行分析。咽鼓管可平衡中耳内外压力、排出中耳内积液和细菌^[10-11]。手术干预可以

减少中耳内积液，但当咽鼓管因解剖结构异常时，无法顺利完成气体交换，积液在中耳内滞留^[12-13]。积液滞留不仅会在中耳内形成负压充血和水肿，还会为细菌繁殖提供良好环境，增加复发风险。李谊等^[14]研究发现，对伴有CSOM延迟开放型鼓管功能障碍患者，在常规中耳乳突术基础上还需进行咽鼓管球鼓室口囊扩张术，以减少术后复发。上呼吸道感染通常由细菌或病毒感染引起，这些微生物可通过鼻咽部和咽喉区域进入中耳。董楠楠等^[15]研究显示，CSOM患者发生真菌感染与上呼吸道感染有关，且患者血清免疫因子和T淋巴细胞指标均异常，机体免疫功能下降。陈娟等^[16]研究也表明，上呼吸道感染可引起咽鼓管功能障碍，导致内质网保护机制紊乱，急性感染后发展为中耳炎，引起积液滞留中耳道。若上呼吸道感染频繁发生，细菌在

此过程中更易传播至中耳,炎症物质可能在咽鼓管积聚,导致CSOM复发^[17]。董楠楠等^[15]研究还发现,CSOM患者合并糖尿病会增加真菌感染风险。因高血糖状态下中耳血液供应受影响,致组织缺氧和营养供应不足,从而影响愈合过程。血液循环不良还可能减缓抗菌药物到达中耳并影响代谢,导致术后复发风险增加^[18-19]。从炎症角度分析,PCT水平升高通常认为是感染标志,尤其是细菌感染。有研究发现多重耐药菌感染者血清PCT水平明显升高^[20-21];另有研究分析发现血清PCT水平与多药耐药鲍曼不动杆菌感染后菌血症密切相关^[22],提示高水平PCT可能与细菌耐药性有关。有研究初步分析CSOM耳部分泌物的细菌类型,主要为铜绿假单胞菌(38.79%)和金黄色葡萄球菌(32.75%)^[23]。目前,临床可采用不同抗菌药物单独或联合应用方式进行干预^[24]。但当细菌对常规抗菌药物产生耐药,感染则很难被有效控制,从而增加了CSOM复发可能性^[25]。sIL-2R是一种免疫活化标志物,可与炎症因子白细胞介素(interleukin, IL)-2结合,中和活化T细胞周围的IL-2,降低机体内分泌效应。sIL-2R水平升高反映了疾病活动期间免疫反应增强。既往研究^[26]发现,中耳积液患者血清sIL-2R水平明显升高,sIL-2R α 水平与白细胞计数、中性粒细胞计数、淋巴细胞计数和炎症因子CRP相关,反映全身高炎症状态、炎症水平和器官损伤程度,但尚未发现CSOM复发与sIL-2R的关系。

本研究根据Logistic回归分析结果得到预测模型方程,ROC曲线AUC达0.783,表明该模型对CSOM术后复发具有较高的预测能力。但本研究多从炎症和免疫指标角度进行影响因素分析,除PCT和sIL-2R等指标外,还有其他可能影响慢性化脓性中耳炎复发的因素,如遗传因素或环境因素等。后续有待进一步纳入更全面的指标进行分析,以提高预测模型的准确性和可解释性。

综上,咽鼓管不通、反复上呼吸道感染、空腹血糖、术后PCT和sIL-2R水平均为CSOM术后复发的危险因素,由此构建的预测模型具有一定预测价值。然而本研究为单中心回顾性研究,尽管采用Bootstrap法进行内部验证以减少过拟合风险,但因样本量相对有限,缺乏独立外部队列验证,未来需通过多中心合作扩大样本量,并开展前瞻性队列研究进行外部验证,以进一步验证模型的普适性。

参 考 文 献

- [1] 刁桐湘,张丽媛,刘雅芬,等.慢性化脓性中耳炎患者细菌感染及药物敏感性分析[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2021,35(10):870-874.
- [2] Chang AB, Bell SC, Byrnes CA, et al. Thoracic Society of Australia and New Zealand (TSANZ) position statement on chronic suppurative lung disease and bronchiectasis in children, adolescents and adults in Australia and New Zealand[J]. Respirology,2023,28(4):339-349.
- [3] 秦晨晨,汪永宽,杜辉虎,等.低温等离子腺样体消融联合BDET术治疗慢性分泌性中耳炎患儿的疗效及对炎症应激和咽鼓管功能的影响[J].中国煤炭工业医学杂志,2023,26(1):66-70.
- [4] 邢进,栾梅,邱学敏.耳积液IL-8, PCT和TNF- α 水平与中耳炎的关系分析[J].中国全科医学,2020,23(S2):122-124.
- [5] 陈璇,历东东,石燕.分泌性中耳炎血清sIL-2R水平T淋巴细胞亚群水平检测及其相关性研究[J].河北医学,2020,26(10):1623-1625.
- [6] 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.
- [7] Kong KM, McMahon CM. Centring equity in the response to chronic suppurative otitis media[J]. Lancet,2024,403(10441):2269-2272.
- [8] 邵洁,秦香,秦小雯,等.年龄变化对肺结核合并下呼吸道感染患者各类型免疫细胞比率及病原菌分布的影响[J].临床与病理杂志,2021,41(12):2812-2817.
- [9] Gupta A, Thai A, Santa Maria PL. Epidemiology of chronic suppurative otitis media in the United States[J]. Ann Otol Rhinol Laryngol,2024,133(8):741-749.
- [10] 宗小芳,胡国华,黄江菊,等.慢性化脓性中耳炎患者咽鼓管功能及其影响因素分析[J].听力学及言语疾病杂志,2020,28(2):165-167.
- [11] 杨洁,王艳琦,孙家强,等.咽鼓管解剖和功能与慢性化脓性中耳炎发生发展的相关性研究[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2019,33(12):1121-1124.
- [12] 赵然师,左汶奇,钱怡,等.咽鼓管气囊扩张联合鼓膜置管治疗慢性分泌性中耳炎[J].听力学及言语疾病杂志,2021,29(6):639-643.
- [13] Jolink C, Huijsman A, Dreschler WA, et al. Surgery for chronic otitis media in the elderly[J]. Am J Otolaryngol,2023,44(2):103698.
- [14] 李道,胡浩磊,邢培梅.耳内镜下经鼓室口行咽鼓管球囊扩张治疗伴有慢性化脓性中耳炎的延迟开放性咽鼓管功能障碍的临床研究[J].中国内镜杂志,2023,29(2):82-88.
- [15] 董楠楠,曹绿红,骆云珍,等.慢性化脓性中耳炎真菌感染危险因素及与Dectin-1基因多态性的关联[J].中华医院感染学杂志,2023,33(6):879-883.
- [16] 陈娟,王妍,郭瑜,等.分泌性中耳炎内质网应激性相关mRNA的表达[J].中国药物与临床,2021,21(15):2654-2656.
- [17] 艾容霜,范芳梅,马毓蓉,等.NO促进糖酵解增强急性中耳炎的炎症应答和细菌清除[J].中华耳科学杂志,2021,19(3):480-485.
- [18] 张琳,金发.ICU多重耐药菌感染患者血SAA, PCT, Treg细胞因子表达变化及治疗指导价值[J].河北医药,2023,45(2):185-188, 193.
- [19] Leffers D, Penxova Z, Kempin T, et al. Immunomodulatory response of the middle ear epithelial cells in otitis media[J]. Otol Neurotol,2024,45(3):e248-e255.
- [20] 任琼,吴东燕,李中花,等.血清降钙素原,基质金属蛋白酶-9和可溶性细胞间黏附分子-1联合检测对绒毛膜羊膜炎的诊断价值[J/CD].中华实验和临床感染病杂志(电子版),2023,17(3):194-199.
- [21] 路炳通,侯英荣,胡永强,等.血清乳酸脱氢酶,白细胞介素6,降钙素原和超敏C反应蛋白水平变化在多发性骨髓瘤合并细菌感染患者预后中的评估价值[J/CD].中华实验和临床感染病杂志(电子

- 版),2023,17(3):187-193.
- [22] Hiremath B, Mudhol RS, Vagralli MA. Bacteriological profile of chronic suppurative otitis media 1 year cross sectional study[J]. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg,2019,71(2):1221-1226.
- [23] Brennan-Jones CG, Chong LY, Head K, et al. Topical antibiotics with steroids for chronic suppurative otitis media[J]. Cochrane Database Syst Rev,2020,8(1):CD013051.
- [24] Terrington DL, Kim JW, Ravenhill G, et al. Soluble interleukin-2 receptor in exhaled breath condensate in pulmonary sarcoidosis: a cross-sectional pilot study[J]. J Breath Res,2021,15(1):016016.
- [25] Alaraifi AK, Alkhalidi AS, Ababtain IS, et al. Predictors of otitis media with effusion recurrence following myringotomy[J]. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg,2022,74(Suppl 3):4053-4058.
- [26] Liu W, Shi L, Feng Y. Advance in the pathogenesis of otitis media with effusion induced by platelet-activating factor[J]. Sci Prog,2024, 107(4):368504241265171.
- (收稿日期: 2024-11-21)
(本文编辑: 孙荣华)

李炜, 王倩, 张娥, 等. 基于血清降钙素原、可溶性白细胞介素-2受体及临床特征建立慢性化脓性中耳炎术后复发风险预测模型及效能评价 [J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版),2025,19(4):223-229.



中华医学会