DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202626085

· 头颈肿瘤专栏 ·

早期声门型喉癌支撑喉镜下喉显微 CO_2 激光手术的复发特征及风险预测模型分析

闫妍[1,2],沙文琪[1,2],陈阳娟[1,2],闫静[1,2],王正辉[1,2],侯瑾[1,2],任晓勇[1,2]

(1.西安交通大学第二附属医院 耳鼻咽喉头颈外科病院,陕西 西安 710004;2.陕西省耳鼻咽喉疾病精准诊疗重点实验室,陕西 西安 710004)

摘 要:目的 探讨支撑喉镜下喉显微 CO_2 激光手术治疗早期声门型喉癌的预后及风险预测模型。**方法** 回顾性分析 2017 年 1 月—2024 年 12 月于西安交通大学第二附属医院接受支撑喉镜显微手术治疗的 234 例早期($T_{1-2}N_0M_0$)声门型喉癌患者的临床资料,所有患者随访时间均≥1 年。收集患者人口学特征、吸烟饮酒史、TNM 分期、病理分化程度及肿瘤亚区侵犯情况,采用 Cox 比例风险模型分析复发的独立危险因素;其中以分层递进法构建模型,并依据赤池信息量准则(AIC)与 C 统计量筛选精简模型,采用 ROC 曲线评估其区分度,按最佳截断值划分低、中、高危 3 个风险层级,以 Kaplan-Meier 法比较组间无复发生存差异。**结果** 本研究共纳入 234 例患者,其中 42 例(17.95%)患者术后复发。单因素分析结果显示,复发与 T 分期、肿瘤侵犯喉室、声门下区域及前联合有关($P<0.05$);多因素 Cox 回归分析结果显示,吸烟、肿瘤低分化、肿瘤侵犯喉室及前联合是术后复发的独立风险因素($P<0.05$),肿瘤低分化($P=0.051$)接近预设显著性阈值,构建纳入吸烟史、肿瘤低分化、肿瘤侵犯喉室及前联合的精简预测模型,其预测支撑喉镜显微手术术后喉癌复发的 ROC 曲线下面积(AUC)为 0.799(95%*CI*:0.722~0.876)。**结论** 支撑喉镜显微手术是治疗早期声门型喉癌的有效方案,吸烟、肿瘤低分化、肿瘤侵犯喉室及前联合是术后复发的独立风险因素,基于上述 4 项高危因素构建的精简预测模型对早期声门型喉癌患者术后复发具有良好的预测价值。

关 键 词:声门型喉癌;支撑喉镜;显微手术;CO_2 激光;复发;预后

中图分类号:R739.65

Analysis of recurrence characteristics and risk prediction model for early glottic laryngeal cancer treated with CO_2 laser microsurgery under suspension laryngoscope

YAN Yan[1,2], SHA Wenqi[1,2], CHEN Yangjuan[1,2], YAN Jing[1,2], WANG Zhenghui[1,2], HOU Jin[1,2], REN Xiaoyong[1,2]

(1. *Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, the Second Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an* 710004, *China*; 2. *Shaanxi Provincial Key Laboratory for Precision Diagnosis and Treatment of Otorhinolaryngological Diseases, Xi'an* 710004, *China*)

Abstract: Objective To explore the prognosis, recurrence characteristics and risk prediction model of early glottic laryngeal cancer treated with CO_2 laser microsurgery under suspension laryngoscope. **Methods** A retrospective analysis was conducted on 234 patients with early-stage ($T_{1-2}N_0M_0$) glottic laryngeal cancer who underwent CO_2 laser microsurgery under suspension laryngoscope at the Second Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University between January 2017 and December 2024. All patients were followed up for at least one year. The demographic characteristics of patients, smoking and drinking history, TNM stage, pathological differentiation degree and tumor sub-region invasion status were collected. The Cox proportional hazards model was adopted to analyze the independent risk factors for recurrence. Among them, a hierarchical progressive method was used to construct the model, and the Akaike Information Criterion (AIC) and C-statistics were used to screen the simplified model. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to evaluate its discrimination ability, and the low, medium and high-risk levels were divided according to the optimal cut-off

基金项目:陕西省自然科学基金(2024JC-YBQN-0889)。
第一作者简介:闫妍,女,博士,医师,助理研究员。
通信作者简介:任晓勇,男,博士,主任医师。

value. The Kaplan-Meier method was used to compare the differences in recurrence-free survival among groups. **Results** A total of 234 patients were included in this study, with 42 (17.95%) experiencing recurrence. Univariate analysis showed that recurrence was associated with T stage, tumor involvement of the laryngeal ventricle, subglottic region, and anterior commissure ($P<0.05$). Multivariate Cox regression analysis identified smoking, tumor involvement of the laryngeal ventricle, and anterior commissure as independent risk factors for postoperative recurrence ($P<0.05$). Poor tumor differentiation ($P=0.051$) approached the prespecified significance threshold. A simplified predictive model incorporating smoking history, low tumor differentiation, and tumor involvement of the glottic vestibule and anterior commissure yielded an area under the curve (AUC) of 0.799 (95%*CI*: 0.722~0.876) for predicting laryngeal cancer recurrence after CO_2 laser microsurgery under suspension laryngoscope. **Conclusions** CO_2 laser microsurgery under suspension laryngoscope is an effective treatment for early glottic laryngeal cancer. Smoking, low tumor differentiation, involvement of the glottic vestibule, and anterior commissure invasion are independent risk factors for postoperative recurrence. A simplified predictive model based on these four high-risk factors demonstrates good value in predicting postoperative recurrence in patients with early glottic laryngeal cancer.

Keywords: Glottic laryngeal cancer; Suspension laryngoscope; Microsurgery; CO_2 laser; Recurrence; Prognosis

喉癌是头颈部发病率最高的恶性肿瘤之一,可对患者的呼吸、发音及吞咽生理功能造成严重损害。针对早期喉癌,传统开放手术需常规行气管切开,存在手术创伤大、术后需鼻饲饮食、患者康复周期长、医疗费用高[1]等局限性。因此,近 40 年来,早期喉癌显微外科手术逐步从技术萌芽发展为成熟体系,手术理念也由器官层面切除向精准亚单元切除转变。目前该术式已成为早期声门型喉癌的主流治疗方案之一,但如何降低术后复发率、改善患者生存预后仍是本领域有待深入探索的核心问题。本文回顾性分析支撑喉镜显微手术治疗早期声门型喉癌的病例资料,探讨患者的肿瘤学特征,尤其是肿瘤亚区侵犯对早期喉癌复发及预后的影响,并基于高危因素构建早期声门型喉癌术后复发风险分层模型。

1　资料与方法

1.1　研究对象和方法

本研究回顾性分析了 2017 年 1 月—2024 年 12 月于西安交通大学第二附属医院耳鼻咽喉头颈外科就诊,并接受支撑喉镜显微手术治疗的 234 例早期声门型喉癌患者的临床资料。入组病例符合《中国临床肿瘤学会头颈部肿瘤诊疗指南(2025 版)》早期声门癌诊断标准($T_{1\text{-}2}N_0M_0$),且经病理检查确诊为鳞状细胞癌。术前通过影像学及超声检查,排除了环状软骨及声门旁间隙受累、淋巴结转移及远处转移病例。所有患者的喉镜图像均由具有白光和窄带光成像(narrow band imaging,NBI)模式的奥林巴斯 ENF-V2 电子喉镜进行采集,由 3 名经验丰富的耳鼻咽喉科医师完成评估。

本研究收集并统计患者的年龄、性别、吸烟史、饮酒史、声带活动度、TNM 分期、病理分化程度(高分化、中分化、低分化)以及肿瘤侵犯情况(侵犯喉室、侵犯声门下、侵犯前联合、是否越过声带突)等临床资料。手术操作遵循欧洲喉科学会 2000 年制定的 I~V 型声带切除术式,所有手术均在支撑喉镜下开展,于配备准直器且搭载 CO_2 激光器的手术显微镜下完成操作[2]。术野暴露良好者采用常规支撑喉镜,术野暴露困难者更换困难支撑喉镜完成暴露。术者沿病变边缘完整切除病灶,要求手术切缘距肿瘤边界大于 2 mm;若肿瘤累及前联合,前切缘延伸至甲状软骨板;并通过术中冷冻切片病理检查确认肿瘤切缘为阴性。

1.2　随访

所有患者术后均定期随访 1 年以上,随访采用电话随访及门诊复查电子喉镜检查、影像学检查及超声检查等专科检查,若怀疑肿瘤复发,则行病理活检明确诊断。术后 1 年内每 2 个月随访 1 次,术后 1~3 年每 6 个月随访 1 次,此后每年随访 1 次。

1.3　统计学方法

本研究采用 SPSS 27.0 统计学软件进行分析。对于性别、吸烟史等分类变量,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。对连续变量先行正态性检验,符合正态分布的变量以 $\bar{x}\pm s$ 描述,不符合正态分布的变量以 $M[Q_1,Q_3]$ 描述。采用 Cox 比例风险模型分析影响复发生存时间的相关因素;采用 Kaplan-Meier 法绘制无复发生存曲线,组间生存曲线比较采用 Log-rank 检验;采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线评估模型的区分能力,基于 Youden 指数确定模型的最佳截断值。根

据多因素 Cox 比例风险模型得到的模型线性预测值,将研究对象分为低、中、高危 3 个风险层级,分析 3 组间复发率及生存结局的差异。本研究检验水准 $\alpha=0.05$,以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 患者临床特征

本组 234 例早期声门型喉癌,男 221 例,女 13 例,平均年龄(63.13±9.46)岁,病程最短 1 个月,最长 10 年。$T_{1a}N_0M_0$ 患者 125 例,$T_{1b}N_0M_0$ 患者 48 例,$T_2N_0M_0$ 患者 61 例,其中共复发 42 例,$T_{1a}N_0M_0$ 组复发率 11.2%(14/125),$T_{1b}N_0M_0$ 组复发率 12.5%(6/48),$T_2N_0M_0$ 组复发率 36.1%(22/61),提示 T 分期越高,肿瘤复发率越高。复发组的中位随访时间 40.60 个月[25.25,71.75],无复发组的中位随访时间为 42.00 个月[25.00,68.25],两组比较差异无统计学意义($P=0.640$)。

2.2 单因素分析

分析结果显示,患者分期、侵犯前联合、侵犯声门下及侵犯喉室均与复发风险呈显著相关性($P<0.05$);而患者年龄、性别、肿瘤病理分级、吸烟史、饮酒史及肿瘤范围、肿瘤越过声带突、声带活动不良与复发风险无相关性($P>0.05$),详见表 1。

2.3 多因素分析

为控制混杂因素干扰,本研究采用分层递进法构建 Cox 比例风险回归模型,具体结果见表 2。模型 1 仅纳入性别与年龄协变量,结果显示两变量均未达统计学显著性,提示仅依托人口学特征预测复发风险的效能有限。模型 2 在模型 1 的基础上纳入吸烟史、饮酒史及病程(月)变量,结果显示吸烟史与复发无统计学相关性($HR=1.569$,$P=0.292$),需进一步控制肿瘤特征相关混杂因素后方可明确其统计学意义。模型 3 为纳入全部 13 个变量的完整 Cox 回归模型,在校正所有潜在混杂因素后,侵犯前联合($HR=7.332$,$P<0.001$)、病理低分化($HR=4.578$,$P=0.021$)、侵犯喉室($HR=3.564$,$P=0.033$)、吸烟史($HR=2.791$,$P=0.034$)共 4 个变量具有统计学意义($P<0.05$):侵犯前联合为复发的独立危险因素,存在侵犯前联合者的复发风险约为无侵犯者的 7.3 倍;病理低分化患者复发风险约为高分化者的 4.6 倍;存在侵犯喉室者的复发风险约为无侵犯者的 3.6 倍;有吸烟史者复发风险约为无吸烟史者的 2.8 倍。分析结果显示,吸烟史在模型 2 中未呈现统计学相关性($P=0.292$),但在模型 3 中校正肿瘤特征后呈现出统计学意义,提示吸烟史对复发风险的效应被肿瘤侵犯特征混杂。侵犯声门下($HR=2.238$,$P=0.097$)虽风险比大于 2,但未达到统计学显著性水平,该结果可能与本研究纳入样本量有限有关。T 分期在单因素分析中具有统计学意义,但在多因素分析中未呈现统计学意义(T1b:$P=0.743$;T2:$P=0.740$),提示其单因素下的统计学效应主要来源于该变量与肿瘤侵犯特征(侵犯前联合、侵犯喉室、声带活动不良、侵犯声门下等)的共线性。

表 1 不同临床特征与患者复发的单因素分析(例)

临床特征	复发组	无复发组	χ^2	P
年龄(岁)[a]				0.721
>65	19	75		
50~65	20	103		
<50	3	14		
性别[a]				0.258
男	38	183		
女	4	9		
病理分级[a]				0.220
低分化	3	4		
中分化	8	41		
高分化	31	147		
吸烟史			0.757	0.384
有	29	145		
无	13	47		
饮酒史			2.187	0.139
有	20	68		
无	22	124		
T 分期			18.428	<0.001
T_{1a}	14	111		
T_{1b}	6	42		
T_2	22	39		
肿瘤越过声带突[a]				0.156
有	3	5		
无	39	187		
声带活动不良[a]				0.147
有	7	16		
无	35	176		
侵犯喉室			25.884	<0.001
有	19	23		
无	23	169		
侵犯声门下			16.239	<0.001
有	13	16		
无	29	176		
侵犯前联合			20.995	<0.001
有	38	100		
无	4	92		
肿瘤范围			0.039	0.844
单侧	28	131		
双侧	14	61		

注:[a] 表示不满足 χ^2 检验适用条件,使用 Fisher 精确检验。

表 2　多因素 Cox 回归分析结果

模型	变量		*HR*(95%*CI*)	*P*
模型 1	性别	男	参照	
		女	1.660(0.579~4.761)	0.345
	年龄(岁)	<50	参照	
		50~65	0.842(0.443~1.599)	0.599
		>65	0.921(0.271~3.124)	0.895
模型 2	性别	男	参照	
		女	1.585(0.472~5.328)	0.456
	年龄(岁)	<50	参照	
		50~65	0.812(0.426~1.546)	0.526
		>65	0.847(0.243~2.952)	0.794
	吸烟史	无	参照	
		有	1.569(0.679~3.624)	0.292
	饮酒史	无	参照	
		有	0.497(0.243~1.017)	0.055
	病程(月)		1.001(0.983~1.019)	0.897
模型 3	性别	男	参照	
		女	1.224(0.346~4.324)	0.754
	年龄(岁)	<50	参照	
		50~65	0.957(0.482~1.900)	0.899
		>65	1.880(0.507~6.972)	0.345
	吸烟史	无	参照	
		有	2.791(1.082~7.200)	0.034
	饮酒史	无	参照	
		有	0.517(0.236~1.133)	0.099
	病程(月)		1.007(0.982~1.033)	0.599
	病理分级	高分化	参照	
		中分化	1.154(0.484~2.751)	0.746
		低分化	4.578(1.260~16.633)	0.021
	T 分期	T_{1a}	参照	
		T_{1b}	0.789(0.192~3.244)	0.743
		T_2	0.782(0.183~3.349)	0.740
	肿瘤范围	单侧	参照	
		双侧	0.709(0.258~1.949)	0.505
	肿瘤越过声带突	无	参照	
		有	0.722(0.144~3.621)	0.692
	侵犯喉室	无	参照	
		有	3.564(1.107~11.477)	0.033
	侵犯前联合	无	参照	
		有	7.332(2.256~23.828)	<0.001
	侵犯声门下	无	参照	
		有	2.238(0.864~5.796)	0.097
	声带活动不良	无	参照	
		有	1.026(0.399~2.634)	0.958
模型 4	吸烟史	无	参照	
		有	1.958(1.006~3.813)	0.048
	病理分级	高分化	参照	
		中分化	1.048(0.479~2.293)	0.906
		低分化	3.301(0.993~10.973)	0.051
	侵犯喉室	无	参照	
		有	3.651(1.936~6.882)	<0.001
	侵犯前联合	无	参照	
		有	6.012(2.066~17.494)	<0.001

2.4　基于独立危险因素构建复发风险分析精简模型　本研究选取模型 3 中符合 $P<0.05$ 检验水准的 4 项独立危险因素(侵犯前联合、病理低分化、侵犯喉室、吸烟史),构建复发风险精简预测模型并命名为模型 4,相关结果见表 2。模型 4 的回归分析结果显示:侵犯前联合(*HR*=6.012,*P*<0.001)、侵犯喉室(*HR*=3.651,*P*<0.001)均与复发风险存在统计学关联;吸烟(*HR*=1.958,*P*=0.048)也达到统计学关联水平;低分化(*HR*=3.301,*P*=0.051)的 *P* 值接近预设显著性阈值,且 95%置信区间下限趋近于 1,提示该变量在更大样本量的研究中可能呈现出统计学意义;中分化(*HR*=1.048,*P*=0.906)与高分化相比,差异无统计学意义。

模型 4 的 AIC 值为 399.64,低于纳入全部变量的完整模型(模型 3)的 AIC 值 411.12,提示本研究构建的精简预测模型拟合优度优于完整模型;模型 4 的 C 统计量为 0.799,与模型 3 的 C 统计量(0.797)接近,表明剔除无统计学意义变量后,模型的判别效能未发生显著下降,进一步验证了构建精简预测模型的合理性。因此,本研究后续 ROC 分析与风险分层均基于模型 4 开展。

2.5　生存曲线分析　图 1A 为按吸烟史分组绘制的无复发生存曲线,Log-rank 检验结果显示,不同吸烟史组间生存曲线的差异无统计学意义(*P*=0.467),但该因素在 Cox 多因素分析中呈现出统计学意义。单因素与多因素分析结果的不一致性提示,吸烟对无复发生存的危害效应可能被负向混杂因素所掩盖,经混杂调整后其独立效应方可显现,因此本研究仍将其保留为预测模型的重要预测变量。图 1B 中,病理分化程度分组的 Log-rank 检验结果接近显著性阈值(*P*=0.064),该趋势可能主要与低分化组有关。图 1C、D 分别为按侵犯喉室、侵犯前联合分组绘制的无复发生存曲线,Log-rank 检验显示组间生存曲线的差异具有统计学意义(*P*<0.001),表明侵犯喉室与侵犯前联合均为影响术后无复发生存的独立危险因素。

2.6　ROC 曲线分析与风险分层　基于模型 4 的线性预测值构建 ROC 曲线(图 2A),曲线下面积(area under curve)为 0.799(95%*CI*:0.722~0.876),表明该模型具有较好的判别效能。Youden 指数法确定最佳截断值为 2.166,对应灵敏度 0.667,特异度 0.828。为构建 3 层风险分层体系,本研究以最佳截断值为中心,向两侧各延伸 0.3 个标准差(*SD*=1.144),确定低危截断值为 1.823,高危截断值为 2.509,据此将患者划分为低危、中

危、高危 3 个风险层级。本研究风险分层结果见图 2B，其中低危组共纳入 149 例患者，复发 11 例（复发率 7.4%）；中危组共纳入 43 例患者，复发 10 例（复发率 23.3%）；高危组共纳入 42 例患者，复发 21 例（复发率 50.0%）。3 组患者 Kaplan-Meier 生存曲线比较显示，组间差异具有高度统计学意义（$\chi^2=47.01$，$P<0.001$），进一步验证了本研究构建风险分层体系的有效性。

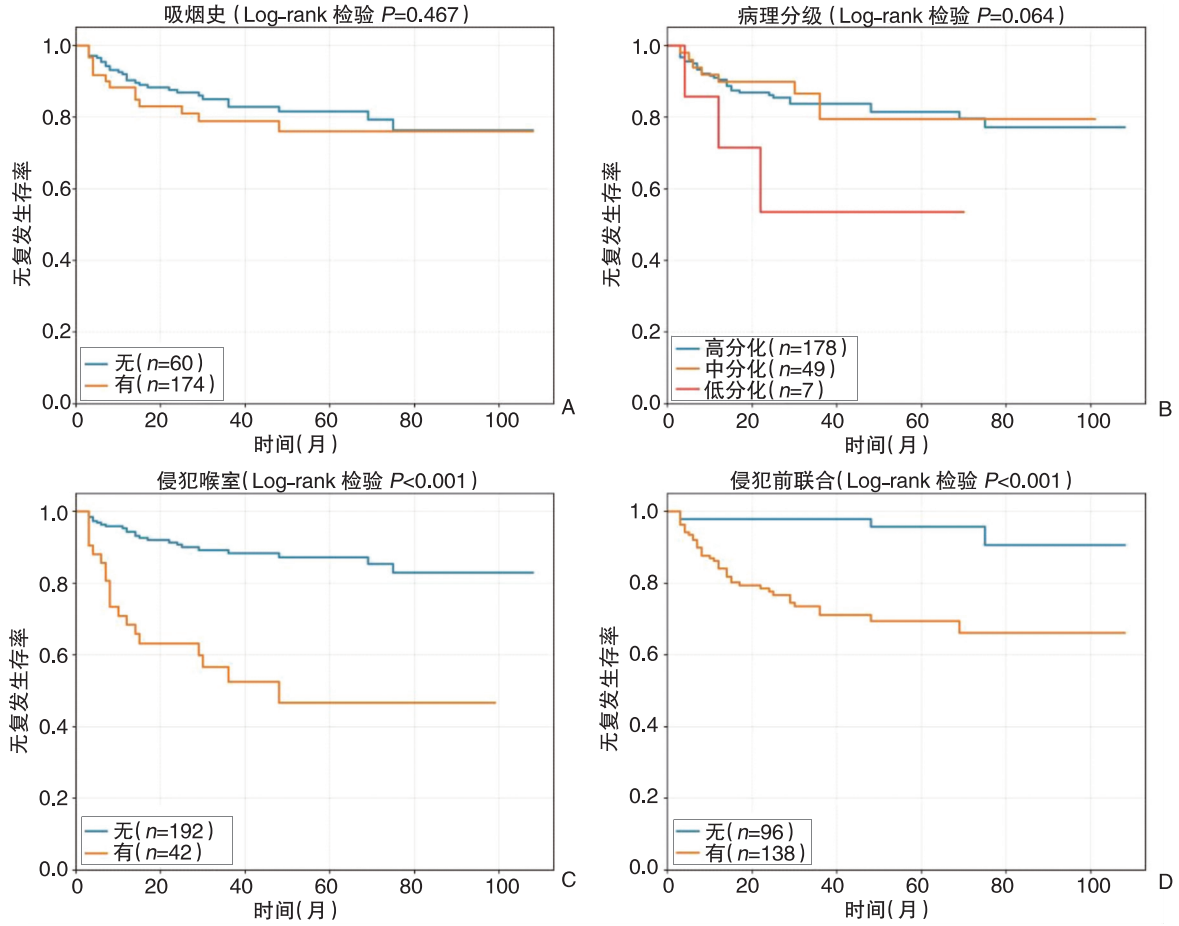


图 1　模型 4 独立危险因素的无复发生存率曲线图　A：按有无吸烟史分层绘制；B：按病理分级分层绘制；C：按有无侵犯喉室分层绘制；D：按有无侵犯前联合分层绘制

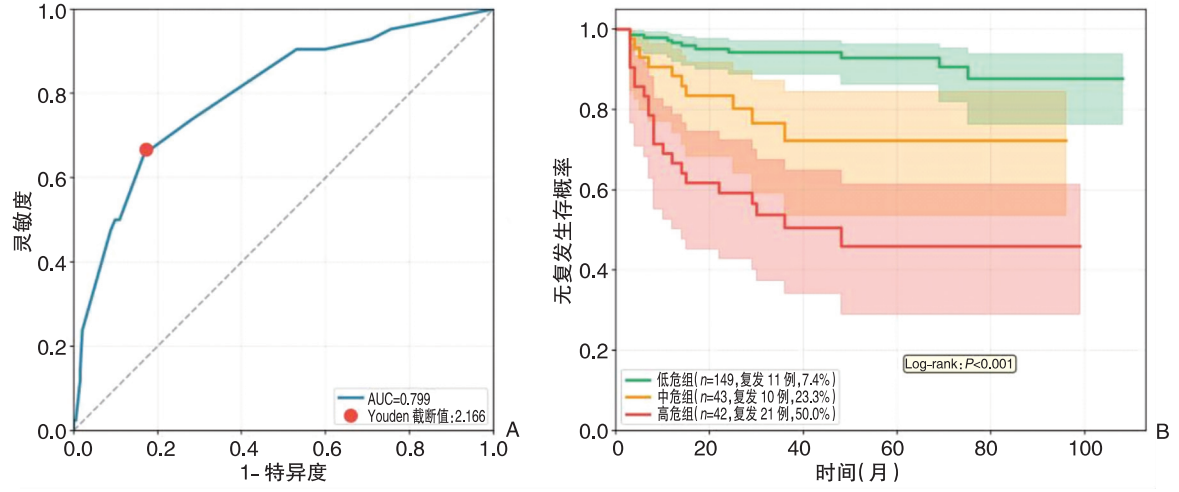


图 2　模型 4 预测效能与风险分层曲线图　A：复发风险预测 ROC 曲线；B：不同风险分层的无复发生存曲线

2.7　预后

本组 42 例复发患者中,超过 5 年出现复发的患者 2 例,3 年以上 5 年以下出现复发的患者 4 例,其余为 2 年内复发(36/42,85.71%),2 年内复发患者有 5 例死亡(5/36,13.89%),其余复发患者在接受了再次手术或放疗等补充治疗后仍然存活。5 例死亡病例中,3 例因肿瘤复发侵犯甲状软骨板,患者拒绝行全喉手术、放弃治疗后死于大出血;1 例因肺转移,于治疗过程中发生呼吸心跳骤停死亡;1 例因气道阻塞窒息死亡。

3　讨论

支撑喉镜下喉显微手术因具有创伤小、功能保留效果好、患者预后佳的优势,目前已成为早期声门型喉癌的标准治疗术式。已有临床研究结果表明,采用支撑喉镜下喉显微手术治疗 T_{1-2} 期早期喉癌的 5 年局部控制率介于 70%~94%,其中 T_{1a} 期病变的 5 年局部控制率可达 83%~92%,T_{1b} 期为 87%~90%,T_2 期降至 70%~80%,T_3 期病变的 5 年局部控制率下降更为显著,仅约为 53%[3]。本研究结果显示,$T_{1-2}N_0M_0$ 期声门型喉癌经支撑喉镜下喉显微手术治疗后的总体复发率为 17.95%(42/234),与既往文献报道结果相近;本研究中复发病例主要发生于术后 2 年内,占所有复发病例的 85.71%(36/42),且复发患者接受挽救性治疗后生存率未受显著影响。该结果提示,实施支撑喉镜手术前需对病变进行严谨评估,术后需落实规范随访;针对高复发风险人群,早期识别复发征象并及时开展干预可有效改善患者预后。

本研究显示,模型 3 中吸烟史、病理低分化、肿瘤侵犯喉室及前联合是支撑喉镜手术术后复发的独立危险因素。使用上述危险因素构建的精简预测模型 4 仍有较好的预测价值。

吸烟史作为术后复发的高危因素可能与术后复吸以及长期烟草暴露影响喉腔黏膜的微环境有关,作为可干预因素,应协助患者进行术后戒烟以减少复发风险。

病理低分化作为支撑喉镜术后复发的独立高危因素,其潜在机制可能与肿瘤细胞分化程度低,早期即可发生肉眼不可见的微浸润及远处微转移有关。早期声门型喉癌(T_{1-2})的常规手术切缘通常为 2 mm,晚期喉癌的安全切缘则需扩大至 5 mm 甚至 10 mm[4]。随着头颈部恶性肿瘤生物学特性研究的不断深入,基因、遗传学及蛋白质组学层面的分子改变,已被证实可参与构成术中、术后常规病理检查无法识别的恶性肿瘤生物学特征。低分化的肿瘤细胞在分子生物学水平的变化较中高分化肿瘤更大,2 mm 切缘是否满足低分化声门型喉癌在细胞、基因、表观遗传等多水平的切缘安全有待进一步探讨。

多项研究显示前联合受累是喉癌复发的高危因素,术前无前联合受累是支撑喉镜喉显微手术的保护因素[3,5-6]。万光伦等[7]研究表明 $T_{1a}N_0M_0$ 组复发率 13.33%(12/90),$T_{1b}N_0M_0$ 组复发率 18.75%(6/32),$T_2N_0M_0$ 组复发率 38.89%(14/36),前联合受累组患者复发率 20.5%,未受累组复发率 17.6%,前联合受累与未受累组复发率差异无统计学意义($P>0.05$)。本研究中 $T_{1a}N_0M_0$ 组复发率 11.2%,$T_{1b}N_0M_0$ 组复发率 12.5%,$T_2N_0M_0$ 组复发率 36.1%,与前期研究结果基本一致。但前联合受累组复发率为 27.54%,未受累组复发率为 4.2%,结果具有较大差异的原因可能与本研究纳入的 61 例 T_2 型喉癌患者中有 52 例均存在前联合受累,36 例同时存在前联合受累和侵犯喉室 2 个风险因素有关。这提示更多的风险因素需要被评估。

本研究基于美国癌症联合委员会第八版 T_2 型喉癌分期定义,对声门上区受累、声门下区受累、声带活动受限、病变范围、肿瘤侵犯声带突后结构,以及既往研究证实与肿瘤复发、预后相关的前联合受累进行分层分析,结果显示,在影响 T 分期的诸多解剖因素中,喉室受累是支撑喉镜喉癌手术术后复发的独立危险因素。一方面喉室作为凹陷性解剖结构,与甲状软骨板的距离较声带及室带更近,现有 CT 及 MRI 影像学检查对该肿瘤亚区侵犯喉旁间隙的诊断精确度不足,存在分期低估的可能性;另一方面可能与术野暴露不充分有关,支撑喉镜下喉癌手术严重依赖显微镜下筒状视野的视觉判断,作为上方肿瘤组织边界,激光的直线切割作用使得术区切缘呈圆锥状,术者即使切除了室带组织,对于有喉室受累、肌肉深层浸润及暴露困难的患者,仍然难以精准地把握切除范围。这一结果提示针对 $T_2N_0M_0$ 的患者,如果同时存在喉室受累,评估过程中我们应选用更精细的评估手段如高分辨率 MRI 或者喉部超声以提高分期的准确性,手术过程中应考虑使用等离子或者光纤激光处理 CO_2 激光的手术死角以期达到更安全的切缘[8]。

此外,本研究纳入的同时合并喉室及前联合受累的 T_2 期喉癌患者中,随访期间复发率达 52.78%

(19/36),该结果提示对同时合并前联合与喉室受累的患者开展支撑喉镜下喉显微 CO_2 激光手术前,需结合个体情况谨慎评估手术适应证。已有研究结果显示,T_2 期喉癌患者接受垂直半喉切除术后3、5、10年总生存率分别为98.1%、91.4% 和82.1%,关于支撑喉镜下喉显微 CO_2 激光手术后复发是否影响患者远期预后,仍需更长时间的随访数据进一步验证[9]。

因此,支撑喉镜下喉显微 CO_2 激光手术是治疗早期声门型喉癌的有效术式,具备喉功能保全好、术后恢复快、医疗费用低等优势。病理低分化、吸烟史、前联合及喉室受累是术后复发的关键预测因素,临床针对此类患者需完善术前评估、保障术中充分暴露及术后密切随访。

作者贡献声明:闫妍负责课题设计及实施、数据整理及采集、分析及解释数据、文章撰写;沙文琪、陈阳娟负责数据整理及采集、分析及解释数据;任晓勇负责课题指导、审阅论文及修改;闫静负责分析及解释数据、经费支持;侯瑾负责分析及解释数据、课题指导;王正辉负责分析及解释数据。

利益冲突声明:所有作者均声明无任何利益冲突。

参考文献:

[1] 代红磊, 潘松林, 马文学, 等. 不同方法治疗早期声门型喉癌的疗效对比分析[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2024, 30(6): 95-99.

[2] Remacle M, Eckel H E, Antonelli A, et al. Endoscopic cordectomy. A proposal for a classification by the working committee, European laryngological society[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2000, 257(4): 227-231.

[3] 王昶. CO_2 激光治疗早期声门型喉癌后复发的相关因素分析[J]. 中国激光医学杂志, 2018, 27(1): 11-17.

[4] 周梁. 头颈部鳞癌手术切缘的评判以及切缘对预后的影响[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2026, 61(1): 19-23.

[5] 任颖川, 袁晓辉. 喉癌等离子射频消融术后局部复发的影响因素分析[J]. 中国实用医刊, 2022, 49(1): 54-57.

[6] 刘小红, 郭瑞昕, 谢萌, 等. 支撑喉镜 CO_2 激光术后复发的喉癌患者窄带成像特征分析[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2024, 31(7): 409-413.

[7] 万光伦, 葛冲, 孙敬武, 等. 经口内镜下 CO_2 激光切除 Tis~T2 期声门型喉癌复发相关因素分析[J]. 听力学及言语疾病杂志, 2017, 25(6): 619-622.

[8] 王小栩, 曹华. 支撑喉镜联合低温等离子射频消融术与常规喉裂开术治疗早期声门型喉癌的临床对比研究[J]. 河南外科学杂志, 2021, 27(1): 60-62.

[9] 彭振兴, 白娟, 姬巍, 等. 环状软骨上喉部分切除环-舌骨-会厌固定术与喉垂直部分切除术治疗声门型喉癌疗效对比[J]. 中国临床医生杂志, 2025, 53(6): 733-737.

(收稿日期:2026-03-11)

本文引用格式:闫妍,沙文琪,陈阳娟,等.早期声门型喉癌支撑喉镜下喉显微 CO_2 激光手术的复发特征及风险预测模型分析[J].中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2026, 32(5): 38-44. DOI: 10.11798/j.issn.1007-1520.202626085

Cite this article as: YAN Yan, SHA Wenqi, CHEN Yangjuan, et al. Analysis of recurrence characteristics and risk prediction model for early glottic laryngeal cancer treated with CO_2 laser microsurgery under suspension laryngoscope[J]. Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg, 2026, 32(5): 38-44. DOI: 10.11798/j.issn.1007-1520.202626085