

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202322075

· 论著 ·

初次甲状腺癌术后声带麻痹模型预测分析

廖红明,陈绪清,何本超,颜风波

(天门市第一人民医院耳鼻咽喉头颈外科,湖北 天门 431700)

摘要: **目的** 构建初次行甲状腺癌手术患者术后声带麻痹情况的预测模型,预测声带麻痹发生几率。**方法** 回顾性分析2012年1月—2022年2月收集的394例甲状腺癌患者的临床资料,根据术后有无声带麻痹分为声带麻痹组与无声带麻痹组。根据时间顺序,将2012年1月—2021年5月收集的358例患者作为建模组,2021年6月—2022年2月收集的36例患者作为验证组,运用单因素及多因素,分析两组临床患者基本资料,选择最合适的自变量构建Logistic回归模型,分析甲状腺癌术后声带麻痹的影响因素。内部通过十折交叉验证,外部验证通过比较建模组及验证组的区分度、校准度及临床有效性,绘制受试者工作特征(ROC)曲线、校准曲线及临床决策曲线,评估Logistic回归模型预测价值,计算约登指数、灵敏度、特异度、预测概率 P 值,根据 $P=1/1+e^{-y}$,计算出 Y 值,最后绘制Nomogram图。**结果** 394例患者均一次完成甲状腺癌手术切除,术后41例患者发生声带麻痹,声带麻痹发生率为10.4%。Logistic回归模型可知喉返神经入喉处是否粘连($OR=11.804$,95% CI 为3.078~45.273)、术前 T_g ($OR=0.021$,95% CI 为0.002~0.202)、是否贴近喉返神经($OR=20.984$,95% CI 为2.058~214.007)、手术时间($OR=2.768$,95% CI 为1.122~6.829)是甲状腺癌术后声带麻痹的独立预测因素。十折交叉验证显示ROC曲线下面积为0.7284,建模组ROC曲线下面积为0.7943(95% CI 为0.716~0.872),验证组ROC曲线下面积为0.7722(95% CI 为0.526~1);Hosmer-Lemeshow拟合优度检测显示模型拟合较好,建模组Chi-Square=1.1, $P=0.9816$,验证组Chi-Square=3.87, $P=0.5677$;约登指数最大为0.188,此时灵敏度为0.57,特异度为0.62,ROC曲线下面积为0.59, $P=0.216$,为最佳临界值,根据 $P=1/1+e^{-y}$,此时 $Y=-1.25$ 。**结论** 本回归模型预测准确度较好,对甲状腺癌术后预防声带麻痹的发生具有一定的参考意义。

关键词: 甲状腺肿瘤;声带麻痹;风险因素;预测模型

中图分类号:R767.6⁺4

Prediction and analysis on model of vocal cord paralysis after primary thyroid cancer surgery

LIAO Hongming, CHEN Xuqing, HE Benchao, YAN Fengbo

(Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, First People's Hospital of Tianmen City, Tianmen 431700, China)

Abstract: **Objective** To construct a prediction model of vocal cord paralysis after primary thyroid cancer surgery so as to predict the incidence of postoperative vocal cord paralysis. **Methods** Clinical data of 394 patients undergoing primary thyroid cancer surgery in our hospital from Jan 2012 to Feb 2022 were collected and analyzed retrospectively. They were divided into vocal cord paralysis group and non-paralysis group based on the postoperative activity of vocal cord. According to the time sequence, 358 patients hospitalized between Jan 2012 and May 2021 were selected as the modeling group and 36 patients from June 2021 to Feb 2022 as the validation group. The basic data of patients in the two groups were analyzed by univariate and multivariate analyses to screening out the most appropriate independent variables for construction of a logistic regression model to analyze the influencing factors of vocal cord paralysis after thyroid cancer surgery. The internal was verified by ten fold cross validation, and the external by comparing the differentiation, calibration and clinical effectiveness of both groups. The receiver operating characteristic (ROC) curve, calibration curve and clinical decision-making curve were drawn to evaluate the predictive value of the logistic regression model. Jordan index, sensitivity, specificity and prediction probability p value were used to calculate the Y value according to $P=1/1+e^{-y}$. And finally the

nomogram was drawn. **Results** All the 394 patients completed primary surgical resection of thyroid cancer, and postoperative vocal cord paralysis occurred in 41 with an incidence of 10.4%. Logistic regression model showed that the recurrent laryngeal nerve conglutination entering the larynx ($OR = 11.804, 95\% CI: 3.078 \sim 45.273$), preoperative TG ($OR = 0.021, 95\% CI: 0.002 \sim 0.202$), getting close to the recurrent laryngeal nerve ($OR = 20.984, 95\% CI: 2.058 \sim 214.007$), and operation time ($OR = 2.768, 95\% CI: 1.122 \sim 6.829$) were independent predictors of vocal cord paralysis after thyroid cancer surgery. Ten fold cross validation showed that the area under ROC was 0.7284, the area under ROC in the modeling group was 0.7943 ($95\% CI = 0.716 \sim 0.872$), and that in the validation group was 0.7722 ($95\% CI = 0.526 \sim 1$). Hosmer-Lemeshow goodness of fit test showed that the model fitted well, with chi square = 1.1, $P = 0.9816 > 0.05$ in the modeling group and chi square = 3.87, $P = 0.5677 > 0.05$ in the validation group. The maximum Jordan index was 0.188, the sensitivity was then 0.57, the specificity was 0.62, the area under ROC was 0.59, $P = 0.216$, which was the best critical value. According to $P = 1/1 + e^{-y}$, $y = -1.25$. **Conclusion** With good prediction accuracy, this regression model has certain reference significance for the prevention of vocal cord paralysis after thyroid cancer surgery.

Keywords: Thyroid neoplasm; Vocal cord paralysis; Risk factor; Predictive model

声带麻痹主要是由于支配喉部肌肉运动传导通路发生障碍所导致,可引起声带活动障碍及声带萎缩,常表现为语音改变、发音障碍、呼吸急促及吞咽困难等症状^[1]。声带麻痹多继发于癌症、创伤和手术等情况,其中喉返神经损伤是导致术后声带麻痹发生的常见原因^[2-4],常见于甲状腺恶性肿瘤术后的患者。文献报道,永久性喉返神经损伤发生率约为0.5%~3%^[5-6]。国内外学者通过术中神经监测表明,发现术中即使完整保留喉返神经,部分甲状腺癌患者术后仍出现声音嘶哑及声带麻痹^[7-8],说明甲状腺癌术后声带麻痹产生的原因是多方面的,鉴于此,本研究通过术中保证喉返神经完整的情况下,分析甲状腺癌术后声带麻痹的影响因素,为减少甲状腺癌术后声带麻痹的发生提供参考。

1 资料和方法

1.1 研究对象

选取我院2012年1月—2022年2月在天津市第一人民医院就诊甲状腺癌患者394例作为研究对象,根据时间顺序,将2012年1月—2021年5月收集的358例患者作为建模组,2021年6月—2022年2月收集的36例患者作为验证组。

1.2 纳入标准

①预计生存期>6个月;②临床资料完整,手术方式为双侧甲状腺全部切除或近全切除术;③术后病理显示为甲状腺癌,包括甲状腺乳头状癌及其他类型;④所有患者均为初次诊断为甲状腺癌患者,手术者均为同一位。

1.3 排除标准

①甲状腺良性肿瘤;②术后病理显示淋巴瘤及

其他血液系统疾病;③肝肾功能不全及伴有其他严重疾病,无法耐受手术者;④术前已合并声带麻痹;⑤复发及二次手术患者;⑥排除可能合并影响声带运动的疾病,如重症肌无力、痉挛性发音障碍、咽喉肿瘤等疾病;⑦未行中央区淋巴结清扫术。

1.4 声带麻痹诊断

诊断参考《声带麻痹诊断及治疗专家共识》^[3],表现为术后出现声音嘶哑常规行电子喉镜检查,发现声带固定,声门闭合不全,单侧或双侧声带运动不良,即可诊断为声带麻痹。

1.5 资料收集

查阅并收集患者临床资料,包括:性别、年龄、术前甲状腺球蛋白(Tg)、术前抗甲状腺球蛋白抗体(TgAb)、术中肿瘤多灶性、肿瘤最大径、淋巴结清扫、肿瘤分期(T分期)、肿瘤部位(单侧及双侧)、是否贴近喉返神经、喉返神经入喉处是否粘连、合并桥本甲状腺炎、术后病理、手术时间、术后淋巴结转移因素及手术方式。筛选流程图见图1。

1.6 统计学分析

所有数据均采用SPSS 26.0软件及stata 15.0软件分析,其中计数资料采用例数和率表示,采用单因素回归进行单因素分析,将具有统计学意义的因素纳入多因素分析,构建不同模型,以赤池信息准则最小为最优模型构建Logistic回归模型,采用十折交叉验证进行内部验证,绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线,外部验证通过验证组进行比较,比较建模组与验证组的区分度、校准度及临床有效性,绘制ROC曲线、校准曲线及临床决策曲线,选择合适的截断值,计算灵敏度、特异度、约登指数以及P值,根据 $P = 1/1 + e^{-y}$,计算出Y值, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义,最后绘制出

列线图展示结果。

2 结果

2.1 甲状腺癌术后单因素分析

394 患者均一次完成甲状腺全切及近全切除术,所有患者均伴有中央区淋巴结清扫,部分患者伴

有颈侧区淋巴结清扫术,术后病理显示甲状腺乳头状癌 377 例,其他 17 例(甲状腺滤泡状癌 11 例,甲状腺髓样癌 6 例);41 例术后出现声音嘶哑,为声带麻痹组;353 例患者术后未出现声音嘶哑,为无声带麻痹组。对建模组(358 例)进行单因素分析,结果见表 1。

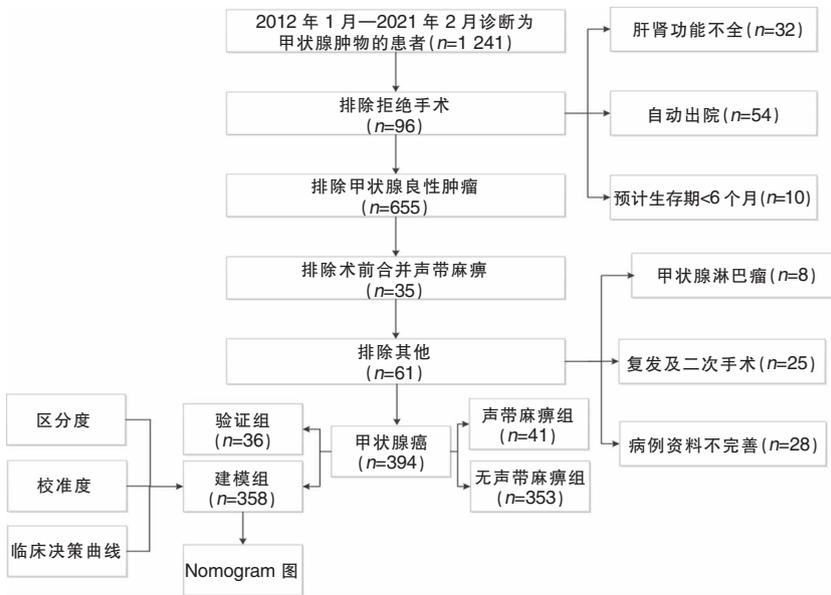


图 1 甲状腺癌患者筛选流程图

表 1 358 例建模组患者单因素分析结果

变量	B	SE	Wald	P	OR	95% CI	
						下限	上限
性别	0.118	0.507	0.054	0.816	1.125	0.417	3.036
年龄	0.171	0.422	0.164	0.686	1.186	0.519	2.713
体质指数	0.452	0.357	1.601	0.206	1.572	0.780	3.167
学历	-0.157	0.368	0.181	0.670	0.855	0.416	1.758
术前 Tg	0.761	0.360	4.460	0.035	2.140	1.056	4.335
术前 TgAb	0.685	0.417	2.694	0.101	1.983	0.875	4.492
喉返神经入喉处是否粘连	2.253	0.543	17.216	0.000	9.514	3.283	27.574
肿瘤的部位	0.557	0.367	2.303	0.129	1.746	0.850	3.584
是否贴近喉返神经	1.442	0.391	13.568	0.000	4.229	1.963	9.109
合并桥本甲状腺炎	-0.031	0.407	0.006	0.939	0.969	0.437	2.152
术后病理	1.207	0.607	3.951	0.047	3.344	1.017	10.995
手术时间	0.911	0.385	5.596	0.018	2.488	1.169	5.293
淋巴结转移	0.082	0.360	0.052	0.820	1.085	0.536	2.197
多灶性	1.223	0.376	10.556	0.001	3.396	1.624	7.101
最大径	1.173	0.369	10.112	0.001	3.232	1.568	6.661
T 分期	0.529	0.362	2.131	0.144	1.697	0.834	3.452
淋巴结清扫	-0.074	0.363	0.042	0.838	0.928	0.456	1.891
手术方式	-0.568	0.575	0.976	0.323	0.566	0.183	1.749

注:Tg(甲状腺球蛋白);TgAb(甲状腺球蛋白抗体)。下同。

2.2 预测模型的建立

358例患者进入建模组,36例患者进入验证组,两组一般资料对比见表2,建模组中将甲状腺癌术后发生声带麻痹作为因变量(否=0,是=1),将单因素指标中, $P < 0.05$ 的因素包括:术前Tg、喉返神经入喉处是否粘连、是否贴近喉返神经、术后病理、手术时间、多灶性、最大径,将7个自变量建立不同

的预测模型(赋值表见表3),其中s1模型采用Logistic回归中输入法构建;s2是以逐步向前法, $P < 0.1$ 则进入模型;s3模型采用逐步向后法构建;s4模型采用向前0.05,向后0.1法构建;见表4。对不同模型进行比较,以赤池信息准则最小为最优模型,确定最优模型(s2)后通过建模组构建Logistic回归模型,确定预测概率以选择最优的模型。

表2 建模组和验证组一般资料比较

分析因素	建模组		验证组		χ^2	P
	例数(n=358)	构成比(%)	例数(n=36)	构成比(%)		
性别						
男	56	15.64	5	13.89	0.077	0.782
女	302	84.36	31	86.11		
年龄(岁)						
≤45	92	25.70	7	19.44	0.68	0.41
>45	266	74.30	29	80.56		
多灶性						
否	291	81.28	28	77.78	0.261	0.609
是	67	18.72	8	22.22		
术前TgAb						
正常	301	84.08	29	80.56	0.298	0.585
异常	57	15.92	7	19.44		
术前Tg						
正常	214	59.78	24	66.67	0.649	0.42
异常	144	40.22	12	33.33		
最大径(cm)						
≤1	225	62.85	24	66.67	0.205	0.651
>1	133	37.15	12	33.33		
淋巴结清扫						
中央区清扫	209	58.38	22	61.11	0.101	0.751
中央及颈侧区清扫	149	41.62	14	38.89		
T分期						
T1、T2	244	68.16	27	75.00	0.713	0.398
T3、T4	114	31.84	9	25.00		
肿瘤部位						
单侧(不包括峡部)	177	49.44	19	52.78	0.146	0.703
双侧(包括峡部)	181	50.56	17	47.22		
是否贴近喉返神经						
否	213	59.50	22	61.11	0.035	0.851
是	145	40.50	14	38.89		
喉返神经入喉处是否粘连						
否	182	50.84	17	47.22	0.171	0.679
是	176	49.16	19	52.78		
合并桥本甲状腺炎						
否	264	73.74	28	77.78	0.278	0.598
是	94	26.26	8	22.22		
术后病理						
乳头状癌	342	95.53	35	97.22	0.227	0.634
其他	16	4.47	1	2.78		
手术时间(h)						
≤3	290	81.01	27	75.00	0.75	0.386
>3	68	18.99	9	25.00		
淋巴结转移						
否	211	58.94	23	63.89	0.332	0.564
是	147	41.06	13	36.11		
手术方式						
甲状腺近全切除术	26	7.26	2	5.56	0.144	0.704
甲状腺全切除术	332	92.74	34	94.44		

2.3 甲状腺癌术后多因素分析

构建 s2 模型的 Logistic 回归方程,结果显示喉返神经入喉处是否粘连 ($OR = 11.804, 95\% CI$ 为 $3.078 \sim 45.273$)、术前 Tg ($OR = 0.021, 95\% CI$ 为 $0.002 \sim 0.202$)、是否贴近喉返神经 ($OR = 20.984, 95\% CI$ 为 $2.058 \sim 214.007$)、手术时间 ($OR = 2.768, 95\% CI$ 为 $1.122 \sim 6.829$) 是甲状腺癌术后声带麻痹的独立预测因素,见表 5。

2.4 Logistic 回归模型建立及临床价值

根据上述 Logistic 回归分析,构建甲状腺癌术后声带麻痹患者危险因素预测模型为: $P = 1/1 + e^{-Y}$, $Y = -3.896 + 3.044 \times$ 是否贴近喉返神经 $+ 1.018 \times$ 手术时间 $- 3.846 \times$ 术前 Tg $+ 2.468 \times$ 喉返神经入喉处是否粘连。模型验证采用内部验证及外部验证相结合方式,内部通过十折交叉验证,绘制出 ROC 曲线,ROC 曲线下面积为 0.728 4,外部通过验证组进行验证,绘制建模组 ROC 曲线,建模组 ROC 曲线下面积为 0.794 3 (95% CI 为 0.716 ~ 0.872),验证组 ROC 曲线下面积为 0.772 2 (95% CI 为 0.526 ~ 1),见图 2,建模组中选择合适的横截面,约登指数

最大时为 0.188,此时灵敏度为 0.57,特异度为 0.62,ROC 曲线下面积为 0.59, $P = 0.216$,为最佳临界值,根据 $P = 1/1 + e^{-Y}$,此时 $Y = -1.25$ 。Hosmer-Lemeshow 拟合优度检测显示模型拟合较好,建模组 Chi-Square = 1.1, $P = 0.981 6$,验证组 Chi-Square = 3.87, $P = 0.567 7$,结果显示具有良好的精确性,见图 3,最后绘制建模组及验证组临床决策曲线图,见图 4。

2.5 甲状腺癌术后声带麻痹风险列线图预测模型建立

甲状腺癌术后声带麻痹风险列线图根据术前 Tg、是否贴近喉返神经、喉返神经入喉处是否粘连、手术时间绘制列线图,见图 5,预测指标刻度数值与分数刻度值相对应,计算出总得分后得出相应的预测概率。例如,术前发现 Tg 水平异常的甲状腺癌患者,术中发现肿瘤与喉返神经贴近,并且入喉处与喉返神经粘连,手术过程为 4 h 甲状腺癌患者,对应分值为 0、8、6.5、2.5 分,总分为 17 分,术后发生声带麻痹的危险概率约为 25%,总得分越高,相应概率值越高,患者术后发生声带麻痹几率越大。

表 3 自变量赋值与方法

自变量	赋值说明	
术前 Tg	正常 = 0	异常 = 1
多灶性	否 = 0	是 = 1
术后病理	乳头状癌 = 0	其他 = 1
最大径	≤ 1 cm = 0	> 1 cm = 1
是否贴近喉返神经	否 = 0	是 = 1
喉返神经入喉处是否粘连	否 = 0	是 = 1
手术时间	≤ 3 h = 0	> 3 h = 1

表 4 4 种不同模型比较

模型	例数	自由度	赤池信息准则	贝叶斯信息准则
s1 ^a	358	8	196.786 8	227.831 1
s2	358	5	193.822 4	213.225 1
s3	358	5	193.822 4	213.225 1
s4	358	5	193.822 4	213.225 1

注: a 表示 s1 和 s2 模型比较,无统计学意义 ($\chi^2 = 3.04, P > 0.05$),说明 s1 和 s2 模型效果一致,s2 模型自由度及赤池信息准则较小,s2 模型较优秀。

表 5 建模组患者甲状腺癌术后声带麻痹危险因素的 Logistic 回归分析

变量	B	SE	Wald	P	OR	95% CI	
						下限	上限
术前 Tg	-3.846	1.147	11.244	0.001	0.021	0.002	0.202
喉返神经入喉处是否粘连	2.468	0.686	12.953	0	11.804	3.078	45.273
是否贴近喉返神经	3.044	1.185	6.6	0.01	20.984	2.058	214.007
手术时间	1.018	0.461	4.883	0.027	2.768	1.122	6.829
常数	-3.896	0.514	57.539	0	0.02	-	-

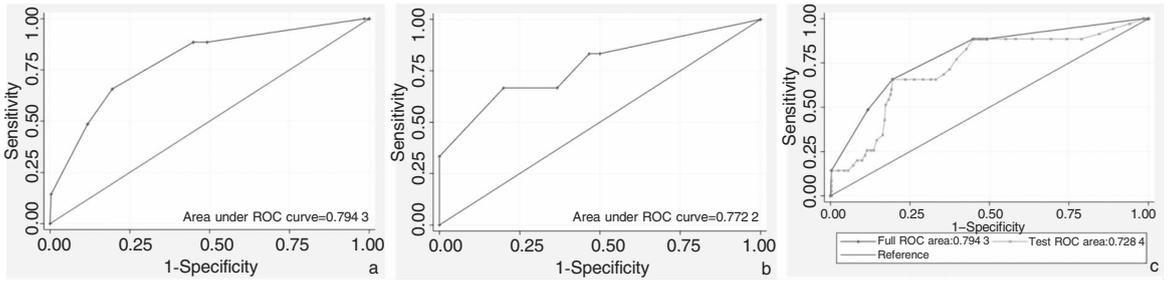


图2 Logistic 回归模型对甲状腺癌术后声带麻痹预测价值 a:建模组; b:验证组; c:十折交叉验证

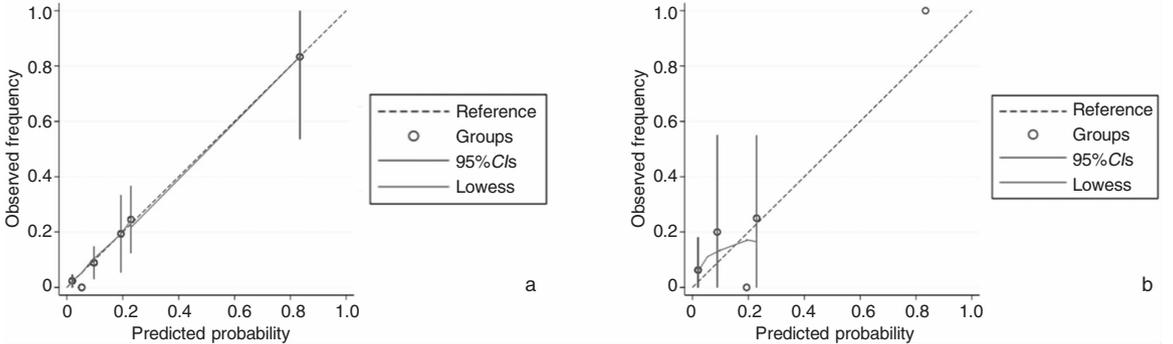


图3 预测模型校准曲线图 a:建模组; b:验证组

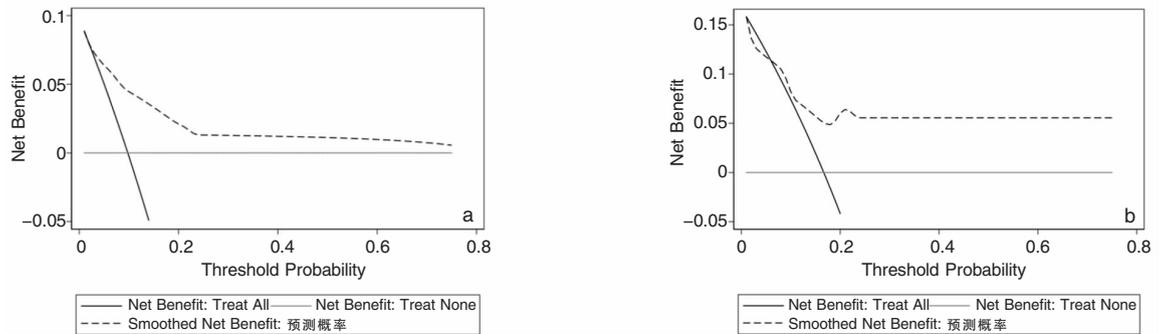


图4 预测模型临床决策曲线 a:建模组; b:验证组

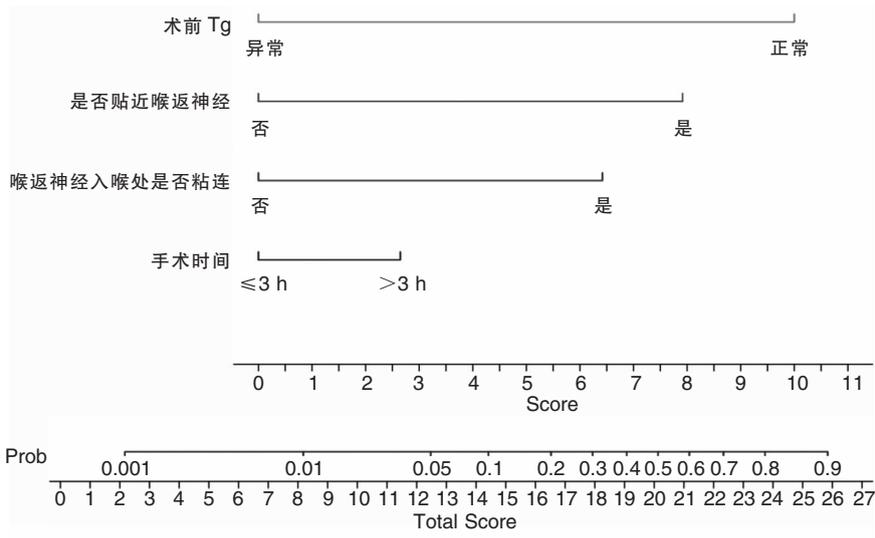


图5 甲状腺癌术后声带麻痹预测列线图

3 讨论

甲状腺癌是内分泌系统常见的恶性肿瘤,占全世界每年诊断的所有癌症的3.4%,女性多见,男女发病率约为1:3^[2],甲状腺癌在所有肿瘤中,恶性程度低、复发及远处转移率低,5年生存率可达94%,因而预后效果较好,目前手术切除仍是治疗甲状腺癌的标准治疗方法,由于喉返神经解剖及走行特点,双侧喉返神经均起源于迷走神经,左侧喉返神经在胸部绕过主动脉后上行到颈部,双侧喉返神经向上走行于气管、食管沟内,在甲状腺内侧、颈部深面入喉,支配声带运动,左侧路径较右侧长,左侧更容易发生喉返神经损伤^[9],导致声带麻痹及发音障碍,由甲状腺手术引起的医源性损伤造成的声带麻痹在临床上最为常见^[10]。研究表明甲状腺切除术后声带麻痹的发病率约为9.5%^[11],声带麻痹导致的发音障碍是影响患者生活质量的主要原因,临床上关于甲状腺癌术后声带麻痹独立危险因素研究较少,因而本研究分析甲状腺癌术后声带麻痹危险因素,从血清学指标、临床特征、术中表现、手术时间等多个因素进行单因素及多因素分析,创建列线图预测模型,利用临床上常用的指标对声带麻痹是否发生进行预测,列线图评分较高的甲状腺癌患者可提前制定预防手段,为临床上减少声带麻痹的发生提供有力数据支持。

本次研究394例患者,其中41例术后发生声带麻痹,发病率约为10.4%(41/394),略高于Francis等^[11]报道的9.5%,可能原因是由于样本量、地区、数据统计及患者就医选择有关,还可能与手术技巧以及对解剖熟悉程度有关,因本次样本量排除了甲状腺良性肿瘤,可能对此发病率造成影响。甲状腺乳头状癌早期30%~90%可发生淋巴结转移^[12],甲状腺癌患者行淋巴结清扫术在一定程度上可减少肿瘤复发几率,但可能会在手术中增加喉返神经损伤几率,造成术后声带麻痹可能,Esfandiari等^[13]学者通过分析2968例甲状腺髓样癌患者资料,表明肿瘤病灶大小与淋巴结转移密切相关,本研究单因素分析结果显示行淋巴结清扫术的范围对术后声带麻痹发生无明显影响,但手术范围增加的同时势必会增加手术时间,本次研究显示手术时间是甲状腺癌术后声带麻痹独立危险因素,故可能对此造成一定的影响。本次研究显示肿瘤是否贴近喉返神经、喉返神经入喉处是否粘连是甲状腺癌术后声带麻痹独

立危险因素,原因可能在于:①部分甲状腺癌与喉返神经走行紧密,并且在入喉处与喉返神经粘连,分离时容易导致喉返神经水肿及损伤,国外学者通过术中神经监测及解剖研究发现,当喉返神经拉伸超过12%时,可能会造成严重的神经损伤^[14-15],过渡牵拉引起喉返神经供血不足可能导致喉返神经水肿影响声带麻痹;②肿物与喉返神经相伴及粘连,在确保手术安全的前提下,可能会增加手术时间,而手术时间过长,会影响局部静脉血液回流,增加局部神经肿胀的几率,从而影响喉返神经的功能,使得甲状腺癌术后声带麻痹几率增加。故临床上可术前针对性预估手术时间,对于手术时间过长的甲状腺癌患者,提前做好预案,减少术后声带麻痹发生。

Tg及TgAb是甲状腺癌常见以及重要的肿瘤标志物,对甲状腺疾病诊断及预后具有重要作用,血清Tg是由T4合成的前体蛋白,能够促进碘的合成,正常情况下血液中含量极少,当甲状腺损伤时(外伤、活检、炎症等)或甲状腺疾病(甲亢、甲状腺炎及甲状腺癌等),会使得血清中Tg水平升高,故术前Tg不能当做甲状腺恶性肿瘤独立危险因素^[16],多数甲状腺癌患者术后3~6周Tg水平会降低,故术后Tg水平变化可作为评估术后是否残留甲状腺、复发提供参考依据^[17],Tg水平并且与疾病转移密切相关,周瑾等^[18]研究显示Tg水平升高的甲状腺癌,中央区淋巴结转移风险增加约1.4倍。TgAb是Tg产生的抑制性抗体,是甲状腺自身免疫的标志物,TgAb水平与Tg密切相关,TgAb水平升高可能在一定程度上提示甲状腺癌复发^[19]。本研究列线图显示术前Tg对其总评分影响相对较小,术前Tg水平虽是甲状腺癌术后声带麻痹的独立危险因素,认为其相关性可能需要大样本进一步研究。

本研究仍存在一些不足之处:①本次验证组病例数为36例,验证组样本量偏少,一方面因声带麻痹本身发生几率较低,临床上较难取得较多阳性病例资料,另一方面如果强行拆分建模组进行验证,可能会导致建模组样本量严重不足,得到模型处于欠拟合状态,此时验证效果欠佳,这可能是此模型构建不足之处。②文献报道^[20]多次手术及广泛手术能够增加喉返神经损伤率,此次研究中排除了多次手术患者,对于广泛手术患者未纳入自变量,可能对结果产生误差。③气管导管、术中麻醉气管通气方式可能也与甲状腺术后声带麻痹相关^[8],因手术记录不详细等原因未能纳入研究,可能对结果产生影响。④本次研究对象为10年来本院治疗术后病理符合

甲状腺癌患者的资料,笔者收集数据中发现早期由于手术技巧等不足可能出现并发症较多,这可能也会对结果产生影响。

综上所述,术前 Tg、是否贴近喉返神经、喉返神经入喉处是否粘连、手术时间是预测甲状腺癌手术后发生声带麻痹独立危险因素。笔者认为对于具有高风险因素的甲状腺癌患者,如手术时间过长、术中肿瘤贴近喉返神经及入喉处粘连等,术前应警惕术后发生声带麻痹的可能性,制定合理的手术方案降低声带麻痹发生。

参考文献:

- [1] Maeda T, Saito M, Otsuki N, et al. Voice quality after surgical treatment for thyroid cancer [J]. *Thyroid*, 2013, 23 (7): 847 - 853.
- [2] Seib CD, Sosa JA. Evolving understanding of the epidemiology of thyroid cancer [J]. *Endocrinol Metab Clin North Am*, 2019, 48 (1): 23 - 35.
- [3] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会咽喉组,中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会咽喉学组,中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会嗓音学组. 声带麻痹诊断及治疗专家共识 [J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2021, 56(3): 198 - 209.
- [4] Wu G, Wang K. A novel variation of the recurrent laryngeal nerve [J]. *BMC Surg*, 2017, 17(1): 66.
- [5] Francis DO, McKiever ME, Garrett CG, et al. Assessment of patient experience with unilateral vocal fold immobility: a preliminary study [J]. *J Voice*, 2014, 28(5): 636 - 643.
- [6] Lee DJ, Chin CJ, Hong CJ, et al. Outpatient versus inpatient thyroidectomy: a systematic review and meta-analysis [J]. *Head Neck*, 2018, 40(1): 192 - 202.
- [7] Soyulu L, Ozbas S, Uslu HY, et al. The evaluation of the causes of subjective voice disturbances after thyroid surgery [J]. *Am J Surg*, 2007, 194(3): 317 - 322.
- [8] 李同昌,王彪,段秀庆. 喉返神经未损伤甲状腺术后语音障碍的因素探讨 [J]. *国际外科学杂志*, 2017, 44(2): 138 - 141.
- [9] 王贺贺,郑重,孙敬武,等. 173 例声带麻痹患者的病因学特点 [J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2020, 26(4): 365 - 368.
- [10] 马艳利,庄佩耘. 神经源性声带运动障碍与喉神经电生理 [J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2020, 26(4): 360 - 364.
- [11] Francis DO, Pearce EC, Ni S, et al. Epidemiology of vocal fold paralyses after total thyroidectomy for well-differentiated thyroid cancer in a Medicare population [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2014, 150(4): 548 - 577.
- [12] Grubbs EG, Evans DB. Role of lymph node dissection in primary surgery for thyroid cancer [J]. *J Natl Compr Canc Netw*, 2007, 5 (6): 623 - 630.
- [13] Esfandiari NH, Hughes DT, Yin H, et al. The effect of extent of surgery and number of lymph node metastases on overall survival in patients with medullary thyroid cancer [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2014, 99(2): 448 - 454.
- [14] Weisberg NK, Spengler DM, Nettekville JL. Stretch-induced nerve injury as a cause of paralysis secondary to the anterior cervical approach [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1997, 116(3): 317 - 326.
- [15] Chiang FY, Lu IC, Kuo WR, et al. The mechanism of recurrent laryngeal nerve injury during thyroid surgery--the application of intraoperative neuromonitoring [J]. *Surgery*, 2008, 143(6): 743 - 749.
- [16] 高刘艳,李素平. 甲状腺球蛋白和甲状腺球蛋白抗体在分化型甲状腺癌诊治中的价值 [J]. *国际放射医学核医学杂志*, 2020, 44(3): 196 - 201.
- [17] Li C, Yu W, Fan J, et al. Thyroid functional parameters and correlative autoantibodies as prognostic factors for differentiated thyroid cancers [J]. *Oncotarget*, 2016, 7(31): 49930 - 49938.
- [18] 周瑾,周世崇,李佳伟,等. 单灶性甲状腺乳头状癌中央区淋巴结转移危险因素分析 [J]. *中华超声影像学杂志*, 2019, 28(3): 235 - 240.
- [19] Matrone A, Latrofa F, Torregrossa L, et al. Changing trend of thyroglobulin antibodies in patients with differentiated thyroid cancer treated with total thyroidectomy without 131I ablation [J]. *Thyroid*, 2018, 28(7): 871 - 879.
- [20] 叶进,李鹏,方和平,等. 甲状腺手术喉返神经损伤危险因素及应对策略 [J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2012, 19(3): 113 - 116.

(收稿日期:2022-03-11)

本文引用格式:廖红明,陈绪清,何本超,等. 初次甲状腺癌术后声带麻痹模型预测分析 [J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2023, 29(3): 86 - 93. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202322075
Cite this article as: LIAO Hongming, CHEN Xuqing, HE Benchao, et al. Prediction and analysis on model of vocal cord paralysis after primary thyroid cancer surgery [J]. *Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg*, 2023, 29(3): 86 - 93. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202322075