论 著

伴有囊变的腮腺病变预测模型的建立与验证*

易芹芹 周 宙 凌人男*
深圳市人民医院放射科 (广东 深圳 518001)

【摘要】**目的** 筛选并分析影响伴有囊变的腮腺病变良恶性诊断及多形性腺瘤/腺淋巴瘤诊断的因素，建立预测模型并验证。**方法** 回顾性分析2018年1月至2020年3月我院伴有囊变的腮腺良恶性病变共131例，搜集临床及CT特征共13项；92例作为训练组(A组)，39例作为验证组(B组)；另取其中多形性腺瘤及腺淋巴瘤共83例，58例作为训练组(C组)，25例作为验证组(D组)；通过单因素分析及Logistic回归分析A组及C组资料，筛选出独立影响因子，建立回归方程，将B组及D组资料分别代入方程进行验证。**结果** A组Logistic回归分析示边界不清为恶性病变的独立影响因素，建立的回归方程训练组AUC为0.932，验证组AUC为0.885；C组Logistic回归分析示囊变不位于中央、男性及具有贴边血管征为腺淋巴瘤的独立影响因素，建立的回归方程训练组AUC为0.896，验证组AUC为0.880。**结论** 对于伴有囊变的腮腺病变，CT增强可以鉴别良恶性病变及腺淋巴瘤/多形性腺瘤，据此建立的预测模型具有良好的诊断效能。

【关键词】腮腺；多形性腺瘤；腺淋巴瘤；囊变；Logistic回归分析
【中图分类号】R733.4
【文献标识码】A
【基金项目】广东省医学科学技术研究基金项目(B2020004)
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.01.015

Construction and Verification of Predicting Models on Parotid Gland Lesions with Intratumorally Cystic Components*

YI Qin-qin, ZHOU Zhou, LING Ren-nan*.
Department of Radiology, Shenzhen People's Hospital, Shenzhen 508001, Guangdong Province, China

ABSTRACT
Objective To construct and verify predicting models using multivariate logistic regression analysis for estimating the probability of malignancy or adenolymphoma in parotid gland lesions with intratumorally cystic components. ***Methods*** From January 2018 to March 2017, 131 patients with parotid gland lesions accompanying intratumorally cystic change were analyzed retrospectively. Thirteen characteristics were collected. Among 131 cases, 92 patients were in modeling group (group A), and 39 patients were in validating group (group B). A total of 83 patients of pleomorphic adenoma and adenolymphoma were included in this study, which were also classified into two groups:58 patients were in modeling group (group C), and25 patients were in validating group (group D). Independent influencing factors of group A and group C by univariate analysis and multivariate logistic regression analysis were chosen and two predicting models of benign/malignant lesions and pleomorphic adenoma/adenolymphoma were established. Two models were verified with the date of group B and group D. ***Results*** Unclear border was an independent influencing factor in multivariate logistic regression analysis of group A. Centrally/eccentrically located cystic lesions, gender and peripheral vascular sign were independent influencing factors in multivariate logistic regression analysis of group C. Two predicting models were built basing on logistic regression analysis. AUC were 0.932 and 0.896 in modeling groups respectively. When group B and group D were substituted into the established formula, AUC were 0.885and 0.880 in validating groups respectively. ***Conclusion*** For parotid gland lesions with intratumorally cystic components, the characteristics of CT enhanced images can be used in differentiating benign/malignant lesions and adenolymphoma/pleomorphic adenoma. The predicting models basing on these features have good diagnostic effectiveness.
Keywords: Parotid Gland; Adenolymphoma; Pleomorphic Adenoma; Cystic degenerationLogistic Regression Analysis

腮腺是体内最大的唾液腺，腮腺病变是临床上常见的头颈部病变。由于治疗方式及预后的显著差异，腮腺病变的良恶性鉴别虽然困难但很重要[1]；囊变是在腮腺病变中较为常见的一种征象，在良恶性病变中均可出现[2]。多形性腺瘤及腺淋巴瘤是腮腺内最常见的两类良性肿瘤，由于手术方式及切除范围不同，术前鉴别诊断亦很重要[3-5]。CT增强检查可以较平扫更易发现腮腺病变内囊变，并可观察囊变的特征[6]。腮腺病变内囊变对其良恶性鉴别，对多形性腺瘤与腺淋巴瘤的鉴别是否具有意义鲜有文献研究。本文回顾性分析伴有囊变的腮腺病变，探究囊变特征、临床特征及一般影像学特征对该类病变良恶性鉴别及多形性腺瘤与腺淋巴瘤鉴别的诊断是否具有意义，并尝试建立预测模型，指导诊断。

1 资料与方法

1.1 资料收集与整理 回顾性分析2018年1月至2020年3月我院符合以下标准的患者资料：颈部CT平扫及增强确定为腮腺病变并伴有囊变；有病理结果；未经任何治疗。排除标准为：仅有CT平扫而未增强；合并其它部位的恶性肿瘤。共有符合纳入及排除标准的病例131例。搜集患者的临床及影像学资料包括：年龄、性别、肿瘤最大径、囊变最大径、囊变占比、囊壁是否规则、囊变是否位于中央、是否累及深叶、是否边界清楚、病变是否位于单侧、病变是否为单发、是否有贴边血管征、颈部是否有肿大淋巴结；囊变所占比例是依据增强图像上囊变区最大截面面积占肿块最大截面面积比例进行评分分类，1/4以下为1分，1/4-1/2为2分，1/2-3/4为3分，大于3/4为4分，评分≤2分为a类，评分>2分为b类。关于影像学征象的判定是由两位具有10年头颈部放射诊断经验的医师分别确定，如有争议则通过协商讨论确定。将上述病例按7：3随机分为两组：A组92例作为训练组，B组39例作为验证组，进行良恶性肿瘤的分析。

从收集的131例病例中筛选出腺淋巴瘤及多形性腺瘤共83例，按7：3随机分为两组：C组58例作为训练组，D组25例作为验证组。

1.2 统计学处理 应用SPSS 23.0进行统计学分析。对训练集(A组及C组资料)中的各因素进行单因素分析。定量资料间的比较，符合正态分布的采用两独立样本的t检验，不符合正态分布的采用致和检验；定性资料间的比较采用卡方检验，若定性资料四格表中存在某一个理论频数T<5，则用Fisher精确检验。检验标准为0.05。提取具有统计学意义的因素进行多因素Logistic回归分析，采用前进法，建立回归方程，计算训练组预测概率值、绘制ROC并计算AUC。将B组资料带入A组建立的回归方程，将D组资料带入C组建

【第一作者】易芹芹，女，主治医师，主要研究方向：影像组学研究。E-mail：3598087722@qq.com
【通讯作者】凌人男，女，副主任医师，主要研究方向：影像组学研究。E-mail：670744652@qq.com

立的回归方程，计算预测概率值、绘制ROC曲线并计算AUC。

2 结 果

2.1 病理结果 搜集的131例伴有囊变的腮腺病变中，良性病变95例(72.5%)，恶性病变36例(27.5%)。良性病变中，多形性腺瘤45例(54.2%)，腺淋巴瘤38例(45.8%)。

2.2 单因素及多因素分析结果 单因素分析(见表1)示在伴有囊变的腮腺病变中，肿瘤最大径、囊壁是否规则、囊变是否位于中央、边界是否清楚及颈部是否有肿大淋巴结在良恶性病变中的差异具有统计学意义；年龄、性别、囊变最大径、囊变占比、是否累及深叶、是否有贴边血管征、是否为单侧病变、是否为单发病变在良恶性病变中的差异没有统计学意义。多因素Logistic回归分析(见表2)示边界不清为恶性病变独立影响因素。

单因素分析(见表3)示在伴有囊变的腮腺病变中，性别、囊变是否位于中央、是否具有贴边血管征及病灶是否位于单侧在多形性腺瘤及腺淋巴瘤中的差异具有统计学意义；年龄、肿瘤最大径、囊变最大径、囊变占比、囊壁是否规则、是否累及深叶、是否为单发病变、是否边界清、颈部是否有肿大淋巴结在多形性腺瘤及腺淋巴瘤中的差异没有统计学意义。多因素Logistic回归分析(见表4)示囊变不位于中央、男性及具有贴边血管征为腺淋巴瘤的独立相关因素。

2.3 建立的模型 建立的伴有囊变的腮腺病变良恶性预测模型为p=ex/(1+ex)，其中x=-3.871＋5.257×边界不清，e为自然对数，边界不清为1，边界清楚为0。以计算出的概率绘制训练组ROC曲线(图1)，得到曲线下面积为0.932，95%CI为0.840~0.989。

建立的伴有囊变的腮腺病变腺淋巴瘤/多形性腺瘤预测模型为p=ex/(1+ex)，其中x=-3.382-1.947×中央囊变＋3.594×性别＋2.024×贴边血管征，e为自然对数，中央囊变、贴边血管征以1代表有，0代表无；男性以1代表，女性以0代表。以计算出的概率绘制训练组ROC曲线(见图2)，得到曲线下面积为0.896，95%CI为0.809~0.983。

2.4 模型的验证 将B组资料中的影响因素及其赋值带入良恶性预测模型，绘制ROC曲线(见图3)，得到验证组曲线下面积为0.885，95%CI为0.774~0.996。

将D组资料中的影响因素及其赋值带入腺淋巴瘤/多形性腺瘤预测模型，绘制ROC曲线(见图4)，得到曲线下面积为0.880，95%CI为0.769~0.925。

表1 单因素分析结果(良恶性)

影响因素		良性	恶性	*P*值
年龄/岁($\bar{x}$±s)		48.4±14.9	54.2±19.0	0.38
男性(n)		47	11	0.88
肿瘤最大径($\bar{x}$±s)		2.74±0.87	3.62±4.42	<0.01
囊变最大径($\bar{x}$±s)		1.28±0.89	1.26±1.10	0.63
囊变占比(n)	a类	39	8	0.72
	b类	36	9	
囊壁规则(n)	有	59	4	<0.01
	无	16	13	
中央囊变(n)	有	31	14	<0.01
	无	44	3	
累及深叶(n)	有	11	3	0.76
	无	64	14	
边界不清楚(n)	有	4	14	<0.01
	无	71	3	
贴边血管征(n)	有	32	4	0.15
	无	43	13	
单侧(n)	有	68	16	0.65
	无	7	1	
单发(n)	有	65	14	0.65
	无	10	3	
肿大淋巴结(n)	有	5	8	<0.01
	无	70	7	

表2 Logistic回归分析结果(良恶性)

影响因素	回归系数	*P*值
边界不清楚	5.257	<0.01

表3 单因素分析结果(多形性腺瘤/腺淋巴瘤)

影响因素		腺淋巴瘤	多形性腺瘤	*P*值
年龄/岁($\bar{x}$±s)		57.9±9.2	41.2±12.4	0.19
男性(n)		17	15	<0.01
肿瘤最大径($\bar{x}$±s)		2.99±0.76	2.68±0.91	0.30
囊变最大径($\bar{x}$±s)		1.25±0.83	1.22±0.89	0.78
囊变占比(n)	a类	17	17	0.36
	b类	9	15	
囊壁规则(n)	有	20	26	0.69
	无	6	6	
中央囊变(n)	有	4	14	0.02
	无	22	18	
累及深叶(n)	有	2	6	0.23
	无	24	26	
边界不清楚(n)	有	1	1	0.37
	无	25	31	
贴边血管征(n)	有	18	8	<0.01
	无	8	24	
单侧(n)	有	19	31	<0.01
	无	7	1	
单发(n)	有	20	29	0.16
	无	6	3	
肿大淋巴结(n)	有	2	1	0.44
	无	24	31	

表4 Logistic回归分析结果(多形性腺瘤/腺淋巴瘤)

影响因素	回归系数	*P*值
中央囊变	-1.947	<0.01
性别	3.594	<0.01
贴边血管征	2.024	<0.01

3 讨 论

本研究通过对131例伴有囊变的腮腺病例的临床因素(2项)、CT增强图像囊变征象(4项)及一般CT征象(7项)进行了Logistic回归分析。在良恶性鉴别组中，显示边界不清楚为伴囊变的腮腺恶性病变的独立危险因素，据此建立回归方程并在验证组验证，训练组和验证组ROC曲线下面积分别为0.932和0.885，提示模型预测性能良好。本研究还进一步在伴有囊变的腮腺良性病变中，将最常见的多形性腺瘤与腺淋巴瘤组进行了鉴别，显示男性、囊变不位于中央及具有贴边血管征是诊断腺淋巴瘤的独立影响因素，据此建立回归方程并在验证组验证，训练组和验证组ROC曲线下面积分别为0.896和0.880，提示模型预测性能良好。

腮腺良性或恶性病变均可导致瘤内囊变，囊变原因不尽相同。腮腺良性肿瘤囊变原因可分为2类[7-8]，第一类组织学上肿瘤主要为多囊性结构，其内伴有乳头状生长的实性组织，包括腺淋巴瘤、化生的腺淋巴瘤及腮腺囊腺瘤，第二类是由于实性肿瘤囊性变而引起，常表现为实性及囊性成分混杂存在，包括多形性腺瘤、基底细胞腺瘤。恶性肿瘤囊变的一般原因是生长速度快、血供不足引起瘤内坏死，除此以外，在腮腺恶性肿瘤中囊变还有特有原因[6]，比如低级别粘液表皮样癌含有大量分泌粘液细胞而易囊变，部分恶性肿瘤由于出血后吸收也会在CT上显示为囊变。

腮腺病变囊变特征在良恶性肿瘤中具有鉴别诊断价值；朱小珊等[2]回顾性分析了117例腮腺病变，发现恶性腮腺肿瘤瘤内囊变区发生率较良性肿瘤囊变发生率高，差异具有统计学意义，腮腺良恶性肿瘤的囊变形态、囊变区所占比例分级及位置差异均有统

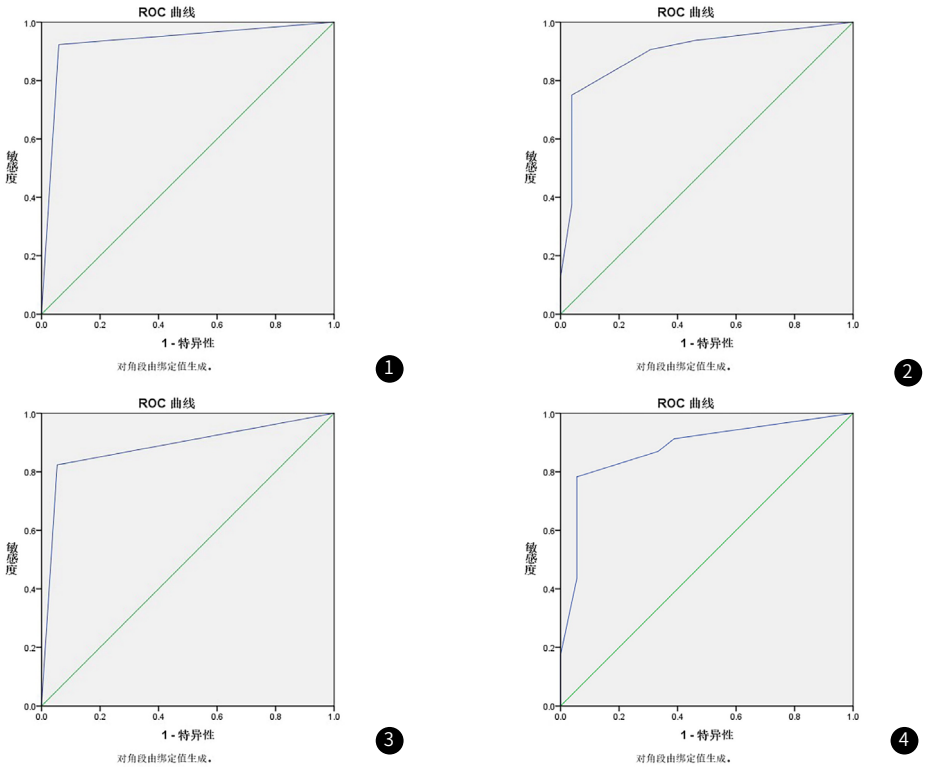

图1 伴有囊变的腮腺病变良恶性预测模型(训练组)ROC曲线。**图2** 伴有囊变的腮腺腺淋巴瘤/多形性腺瘤预测模型(训练组)ROC曲线。**图3** 伴有囊变的腮腺病变良恶性预测模型(验证组)ROC曲线。**图4** 伴有囊变的腺淋巴瘤/多形性腺瘤预测模型(验证组)ROC曲线

计学意义；Hiroki Kato等[6]回顾性分析了72例伴有囊变的腮腺病变，发现囊壁不规则与囊变位于中央在良恶性肿瘤差异具有统计学意义；本研究发现在伴有囊变的腮腺病变中，囊壁是否规则和囊变是否位于中央在良恶性组间的差异具有统计学意义，与文献[6]结论一致，然而，本研究进一步Logistic回归分析发现，这两项特征并不是良恶性病变的独立影响因素。腮腺病变囊变特征在多形性腺瘤与腺淋巴瘤中亦具有鉴别诊断价值；本研究发现囊变是否位于中央在多形性腺瘤与腺淋巴瘤中的差异具有统计学意义，且进一步Logistic回归分析发现其为独立影响因素，可能由于腺淋巴瘤囊变区域与乳头状区域比例与分布不一，囊变更不常见于中央，常表现为裂隙样或调色盘样改变[9]；而多形性腺瘤囊变是由于退变所致，更常见于肿瘤中央[8]。

腮腺良性肿瘤常为膨胀性生长，表现为边界清楚，周围脂肪间隙清晰，而恶性肿瘤常浸润性生长，表现为边界不清，与周围组织粘连[10-11]；边界不清楚是腮腺肿瘤良恶性鉴别的重要特征之一[12-13]，本研究显示边界不清楚为伴有囊变的腮腺病变良恶性鉴别的独立影响因素，与既往文献结论相仿。本研究显示，性别是伴有囊变的腮腺病变多形性腺瘤与腺淋巴瘤的独立影响因素，腺淋巴瘤更容易发生于男性，而多形性腺瘤女性更多见，与文献[14-15]结论相仿。贴边血管征是由于腺淋巴瘤主要发生在腮腺内后下方，肿瘤增大时，可推挤下颌后下静脉移位，使之紧贴病灶而形成，很多学者认为其为腺淋巴瘤诊断的重要征象[14,16]；本研究显示贴边血管征是伴有囊变的腺淋巴瘤与多形性腺瘤鉴别诊断的独立影响因素，也说明了贴边血管征在腺淋巴瘤鉴别诊断中的重要性。

综上所述，本研究通过对伴有囊变的腮腺病变进行了单因素分析及Logistic回归分析，确定了良恶性肿瘤与腺淋巴瘤/多形性腺瘤鉴别诊断的预测模型，通过验证，具有良好的诊断效能，通过建立的预测模型，可以计算恶性病变及腺淋巴瘤的发生概率，从而协助临床诊断；国内外文献虽然有对腮腺病变的囊变特征进行分析，但不曾对伴有囊变的腮腺病变提出预测模型来直观显示预测概率；本研究不仅建立了恶性病变的预测模型，还建立了腺淋巴瘤预测模型，方便临床工作。本研究尚存在一些不足，由于选择的病例均是有病理结果的病例，存在选择性偏移；该模型为单中心建立的模型，未来仍需要多中心实验来验证。

参考文献

[1]XU Z F,YONG F,YU T,et al.Different histological subtypes of parotid gland tumors:CT findings and diagnostic strategy[J].World J Radiol,2013,5(8):313-320.
[2]朱小珊,彭娟,罗天友,等.常规CT上瘤内囊变对腮腺良恶性肿瘤的鉴别诊断价值[J].中国临床医学影像杂志,2019,(6):441-443.
[3]COMOGLU S,OZTURK E,CELIK M,et al.Comprehensive analysis of parotid mass: A retrospective study of 369 cases[J].Auris Nasus Larynx,2018,45(2): 320-327.
[4]MIKASZEWSKI B,MARKIET K,SMUGAŁA A,et al.An algorithm for preoperative differential diagnostics of parotid tumours on the basis of their dynamic and diffusion-weighted magnetic resonance images:A retrospective analysis of 158 cases[J].Folia Morphol(Warsz),2018, 77(1):29-35.
[5]周宇堃,甄俊平,靳波,等.基于T1WI及IDEAL-T2WI影像组学模型鉴别腮腺多形性腺瘤和腺淋巴瘤[J].中国医学影像技术,2020,(5):675-679.
[6]KATO H,KANEMATSU M,WATANABE H,et al.Salivary gland tumors of the parotid gland:CT and MR imaging findings with emphasis on intratumoral cystic components[J].Neuroradiology,2014,56(9):789-795.
[7]IKEDA M,MOTOORI K,HANAZAWA T,et al.Warthin tumor of the parotid gland: diagnostic value of MR imaging with histopathologic correlation[J]. AJNR Am J Neuroradiol,2004,25(7):1256-1262.
[8]TAKITA H,TAKESHITA T,SHIMONO T,et al.Cystic lesions of the parotid gland: radiologic-pathologic correlation according to the latest World Health Organization 2017 Classification of Head and Neck Tumours[J]. Jpn J Radiol,2017,35(11):629-647.
[9]李玉民,黎艳,刘向华,等.37例腮腺腺淋巴瘤的MSCT表现分析[J].医学影像学杂志,2017,(6):1042-1045.
[10]戴慧,漆剑频,王承缘,等.腮腺良恶性肿瘤的CT鉴别诊断[J].放射学实践,2007,(7):702-704.
[11]李高峰,黄学武,黄耀华.腮腺肿瘤的MSCT诊断及误诊分析[J].中国CT和MRI杂志,2018,9:86-88+98.
[12]韩明丽,史秋生,陈红燕,等.超声鉴别诊断涎腺肿瘤良恶性的特征分析[J].临床超声医学杂志,2020,(6):458-461.
[13]CHRISTE A,WALDHERR C,HALLETT R,et al.MR imaging of parotid tumors: Typical lesion characteristics in MR imaging improve discrimination between benign and malignant disease[J].AJNR Am J Neuroradiol,2011, 32(7):1202-1207.
[14]林洪平,姚海泉,张鹏,等.腮腺腺淋巴瘤的CT和MRI表现[J].临床放射学杂志,2011,(2):183-187.
[15]徐黄,朱丹,赵江民,增强检查对于腮腺常见良性肿瘤诊断及鉴别诊断[J].中国CT和MRI杂志,2020,(8):29-31+36.
[16]邝平定,张敏鸣,邵国良,等.腮腺腺淋巴瘤的CT表现[J].中华放射学杂志,2009,12(43).

(收稿日期：2021-05-05)
(校对编辑：阮 靖)