

· 头颈部影像学 ·

基于 T₂WI 影像组学及联合诊断模型鉴别腮腺多形性腺瘤与腺淋巴瘤

吴艳, 谢元亮, 张树桐, 王翅鹏, 马锋, 王翔

【摘要】 目的:探讨基于磁共振 T₂WI 的影像组学模型对腮腺多形性腺瘤与腺淋巴瘤的鉴别诊断价值。**方法:**回顾性分析 2015 年 1 月—2019 年 11 月在本院经手术病理证实且具有完整术前 MR 平扫图像的 99 例腮腺肿瘤患者的病例资料,将患者按 7:3 的比例随机分为 2 组:训练集 70 例,验证集 29 例。按照术后病理结果,将训练集和验证集均进一步分为多形性腺瘤组和腺淋巴瘤组。使用 MaZda 软件进行纹理分析,在每例患者 T₂WI 上于肿瘤最大层面勾画 ROI,提取 310 个纹理特征;采用 R 语言软件对纹理数据进行预处理,并采用最小冗余最大相关(mRMR)算法对每例患者提取的 310 个纹理特征进行降维;然后采用 Lasso 回归分析及 10 折交叉验证法进一步筛选纹理特征,用以建立影像组学标签。基于建立的影像组学标签及患者的临床资料,采用多变量 Logistic 回归分析建立联合诊断模型。采用 ROC 曲线评估影像组学标签及联合诊断模型的诊断效能。采用 Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验分析诊断模型的拟合度。**结果:**通过降维、筛选后最终保留 8 个纹理特征,建立的影像组学标签(RS)的计算公式为 $RS = 0.251 \times \text{Vertl_GLenNonU} + 0.134 \times \text{Skewness} + 0.227 \times S(5, 5) \text{Correlat} + 0.408 \times X45 \text{dgr_LngREmph} - 0.131 \times \text{Teta4} + 0.187 \times \text{WavEnHH_s.3} + 0.183 \times S(5, -5) \text{Correlat} - 0.027 \times \text{Teta1} + 0.201$ 。在训练集和验证集中,影像组学标签鉴别腮腺多形性腺瘤与腺淋巴瘤的 AUC 分别为 0.83(95% CI:0.73~0.93)和 0.82(95% CI:0.64~1.00)。基于多变量 Logistic 回归分析,最终将性别、单发或多发、病灶位置及影像组学标签作为独立的影响因子纳入联合诊断模型,这 4 项指标的优势比(OR)分别为 0.177(95% CI:0.027~0.878)、15.608(95% CI:1.090~736.275)、4.876(95% CI:3.768~10.754)和 9.729(95% CI:2.644~50.430)。训练集和验证集中,联合诊断模型鉴别 2 类肿瘤的 AUC 分别为 0.90(95% CI:0.83~0.97)和 0.96(95% CI:0.88~1.00),均高于影像组学标签。Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验结果显示,在训练集和验证集中,模型预测值与实际值的差异均无统计学意义($\chi^2 = 9.424, P = 0.308; \chi^2 = 7.565, P = 0.477$)。**结论:**基于磁共振 T₂WI 影像组学分析联合相关临床资料构建的诊断模型在鉴别腮腺多形性腺瘤与腺淋巴瘤方面具有较高的诊断价值。

【关键词】 腮腺肿瘤; 多形性腺瘤; 腺淋巴瘤; 磁共振成像; 影像组学; 联合诊断模型

【中图分类号】 R445.2; R739.87 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2020)12-1525-07

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2020.12.006

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Radiomic analysis based on MR-T₂WI and combined diagnostic model for identification of pleomorphic adenoma from adenolymphoma of parotid gland WU Yan, XIE Yuan-liang, ZHANG Shu-tong, et al. Department of Radiology, Wuhan Central Hospital, Tongji Medical College, Huangzhong University of Science and Technology, Wuhan 430014, China

【Abstract】 Objective: To explore the value of MR T₂WI-based radiomics in differentiation diagnosis of pleomorphic adenoma and adenolymphoma of parotid gland. **Methods:** In this retrospective study, the data of 99 patients with histologically confirmed pleomorphic adenoma or adenolymphoma of parotid gland were collected from January 2015 to November 2019 in our hospital. The primary data-set were divided into training set (70 cases) and verification set (29 cases) according to the ratio of 7:3, and then the training set and verification set were further divided into pleomorphic adenoma group and adenolymphoma group respectively, according to the postoperative pathological results. Mazda

作者单位: 430014 武汉 华中科技大学同济医学院武汉中心医院放射科(吴艳、谢元亮、张树桐、马锋、王翔); 武汉平安好医学影像诊断中心(王翅鹏)

作者简介: 吴艳(1988—), 女, 湖北赤壁人, 住院医师, 硕士, 研究方向为头颈部影像诊断。

通信作者: 王翔, E-mail: wangxiang385@aliyun.com

software was used to delineate the ROI along the largest tumor boundary in T₂WI of each patient and 310 texture features were extracted; R-language software was used to preprocess the data; minimum-redundancy maximum-relevancy (mRMR) algorithm was used to data dimension reduction; then Lasso regression analysis and ten-fold cross validation were used to further filter texture features, and finally the texture features filtered and retained were used to establish radiomics signature (RS). The radiomics signature and clinical data of the patients was analyzed using multivariate logistic regression to establish a combined diagnostic model. ROC curve was used to evaluate the diagnostic efficacy of the radiomics signature and the combined diagnostic model. Hosmer lemesow test was used for the goodness of fit of the model. **Results:** The radiomics signature consisted of 8 selected features, and its formula was as follows: $0.251 \times \text{VertL_GLenNonU} + 0.134 \times \text{Skewness} + 0.227 \times S(5, 5) \text{ Correlat} + 0.408 \times X45dgr_LngREmPh - 0.131 \times \text{Teta4} + 0.187 \times \text{WavEnHH_s.3} + 0.183 \times S(5, -5) \text{ Correlat} - 0.027 \times \text{Teta1} + 0.201$. In the training set and verification set, the AUC of the radiomics signature for differentiation pleomorphic adenoma from adenolymphoma was 0.83 (95%CI: 0.73~0.93) and 0.82 (95%CI: 0.64~1.00), respectively. By multivariate logistic regression analysis, four index (sex, single or multiple, position and radiomics signature) were included in the combined diagnosis model (CDM) as independent influencing factors, with odds ratio (OR) of 0.177 (95%CI: 0.027~0.878), 15.608 (95%CI: 1.090~736.275), 4.876 (95%CI: 3.768~10.754) and 9.729 (95%CI: 2.644~50.430), respectively. In training set and verification set, the AUCs of the CDM were 0.90 (95%CI: 0.83~0.97) and 0.96 (95%CI: 0.88~1.00) respectively, which were higher than those of the radiomics signatures. Hosmer lemesow test showed that there was no significant difference between the predicted value and the actual value in the training set and the validation set ($\chi^2 = 9.424, P = 0.308; \chi^2 = 7.565, P = 0.477$). **Conclusion:** The model based on T₂WI combined with clinical data has high value in distinguishing the pleomorphic adenoma and adenolymphoma of parotid gland.

【Key words】 Parotid gland; Pleomorphic adenoma; Adenolymphoma; Magnetic resonance imaging; Radiomics; Combined diagnosis model

腮腺肿瘤大多数为良性, 最常见为上皮来源的多形性腺瘤和腺淋巴瘤, 两者占 80%~90%^[1]。虽同为良性肿瘤, 但腺淋巴瘤术后局部复发率及恶变风险(低于 1%)均明显低于多形性腺瘤, 部分术前确诊的腺淋巴瘤患者可不必进行手术治疗^[2-3]。多形性腺瘤手术时仅保留面神经, 需切除肿瘤和累及的腮腺腺体, 而腺淋巴瘤极少恶变仅需行肿瘤切除。上述两种腮腺肿瘤的手术方式及转归不同, 术前准确诊断具有重要意义。因恶性肿瘤穿刺可能导致种植转移, 且细针获取的组织较少或病灶囊变而导致诊断不明或误诊, 临床上一概不建议进行细针穿刺活检^[4-5]。两类肿瘤的常规影像学特征有一定重叠。纹理分析可提供肉眼无法观察到的客观信息, 目前在肿瘤类型的鉴别、分期和预后方面已有较多研究^[6-7]。T₂WI 作为临床常用的 MRI 序列, 能提供高信噪比的腮腺图像。本次回顾性研究采用影像组学方法, 建立基于常规 MR T₂WI 的纹理特征及临床资料的联合诊断模型来鉴别腮腺多形性腺瘤与腺淋巴瘤, 旨在提供一种可量化的鉴别诊断新思路。

材料与方法

1. 临床资料

回顾性分析 2015 年 1 月—2019 年 11 月本院确诊为腮腺多形性腺瘤或腺淋巴瘤的 99 例患者(共 124 个病灶)的临床及影像资料。其中, 男 71 例, 女 28 例; 多形性腺瘤 45 例(47 个病灶), 病灶最大径为 1.28~6.19 cm, 平均(2.81±1.23) cm; 腺淋巴瘤 54 例(77 个病灶), 病灶最大径 0.81~4.97 cm, 平均(2.37±1.01) cm。

病例纳入标准: ①经手术病理证实; ②腮腺 MR 检查前未接受穿刺、放化疗等治疗; ③在同一台 MR 成像仪上进行 MRI 扫描, 且采用相同的成像参数。排除标准: 因图像伪影明显、噪声较大等原因使得图像质量不符合后处理要求者。

2. MRI 检查方法

使用 Philips Achieva TX 3.0T 磁共振扫描仪和 16 通道相控阵线圈。扫描序列和参数如下。冠状面 T₂WI: TR 3000 ms, TE 100 ms, 层厚 3.0 mm, 层距 3.0 mm, 视野 24 cm×24 cm; 横轴面 T₁WI: TR 600 ms, TE 20 ms; 横轴面 STIR 序列 T₂WI: TR

5000 ms, TE 50 ms, 层厚 3.0 mm, 层距 1.5 mm, 视野 32 cm×32 cm。

3. 影像组学分析

病灶 ROI 的分割及特征提取:由 2 位具有 10 年以上工作经验的放射科医师共同阅片并达成一致意见。在冠状面 T₂WI 上确定肿瘤最大层面,沿病灶边缘勾画 ROI。由于腮腺肿瘤的囊变和坏死发生率较高,本研究中勾画 ROI 时并未避开囊变、坏死区,以反映病灶的整体特征;病灶为多发者,在每个病灶内勾画 ROI。第 1 位医师勾画 ROI 并进行特征提取,1 周后再进行第 2 次,用于评估同一测量者的可重复性;第 2 位医师仅进行一次 ROI 的勾画及特征提取,用于评价 2 位医师之间的测量一致性。使用荷兰 MaZda B11 4.7 软件(www.Eletel.p.Lodz.PI/mAzda),自每个 ROI 内提取 310 个影像组学特征。所有经标准化处理后的图像,其灰阶范围为($\mu-3\delta, \mu+3\delta$),其中 μ 和 δ 分别为平均灰度值和标准差。

纹理特征的筛选和影像组学标签的建立:采用 R 语言软件 3.6.1 版(<http://www.R-project.org>),按分层随机抽样方法,将纳入研究的患者按 7:3 的比例分为训练集(70 例)和验证集(29 例)。影像组学特征值中的缺失值和异常值采用邻近值代替。采用 R 语言软件中 scale 函数进行数据标准化,采用最小冗余最大相关(mimimum-redundancy maximum-relevancy, mRMR)算法对训练集中基于冠状面 T₂WI 提取的 310 个影像组学特征进行降维,最终保留 20 个特征;随后,采用最小收缩和选择算子(least absolute shrinkage and selection operator, LASSO)回归分析进一步进行筛选,最后将剩余的影像组学特征与对应的加权系数乘积的线性组合依次形成训练集中每个患者的影像组学标签(Radscore)。采用 Wilcoxon 检验分别计算训练集和验证集中两类肿瘤的 Radscore 是否有统计学差异。如有差异,根据 Radscore 数值计算出鉴别两类肿瘤的阈值,按 Radscore 小于阈值及大于阈值,分为多形性腺瘤组及腺淋巴瘤组。

4. 病灶的测量和分区

于横轴面 STIR T₂WI 序列上选取病灶最大层面测量其直径。以下颌后静脉与胸锁乳突肌内侧连线将腮腺分为深叶和浅叶;在冠状面图像上,以耳垂为界,将腮腺分为上极和下极。

5. 统计学分析方法

对两组患者基本临床资料的比较,采用 Kolmogorov-Smirnov 检验分析计量资料是否符合正态分布,正态分布的变量以均数±标准差表示,非正态分布者以中位数(上、下四分位数)表示。采用 Levene 检验检测方差齐性,若满足正态分布且方差齐,组间比较采用

独立样本 *t* 检验,不满足则采用 Mann-Whitney *U* 秩和检验。对计数资料采用频数表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

对测量者前后 2 次及 2 位测量者之间提取的组学特征的一致性评价采用组内及组间相关系数(intra- and inter-class correlation, ICC), $ICC>0.80$ 认为一致性较好。采用多变量 logistics 回归分析构建联合影像组学标签和临床资料预测模型,筛选独立预测因子。

采用受试者工作特征曲线(ROC)和曲线下面积(area under the curve, AUC)来评价影像组学标签及联合诊断模型的诊断效能。采用 Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验(good of fit test)分析模型的拟合度。

结 果

1. 基本临床资料

训练集和验证集中患者基本临床资料的比较见表 1。两个被试集之间患者的年龄和性别构成、肿瘤的发生部位、单发或多发和病理类型的差异均无统计学意义($P>0.05$)。

表 1 训练集与验证集患者一般资料比较结果 (例)

指标	训练集	验证集	统计量	<i>P</i> 值
年龄(岁)	58.44±11.75	53.93±13.59	1.659 ^a	0.100
性别(男/女)	51/19	20/9	0.153 ^b	0.696
分布(左/右/双侧)	26/33/11	11/12/6	0.449 ^b	0.799
病变数(单发/多发)	59/11	23/6	0.357 ^b	0.550
病理类型	—	—	0.007 ^b	0.936
多形性腺瘤(例)	32	13	—	—
腺淋巴瘤(例)	38	16	—	—

注:^a 为 *t* 值;^b 为 χ^2 值。

在训练集和验证集中,腮腺多形性腺瘤组与腺淋巴瘤组之间各项临床资料的比较见表 2。在两个被试集中,两组肿瘤患者的年龄和性别及肿瘤的发生部位、单发或多发和病灶位置(上极/下极)的差异具有统计学意义($P<0.05$)。

2. 测量一致性

同一测量者先后 2 次提取的影像组学特征的 ICC 范围为 0.736~0.893,两位测量者之间的 ICC 范围为 0.724~0.905,一致性均较好。

3. 影像组学标签的建立

基于 T₂WI 提取的组学特征经 mRMR 算法及 LASSO 回归分析最终筛选出 8 个影像组学特征(图 1),建立的影像组学标签数值:

$$\text{Radscore} = 0.251 \times \text{Vertl_GLvNonU} + 0.134 \times \text{Skewness} + 0.227 \times \text{S(5,5)Correlat} + 0.408 \times \text{X45dgr_LngREmph} - 0.131 \times \text{Teta4} + 0.187 \times \text{WavEnHH_s.3} + 0.183 \times \text{S(5,-5)Correlat} - 0.027 \times \text{Teta1} + 0.201$$

训练集中,多形性腺瘤组的影像组学标签数均值

表 2 训练集和验证集中腮腺多形性腺瘤与腺淋巴瘤两组患者临床资料比较结果 (例)

指标	训练集				验证集			
	多形性腺瘤	腺淋巴瘤	统计量	P 值	多形性腺瘤	腺淋巴瘤	统计量	P 值
年龄(岁)	54.25±13.82	61.97±8.34	-2.891 ^a	0.006	44.15±12.84	61.88±7.92	-4.349 ^a	0.000
性别(男/女)	16/16	35/3	15.573 ^b	0.000	4/9	16/0	—	0.000
分布(左/右/双侧)	12/19/1	14/14/10	7.818 ^b	0.020	7/6/0	4/6/6	8.836 ^b	0.012
病变数(单发/多发)	31/1	28/10	7.054 ^b	0.008	13/0	10/6	—	0.017
病灶位置(个)								
浅叶+深叶	24+10	38+15	0.012 ^b	0.911	9+4	17+7	—	0.602
上极+下极	22+12	7+46	24.719 ^b	0.000	9+4	3+21	—	0.001

注:^a为 *t* 值;^b为 χ^2 值;—为采用 Fisher 确切概率法,无统计量的值。

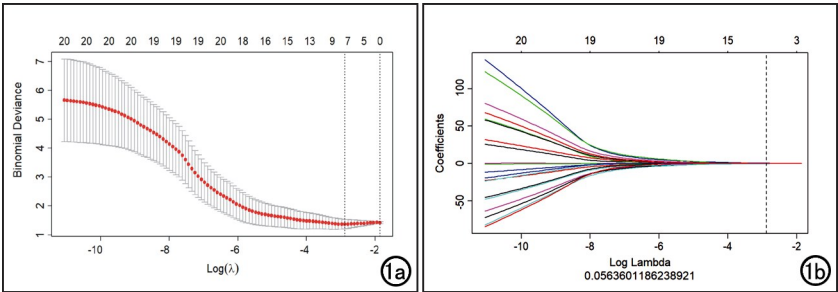


图 1 影像组学特征的筛选方法。a)使用 Lasso 回归 10 折交叉验证筛选影像组学特征。二项式偏差最小值对应的横坐标为最优 λ 图;b)每条曲线代表了每个自变量系数的变化,垂直线对应的是图 a 中的相应 λ 值,最终筛选出 8 个非零系数特征。

为-0.23559,腺淋巴瘤组为 0.56874,差异有统计学意义($P<0.01$);验证集中,多形性腺瘤组的影像组学标签数均值为-0.30249,腺淋巴瘤组为 0.47096,差异有统计学意义($P<0.01$)。

4. 联合模型构建、诊断效能评价及拟合度评价
将年龄、性别、肿瘤发生的部位、单发或多发以及病灶位置(上极+下极)等临床资料,与影像组学标签联合构建的多变量 logistics 回归模型的特征见表 3。

表 3 联合模型鉴别腮腺多形性腺瘤与腺淋巴瘤

因素	优势比	Wald 值	P 值
年龄	1.058(0.997~1.132)	3.127	0.077
性别	0.177(0.027~0.878)	4.019	0.045
单发或多发	15.608(1.090~736.275)	3.910	0.048
病灶位置	4.876(3.768~10.754)	4.891	0.027
影像组学标签值	9.729(2.644~50.430)	9.550	0.002

注:优势比(odds ratio,OR);括号内为 95%置信区间。

联合模型和影像组学标签鉴别腮腺多形性腺瘤与

腺淋巴瘤的诊断效能指标见表 4。两者均具有较高的诊断效能,联合模型的 AUC 高于影像组学标签(图 2),差异具有统计学意义($P=0.000$)。

Hosmer-Lemesow 拟合优度检验结果显示,训练集和验证集中模型预测值和实际值的差异均无统计学意义(训练集: $\chi^2=9.424,P=0.308$;验证集: $\chi^2=7.565,P=0.477$)。训练集和验证集中联合模型区分两种腮腺肿瘤的校准曲线显示训练集(左)与测试集(右)中拟合曲线在对角线(预测与实际发生完全重合)周围小幅摆动(图 3),表示预测值接近

实际值,拟合效果较好。

讨论

多形性腺瘤和腺淋巴瘤作为腮腺最常见的良性肿瘤,国内外已开展了较多相关研究,影像学研究多集中于病灶的形态、密度或信号特点、强化方式及功能成像等^[8-10],不同的强化方式及 ADC 值的差异可较好反映两者不同的血供及病灶内水分子扩散特征。但上述方法可能会增加成本和检查时间,且增强扫描时其强化方式易受到评价者主观因素的影响。在实际工作中有部分病灶缺乏常规影像检查中常见的特异性征象而导致误诊。纹理分析利用高通量的数据,能提供肉眼无法观察到的一阶、二阶和高阶纹理特征,近年来已逐步应用于腮腺肿瘤的鉴别诊断等方面^[11],有研究者通过一阶的直方图分析(如 ADC 直方图、T₂WI 直方图)来

表 4 训练集和验证集中影像组学标签和联合模型鉴别多形性腺瘤与腺淋巴瘤的诊断效能指标

诊断方法	训练集						验证集					
	符合率	敏感度	特异度	PPV	NPV	AUC	符合率	敏感度	特异度	PPV	NPV	AUC
影像组学标签	0.80	0.59	0.97	0.95	0.74	0.83(0.73~0.93)	0.83	0.85	0.81	0.79	0.87	0.82(0.64~1.00)
联合模型	0.86	0.85	0.87	0.90	0.81	0.90(0.83~0.97)	0.97	0.94	1.00	1.00	0.92	0.96(0.88~1.00)

注:PPV 为阳性预测值;NPV 为阴性预测值;括号内为 95%置信区间。

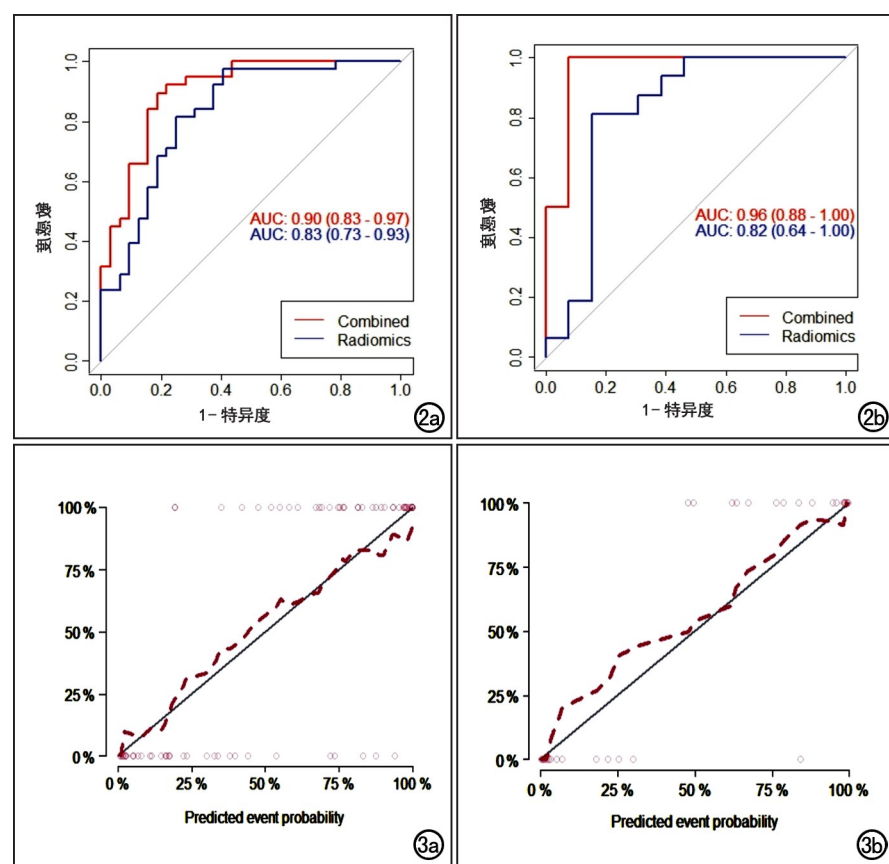


图 2 影像组学标签及联合模型鉴别腮腺多形性腺瘤与腺淋巴瘤的 ROC 曲线。a) 训练集; b) 验证集。图 3 联合模型鉴别腮腺多形性腺瘤与腺淋巴瘤的校准曲线, 横坐标代表预测概率, 纵坐标代表实际发生概率, 红色曲线为预测概率与实际概率拟合的曲线, 训练集(左)与测试集(右)中拟合曲线在对角线(预测与实际发生完全重合)周围小幅摆动, 表示预测值接近实际值, 拟合效果较好。a) 训练集; b) 验证集。

分析多形性腺瘤和腺淋巴瘤的差异^[12]。除影像学特征外, 这两类肿瘤在临床表现方面也具有一定的差异, 但既往较少有研究者综合影像及临床资料并以量化方式来构建鉴别诊断模型。本研究中利用无需增强的 MRI 序列, 通过纹理分析结合临床相关资料来构建诊断模型, 旨在为临床提供一种扫描相对简便、综合影像和临床特点的可量化分析的诊断新思路。

既往已有较多研究者发现通过 T_2 WI 上的信号特点可鉴别常见的腮腺肿瘤^[13-15], 多形性腺瘤的 T_2 弛豫时间明显高于腺淋巴瘤。从病理学特点来看, 光镜下显示多形性腺瘤以结构的多形性为特征, 其内由上皮细胞、变异肌上皮成分、黏液和软骨组织等混合构成, 而腺淋巴瘤主要由腺上皮及淋巴样间质构成, 上皮下间质内充满淋巴细胞, 这种组织病理学特点的差异可能是导致两者的 T_2 弛豫时间不同的原因。本研究通过提取、比较 T_2 WI 上肿瘤的纹理信息来反映两者间的差异。

本研究中, 所提取的影像组学特征经筛选后保留

的主要包括直方图参数、灰度级不均匀性参数、共生矩阵和自回归模型等。

比较多形性腺瘤与腺淋巴瘤的纹理参数后发现, 腺淋巴瘤的偏度(skewness)为正值, 说明腺淋巴瘤信号强度均值的左侧的离散度较右侧弱, 即低灰度值出现的频率更高, 即腺淋巴瘤在 T_2 WI 上的信号较低; 反之, 多形性腺瘤的偏度为负值, 说明高灰度值出现的频率更高, 即多形性腺瘤在 T_2 WI 上的信号较高(图 4、5)。本研究结果与既往研究中显示的腺淋巴瘤在 T_2 WI 上多表现为不均匀等信号、而多形性腺瘤多表现为高信号的特点基本相符^[9-12]。多形性腺瘤的间质内黏液样和软骨样组织丰富, 故 T_2 WI 上显示为较高信号。腺淋巴瘤的(grey level non-uniformity, GLNU)大于多形性腺瘤, 该值越大, 说明灰度级的差异较大, 即病灶内的信号差异大。分析原因, 推测是因为腺淋巴瘤由上皮样和淋巴样组织构成, 上皮组织分泌液淤积使得局部在 T_2 WI 上信号增高而分隔囊腔的纤维间质在 T_2 WI 上信号较低。腺淋巴瘤的长游程增强(long run emphasis, Ln-gREmph)值大于多形性腺瘤, 该值

越小, 代表局部的纹理越细, 除去腺淋巴瘤中的液性成分, 其实质部分仅为上皮样和淋巴样组织, 组织成分较复杂, 纹理相对较粗。影像组学标签值在两组间的差异具有统计学意义, 并且其鉴别 2 类肿瘤的 AUC 在训练集和验证集中分别为 0.83 和 0.82, 提示基于常规 MR T_2 WI 的纹理特征在鉴别腮腺多形性腺瘤与腺淋巴瘤已具有较高的诊断价值。

本研究中性别的 OR 值小于 1 (男性设置为 0 女性设置为 1), 表明男性相对好发, 但 OR 值较接近 1, 表明性别对病灶的鉴别诊断的价值较小, 这与既往部分研究结果有一定差异, 一方面可能与样本量相对较小有关; 此外, 有研究指出近年来腺淋巴瘤女性发病率明显升高^[14], 可能也是本研究结果中性别的鉴别诊断价值相对较小的原因之一。多发、影像组学标签数值越大、位于腮腺下极(上极设置为 0, 下极为 1)倾向于腺淋巴瘤的诊断; 且单发或多发、影像组学标签数值及

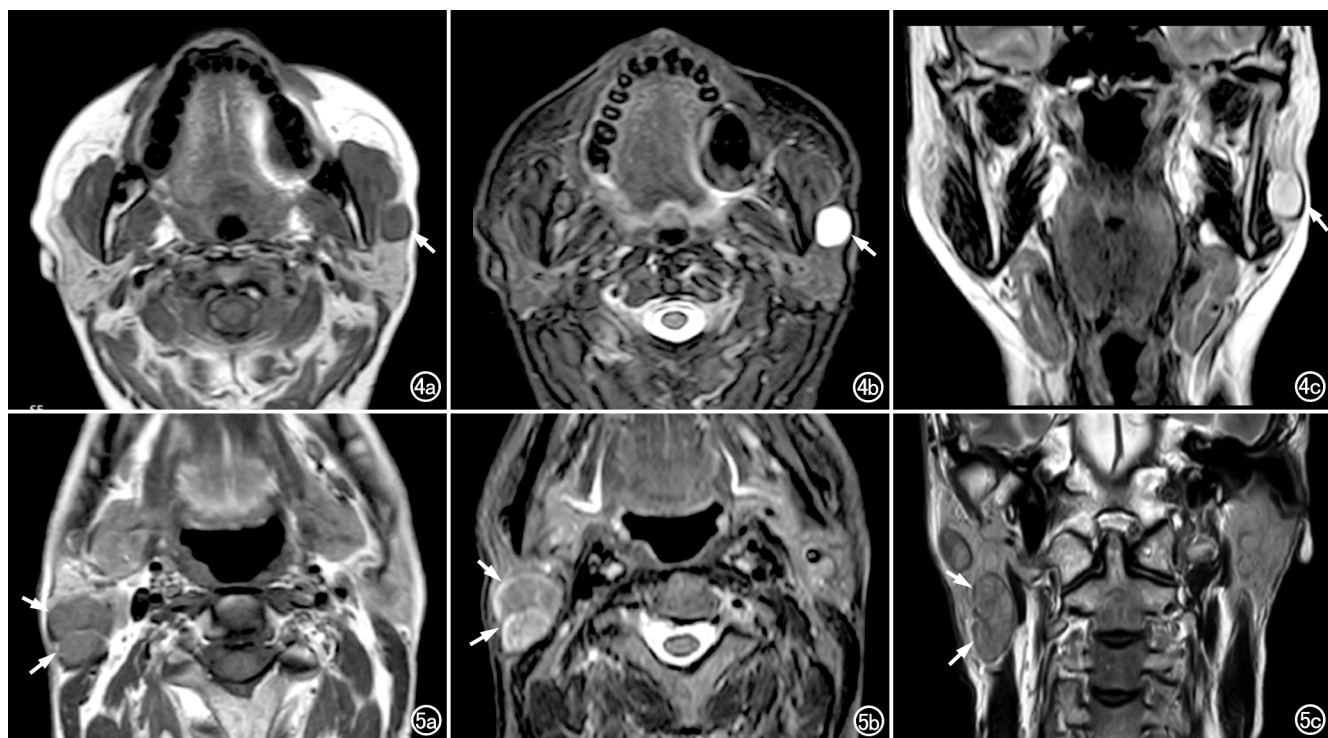


图 4 患者,女,60 岁,左侧腮腺多形性腺瘤。a)T₁WI 示左侧腮腺浅叶下极内有一低信号结节(箭);b)STIR 图像显示结节呈显著高信号(箭),边缘光滑;c)T₂WI 示结节呈高信号(箭)。图 5 患者,男,65 岁,右侧腮腺多发腺淋巴瘤。a)T₁WI 示右侧腮腺内有 2 个椭圆形低信号结节(箭);b)STIR 图像显示 2 个结节呈等或稍高信号(箭);c)T₂WI 示 2 个结节呈稍高信号(箭),其内信号欠均匀,未见明显囊变、坏死。

位置的 OR 绝对值较大,提示这 3 个指标对两类肿瘤的鉴别诊断价值较大。本研究中构建的联合模型中年龄这一因素的鉴别诊断价值有限,与既往部分研究中显示的腺淋巴瘤与多形性腺瘤在发病年龄上具有差异的结果不完全一致^[16],笔者分析可能是由于两者同属良性肿瘤,病程较长,部分病灶较小者不易发觉导致就诊时年龄较大有关。本研究通过肉眼无法观察到的大量纹理信息及临床资料以量化方式建立模型,使鉴别诊断更加客观,联合模型在训练集和验证集的 AUC 分别为 0.90 和 0.96,进一步提高了诊断效能,有助于指导临床制定更加准确的治疗方案。

本研究的局限性:第一、本研究为单中心回顾性分析,样本量较少,并缺乏外部数据的验证,有待进一步进行多中心、大样本的研究;第二、本研究采用文献报道中最常用的选取肿瘤最大截面的方法来提取纹理参数,不能反映肿瘤的全貌,可能会丧失部分具有特征性的纹理数据;第三、对纹理特征的提取仅基于 MR 平扫 T₂WI 序列,序列较单一,无 MR 增强或其它功能成像序列的相关内容,有待今后进一步研究。综上所述,基于常规 MR T₂WI 的影像组学标签结合临床资料建立的联合模型在鉴别腮腺多形性腺瘤与腺淋巴瘤中具有较高的诊断效能。

参考文献:

- [1] Ziolkowska M, Bien S, Okla S, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 705 salivary glands neoplasms[J]. Otolaryngol Pols, 2013, 67(3): 154-163.
- [2] Assili S, Fathi Kazerooni A, Aghaghazvini L, et al. Dynamic contrast magnetic resonance imaging (DCE-MRI) and diffusion weighted MR imaging (DWI) for differentiation between benign and malignant salivary gland tumors[J]. J Biomed Phys Engin, 2015, 5(4): 157-168.
- [3] Espinoza S, Felter A, Malinvaud D, et al. Warthin's tumor of parotid gland: surgery or follow-up diagnostic value of a decisional algorithm with functional MRI[J]. Diagnostic Interv Imaging, 2016, 97(1): 37-43.
- [4] Lim LH, Chao SS, Goh CH, et al. Parotid gland surgery: 4-year review of 118 cases in an Asian population[J]. Head Neck, 2003, 25(7): 543-548.
- [5] 吕秀英, 颜雨春, 刘斌, 等. CT 灌注成像与细针穿刺细胞学检查在涎腺肿瘤诊断中的应用[J]. 实用口腔医学杂志, 2010, 26(2): 232-235.
- [6] 宋承汝, 程敬亮, 张勇, 等. 高分辨率 DWI 表现扩散系数直方图鉴别腮腺常见肿瘤[J]. 放射学实践, 2019, 34(7): 749-754.
- [7] 赵厚亮, 王文涛, 王伟, 等. CT 纹理分析在腮腺多形性腺瘤与腺淋巴瘤鉴别诊断中的价值[J]. 口腔医学研究, 2018, 34(10): 1127-1131.
- [8] Zhang Z, Song C, Zhang Y, et al. Apparent diffusion coefficient (ADC) histogram analysis: differentiation of benign from malignant parotid gland tumors using readout-segmented diffusion-

- weighted imaging[J/OL].Dento Maxillo Facial Radiol, 2019, 48(7):e20190100.DOI:10.1259/dmfr.20190100.
- [9] 满育平,马隆佰,林华,等.多模态 MRI 对腮腺多形性腺瘤和腺淋巴瘤的诊断价值[J].放射学实践,2018,33(12):1241-1245.
- [10] 冯红梅,徐志锋,潘爱珍,等.腮腺多形性腺瘤和腺淋巴瘤的 MSCT 灌注成像研究[J].放射学实践,2015,30(2):131-135.
- [11] Al Ajmi E, Forghani B, Reinhold C, et al. Spectral multi-energy CT texture analysis with machine learning for tissue classification: an investigation using classification of benign parotid tumours as a testing paradigm[J]. Eur Radiol, 2018, 28(6):2604-2611.
- [12] 高鑫,程敬亮,文宝红,等. T₂WI 全域直方图分析鉴别诊断腮腺多形性腺瘤与腺淋巴瘤[J]. 中国医学影像技术, 2018, 12(34): 1796-1800.
- [13] Wu Q, Zhu LN, Jiang JS, et al. Characterization of parotid gland tumors using T₂-mapping imaging: initial findings[J]. Acta Radiol, 2020, 61(5):629-635.
- [14] 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, 2011, 32(7):1202-1207.
- [15] Kato H, Kanematsu M, Watanabe H, et al. Perfusion imaging of parotid gland tumours: usefulness of arterial spin labeling for differentiating Warthin's tumours[J]. Eur Radiol, 2015, 25(11):3247-3254.
- [16] 贾传海,曹锐,崩新平,等.腮腺沃辛瘤常规及功能 MRI 特征与临床病理联系的研究[J]. 中华口腔医学杂志, 2019, 54(2):94-100.

(收稿日期:2020-01-20 修回日期:2020-06-12)

本刊网站及远程稿件处理系统投入使用

本刊网站与远程稿件处理系统已开发测试完毕,已于 2008 年 3 月 1 号正式开通投入使用。

作者进行网上投稿及查稿具体步骤如下:请登录《放射学实践》网站(<http://www.fsxsj.net>)点击进入首页 → 点击“作者投稿” → 按提示注册(请务必按系统提示正确填写个人信息,同时记住用户名和密码,以便查询稿件处理进度) → 用新注册的用户名和密码登录 → 点击“作者投稿”进入稿件管理页面 → 点击“我要投稿” → 浏览文件 → 上传文件(浏览文件后请点击后面的“上传”按钮,只有系统提示“稿件上传成功”方可进行下一步录入操作,文章须以 WORD 格式上传,图表粘贴在文章中) → 录入稿件标题、关键词等 → 最后点击“确定”即可完成投稿。投稿后请速寄审稿费(100 元/篇)以使稿件迅速进入审稿处理。

作者自投稿之日起可不定期登录本刊网站查看稿件处理进度,不必打电话或发邮件查询,具体步骤如下:用注册过的用户名和密码登录 → 点击“作者查稿”进入稿件管理页面 → 点击左侧导航栏“我的稿件库” → “稿件状态”显示稿件处理进度 → 点击“查看” → 选择“当前信息”或“全部信息”查看稿件处理过程中的具体信息。稿件退修和催审稿费(版面费)的信息作者亦可在注册时填写的邮箱中看到,作者在邮箱看到相关信息后须进入本系统进行相应处理。

作者如从邮箱和邮局投稿(或网上投稿成功后又从邮箱或邮局再次投稿),本刊须花费大量精力将稿件录入系统中,部分稿件重复多次处理,这给我们的稿件统计及处理工作带来巨大困难。本刊作者需登录本刊网站投稿,如果通过邮箱或邮局投稿,本刊会通知您通过网上投稿。

由于准备时间仓促及经验不足,网站及远程稿件处理系统必然会存在一些缺点和不足之处,希望各位影像同仁不吝赐教,多提宝贵意见,予以指正。

如果您在投稿中遇到什么问题,或者对本系统及网站有好的意见和建议,请及时联系我们。

联系人:石鹤 明桥 联系电话:027-69378385 15926283035