

# Logistic regression analysis of ultrasound in diagnosis of benign and malignant solitary thyroid nodules

## 超声诊断甲状腺单发结节良恶性的 Logistic 回归分析

黄健 闫安辉 李望晨 郑传利

[中图分类号]R736.1;R445.1

[文献标识码]B

甲状腺结节分为单发和多发,其中单发恶性结节较为多见,且临床症状不典型,易与结节性甲状腺肿和甲状腺腺瘤相混淆<sup>[1]</sup>。随着超声技术的发展,常规超声和超声弹性成像对甲状腺结节的良恶性诊断均有较大的临床价值。本组通过 Logistic 回归模型分析常规超声和超声弹性成像诊断甲状腺单发结节良恶性具有较高诊断值的特征变量,旨在更好地为临床诊断及治疗提供参考。

### 资料与方法

#### 一、临床资料

选取 2014 年 5 月至 2016 年 9 月潍坊医学院附属医院收治的甲状腺结节患者 169 例,男 42 例,女 127 例,年龄 13~70 岁,平均(42.5±12.7)岁。均为单发,术前均行常规超声和弹性成像检查,均经手术病理证实。良性 118 个,其中结节性甲状腺肿 97 个,甲状腺腺瘤 19 个,桥本氏甲状腺炎 2 个;恶性 51 个,其中乳头状癌 49 个,髓样癌和淋巴瘤各 1 个。

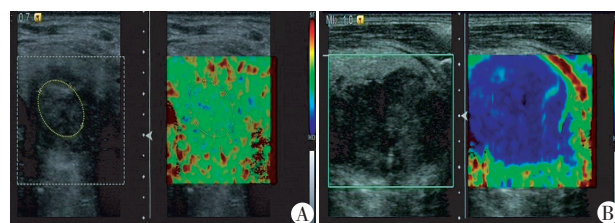
#### 二、仪器与方法

使用西门子 S 2000 彩色多普勒超声诊断仪,9L4 探头,配备实时超声弹性成像技术。患者取平卧位,平静呼吸,充分暴露颈前区,先行常规超声扫描甲状腺左叶、右叶、峡部及周围淋巴结,测量病变大小,观察结节形态、边界、纵横比、回声水平及血流分布等。然后启动超声弹性成像模式,采用双幅对比显示病灶区,测量病灶区硬度进行弹性评分。由两名具有高年资超声医师独立进行超声诊断,对结果不一致的病例,经多人讨论后确定。

常规超声特征中,具有甲状腺结节良恶性诊断意义的主要有形态、边界、周围晕、纵横比、回声水平、回声均匀性、微钙化等;超声弹性成像评分为 0 级、1 级、2 级、3 级、4 级<sup>[2]</sup>。Logistic 回归分析时将回声水平、血流多分类变量转化为亚变量。超声弹性成像评分中 0 级、1 级及 2 级合并为一组,为良性;评分 3 级、4 级合并为一组,为恶性(图 1)。

#### 三、统计学处理

应用 SPSS 20.0 统计软件,以病理结果为标准,采用逐步向前法进行多因素二元 Logistic 回归分析,对回归参数估计值采用 Wald  $\chi^2$  检验,绘制受试者工作特征(ROC)曲线评价 Logistic



A: 良性结节呈均匀的绿色,弹性评分为 1 级;B: 恶性结节呈均匀的蓝色,弹性评分为 4 级。

图 1 甲状腺良恶性结节的超声弹性成像图

回归模型。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

### 结 果

甲状腺单发结节超声特征分类和 Logistic 回归赋值见表 1。二元 Logistic 回归模型分析结果见表 2。将良恶性结节间差异有统计学意义( $P < 0.05$ )的超声图像特征值和患者性别、年龄为自变量,采用逐步向前法进行多因素二元 Logistic 回归分析,进入回归模型且回归系数有统计学意义的自变量为:形态、微钙化、血管走行、超声弹性成像评分及年龄,回归模型为:  $\text{Logit}(P) = -3.135 + 1.895 \times \text{形态} + 1.643 \times \text{微钙化} + 1.053 \times \text{血管走行} + 1.577 \times \text{超声弹性成像评分} - 0.089 \times \text{年龄}$ 。

对回归模型进行似然比检验,该模型具有统计学意义( $\chi^2 = 119.098, P < 0.001$ )。利用该回归模型对 169 例甲状腺单发结节进行预测,以  $P \leq 0.5$  为良性, $P > 0.5$  为恶性,其敏感性为 94.1% (48/51),特异性为 89.0% (105/118),准确率为 90.3% (153/169)。

绘制该 Logistic 回归模型诊断甲状腺单发结节良恶性的 ROC 曲线,其曲线下面积为 0.908,见图 2。

### 讨 论

本组通过对甲状腺单发结节的常规超声和超声弹性成像各特征变量进行 Logistic 分析并建立回归模型,进入模型的变量为:年龄、形态、微钙化、血管走行及超声弹性成像评分。通过回归模型,可以看出年龄与结节恶性率呈负相关,表明随着年龄的增加,甲状腺单发结节的恶性几率减小;形态、微钙化、血管走

作者单位:261053 山东省潍坊市,潍坊医学院医学影像学系(黄健);潍坊医学院附属医院超声科(闫安辉、郑传利);潍坊医学院公共卫生与管理学院(李望晨)

通信作者:郑传利,Email:zhengchuanli001@126.com

表 1 甲状腺单发结节超声特征分类和 Logistic 回归赋值

超声特征	分类	Logistic 回归赋值
形态	规则,圆形、类圆形或椭圆形	0
	不规则,大分叶状、小分叶状或毛刺状	1
边界	清晰,能够明确区分甲状腺结节与周边实质	0
	模糊,不能区分甲状腺结节与周边实质	1
周围晕	有	0
	无	1
纵横比	<1	0
	≥1	1
内部结构	囊性或囊实混合性	0
	实性	1
回声水平	高回声,高于甲状腺实质回声水平	0
	等回声,与甲状腺实质回声水平相同	1
	低回声,低于甲状腺实质	2
回声均匀性	均匀	0
	不均匀	1
微钙化	无钙化、粗钙化	0
	微钙化,直径≤1 mm 点状强回声	1
后方回声衰减	无	0
	有	1
血流分布	结节内无血流信号	0
	结节周围出现血流信号	1
	结节内出现点状血流信号	2
	结节内出现丰富血流信号	3
血管走行	规则	0
	不规则	1
超声弹性成像评分	0~2 级	0
	3~4 级	1
病理结果	良性	0
	恶性	1

行、超声弹性成像评分与恶性率呈正相关,即当甲状腺单发结节出现形态不规则、微钙化、血管走行不规则、超声弹性成像评分>3 级等特征时,恶性几率增加。本组回归模型诊断甲状腺单发结节的敏感性为 94.1%,特异性为 89.0%,准确率为 90.3%,表明该回归模型能对甲状腺结节良恶性进行良好的预测。其 ROC 曲线下面积为 0.908,表明 Logistic 回归模型拟合效果好,对甲状腺单发结节良恶性的诊断价值高。

形态是诊断甲状腺结节良恶性的重要指标之一,以往甲状腺结节良恶性 Logistic 回归分析将该特征值作为模型特征值之一<sup>[3-4]</sup>。本研究中形态在回归模型中 OR 值为 4.955,相对于其他常规超声图像特征量,是准确性最高的特征参数。本组病例中 90.2%(46/51)恶性结节表现为形态不规则,呈不规则圆形或分

表 2 二元 Logistic 回归模型分析结果

自变量	偏回归系数	标准误	$\chi^2$ 值	自由度	P 值	OR 值
常数项	-3.135	0.798	15.434	1	<0.001	0.368
年龄	-0.089	0.028	8.242	1	<0.001	0.857
形态	1.895	0.511	13.752	1	<0.001	4.955
微钙化	1.643	0.584	2.813	1	0.033	4.367
血管走行	1.053	0.528	1.994	1	<0.001	2.581
超声弹性成像评分	2.377	0.499	22.691	1	<0.001	7.513

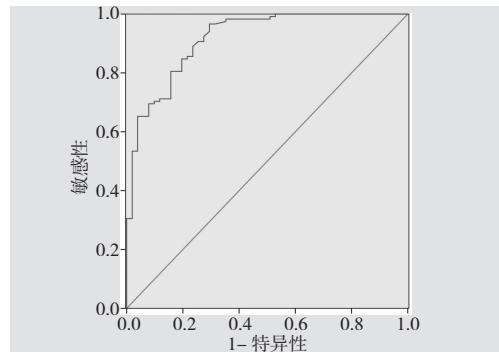


图 2 Logistic 回归模型诊断甲状腺单发结节良恶性的 ROC 曲线

叶状;75.4%(89/118)良性结节表现为形态规则,呈不规则圆形或分叶状。微钙化在甲状腺癌中较为常见,是超声诊断甲状腺恶性结节的特异性较高的指标<sup>[5]</sup>。血管走行不规则是诊断甲状腺癌的重要指标之一,与以往研究<sup>[4]</sup>一致,其病理为甲状腺单发结节的癌细胞破坏了结节的内部血管,肿瘤生长不均衡,使血管迂曲、不规则,在超声图像上表现为血管走行不规则。

超声弹性成像能反映被测组织硬度的信息,而组织硬度与内部病理结构关系密切,在甲状腺单发结节良恶性诊断中,随着结节硬度值的增加,恶性发生几率升高。本组 51 个恶性结节中 49 个为乳头状癌,该肿瘤呈浸润性生长,间质常硬化伴有较多纤维和血管,见多分支细长乳头,间质内常出现钙化砂粒体<sup>[6]</sup>。由于钙化砂粒体在常规超声图像中不明显,易导致漏诊;但由于恶性肿瘤硬度大,其弹性成像评分也较高,弹性成像通过提供组织的生物力学信息,与常规超声互为补充,能提高诊断的准确率。

本研究存在一定的局限性,如样本量偏少、样本组成类型不合理,在今后研究中应加大样本数量、样本组成类型,并考虑超声造影和其他超声技术的特征参数,建立更加综合、有效的回归模型,从而进一步提高甲状腺单发结节良恶性的诊断准确率。

总之,二元 Logistic 回归分析模型筛选年龄、形态、微钙化、血管走行、超声弹性成像评分特征变量,对甲状腺结节良恶性诊断价值较高,在临床工作中应予以重视。

参考文献

[1] Haugen BR.2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer:What is new and what has changed? [J].Cancer,

2017, 123(3):372-381.  
 [2] 张晓燕. 甲状腺结节的超声弹性成像研究[D]. 北京协和医学院, 2013.  
 [3] 张明博, 付帅, 周昀, 等. 预测甲状腺微小癌的多元回归公式[J]. 中国医学科学院学报, 2014, 36(1):79-85.  
 [4] 赵瑞娜. 甲状腺结节超声多模态诊断模型及蛋白质组学研究[D]. 北京: 北京协和医学院, 2015.

[5] Frates MC, Benson CB, Charboneau JW, et al. Management of thyroid nodules detected at US: Society of Radiologists in Ultrasound consensus conference statement[J]. Ultrasound Q, 2006, 22(4):231-238.  
 [6] Reading CC, Charboneau JW, Hay ID, et al. Sonography of thyroid nodules: a "classic pattern" diagnostic approach[J]. Ultrasound Q, 2005, 21(3):157-165.

(收稿日期: 2017-01-20)

· 病例报道 ·

Early ultrasound suspected cystic renal cell carcinoma and long-term follow-up: a case report

超声早期疑诊囊性肾癌并随访 1 例

江 鑫 王彦青

[中图法分类号] R737.11; R445.1

[文献标识码] B

患者女, 44 岁, 平素体健, 无家族遗传病史。5 年前于我院行健康体检超声检查于左肾上部外侧见一大小为 3.9 cm×3.7 cm 类圆形囊性无回声(图 1), 边界清晰, 近肾实质处局部囊壁增厚, 不光滑, 最厚约 0.8 cm; CDFI 示壁内见条状血流信号。超声提示: 左肾复杂性囊肿, 囊性肾癌不排除, 建议增强 CT 检查。患者拒绝行增强 CT 检查。后我院对其定期(14、23、34、40、48 个月)进行超声复查, 前 4 次超声复查发现囊肿大小逐渐增大(依次为 4.3 cm×3.6 cm、4.7 cm×4.2 cm、5.1 cm×5.0 cm 及 5.6 cm×4.6 cm),

余声像图特征无明显变化; 第 5 次超声复查见病灶大小为 6.0 cm×4.6 cm, 其内实性回声明显增多、紊乱, 囊性部分透声性差, 并见多个分隔回声(图 2)。超声提示: 左肾复杂性囊肿合并实性病变, 囊性肾癌可能。增强 CT 检查: 囊内可见分隔, 壁结节, 囊壁增厚, 可见强化(图 3); 增强 CT 提示: 考虑左肾上中部肿瘤(囊性肾癌可能)。于外院保肾手术治疗, 术后病理提示: 透明细胞癌。

讨论: 囊性肾癌是指以囊性为主伴或不伴实性成分的肾癌,



图 1 超声示左肾囊肿, 近肾实质处局部囊壁增厚



图 2 超声示左肾囊肿, 囊内透声差, 可见分隔回声



图 3 增强 CT 图

是肾癌的一种特殊类型, 临床少见, 约占肾细胞癌的 5%~7%, 病理组织学以透明细胞癌最为常见。该病多无明显临床症状, 常为体检时偶然发现, 同时因对该病早期认识不足, 可能误诊为肾脏良性囊性病变。囊性肾癌的形成原因目前尚不清楚, 其主要超声表现有: ①囊壁不规则增厚; ②囊内有分隔多且厚; ③有附壁结节; ④囊内透声差; ⑤增厚的囊壁、分隔、壁结节见血流信号。根据囊肿呈单房性或具有分隔回声的多房性或不伴实性

性回声, 将囊性肾癌分为单房囊肿型、多房囊肿型及囊实混合型。本病例近 5 年的随访观察, 发现囊肿体积逐渐增大, 至出现分隔、实性回声增多或壁结节、透声差, 可能为不同时期的囊性肾癌的超声表现。高度重视其早期表现如囊壁增厚、壁上血流信号丰富等, 将有助于囊性肾癌的早期超声诊断。

(收稿日期: 2017-01-10)