

基于判别分析的产后早期压力性尿失禁 超声诊断模型的建立

李 宁 阚艳敏 李晓松 王艺桦 刘 洋 郭艳娟 马 琳

摘 要 **目的** 分析产后早期压力性尿失禁(SUI)患者盆底结构的变化,建立基于判别分析的产后早期SUI超声诊断模型。**方法** 选取我院门诊行产后早期常规体检者115例,随机分为训练样本98例和验证样本17例,其中训练样本中SUI者52例,非SUI者46例;验证样本中SUI者10例,非SUI者7例;应用盆底超声检查所有受检者静息状态下膀胱颈在X轴的距离(H_{BL})、张力状态下膀胱颈在Y轴上的移动度(BND)、膀胱旋转角度(URA)、静息及张力状态下膀胱尿道后角(PVUA₁、PVUA₂);利用Fisher逐步判别分析法建立诊断模型,并对诊断模型进行验证;绘制受试者工作特征(ROC)曲线评估其诊断产后早期SUI的效能。**结果** 训练样本中,SUI者 H_{BL} 、BND、URA、PVUA₁、PVUA₂均较非SUI者增加,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。SUI诊断模型: $Y_0=-108.764+2.223X_2+1.187X_3+1.404X_5$; $Y_1=-144.728+4.145X_2+1.879X_3+1.499X_5$ (其中 Y_0 为非SUI者, Y_1 为SUI者; X_2 为BND, X_3 为URA, X_5 为PVUA₂)。通过训练样本进行自身检验及交叉验证,所得到的准确率分别为94.9%、93.9%;通过验证样本验证,所得诊断准确率为82.3%。ROC曲线评估其诊断产后早期SUI的曲线下面积及95%可信区间为0.939(0.895~0.983)。**结论** 通过Fisher判别分析综合盆底超声建立的多变量联合诊断模型可以客观反映产后早期SUI患者盆底功能的变化,为临床早期诊断及干预提供依据。

关键词 超声诊断模型;压力性尿失禁,产后早期;判别分析

[中图法分类号]R445.1;R714.258

[文献标识码]A

Establishment of ultrasound diagnosis model of stress urinary incontinence in early stage of postpartum based on discriminant analysis

LI Ning, KAN Yanmin, LI Xiaosong, WANG Yihua, LIU Yang, GUO Yanjuan, MA Lin

Department of Ultrasound, North China University of Science and Technology Affiliated Hospital, Hebei 063000, China

ABSTRACT Objective To analyze the changes of pelvic floor structure in patients with stress urinary incontinence (SUI) in early stage of pregnancy, and to establish the ultrasound diagnosis model of SUI based on discriminant analysis. **Methods** A total of 115 outpatients who had been given physical examination in early stage of postpartum in our hospital were enrolled in and were randomly divided into the experimental group (98 training samples, including 52 SUI cases and 46 non-SUI cases) and the test group (17 validation samples, including 10 SUI cases and 7 non-SUI cases). Pelvic floor ultrasound was examined in all subjects and the value of H_{BL} , BND, URA, PVUA₁, PVUA₂ were recorded. Fisher's stepwise discriminant analysis was used to establish the diagnosis model and validate the according model, and the receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to evaluate its effectiveness in diagnosing SUI in early stage of pregnancy. **Results** In training samples, the value of H_{BL} , BND, URA, PVUA₁, PVUA₂ in the SUI cases were significantly higher than those in the non-SUI cases, the differences were statistically significant (all $P<0.05$). Diagnostic model of SUI: $Y_0=-108.764+2.223X_2+1.187X_3+1.404X_5$, $Y_1=-144.728+4.145X_2+1.879X_3+1.499X_5$ (Y_0 represents the non-SUI cases, Y_1 represents SUI cases, X_2 represents BND, X_3 represents URA and X_5 represents PVUA₂). The results were obtained by self-test and cross-validation in the experimental group with an accuracy of 94.9% and 93.9%. The results were checked in the test group with an accuracy of 82.3%. The area under the curve and 95% confidence interval of ROC curve in diagnosing early postpartum SUI were 0.939(0.895~0.983). **Conclusion** The multivariate

基金项目:河北省省属高校基本科研业务费项目(JQN2019014);河北省省级科技计划项目(20377735D)

作者单位:063000 河北省唐山市,华北理工大学附属医院超声科(李宁、阚艳敏、李晓松、王艺桦、刘洋、马琳),妇产科(郭艳娟)

通讯作者:马琳,Email:920983050@qq.com

combined diagnosis model established by Fisher discriminant analysis combined with pelvic floor ultrasound could objectively reflect the changes of pelvic floor function in patients with early postpartum SUI, providing a basis for early clinical diagnosis and intervention.

KEY WORDS Ultrasound diagnosis model; Stress urinary incontinence, early stage of postpartum; Discriminant analysis

国际控尿协会将压力性尿失禁(stress urinary incontinence, SUI)定义为正常情况下无漏尿,而在腹压增加时(如咳嗽、打喷嚏、大笑等)出现尿液不自主流出现象^[1]。调查研究^[2]显示,女性产后 SUI 发生率可高达 52%,给产后女性带来了极大的困扰。研究^[3]表明产后早期及时的盆底肌康复锻炼可以有效改善盆底功能,预防产后 SUI 的发生,因此及早识别产后女性盆底结构的变化,提示临床早期干预,以减少产后 SUI 的发生有重要意义。本研究应用盆底超声对产后早期 SUI 患者盆底结构进行观察,并以临床综合诊断作为“金标准”,采用 Fisher 判别分析法建立诊断模型,探讨多变量联合诊断模型在产后早期 SUI 超声诊断中的应用价值。

资料与方法

一、研究对象

选取 2017 年 8 月至 2019 年 9 月在我院门诊行产后早期常规体检女性 115 例,随机分为训练样本 98 例、验证样本 17 例;依据临床综合诊断 SUI,其中训练样本中 SUI 者 52 例,非 SUI 者 46 例;验证样本中, SUI 者 10 例,非 SUI 者 7 例。纳入标准:①所有研究对象孕前均无盆底功能障碍性疾病;②均为单胎妊娠;③分娩胎儿体质量均≤4 kg;④孕次、产次均≤2 次;⑤产后均未行盆底功能锻炼。排除孕期有前置胎盘、先兆早产、羊水量异常、妊娠期合并症,以及产后行盆底功能修复者等。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有研究对象均签署知情同意书。

二、仪器与方法

使用三星 WS 80 A 彩色多普勒超声诊断仪,CA1-7 经腹部超声探头,频率 1~7 MHz;配有内置数字化图像管理系统。受检者取截石位,髋部屈曲、外展,膀胱需适度充盈(约 50 ml),将探头置于会阴部,分别于静息及张力状态下获取二维盆底正中矢状切面图像,以耻骨联合后下缘为原点,以人体中轴线为 Y 轴,以经过耻骨联合后下缘的水平线为 X 轴,建立坐标轴,获取静息状态下膀胱颈距 X 轴的距离(H_{BL})、张力状态下膀胱颈在 Y 轴上的移动度(BND)、尿道旋转角度(URA,即张力状态与静息状态下尿道倾斜角的差值,同侧相减,异侧相加,其中尿道倾斜角为近端尿道与人体纵轴线

所形成的夹角)、静息及张力状态下膀胱尿道后角(PVUA₁、PVUA₂,即近端尿道与膀胱基底部切线形成的角度);所有参数均测量 3 次,取平均值。

三、统计学处理

应用 SPSS 21.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组比较行独立样本 *t* 检验;计数资料以频数或率表示,两组比较行 χ^2 检验。采用多重线性回归分析,筛选出可以入组的变量;采用 Fisher 逐步判别分析法,剔除不能入组的变量,建立训练样本产后早期 SUI 盆底超声参数的综合诊断模型,通过将各个变量进行标准化,从而获得各个变量对判断产后早期 SUI 的标准化贡献度;随后采用自身检验法、交叉检验法进行检验,然后再用验证样本对训练样本获得的诊断模型进行检验。绘制受试者工作特征(ROC)曲线对诊断模型进行评价。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

一、训练样本中 SUI 者与非 SUI 者基线资料比较

SUI 者与非 SUI 者年龄、身高、体质量指数、孕次、产次比较,差异均无统计学意义。见表 1。

表 1 SUI 者与非 SUI 者基线资料比较

分类	年龄(岁)	身高(cm)	BMI(kg/m ²)	孕次(例)		产次(例)	
				1次	2次	1次	2次
非 SUI 者	27.28±2.90	163.34±4.04	22.31±1.34	25	21	30	16
SUI 者	28.15±2.18	162.29±3.66	22.50±1.53	28	24	35	17
<i>t</i> / χ^2 值	-1.662	0.827	-0.646	0.960		0.834	
<i>P</i> 值	0.100	0.410	0.520	0.561		0.498	

BMI:体质量指数

二、训练样本中经阴道分娩者、选择性剖宫产者 SUI 检出率比较

训练样本中经阴道分娩者 50 例, SUI 者 27 例,非 SUI 者 23 例;选择性剖宫产者 48 例, SUI 者 25 例,非 SUI 者 23 例。SUI 检出率分别为 54.0%、52.1%,不同分娩方式 SUI 检出率比较差异无统计学意义($\chi^2=0.036$)。

三、训练样本中 SUI 者与非 SUI 者超声参数比较

SUI 者 H_{BL}、BND、URA、PVUA₁、PVUA₂ 均较非 SUI 者明显增加,差异均有统计学意义(均 *P*<0.05)。见表 2 和图 1, 2。

四、Fisher 判别分析

(一) Fisher 判别分析预测模型的建立

表2 训练样本中SUI者与非SUI者各盆底超声参数比较($\bar{x}\pm s$)

分类	H _{BL} (cm)	BND(cm)	URA(°)	PVUA ₁ (°)	PVUA ₂ (°)
非SUI者	2.85±0.52	1.21±0.35	22.86±4.89	109.95±13.35	132.74±9.45
SUI者	3.53±0.90	1.70±0.45	34.82±3.12	117.90±20.14	143.81±9.72
t值	-4.677	-6.039	-14.201	-2.240	-5.698
P值	0.000	0.000	0.000	0.027	0.000

H_{BL}: 静息状态下膀胱颈距X轴的距离; BND: 张力状态下膀胱颈在Y轴上的移动度; URA: 尿道旋转角度; PVUA₁: 静息状态下膀胱尿道后角; PVUA₂: 张力状态下膀胱尿道后角

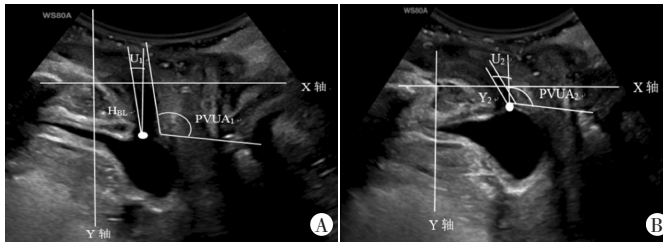


图1 产后早期非SUI女性盆底正中矢状切面图及超声测量参数
A: 静息状态下, H_{BL}为2.81 cm, U₁为12°, PVUA₁为102°; B: 张力状态下, BND为1.4 cm, URA为16°, PVUA₂为118°

表3 产后早期女性盆底超声各变量及赋值情况表

变量	赋值说明
是否SUI(Y)	0=否, 1=是
H _{BL} (X ₁)	连续变量
BND(X ₂)	连续变量
URA(X ₃)	连续变量
PVUA ₁ (X ₄)	连续变量
PVUA ₂ (X ₅)	连续变量

2. 采用逐步判别法筛选变量, 有3个变量进入Fisher判别分析模型, 即BND(X₂)、URA(X₃)、PVUA₂(X₅), 获得Fisher判别方程系数, 见表4。以此建立Fisher判别分析函数: $Y_0 = -108.764 + 2.223X_2 + 1.187X_3 + 1.404X_5$; $Y_1 = -144.728 + 4.145X_2 + 1.879X_3 + 1.499X_5$ (其中Y₀为非SUI者, Y₁为SUI者; X₂为BND, X₃为URA, X₅为PVUA₂)。通过将入组变量进行标准化, BND、URA、PVUA₂对于判断SUI的标准化贡献度分别为0.242、0.875、0.286。

表4 Fisher分类函数系数

变量	非SUI	SUI
BND(X ₂)	2.223	4.145
URA(X ₃)	1.187	1.879
PVUA ₂ (X ₅)	1.404	1.499
常量	-108.764	-144.728

(二) 判别分析的结果及验证

通过训练样本进行自身检验的方法所测得的综合诊断模型的诊断准确率为94.9%, 误判率为5.1%; 而通过交叉验证的方法所得到的结果与通过自身检验

1. 首先采用线性回归方法, 对产后早期SUI者与非SUI者差异有统计学意义的超声参数包括H_{BL}、BND、URA、PVUA₁、PVUA₂进行多重共线性的诊断, 其方差膨胀系数(VIF)值分别为1.671、1.695、1.741、1.545、1.361, 均<5, 认为上述变量间不存在多重共线性, 可采用Fisher判别分析进行研究。以临床综合诊断作为因变量(金标准), 以上5个变量作为自变量, 研究变量的赋值情况见表3。

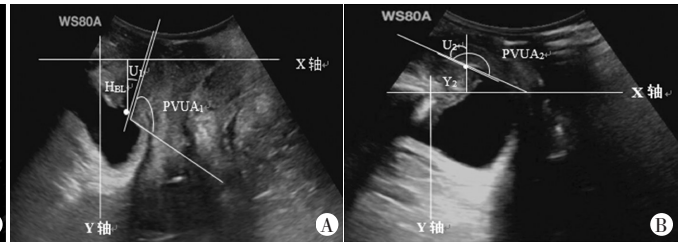


图2 产后早期SUI女性盆底正中矢状切面图及超声测量参数
A: 静息状态下, H_{BL}为3.02cm, U₁为16°, PVUA₁为74°; B: 张力状态下, BND为3.82 cm, URA为76°, PVUA₂为180°

表5 判别分析模型自身验证结果

判别分析模型预测结果	临床综合诊断		合计
	非SUI	SUI	
非SUI	42	1	43
SUI	4	51	55
合计	46	52	98

表6 判别分析模型交叉验证结果

判别分析模型预测结果	临床综合诊断		合计
	非SUI	SUI	
非SUI	41	5	46
SUI	1	51	53
合计	42	56	98

表7 判别分析模型诊断验证样本结果

判别分析模型预测结果	临床综合诊断		合计
	非SUI	SUI	
非SUI	10	3	13
SUI	0	4	4
合计	10	7	17

(三) ROC曲线分析判别分析模型的诊断效能

以判别分析的预测值为检验值, 临床综合诊断为“金标准”, 绘制ROC曲线显示, 该模型评估SUI的曲线下面积及95%可信区间为0.939(0.895~0.983)。见图3。

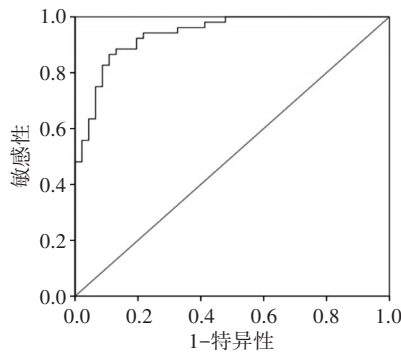


图3 判别分析模型评估产后早期SUI的ROC曲线图

讨 论

SUI的发生主要与膀胱、尿道的解剖结构及其支配神经、组织等有关,研究^[4]报道分娩尤其是经阴道分娩被认为是诱导产后SUI发生、发展的重要原因,而本研究训练样本中不同分娩方式女性产后早期SUI检出率未见明显差异,因此对不同分娩方式女性产后早期盆底结构变化的观察及研究未进行分组。流行病学调查^[5]显示,产后1年SUI的发生率高达26%,虽然部分患者的盆底功能会逐渐恢复正常,出现阶段性症状消失,但是仍有50%左右的女性在产后5~12年发展为中、重度SUI,严重影响女性的生活质量。因此产后早期识别SUI患者盆底结构的变化,提示临床早期诊断及干预,对降低远期SUI发生率有着重要意义。

临床上对于SUI的诊断并不困难,但是诊断方法较为复杂,需要综合病史采集、体格检查及实验室检查等^[6]。其中病史采集主要依靠下尿路症状问诊,对于症状描述不清的患者诊断较为困难;体格检查需要患者的配合,部分患者配合不到位会出现假阴性的情况;尿垫试验对早期SUI及临床症状较轻者,无法起到诊断作用;尿动力学检查往往被认为是诊断SUI的“金标准”,尤其是改良后的尿动力学检查诊断准确率较高,但不能显示盆底结构的变化,因此本研究建立超声多变量联合诊断SUI的诊断模型,操作简便,可重复性好,可以客观评价盆底结构及功能的变化。

本研究中SUI患者H_{BL}、BND、URA、PVUA₁、PVUA₂均较非SUI者明显增加,差异均有统计学意义(均P<0.05),表明SUI患者膀胱颈在盆腔的位置更为靠下,膀胱颈及尿道的活动度更大,与以往研究^[7-12]结果一致。分析原因主要是由于分娩会造成控尿机制的神经功能缺陷和盆底结缔组织的损伤,导致盆底结构松弛,支撑力减弱,不能对抗咳嗽、提重物、上下楼梯等导致的腹压增加,使近端尿道和/或膀胱的活动度增加,从而出现尿液不自主流出现象^[13-14]。

判别分析是在分类对象的类别归属明确的情况

下,根据对象的某些特征指标构造判别函数来判定其类别归属的一种统计学分类方法,应用该分析方法可以将多个盆底超声参数进行筛选并组合在一起评价盆底功能的变化,为临床医师及超声医师提供更准确的信息,对指导临床工作具有重要作用。一般而言,建立判别函数前要将样本随机分成两个部分,分别占总样本量的85%和15%。前者用于建立判别函数,称为训练样本,后者用于考核判别函数的判别效果,称验证样本。采用验证样本计算的误判概率作为前瞻性误判概率的估计则比较客观。本研究采用该样本分类,分别建立了训练样本和验证样本,以保证诊断模型的客观性。

本研究利用盆底超声参数结合临床综合诊断结果的判别分析方法,建立诊断产后早期SUI的综合诊断模型,通过逐步判别分析可以入组的超声参数为3个,即BND、URA、PVUA₂,利用Fisher判别分析方法所建立的综合诊断模型的函数为: $Y_0 = -108.764 + 2.223X_2 + 1.187X_3 + 1.404X_5$; $Y_1 = -144.728 + 4.145 X_2 + 1.879X_3 + 1.499X_5$ (其中Y₀为非SUI者,Y₁为SUI者;X₂为BND,X₃为URA,X₅为PVUA₂)。诊断模型的判别效果一般用误判率来衡量,要求判别函数的误判率<0.1或<0.2方才有应用价值。本研究通过训练样本进行自身检验的方法所测得的综合诊断模型的诊断准确率为94.9%,误判率为5.1%;而通过交叉验证的方法所得到的结果与通过自身检验方法所得结果大致相同,准确率为93.9%,误判率为6.1%;两种验证方法所得误判率均<0.1,表明诊断模型具有较高的应用价值。最后通过将验证样本17例患者超声参数带入通过训练样本获取的方程后,对SUI的诊断准确率为82.3%,误判率为17.7%,误判率<0.2,诊断准确率较高,表明此结果在临床对产后早期SUI的判定中准确率较高,具有重要参考价值。但验证样本误判率大于训练样本误判率,分析原因可能与本研究样本量相对较少,影响进入诊断模型的参数有关;也可能是因为验证样本数量较少,对于综合诊断模型的验证会存在一定的夸大性等。因此在今后的工作中应扩大样本量深入研究。在自身验证、交叉验证及验证样本验证结果中,分别有5例、6例、3例误判,说明判别分析存在着难以将少量SUI患者与非SUI者盆底超声参数进行鉴别的情况,今后在实际工作中需将判别结果与超声参数相结合,对超声参数明显偏大或偏小的病例进行仔细分析,以减少误判的发生。

本研究以判别分析的预测值为检验值,临床综合诊断为“金标准”,绘制ROC曲线,得出曲线下面积及95%

可信区间为0.939(0.895~0.983),进一步证明所建模型的诊断价值较高,可以作为产后早期SUI诊断的参考。

综上所述,本研究所建立的基于判别分析的产后早期SUI超声诊断模型具有较好的效能,可以客观反映盆底结构及功能的变化,为临床SUI的诊断提供影像学依据。

参考文献

- [1] Lukacz ES, Santiago-Lastra Y, Albo ME, et al. Urinary incontinence in women: a review[J]. JAMA, 2017, 318(16): 1592-1604.
- [2] Kukla P, Bryniarski L, Jastrzbski M, et al. Comment on "a new electrocardiogram finding for massive pulmonary embolism: ST elevation in lead aVR with ST depression in leads I and V(4) to V(6)"[J]. Am J Emerg Med, 2013, 31(5): 873.
- [3] 林丽莎, 黄吴健, 宋岩峰, 等. 分娩方式对产妇早期盆底功能障碍的影响分析[J]. 实用妇产科杂志, 2012, 28(9): 785-788.
- [4] 赵璇, 任志红. 产后压力性尿失禁发病的相关因素及防治对策分析[J]. 中国妇幼保健, 2019, 34(12): 2828-2830.
- [5] Wilson D, Dorman J, Milsom I, et al. UR-CHOICE: can we provide mothers-to-be with information about the risk of future pelvic floor

- dysfunction?[J]. Int Urogynecol J, 2014, 25(11): 1449-1452.
- [6] 尹蕊, 胡兵. 超声和临床诊断女性压力性尿失禁进展[J]. 中国医学影像学技术, 2019, 35(8): 1260-1263.
- [7] 袁文琳, 李盈, 黎月薇. 盆底超声综合测量诊断产后早期压力性尿失禁[J]. 中国医学影像学技术, 2017, 33(10): 1601-1603.
- [8] 张美琴, 杨帆, 宋清芸, 等. 产后早期压力性尿失禁的三维盆底超声表现[J]. 中国医学影像学杂志, 2017, 25(12): 929-932.
- [9] 杨艳清. 经会阴超声对妊娠晚期压力性尿失禁的诊断价值[J]. 实用医学影像杂志, 2017, 18(6): 514-516.
- [10] 彭艳艳, 陈舜珏, 陈桂红, 等. 应用盆底三维超声观察妊娠与分娩对产后盆底功能的影响[J]. 河北医科大学学报, 2019, 40(10): 1233-1236.
- [11] 陈梅庄, 詹俊新. 经会阴四维超声在女性压力性尿失禁诊断中的应用价值[J]. 临床超声医学杂志, 2017, 19(5): 344-346.
- [12] 王丽华, 陈军, 邱月, 等. 经会阴超声对压力性尿失禁的诊断价值分析[J]. 中国超声医学杂志, 2019, 35(1): 89-91.
- [13] Naranjo-Ortiz C, Shek KL, Martin AJ, et al. What is normal bladder neck anatomy?[J]. Int Urogynecol J, 2016, 27(6): 945-950.
- [14] 邓舒昊, 江泉, 朱一成, 等. 超声在女性压力性尿失禁及膀胱脱垂分型中的应用价值[J]. 临床超声医学杂志, 2019, 21(12): 937-939.

(收稿日期: 2020-03-11)

(上接第584页)

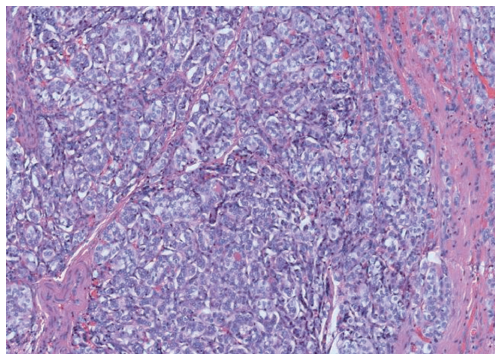


图2 甲状腺滤泡型乳头状癌合并右侧颈内静脉、甲状腺上静脉癌栓病理图(HE染色, ×200)

讨论: 甲状腺滤泡型乳头状癌是甲状腺乳头状癌的亚型之一, 发病率约占9.0%~22.5%^[1]。依据有无包膜, 可分为浸润性和包裹性, 根据是否伴有包膜和(或)血管浸润, 可将包裹性进一步分为非浸润性包裹性和浸润性包裹性^[2]。不同病理亚型的声像图存在很大的差异, 最常见的声像图特征为: 圆形或椭圆形的实性等回声或低回声, 边缘光整, 无微钙化^[3-4]; 本例患者超声表现为不均质实性低回声, 无明显结节及肿块, 边界不清, 可见大量微钙化, 与弥漫硬化型乳头状癌的超声表现相似^[5]。本病较少出现血管、包膜及腺外侵犯^[6]; 而本例患者却较早出现血行转移的超声表现。本例患者超声表现不典型, 又在无任何临床不适症状的情况下, 较早合并颈内静脉及甲状腺上静脉同时形成癌栓实属少见。右甲状腺上静脉位于甲状腺腺体之内, 与甲状腺峡部及右叶紧密相连, 分界不清, 血管内癌栓与腺体内癌肿鉴别困难。本病主要鉴别要点: ①右甲状腺上静脉低回声癌栓走行迂曲, 局部中心部呈管型无回声(笔者认为腺体内癌肿由外向内包裹浸润右甲状腺上静

脉形成的封闭管腔), 内无血流信号, 但延续连贯, 与其外侧的右颈内静脉相延续, 可与腺体内癌肿的局限性特点相鉴别; ②甲状腺峡部及右叶的癌肿呈弥漫性点状强回声, 而右甲状腺上静脉的癌栓呈低回声。

总之, 超声检查是甲状腺癌合并大静脉癌栓患者的首选检查方法, 可显示癌栓的形态结构及血供特征, 还可评价癌栓与肿瘤的关系。超声医师在对甲状腺肿块与周围血管进行仔细检查时, 需注意是否存在静脉癌栓转移, 为临床肿瘤分期及治疗方案提供参考。

参考文献

- [1] Rhee SJ, Hahn SY, Ko ES, et al. Follicular variant of papillary thyroid carcinoma: distinct biologic behavior based on ultrasonographic features[J]. Thyroid, 2014, 24(4): 683-688.
- [2] 刘志艳. 具有乳头样核特征的非浸润性甲状腺滤泡性肿瘤及其诊断标准[J]. 中华病理学杂志, 2017, 46(3): 205-208.
- [3] Rhee SJ, Hahn SY, Ko ES, et al. Follicular variant of papillary thyroid carcinoma: distinct biologic behavior based on ultrasonographic features[J]. Thyroid, 2014, 24(4): 683-688.
- [4] Kim DS, Kim JH, Na DG, et al. Sonographic features of follicular variant papillary thyroid carcinomas in comparison with conventional papillary thyroid carcinomas[J]. J Ultrasound Med, 2009, 28(12): 1685-1692.
- [5] Pillai S, Gopalan V, Smith RA, et al. Diffuse sclerosing variant of papillary thyroid carcinoma—an update of its clinicopathological features and molecular biology[J]. Crit Rev Oncol Hematol, 2015, 94(1): 64-73.
- [6] 高健, 高明, 于洋, 等. 甲状腺乳头状癌滤泡亚型临床病理特征分析[J]. 中华普通外科杂志, 2014, 29(3): 199-202.

(收稿日期: 2019-07-23)