

• 临床研究 •

常规超声及超声造影对甲状腺囊性乳头状癌的诊断价值

胡海平, 赵海娜, 马步云[△], 何玉霜, 骆洪浩

610041 成都, 四川大学华西医院 超声医学科

[摘要] 目的: 探究常规超声及超声造影(contrast-enhanced ultrasonography, CEUS)对甲状腺囊性乳头状癌(囊性亚型)的诊断价值。方法: 回顾 69 例囊性亚型及 300 例甲状腺经典型乳头状癌(经典型)的常规超声、CEUS 特征, 并对时间-强度曲线(time-intensity curve, TIC)定量参数进行分析。结果: 囊性亚型与经典型的最大径、边界、形态、纵横比、实性成分回声、钙化灶、Adler 血流分级、CEUS 微血管灌注特征的差异有统计学意义($P < 0.05$)。TIC 参数峰值强度(peak intensity, PI)、曲线下面积(area under the curve, AUC)和上升斜率(wash in slope, WIS)的差异无统计学意义($P > 0.05$), 参数达峰时间(time to peak, TTP)、上升时间(rise time, RT)、峰值强度减半时间(time from peak to one half, TPH)和造影剂平均渡越时间(mean transit time, MTT)的差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论: 在常规超声的基础上, 结合 CEUS 的灌注特征和 TIC 定量参数, 可以为甲状腺囊性乳头状癌的诊断提供更多有价值的信息。

[关键词] 甲状腺囊性乳头状癌; 常规超声; 超声造影; 时间-强度曲线

[中图分类号] R736.1; R730.41 **[文献标志码]** A doi:10.3969/j.issn.1674-0904.2020.02.011

引文格式: Hu HP, Zhao HN, Ma BY, et al. Diagnostic value of conventional ultrasound and contrast-enhanced ultrasound in cystic papillary thyroid carcinoma [J]. J Cancer Control Treat, 2020, 33(2): 147-153. [胡海平, 赵海娜, 马步云, 等. 常规超声及超声造影对甲状腺囊性乳头状癌的诊断价值[J]. 肿瘤预防与治疗, 2020, 33(2): 147-153.]

Diagnostic Value of Conventional Ultrasound and Contrast-Enhanced Ultrasound in Cystic Papillary Thyroid Carcinoma

Hu Haiping, Zhao Haina, Ma Buyun, He Yushuang, Luo Honghao

Department of Ultrasound, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, Sichuan, China

Corresponding author: Ma Buyun, E-mail: ws_mby@126.com

[Abstract] **Objective:** To investigate the diagnostic value of conventional ultrasound and contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in cystic papillary thyroid carcinoma (cystic subtype). **Methods:** Features of conventional ultrasound and CEUS in 69 cases of cystic subtype and 300 cases of classic papillary thyroid carcinoma (classic subtype) were reviewed, and time-intensity curve (TIC) quantitative parameters were analyzed. **Results:** There were statistically significant differences between the cystic subtype and the classic subtype group in maximum diameter, boundary, shape, aspect ratio, parenchymal echogenicity, calcified lesions, Adler blood flow classification and CEUS microvascular perfusion characteristics ($P < 0.05$). There were no significant differences in time to peak, rise time, time from peak to one half and mean transit time ($P > 0.05$), and differences in peak intensity, area under the curve and wash in slope were statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion:** Conventional ultrasound combined with CEUS perfusion characteristics and TIC quantitative parameters can provide more valuable information for the diagnosis of cystic papillary thyroid carcinoma.

[Key words] Cystic papillary thyroid carcinoma; Conventional ultrasound; Contrast-enhanced ultrasound; Time-intensity curve

甲状腺乳头状癌(papillary thyroid carcinoma,

PTC)是最常见的甲状腺恶性肿瘤,约占全部甲状腺癌的85%~90%,恶性程度低,预后较好^[1]。PTC多表现为低回声实性结节^[2],也可表现为囊性结节内有实性成分突起,可被误认为良性病变,其相关报

[收稿日期] 2019-10-18 **[修回日期]** 2019-12-13

[通讯作者] [△] 马步云, E-mail: ws_mby@126.com

道较少^[3]。近年来,超声造影(contrast-enhanced ultrasonography, CEUS)作为医学影像学领域发展最快的技术之一^[4],逐渐推广到甲状腺疾病的诊断中,该技术对肿瘤内微血管的灌注状态、血流分布和差异动态观察的价值已得到肯定^[5]。本文通过回顾分析,将甲状腺囊性乳头状癌(囊性亚型)与甲状腺经典型乳头状癌(经典亚型)的常规超声和 CEUS 特征进行比较,以期对甲状腺囊性乳头状癌的诊断提供更多有价值的依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集 2013 年 5 月至 2019 年 4 月于我院行常规超声及 CEUS 检查且经病理证实为甲状腺囊性乳头状癌的患者 69 例(囊性亚型组),随机选取同期行常规超声及 CEUS 检查且经病理证实为甲状腺经典型乳头状癌患者 300 例(经典亚型组)作为对照。

1.2 仪器与方法

采用 Philips IU22 彩色多普勒超声仪,线阵探头频率 5~12MHz 和 3~9MHz。造影剂采用 SonoVue,使用前加入 5mL 0.9% NaCl 溶液并充分振摇成乳状微泡悬液。应用 Q-Lab 分析软件分析获得时间-强度曲线(time-intensity curve, TIC)参数。

首先行甲状腺常规超声检查。记录甲状腺背景回声以及结节部位、大小、形态、边界、纵横比(本研究将纵横比 >1 与 =1 合并为 ≥ 1 变量值进行分析)、实性成分回声、回声特征、后方回声、周边声晕、钙化灶(直径 ≤ 1 mm 的点状强回声定义为微钙化灶^[6])、侵犯被膜、淋巴结转移情况、血供(血流 Adler 评级分 0~3 级^[7])等。如为单发 PTC 待诊结节,则对该结节进行造影;如为多发结节,则对符合 PTC 待诊条件的较大结节进行重点观察。选定结节的最大纵断面,固定探头,切换至造影模式,双幅实时显示造影过程。嘱患者平静呼吸,避免说话及吞咽动作。抽取 1.0mL 造影剂微泡悬液经肘部浅静脉快速团注,继以 5mL 0.9% NaCl 溶液冲洗,注入造影剂的同时开始计时,连续实时观察结节的灌注过程 150sec 并存储动态图像。造影结束后回放动态录像,观察并记录结节的 CEUS 灌注特征,包括增强均匀性(均匀、不均匀)、强度(无增强、低增强、等增强、高增强,若灌注强度不均匀,则以结节内面积 >50% 区域的灌注强度为准)等。然后分别选取 PTC 结节及周围组织的感兴趣区(region of interest, ROI),采用 Q-Lab 分析软件定量分析,获得参数包

括:1)灌注参数:峰值强度(peak intensity, PI)、达峰时间(time to peak, TTP)、上升时间(rise time, RT)、上升斜率(wash in slope, WIS);2)廓清参数:峰值强度减半时间(time from peak to one half, TPH);3)综合参数:曲线下面积(area under the curve, AUC)、造影剂平均渡越时间(mean transit time, MTT)。两组结节与其周围组织 ROI 的参数相应差值用 ΔPI 、 ΔTTP 、 ΔRT 、 ΔWIS 、 ΔTPH 、 ΔAUC 、 ΔMTT 表示。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。计数资料采用 χ^2 检验进行比较;计量资料符合正态分布的以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)描述,采用 t 检验进行比较,不符合正态分布的以中位数(四分位数间距)[$M(IQR)$]描述,采用秩和检验进行比较;两组变量相关性采用秩相关检验;以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般情况

囊性亚型组和经典亚型组年龄分别为 23~64 岁和 18~72 岁,均数为(41.9 \pm 11.1)岁和(43.0 \pm 11.4)岁,差异无统计学意义($P = 0.456$)。囊性亚型组男性 31 例,女性 38 例;经典亚型组男性 74 例,女性 226 例,性别分布差异有统计学意义($P = 0.001$)。

2.2 两组常规超声特征

两组患者甲状腺背景回声(均仅有 1 例呈亚急性甲状腺炎改变,未纳入分析)比较,经典亚型组呈桥本氏甲状腺炎不均匀背景者明显多于囊性亚型组,差异有统计学意义($P < 0.001$)。囊性亚型组和经典亚型组结节最大径(中位数)分别为 23.0(18.0)mm 和 9.0(7.0)mm,差异有统计学意义($P < 0.001$),囊性亚型组最大径明显较经典亚型组大。两组结节边界、形态、纵横比、实性成分回声、伴钙化灶情况、血流 Adler 分级比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);两组结节后方回声变化(囊性亚型组后方回声增强 4 例未纳入统计分析)、周边是否有低回晕、是否探及侵犯被膜、是否探及异常淋巴结的差异无统计学意义($P > 0.05$)(表 1)。

两组结节秩相关分析,Adler 分级与最大径呈中等正相关,经典组秩相关系数(r_s) = 0.612, $P < 0.001$,囊性组 $r_s = 0.426$, $P < 0.001$ 。

2.3 两组 CEUS 灌注特征及 TIC 参数

两组结节增强均匀性及增强强度比较,差异有

统计学意义($P < 0.05$) (表 1)。

表 1 两组 PTC 结节常规超声特征及 CEUS 灌注特征

Table 1. Conventional Ultrasound and CEUS Perfusion Characteristics of PTC Nodules in Two Groups

Variable	Cystic subtype ($n = 69$)	Classic subtype ($n = 300$)	χ^2	P
Thyroid gland echo			19.964	<0.001
Normal	63	195		
Uneven change	5	104		
Shape			—	0.042 *
Regular	6	9		
Irregular	63	291		
Boundary			44.217	<0.001
Distinct	20	12		
Indistinct	49	288		
Aspect ratio			57.254	<0.001
<1	47	65		
≥ 1	22	235		
Parenchymal echogenicity			27.315	<0.001
Hypoechoic	52	285		
Isoechoic	17	15		
Uniformity of echo			—	0.011 *
Uniform	0	23		
Nonuniform	69	277		
Posterior echo			—	0.071 *
No	61	254		
Attenuated	4	46		
Peripheral halo			—	0.349 *
No	64	287		
Yes	5	13		
Calcified lesion			23.363	<0.001
No	2	90		
Microcalcification	59	184		
Coarse calcification	2	12		
Both	6	14		
Capsule invasion			0.995	0.319
No	34	128		
Yes	35	172		
Lymph node metastasis			1.279	0.258
No	53	248		
Yes	16	52		
Adler blood flow classification			45.527	<0.001
0	11	164		
1	33	103		
2	20	30		
3	5	3		

(Table 1 continues on next page)

(Continued from previous page)

Variable	Cystic subtype (n = 69)	Classic subtype (n = 300)	χ^2	P
Enhancement uniformity			10.609	0.001
Uniform	1	49		
Nonuniform	68	251		
Enhancement intensity			7.371	0.025
Low	58	239		
Equal	5	51		
High	6	10		

CEUS: Contrast-enhanced ultrasound; PTC: Papillary thyroid carcinoma.

*: Exact probability test was adopted.

经典亚型组结节与结节周围组织 TIC 参数比较, PI、RT、WIS、TPH、MTT 的差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 结节比周围组织 PI 较小, RT、WIS、TPH、MTT 较早 (表 2); 囊性亚型组结节与结节周围组织 TIC 参数比较, PI、TTP、RT、TPH、AUC、MTT 的差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 结节比周围组织 PI、AUC 较小, TTP、RT、MTT 较早, TPH 较晚 (表 3)。两组结

节与其周围组织 TIC 参数相比, 均为结节 PI 更低、AUC 更小。两组间结节与其周围组织 TIC 参数差值比较, ΔPI 、 ΔAUC 、 ΔWIS 的差异无统计学意义 ($P > 0.05$), ΔTTP 、 ΔRT 、 ΔTPH 、 ΔMTT 的差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 囊性亚型组较经典亚型组 TTP、RT、MTT 更早, TPH 更晚 (表 4)。

表 2 囊性亚型组 PTC 结节与结节周围组织 TIC 参数比较

Table 2. TIC Quantitative Parameters of PTC Nodules and Surrounding Tissue in the Cystic Subtype Group

TIC quantitative parameter	Cystic subtype (n = 69)	Surrounding tissue (n = 69)	t/Z	P
PI ($\bar{x} \pm s$) (dB)	12.13 \pm 2.31	12.78 \pm 2.43	t = 3.040	0.003
TTP ($\bar{x} \pm s$) (s)	29.38 \pm 6.66	31.52 \pm 7.06	t = -4.928	<0.001
RT ($\bar{x} \pm s$) (s)	18.52 \pm 4.24	20.19 \pm 4.53	t = -5.417	<0.001
WIS [M(IQR)] (dB/s)	0.45(0.19)	0.46(0.17)	Z = 0.751	0.626
TPH [M(IQR)] (s)	124.15(7.60)	121.35(8.43)	Z = 2.559	<0.001
AUC ($\bar{x} \pm s$) (dB · s)	1,486.02 \pm 284.70	1,553.47 \pm 313.00	t = -2.629	0.011
MTT [M(IQR)] (s)	22.40(4.71)	23.36(4.65)	Z = 1.207	0.108

TIC: Time-intensity curve; PTC: Papillary thyroid carcinoma; PI: Peak intensity; TTP: Time to peak; RT: Rise time; WIS: Wash in slope; IQR: Interquartile range; TPH: Time from peak to one half; AUC: Area under the curve; MTT: Mean transit time.

表 3 经典亚型组 PTC 结节与结节周围组织 TIC 参数比较

Table 3. TIC Quantitative Parameters of PTC Nodules and Surrounding Tissue in the Classic Subtype Group

TIC quantitative parameter	Classic subtype (n = 300)	Surrounding tissue (n = 300)	t/Z	P
PI ($\bar{x} \pm s$) (dB)	12.93 \pm 2.14	13.53 \pm 2.05	t = -6.917	<0.001
TTP [M(IQR)] (s)	30.88(6.62)	30.82(6.26)	Z = 1.182	0.122
RT [M(IQR)] (s)	19.52(4.50)	19.69(4.18)	Z = 1.502	0.022
WIS ($\bar{x} \pm s$) (dB/s)	0.42 \pm 0.12	0.45 \pm 0.12	t = -7.152	<0.001
TPH [M(IQR)] (s)	119.95(7.38)	119.98(6.71)	Z = 2.949	<0.001
AUC [M(IQR)] (dB · s)	1,583.42(365.02)	1,669.46(325.99)	Z = -0.936	0.345
MTT [M(IQR)] (s)	23.95(4.37)	24.05(4.45)	Z = 2.933	<0.001

Abbreviations as indicated in Table 2.

表 4 两组 PTC 结节 TIC 参数比较

Table 4. TIC Quantitative Parameters of PTC Nodules in Two Groups

TIC quantitative parameter	Cystic subtype (n = 69)	Classic subtype (n = 300)	Z	P
$\Delta PI [M(IQR)]$ (dB)	-0.71(2.11)	-0.53(1.91)	-0.860	0.390
$\Delta TTP [M(IQR)]$ (s)	-1.99(4.05)	-0.15(2.96)	-4.752	<0.001
$\Delta RT [M(IQR)]$ (s)	-1.64(3.02)	-0.20(1.93)	-5.284	<0.001
$\Delta WIS [M(IQR)]$ (dB/s)	-0.04(0.12)	-0.03(0.10)	-0.643	0.520
$\Delta TPH [M(IQR)]$ (s)	2.26(5.12)	0.15(3.06)	-4.529	<0.001
$\Delta AUC [M(IQR)]$ (dB · s)	-73.15(289.24)	-66.36(230.14)	-0.130	0.896
$\Delta MTT [M(IQR)]$ (s)	-1.15(3.11)	-0.09(2.58)	-3.653	<0.001

Abbreviations as indicated in Table 2.

3 讨论

近年来,全球范围内甲状腺癌的发病率逐年上升,中国甲状腺癌发病率亦呈上升趋势,国内男女发病性别比约为 1:3,以中年人群高发^[8]。本研究中两组 PTC 患者年龄大多分布在 30 ~ 60 岁间,平均(41.9 ± 11.1)岁和(43.0 ± 11.4)岁。经典亚型组女性患者约为男性的 3 倍,但囊性亚型组男女性别比近 1:1。

超声是甲状腺检查的首选影像学方法,高分辨率超声可检出甲状腺内直径 > 2mm 的微小结节,能够显示甲状腺结节的二维和血流特征,并评估肿瘤有无侵犯被膜和颈部淋巴结有无转移。大部分甲状腺结节为良性病变,以囊实性的结节性甲状腺肿最多见,因此甲状腺囊实性结节通常被认为是良性病变,但相关研究显示,甲状腺囊实性结节的病理标本中约 5% 为恶性^[9-10]。甲状腺结节恶性征象中,特异性较高的为:微钙化灶、边界不清、形态不规则和纵横比 > 1;其他恶性征象包括实性低回声结节、甲状腺外侵犯、伴有颈部异常淋巴结等^[1]。有研究^[9,11]提出,当甲状腺囊实性结节具有以下特点时,其恶性可能性较大:结节内实性成分 ≥ 50%、实性成分偏心性分布、形态不规则和结节内钙化灶。本研究中,囊性亚型结节的常规超声特征,可表现为实性结节边缘见一个或多个囊泡状无回声区,也可表现为液化范围较大的囊腔内见偏心性不规则实性结节,实性成分大多呈不均匀低回声,伴钙化灶多见,以微钙化灶为主。有学者将上述超声表现称为“囊内钙化结节”征^[3,12](图 1A、E)。本研究中,囊性亚型组结节最大径中位数明显大于经典亚型组,囊性亚型组最大径大于 20mm 的占 55.0% (38/69),而经典亚型组占 7.3% (22/300)。两组结节大多数表现为边界不清、形态不规则、实性成分回声不均匀、后方回声

无明显变化,经典亚型组表现为边界清楚的结节仅约 4%,而囊性亚型组约占 29%。经典亚型组大多数纵横比 ≥ 1,囊性亚型组约占 1/3。两组结节血流 Adler 分级均以乏血供的 0 级和 1 级为主,Adler 分级与最大径呈中等正相关,经典亚型组 0 级结节明显较囊性亚型组多(图 1B、F)。另外,桥本氏甲状腺炎为 PTC 危险因素^[13],经典亚型组患者中 34.7% 呈桥本氏甲状腺炎的不均匀背景,而囊性亚型组仅 5 例。

随着 CEUS 在甲状腺疾病诊断中的应用逐步开展,可以为甲状腺结节的诊断与鉴别诊断提供微血管灌注信息。本研究通过 CEUS 观察囊性亚型结节微血管灌注特征及 TIC 曲线定量分析,比较与经典亚型结节的异同。

两组结节 CEUS 灌注特征大多数表现为不均匀低增强或等增强(图 1C、G)。甲状腺癌组织中虽有大量的新生血管,但其过生长造成的破坏使血管绝对数量变少,且肿瘤内易形成微血栓致血管狭窄或闭塞,可同时存在局部血供丰富和局部血供缺乏两种情况,从而导致其内部出现不均匀性低增强^[14-16]。本研究中,两组有小部分结节呈高增强,经典亚型组 10 例高增强结节中 9 例最大径 > 10mm,囊性亚型组 6 例高增强结节最大径均 > 15mm,其中 5 例最大径 > 25mm。有学者认为^[17-18],PTC 造影灌注特征不同与结节大小有关,直径 < 10mm 的结节多呈现乏血供,以低增强为主,直径为 10 ~ 20mm 的结节可呈现不均匀低增强或点状高增强,而直径 > 20mm 的结节则以弥漫性高增强为主。

一些学者^[19-20]的研究显示,PTC 微血管密度与 CEUS 定量参数 PI 呈高度正相关。新生血管在肿瘤的生长与转移中有重要作用。本研究中,两组 PTC 结节 TIC 与周围正常甲状腺组织相比,均为 PI 值更低、AUC 更小,与其呈乏血供一致,同相关研究^[21-22]

结果相符(图 1D、H)。注射造影剂时间引起的差异、甲状腺弥漫性病变引起的腺体血流改变^[23]等可导致造影参数改变,为减少个体差异因素影响,本研究用两组间结节与周围组织 TIC 参数差值进行比较。两组间参数差值 ΔPI 、 ΔAUC 、 ΔWIS 的差异无

统计学意义,说明囊性亚型结节与经典亚型结节的乏血供、低灌注是相似的;而 ΔTTP 、 ΔRT 、 ΔTPH 、 ΔMTT 的差异有统计学意义,通过对比得出囊性亚型结节比经典亚型结节的达峰更早但廓清更晚。

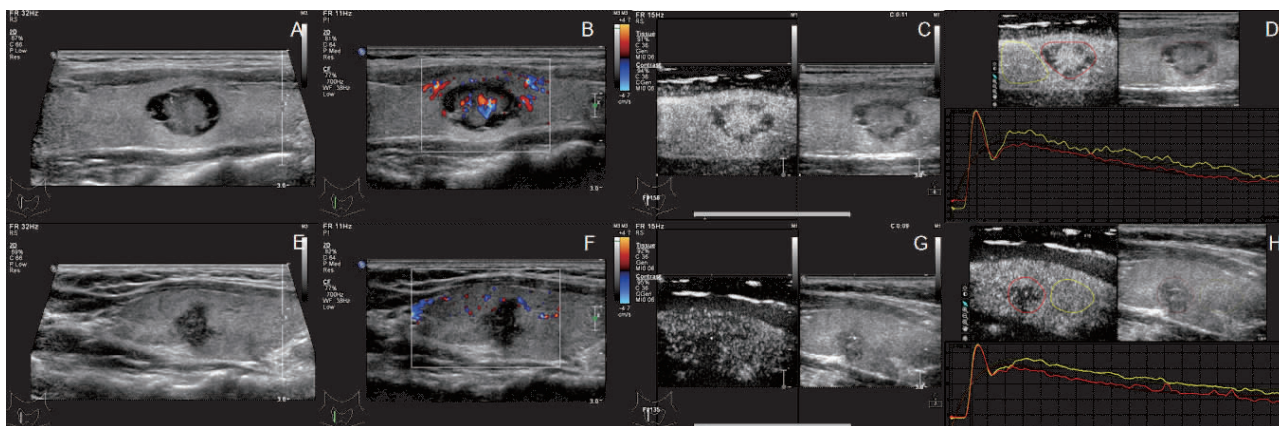


图 1 囊性亚型 PTC 患者(A~D)及经典亚型 PTC 患者(E~H)常规超声及超声造影图像

Figure 1. Conventional Ultrasound and CEUS of Patients with Cystic PTC (A-D) and Classic PTC (E-H)

The first row (Panels A, B, C and D) shows a cystic PTC patient. PTC appears calcified nodule in cyst with distinct boundary and irregular shape (Panel A); Dot-like and linear blood flow signals are visible in the parenchyma of the nodule (Panel B); CEUS of the nodule presents nonuniform and low enhancement (Panel C); Panel D shows TIC of the nodule and surrounding tissue. The second row (Panels E, F, G and H) shows a classic PTC patient. The thyroid presents uneven change with Hashimoto's thyroiditis, PTC solid nodule has unclear boundary, irregular shape, aspect ratio of greater than 1, and microcalcification (Panel E); The nodule presents a deficient blood supply (Panel F); CEUS of the nodule presents nonuniform and low enhancement (Panel G); Panel H shows TIC of the nodule and surrounding tissue. CEUS: Contrast-enhanced ultrasound; PTC: Papillary thyroid carcinoma; TIC: Time-intensity curve.

当甲状腺囊实性结节表现为“囊内钙化结节”征时,即使在边界不清、形态不规则、纵横比失常、侵犯被膜、颈部异常淋巴结等恶性征象不明显的情况下,结合 CEUS 及 TIC 参数对比分析,囊性亚型结节表现为乏血供、低灌注同经典亚型结节是相似的,囊性亚型结节相对经典亚型,其达峰更早廓清更晚。

本研究的不足之处在于:属于回顾性研究,可能存在选择偏倚。病例组样本偏小,需要在以后的工作中扩大样本量进一步研究。

综上所述,本研究在掌握 PTC 囊性亚型及经典亚型常规超声特征基础上,再通过 CEUS 观察二者的微血管灌注特征及 TIC 参数定量分析,有助于 PTC 不同亚型的超声诊断与鉴别诊断。

作者声明: 本文全部作者对于研究和撰写的论文出现的不端行为承担相应责任;并承诺论文中涉及的原始图片、数据资料等已按照有关规定保存,可接受核查。

学术不端: 本文在初审、返修及出版前均通过中国知网(CNKI)科技期刊学术不端文献检测系统的

学术不端检测。

同行评议: 经同行专家双盲外审,达到刊发要求。

利益冲突: 所有作者均声明不存在利益冲突。

文章版权: 本文出版前已与全体作者签署了论文授权书等协议。

[参考文献]

- [1] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 甲状腺癌诊疗规范(2018年版)[J]. 中华普通外科学文献(电子版),2019,13(1):1-15.
- [2] 甲状腺及相关颈部淋巴结超声若干临床常见问题专家共识(2018版)[J]. 中国超声医学杂志,2019,35(3):193-204.
- [3] 王瑛,王武. 甲状腺囊性乳头状癌超声特征[J]. 中国超声医学杂志,1998,14(2):17-19.
- [4] 刘吉斌. 超声造影显像[A]. 浙江省医学会超声医学分会. 2007年超声造影新技术论坛论文集汇编[C]. 浙江省医学会超声医学分会:浙江省科学技术协会,2007:23.
- [5] Zhang Y, Luo YK, Zhang MB, et al. Diagnostic accuracy of contrast-enhanced ultrasound enhancement patterns for thyroid nodules [J]. Med Sci Moni,2016,22:4755-4764.

- [6] Oh EM, Chung YS, Song WJ, et al. The pattern and significance of the calcifications of papillary thyroid microcarcinoma presented in preoperative neck ultrasonography[J]. *Ann Surg Treat Res*, 2014, 86(3): 115-121.
- [7] Adler DD, Carson PL, Rubin JM, et al. Doppler ultrasound color flow imaging in the study of breast cancer: Preliminary findings [J]. *Ultrasound Med Biol*, 1990, 16(6): 553-559.
- [8] 董芬, 张彪, 单广良. 中国甲状腺癌的流行现状和影响因素 [J]. *中国癌症杂志*, 2016, 26(1): 47-52.
- [9] Li WB, Zhu QL, Jiang YX, et al. Partially cystic thyroid nodules in ultrasound-guided fine needle aspiration: Prevalence of thyroid carcinoma and ultrasound features [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(46): e8689.
- [10] Kim DW, Lee EJ, In HS, et al. Sonographic differentiation of partially cystic thyroid nodules: A prospective study[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2010, 31(10): 1961-1966.
- [11] Lee MJ, Kim EK, Kwak JY, et al. Partially cystic thyroid nodules on ultrasound: Probability of malignancy and sonographic differentiation [J]. *Thyroid*, 2009, 19(4): 341-346.
- [12] 钟琳, 马步云. 超声诊断甲状腺囊性乳头状癌 [J]. *中国医学影像技术*, 2018, 34(S1): 10-14.
- [13] 陈军, 王富华, 王育林, 等. 桥本氏甲状腺炎与甲状腺癌发病的相关性研究 [J]. *现代仪器与医疗*, 2019, 25(1): 74-76, 80.
- [14] 程红, 戚庭月. 超声造影在甲状腺癌诊疗中的应用进展 [J]. *临床超声医学杂志*, 2018, 20(7): 478-480.
- [15] 陈超男, 梁萍, 程志刚, 等. 超声造影在甲状腺结节良恶性鉴别中的临床应用 [J]. *解放军医学院学报*, 2015, 36(7): 651-653, 678.
- [16] Wendl CM, Janke M, Jung W, et al. Contrast-enhanced ultrasound with perfusion analysis for the identification of malignant and benign tumours of the thyroid gland [J]. *Clin Hemorheo Microcirc*, 2015, 63(2): 113-121.
- [17] 张渊, 江泉, 陈剑, 等. 甲状腺癌实时超声造影增强特征与肿瘤大小的关系 [J]. *中国医学影像技术*, 2012, 28(1): 82-85.
- [18] Bartolotta TV, Midiri M, Galia M, et al. Qualitative and quantitative evaluation of solitary thyroid nodules with contrast-enhanced ultrasound: Initial results [J]. *Eur Radiol*, 2006, 16(10): 2234-2241.
- [19] 马步云, 金亚, Parajuly SS, 等. 甲状腺乳头状癌的超声造影表现及其病理基础 [J]. *四川大学学报(医学版)*, 2014, 45(6): 997-1000.
- [20] 程红, 孙红光, 施燕云, 等. 甲状腺乳头状癌超声造影定量参数与微血管密度相关性研究 [J]. *临床超声医学杂志*, 2018, 20(2): 94-97.
- [21] 董海英, 李萍, 宁春平, 等. 超声造影定量分析在甲状腺良恶性结节鉴别诊断中的应用价值 [J]. *中华医学超声杂志(电子版)*, 2013, 10(2): 110-114.
- [22] 王法, 杨晓婧, 娜迪热·铁列吾汗. 超声造影定量分析技术在甲状腺结节诊断中价值 [J]. *中华实用诊断与治疗杂志*, 2016, 30(3): 239-241.
- [23] 丛淑珍, 冯占武, 吴丽桑, 等. 超声在桥本氏甲状腺炎诊断中的应用价值 [J]. *中国超声医学杂志*, 2015, 31(9): 840-841.

· 读者 · 作者 · 编者 ·

《肿瘤预防与治疗》杂志关于加入开放科学计划(OSID)的声明

本刊自 2019 年 9 月起,加入 OSID(英文全称:Open Science Identity,简称 OSID)开放科学计划。OSID 开放科学计划是由国家新闻出版署出版融合发展(武汉)重点实验室发起,面向学术期刊行业的一项开放科学公益性计划。

每篇论文将拥有专属的 OSID 码,作者可在码内对论文作者、研究背景、学术价值等问题进行语音阐述,也可上传论文的补充性数据与材料(图片或视频),使论文成果更加立体化展现,增强论文质量,提升论文的阅读量和下载量和引用率,扩大论文和作者的影响力。此项计划能帮助作者提升论文影响力,拓展学术人脉与资源。

本刊编辑部