

Diameter ratio for ultrasonic differentiation of benign and malignant thyroid nodules

JIN Cheng, WANG Xingtian*

(Department of Ultrasound, the Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou 221006, China)

[Abstract] **Objective** To observe the value of diameter ratio for ultrasonic differentiation of benign and malignant thyroid nodules. **Methods** Totally 437 thyroid nodules in 341 patients with thyroid nodule diameter ≤ 15 mm were retrospectively enrolled and divided into ≤ 5 mm group (group A) with 128 nodules, > 5 mm and ≤ 10 mm group (group B) with 194 nodules and > 10 mm group (group C) with 115 nodules. Based on ultrasound images, the maximum anterior posterior diameter, left-right diameter and vertical diameter (denoted as A, T and L, respectively) of lesions were measured, and A/T, A/L and T/L were calculated. The nodules were compared among 3 groups, and the efficacy of the above indexes for differentiation of benign and malignant thyroid nodules were analyzed. **Results** A/T and A/L of malignant thyroid nodules were all larger than those of benign nodules in all 3 groups (all $P < 0.05$). In group A, the area under the curve (AUC) of A/T and A/L for distinguishing benign and malignant thyroid nodules was 0.831 and 0.848, respectively, in group B was 0.724 and 0.746, respectively, while in group C was 0.696 and 0.687, respectively, being not between each 2 groups (all $P > 0.05$). **Conclusion** Both diameter ratios A/T and A/L could be used in ultrasonic differentiation of benign and malignant thyroid nodules, especially for those with diameter ≤ 10 mm.

[Keywords] thyroid nodule; ultrasonography

DOI: 10.13929/j.issn.1003-3289.2024.12.005

径线比用于超声鉴别甲状腺良、恶性结节

金 成, 王兴田*

(徐州医科大学附属医院超声医学科, 江苏 徐州 221006)

[摘要] **目的** 观察可用于超声鉴别甲状腺良、恶性结节的径线比。**方法** 回顾性纳入直径 ≤ 15 mm的甲状腺结节患者341例、共437个甲状腺结节,根据结节直径将其分为 ≤ 5 mm组(A组)128个、 > 5 mm且 ≤ 10 mm组(B组)194个及 > 10 mm组(C组)115个。基于超声图像,测量结节最大前后径、左右径和上下径(分别记为A、T和L),计算A/T、A/L、T/L,进行组间比较,评估不同径线比鉴别甲状腺良、恶性结节的效能。**结果** 3组中,甲状腺恶性结节A/T和A/L均大于良性结节(均 $P < 0.05$)。以A/T和A/L鉴别A组甲状腺良、恶性结节的曲线下面积(AUC)分别为0.831和0.848,在B组分别为0.724和0.746,在C组为0.696和0.687;A/T与A/L的AUC差异均无统计学意义(P 均 > 0.05)。**结论** A/T和A/L可用于超声鉴别甲状腺良、恶性结节,尤其针对直径 ≤ 10 mm者。

[关键词] 甲状腺结节; 超声检查

[中图分类号] R736.1; R445.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2024)12-1827-04

我国甲状腺癌发病率逐步上升,准确评估甲状腺结节性质有助于临床制定治疗方案^[1-2]。超声主要参考甲状腺影像报告和数据库(thyroid imaging reporting and

data system, TI-RADS)评估甲状腺结节恶性风险,结节纵横比为其重要指标之一^[3-4],但其诊断效能受诸多因素影响,如结节大小、生长部位及测量切面等。本研究计

[第一作者] 金成(1993—),男(回族),山东聊城人,在读硕士,医师。研究方向:甲状腺超声诊断。E-mail: 1654838209@qq.com

[通信作者] 王兴田,徐州医科大学附属医院超声医学科,221006。E-mail: tianxingwang999@163.com

[收稿日期] 2024-07-18 **[修回日期]** 2024-12-09

算超声所示甲状腺结节最大前后径、左右径和上下径中每 2 条径线的比值,观察其用于鉴别良、恶性甲状腺结节的价值。

1 资料与方法

1.1 研究对象 回顾性选取 2022 年 1 月—8 月徐州医科大学附属医院 341 例经超声检出及术后病理证实直径≤15 mm 甲状腺结节患者,男 75 例、女 266 例,年龄 21~78 岁、中位年龄 49 岁;共 437 个甲状腺结节,其中良性 195 个,包括结节性甲状腺肿 156 个、慢性淋巴细胞性甲状腺炎 25 个、滤泡性腺瘤 5 个、甲状腺局灶性纤维化 4 个、嗜酸细胞腺瘤 3 个、滤泡上皮细胞增生及肉芽肿性甲状腺炎各 1 个;恶性 242 个,均为甲状腺乳头状癌。根据直径将结节分为 3 组:≤5 mm 组(A 组)128 个结节,包括良性 57 个、恶性 71 个;>5 mm 且≤10 mm 组(B 组)194 个结节,包括良性 83 个、恶性 111 个;>10 mm 组(C 组)115 个结节,包括良性 55 个、恶性 60 个。纳入标准:①术前超声检查示甲状腺实性或几乎实性结节;②术后病理结果明确;③资料完整。排除标准:①甲状腺手术史或放射治疗史;②结节内部存在粗大钙化,后方声影宽而无法清晰显示后方边缘。本研究经医院伦理委员会批准(XYFY2021-KL096-01)。

1.2 仪器与方法 采用 Siemens ACUSON Oxana2、ACUSON S3000 和 Mindray Resona 7s 超声诊断仪,频率 4~18 MHz 的线阵探头。嘱患者仰卧、头后仰,充分暴露颈部;以甲状

腺模式扫查甲状腺,记录结节位置、大小、构成、回声、边缘和钙化等特征,参照 TI-RADS 方法测量结节最大前后径、左右径和上下径(分别记为 A、T 和 L),并计算 A/T、A/L 及 T/L 比值。

1.3 统计学分析 采用 GraphPad Prism 10.1.2 和 MedCalc 20.0 软件。以中位数(上下四分位数)描述非正态分布计量资料,采用 Mann-Whitney U 检验进行组间比较。绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线,计算曲线下面积(area under the curve, AUC),并以 DeLong 检验进行比较。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

3 组中,甲状腺恶性结节 A/T 和 A/L 均大于良性结节(均 P<0.05)。见表 1 和图 1。

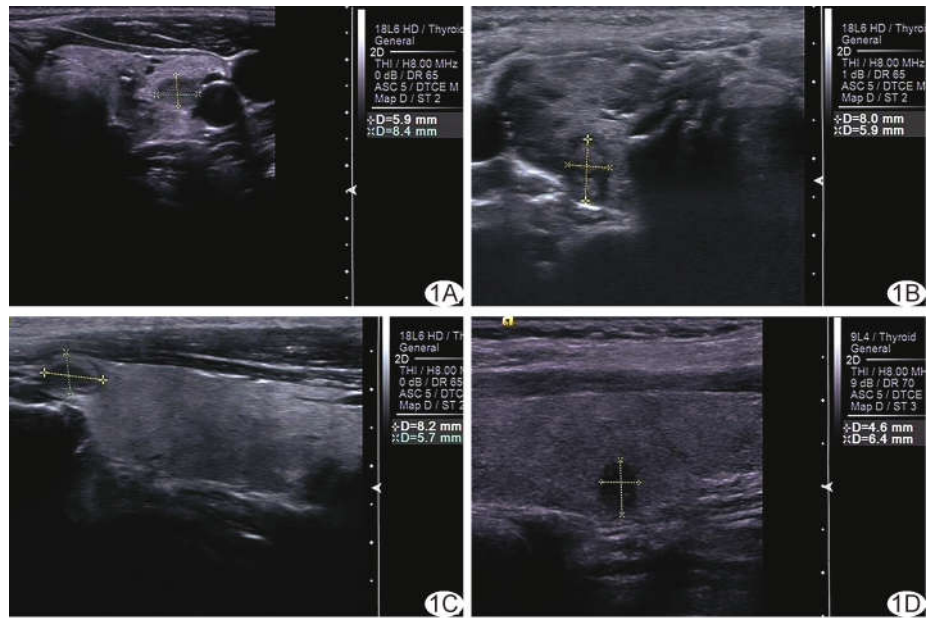


图 1 B 组患者,甲状腺结节声像图 A. 患者女,55 岁,结节性甲状腺肿伴纤维化钙化,A/T=0.70; B. 患者女,38 岁,甲状腺乳头状癌,A/T=1.36; C. 患者男,36 岁,甲状腺肿伴腺瘤样结节,A/L=0.70; D. 患者女,38 岁,甲状腺乳头状癌,A/L=1.39

表 1 437 个甲状腺结节径线比较

组别	性质	A/T	A/L	T/L
A 组(n=128)	良性(n=57)	0.88(0.77,0.99)	0.77(0.69,0.89)	0.90(0.86,0.97)
	恶性(n=71)	1.25(1.02,1.45)	1.12(0.90,1.37)	0.92(0.84, 1.02)
	Z 值	-6.436	-6.723	-0.813
	P 值	<0.001	<0.001	0.416
B 组(n=194)	良性(n=83)	0.83(0.70,0.94)	0.71(0.59,0.81)	0.88(0.80,0.94)
	恶性(n=111)	0.98(0.88,1.18)	0.86(0.75,1.02)	0.88(0.77,0.98)
	Z 值	-5.360	-5.828	-0.477
	P 值	<0.001	<0.001	0.633
C 组(n=115)	良性(n=55)	0.76(0.68,0.86)	0.65(0.54,0.76)	0.85(0.75,0.91)
	恶性(n=60)	0.87(0.78,1.07)	0.73(0.66,0.93)	0.88(0.78,1.00)
	Z 值	-3.652	-3.512	-1.359
	P 值	<0.001	<0.001	0.174

以 A/T 和 A/L 鉴别甲状腺良、恶性结节的 AUC 均高于 T/L (P 均 < 0.05), 见表 2。3 组中, A/T 与 A/L 鉴别甲状腺结节良、恶性的 AUC 差异均无统计学意义 (P 均 > 0.05); A 与 B 组之间、A 与 C 组之间, A/T 和 A/L 鉴别甲状腺结节良、恶性的 AUC 差异均有统计学意义 (P 均 < 0.05)。见表 2、3 和图 2。

3 讨论

目前常用的数种 TI-RADS 分类系统均以纵横比 > 1 为甲状腺恶性结节的独立危险因素, 且与病理结果具有较好一致性^[5]。LI 等^[6]指出, 甲状腺结节横切面最大径与横径夹角大于 45° 提示其为恶性; 另有学者^[7]将纵横比由二分类变量转化为连续性指标, 亦发现其与恶性风险存在正相关关系。

付鹏等^[8]认为基于横、纵切面径线比预测甲状腺良、恶性结节的价值相当; 本研究亦发现, 以 A/T 与 A/L 鉴别甲状腺良、恶性结节的 AUC 差异均无统计学意义。戴文晖等^[9]基于 CT 测量甲状腺结节径线比, 结果显示微小癌 A/T 及 A/L 显著高于良性结节, 且其截断值分别为 1.05 及 1.00, 表明前后径增大可能是微小癌的特征性表现。本研究以 A/T 及 A/L 鉴别甲状腺良、恶性结节的截断值均 < 1 , 可能由于超声探头对结节施加了一定压力, 导致前后径测值减小, 尤其位于甲状腺腺叶腹侧或下极的结节, 其前方组织菲薄, 食管及椎体结构对其造成压迫, 导致测值进一步减小^[10]。

有学者^[11]报道, 将甲状腺结节 A/T 截断值提升至 1.2 可增加诊断特异度、减少不必要的活检, 但此时敏感度和准确率有所降低。本研究对 A、B、C 组以 A/T 鉴别甲状腺良、恶性结节的截断值分别为 0.989、0.902、0.790, 特异度稍低但敏感度和准确率较高, 有利于检出更多可疑结节、减少漏诊率, 帮助临床制定合

表 2 不同径线比鉴别 437 个甲状腺良、恶性结节的效能

组别	径线比	AUC	标准误	95% CI
A 组 ($n=128$)	A/T	0.831*	0.037	0.754, 0.891
	A/L	0.848*	0.036	0.773, 0.905
	T/L	0.542	0.051	0.452, 0.630
B 组 ($n=194$)	A/T	0.724*#	0.038	0.656, 0.786
	A/L	0.746*#	0.036	0.678, 0.805
	T/L	0.520	0.042	0.447, 0.592
C 组 ($n=115$)	A/T	0.696*#	0.049	0.604, 0.779
	A/L	0.687*#	0.049	0.594, 0.771
	T/L	0.573	0.054	0.478, 0.665

注: *: 与同组内 T/L 比较 $P < 0.05$; #: 与 A 组内同一径线比较 $P < 0.05$

表 3 A/T 及 A/L 鉴别 437 个甲状腺良、恶性结节的效能

组别	径线比	截断值	准确度	敏感度	特异度	阳性预测值	阴性预测值
A 组 ($n=128$)	A/T	0.989	80.47%	84.51%	75.44%	81.08%	79.63%
	A/L	0.824	80.47%	94.37%	64.91%	77.38%	86.36%
B 组 ($n=194$)	A/T	0.902	71.13%	72.07%	69.88%	76.19%	65.17%
	A/L	0.789	69.59%	73.87%	65.06%	73.21%	64.63%
C 组 ($n=115$)	A/T	0.790	66.96%	73.33%	60.00%	66.67%	67.35%
	A/L	0.664	66.96%	75.00%	58.18%	66.18%	68.09%

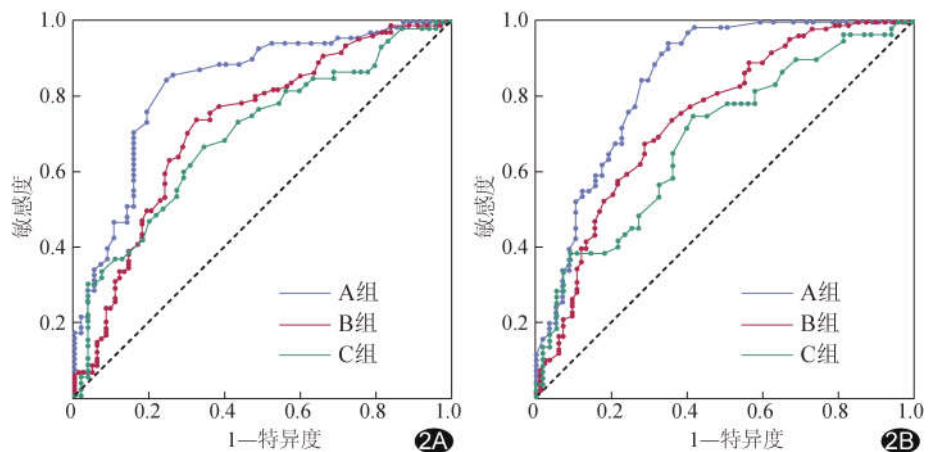


图 2 A/T 及 A/L 鉴别甲状腺良、恶性结节的 ROC 曲线 A. A/T; B. A/L

理治疗方案和随访策略。REN 等^[12]发现, 以纵横比判断直径 < 5 mm 甲状腺结节性质的敏感度、准确率及阳性预测值均显著高于直径 > 10 mm 结节。本研究亦发现, 随着结节增大, 各径线比的诊断效能逐渐降低, 原因可能与恶性结节生长方式有关: 在甲状腺癌早期, 前后径方向上的细胞处于分裂期, 水平方向上的细胞处于相对静止期, 而随着结节体积增大, 水平方向上的细胞逐渐开始分裂而呈横向生长, 使良、恶性结节径线比差异逐渐减小。因此, 对于直径 > 10 mm 的甲状腺结节, 建议优先根据微钙化及边缘不规整等特征判断其性质^[13]。

目前对于甲状腺恶性结节径线比大于良性结节的具体机制尚不明确。有学者^[14]认为甲状腺良、恶性结节细胞分裂方式存在差异,良性结节多局限于组织层面内,而恶性结节易突破不同组织层面而呈趋于直立位生长;另有研究^[15]指出,良性结节质地相对柔软,易产生形变,而恶性结节硬度较大,相同压力下其前后径减少程度小于良性结节。徐天宇等^[16]从组织学角度分析甲状腺结节实性结构、低回声、边缘、微钙化和纵横比 ≥ 1 共 5 种超声恶性征象,认为多数恶性结节纵横比 ≥ 1 与其实质及间质成分有关,且后者影响更大;恶性结节内部间质脉管轴心发生纤维化后,排列紧密的微小滤泡或乳头结构等实质成分彼此牵拉,导致原本呈水平位生长的结节整体表现为前后方向生长。

综上所述,A/T 和 A/L 可用于超声鉴别甲状腺良、恶性结节,特别是针对直径 ≤ 10 mm 者。然而本研究为回顾性分析,可能存在选择偏倚,且未纳入髓样癌及滤泡状癌等,有待未来进一步完善。

利益冲突:全体作者声明无利益冲突。

作者贡献:金成研究实施、查阅文献、图像分析、数据和统计分析、撰写和修改文章;王兴田指导、研究设计、审阅文章。

[参考文献]

[1] 苏未,项禹同,王一诺,等. 1990 至 2019 年中国与全球甲状腺癌疾病负担比较分析 [J]. 中国医学科学院学报, 2023, 45(6): 940-948.

[2] ZHENG Z, SU T, WANG Y, et al. A novel ultrasound image diagnostic method for thyroid nodules [J]. Sci Rep, 2023, 13(1):1654.

[3] ZHOU J, YIN L, WEI X, et al. 2020 Chinese guidelines for ultrasound malignancy risk stratification of thyroid nodules: The C-TIRADS [J]. Endocrine, 2020, 70(2):256-279.

[4] MARUKATAT N, PARKLUG P, CHANASRIYOTIN C. Com-

parison of the diagnostic accuracy of K-TIRADS and EU-TIRADS guidelines for detection of thyroid malignancy on ultrasound [J]. Radiography (Lond), 2023, 29(5):862-866.

[5] 蔡雪珍,陈潇洁,赵大威,等. ACR TI-RADS、Kwak TI-RADS 与 C-TIRADS 评估甲状腺良、恶性结节 [J]. 中国医学影像技术, 2022, 38(5):669-673.

[6] LI C, XIN X, WANG X, et al. The diagnostic value of a new ultrasonographic method for the measurement of a taller-than-wide shape of benign and malignant thyroid nodules [J]. Endocrine, 2023, 81(2):306-315.

[7] MATTINGLY A S, NOEL J E, ORLOFF L A. A closer look at "taller-than-wide" thyroid nodules: Examining dimension ratio to predict malignancy [J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2022, 167(2):236-241.

[8] 付鹏,陈文,崔立刚,等. 不同纵横比算法对预测甲状腺结节良恶性风险的价值 [J]. 中国医学科学院学报, 2019, 41(5):663-666.

[9] 戴文晖,柴丽萍,孙立新,等. CT 径线比鉴别甲状腺微小癌与良性结节的价值 [J]. 中国医学影像学杂志, 2015, 23(11):819-823.

[10] 吴宏匀,常娟,吴莉莉,等. 超声与 CT 对甲状腺结节纵横比测量差异的对比研究 [J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2022, 20(12): 36-38.

[11] GRANI G, LAMARTINA L, RAMUNDO V, et al. Taller-than-wide shape: A new definition improves the specificity of TIRADS Systems [J]. Eur Thyroid J, 2020, 9(2):85-91.

[12] REN J, LIU B, ZHANG L L, et al. A taller-than-wide shape is a good predictor of papillary thyroid carcinoma in small solid nodules [J]. J Ultrasound Med, 2015, 34(1):19-26.

[13] 胡蓉,许诺,曹淑娟,等. 超声联合甲状腺影像报告和数据库系统评估甲状腺结节恶性风险 [J]. 中国医学影像技术, 2020, 36(12): 1790-1794.

[14] 林秀玉,徐超丽,刘锐,等. 基于甲状腺结节纵横比与超声影像特征构建的列线图鉴别甲状腺结节良恶性的临床价值 [J/OL]. 中华医学超声杂志(电子版), 2023, 20(3):319-326.

[15] 王万菊,张冬,刘放,等. 微小钙化及纵横比大于 1 在 TI-RADS 4 类甲状腺结节中的诊断价值 [J]. 中国现代普通外科进展, 2022, 25(5):356-361.

[16] 徐天宇,程岚卿,彭梅,等. 甲状腺结节超声 C-TIRADS 5 征象的组织病理结构影响因素分析 [J]. 临床与实验病理学杂志, 2023, 39(4):433-438.