论 著

MSCT联合超声弹性成像应变率比值法检测在甲状腺结节定性诊断中的应用观察

青岛市胶州中心医院CT室 (山东 青岛 266300)
管 迪*

【摘要】**目的** 探究多层螺旋CT(MSCT)联合超声弹性成像应变率(SR)比值法对甲状腺结节性质的鉴别价值。**方法** 回顾性分析2017年7月至2019年9月于我院行MSCT检查和(或)超声弹性成像检查的甲状腺结节患者的临床资料，以临床病理结果作为“金标准”，分析MSCT及SR比值法单独或联合鉴别甲状腺结节性质的效能。**结果** MSCT对良恶性结节的诊断敏感度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值分别为72.41%、87.84%、83.50%、70.00%、89.04%。良性结节平均SR比值为2.06±0.85；恶性结节平均SR比值为9.01±2.41，恶性结节SR比值显著高于良性结节(P<0.05)。以SR比值为3.3作为诊断截点，SR比值法诊断甲状腺恶性结节的敏感度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值分别为82.76%、87.13%、86.15%、64.86%、94.62%。MSCT联合SR比值诊断的敏感度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值分别为93.33%、93.10%、93.18%、87.50%、96.43%。**结论** MSCT及超声弹性成像SR比值法对甲状腺结节均有一定鉴别价值，MSCT及超声弹性成像SR比值法优势互补，两者联合可一定程度提高诊断效能。

【关键词】X计算机摄影；超声弹性成像；应变率比值；甲状腺结节
【中图分类号】R445.2；R322.5+1
【文献标识码】A
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.10.011

Application of MSCT Combined with Strain Rate Ratio of Ultrasound Elastography in Qualitative Diagnosis of Thyroid Nodules

GUAN Di*.
CT Room, Qingdao Jiaozhou Central Hospital, Qingdao 266300, Shandong Province, China

ABSTRACT
Objective To explore the value of multi-slice spiral CT (MSCT) combined with the strain rate (SR) ratio of ultrasound elastography in identifying thyroid nodules. ***Methods*** The clinical data of patients with thyroid nodules who completed MSCT and/or ultrasound elastography in the hospital between July 2017 and September 2019 were retrospectively analyzed. With clinical and pathological results as the golden standard, the efficiencies of combined or alone identification of MSCT and SR ratio for the nature of thyroid nodules were analyzed. ***Results*** The diagnostic sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value, and negative predictive value of MSCT for benign and malignant nodules were 72.41%, 87.84%, 83.50%, 70.00%, and 89.04%, respectively. The average SR ratio of benign nodules (2.06±0.85) was significantly lower than that of malignant nodules (9.01±2.41) (*P*<0.05). With the SR ratio of 3.3 as the diagnostic cutoff point, the sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value, and negative predictive value of the SR ratio for diagnosing malignant thyroid nodules were 82.76%, 87.13%, 86.15%, 64.86%, and 94.62%, respectively. The diagnostic sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value, and negative predictive value of MSCT combined with SR ratio diagnosis were 93.33%, 93.10%, 93.18%, 87.50%, and 96.43%, respectively. ***Conclusion*** Both MSCT and SR ratios of ultrasound elastography can be used to identify thyroid nodules and complement each other's advantages. The combination of the two can improve diagnostic efficiency to a certain extent.
Keywords: X-ray Computed Tomography; Ultrasonic Elastography; Strain Rate Ratio; Thyroid Nodule

甲状腺结节是临床常见的内分泌疾病，具有5%~15%的恶变率，早期鉴别其良恶性对于甲状腺结节的治疗具有重要临床意义[1]。多层螺旋CT(multi-slice spiral CT，MSCT)可较好地观察到结节的位置、大小、密度、边界、钙化灶及与周围组织的关系，对临床诊断及治疗均有一定参考价值[2]。超声弹性成像是近年来发展起来的新技术，通过观测组织在外力作用下发生形态变化的程度判定组织内部特性，应变率比值(strain rate ratio，SR)是超声弹性成像中估计组织软硬度的方法，用正常组织、病灶的应变率的比值客观评价病灶的软硬度，为临床诊断提供客观依据[3]。目前已有部分研究证实了MSCT及超声弹性成像SR法在甲状腺结节中的诊断价值，但两者联合诊断的效能仍较少有研究报道。本研究回顾性分析我院行MSCT检查和(或)超声弹性成像检查的甲状腺结节患者的临床资料，分析两种方法单独或联合鉴别甲状腺结节性质的效能，旨在为临床诊断提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2017年7月至2019年9月我院收治的甲状腺结节患者作为研究对象，纳入标准：行MSCT检查和(或)超声弹性成像检查；单侧叶单发或双侧叶单发；影像学资料完整可查；经细针穿刺、手术病理证实。排除标准：影像学检查治疗不完整者；无病理检查结果者。符合上述标准患者共167例，其中男性62例，女性105例，年龄22~68岁，中位年龄49岁；74例行单纯超声弹性成像检查，55例行单纯MSCT检查，38例行MSCT及超声弹性成像检查。

1.2 方法 MSCT检查方法：采用德国西门子公司SOMATOM sensation型64排螺旋CT机进行检查，扫描范围为整个颈项部。扫描参数：管电压120kV，管电流250mA，层厚/层间距：5mm/5mm，螺距为1。结节恶性诊断标准：结节形态不规则，边界不清楚，呈现不均匀低密度影，内部可见散在钙化、低密度囊变及坏死区，与周围组织边界不清楚，呈不均匀强化。

【第一作者】管 迪，女，主治医师，主要研究方向：腹部CT影像方面。E-mail：dancdxmh@yeah.net
【通讯作者】管 迪

超声弹性成像：患者取仰卧位并充分暴露颈部，在颈部涂抹耦合剂，先进行二维超声及多普勒超声探查结节情况，主要观察结节形态、边界、内部回声及钙化情况。探查结束后切至UE模式，取病灶、正常甲状腺组织及同侧胸锁乳突肌，手持加压探头在结节处进行加压，使得屏幕标尺显示在适当的位置。选取感兴趣区截取图像，尽量避开颈部血管。进行结节弹性评级，勾选两处感兴趣区进行应变率比值计算，先选定病灶结节，再选择病灶同侧胸锁乳突肌，软件自动计算两个区域内弹性应变数值及比值。

1.3 统计学分析 采用SPSS 20.0进行数据处理与统计学分析，计数资料以频数及率表示，不同方法诊断效能比较行 χ^2 检验，以P<0.05表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 MSCT对甲状腺良恶性结节的诊断价值 共93例(103个结节)患者行MSCT检查，经临床病理诊断74例为良性结节，29例为恶性结节，MSCT对良恶性结节的诊断敏感度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值分别为72.41%、87.84%、83.50%、70.00%、89.04%。MSCT对甲状腺结节的诊断情况及典型病例表现见表1、图1~图2。

表1 MSCT对甲状腺良恶性结节的诊断价值(例)

方法		临床病理		总计
		恶性	良性	
MSCT	恶性	21	9	30
	良性	8	65	73
合计		29	74	103

2.2 SR比值法对良恶性结节的诊断价值 共112(130个结节)例患者行超声弹性成像，经病理诊断其中良性结节101例，平均SR比值为2.06±0.85；恶性结节29例，平均SR比值为9.01±2.41，恶性结节SR比值显著高于良性结节(P<0.05)。以SR比值为3.3作为诊断节点，SR比值法诊断甲状腺恶性结节的敏感度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值分别为82.76%、87.13%、86.15%、64.86%、94.62%，见表2。部分甲状腺结节超声弹性成像表现见图3~图4。

表2 SR比值法对甲状腺良恶性结节的诊断情况分析(例)

方法		临床病理		总计
		恶性	良性	
SR比值法	恶性	24	13	37
	良性	5	88	93
合计		29	101	130

2.3 MSCT联合应变率比值对良恶性结节的诊断 入组患者中38例(44个结节)行MSCT联合超声弹性成像，其中29例为良性结节，15个为恶性结节，MSCT联合超声弹性成像诊断的诊断敏感度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值分别为93.33%、93.10%、93.18%、87.50%、96.43%，见表3。

表3 MSCT联合SR比值法对良恶性结节的诊断效能(例)

方法		临床病理		总计
		恶性	良性	
联合诊断	恶性	14	2	16
	良性	1	27	28
合计		15	29	44

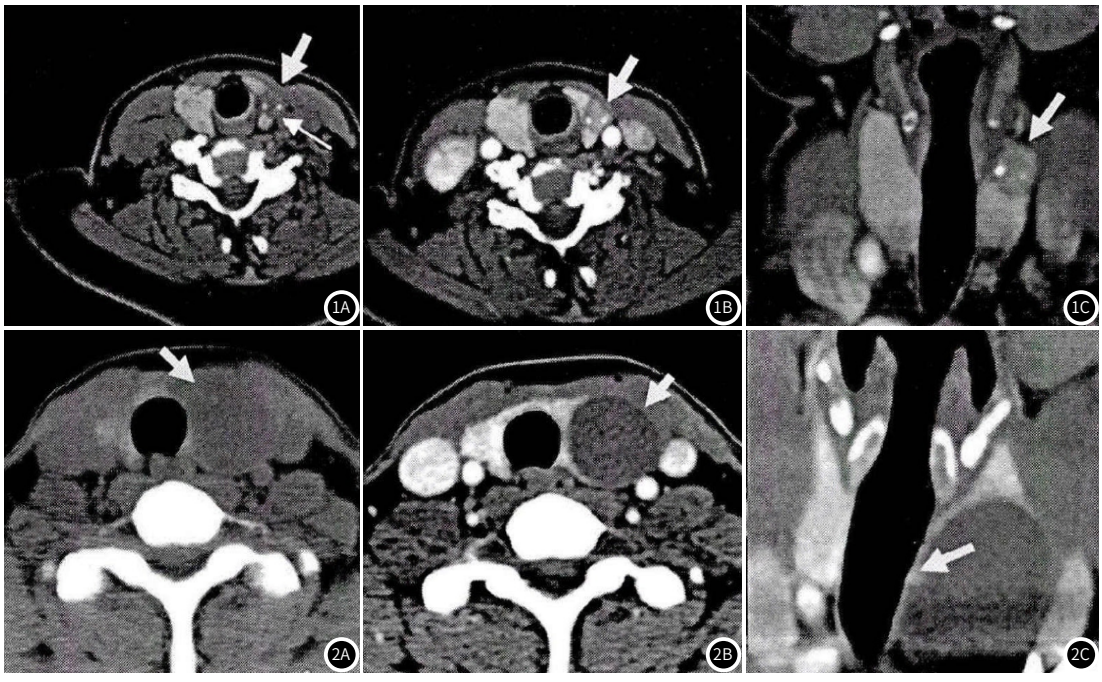

图1 患者，女，MSCT平扫横轴位(图1A)显示左侧甲状腺呈类圆形低密度灶，边缘欠清晰，内部有点状细微钙化(箭头)，增强动脉期横轴位(图1B)、冠状位(图1C)显示甲状腺结节中度强化，边缘欠清晰，结节部分突出于甲状腺轮廓外，病理证实为甲状腺乳头状癌。**图2** 患者男，MSCT平扫横轴位(图2A)显示左侧甲状腺肿大，呈现类圆形低密度灶，密度均匀、边界清晰；增强动脉期横轴位(图2B)、静脉期冠状位(图2C)显示甲状腺结节无明显强化，病理证实为结节性甲状腺肿伴囊性变。

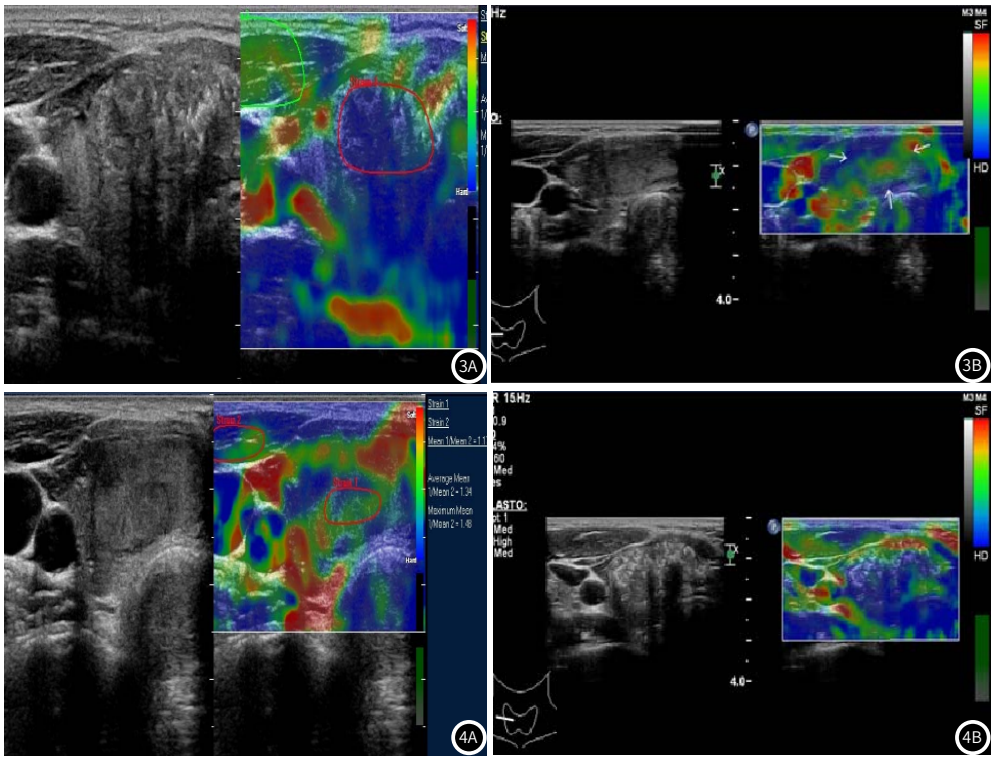

图3～4 SR比值法鉴别甲状腺良恶性结节典型图片。图3：患者男，超声弹性成像可见结节以绿色为主，SR比值法测得SR比值为0.75，后经病理证实为结节性甲状腺肿。图4：患者女，超声弹性成像可见结节呈现蓝色绿色相间的图像，SR比值法测得SR比值为3.9，病理证实为乳头状癌。

3 讨 论

CT是甲状腺病变的常用诊断方法，甲状腺病变可造成低密度改变，这一变化是CT诊断的主要病理学基础[4]。目前CT诊断的主要依据在于对病灶形态及内部结构的观察，MSCT平扫及增强扫描能较好地观察病灶大小、形态、位置、密度、边界、钙化、与周围组织的关系及部分特殊征象，对甲状腺结节的诊断及后期治疗均有一定指导价值。侯浩宇等[5]回顾性分析了50例甲状腺结节样病变患者MSCT影像学资料，结果显示，该方法对甲状腺恶性结节诊断敏感度、特异度、准确度分别为85.00%、90.00%、88.00%。本研究结果显示，单独MSCT对甲状腺良恶性结节的诊断敏感度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值分别为72.41%、87.84%、83.50%、70.00%、89.04%，均略低于前人研究，分析其原因可能与结节大小有关。既往有研究表明，当甲状腺结节<1cm时，CT对其鉴别价值有限，其原因为CT检查层厚及层距一般为3~5mm，当检查出现部分容积效应时，将较难显示微小钙化灶，其诊断敏感度降低[6]。

超声弹性成像是1991年Opthir等提出的检查方法，其诊断原理为不同组织的弹性系数不同，在外力加压或交变振动下其应变也有一定差异，分析病灶与正常组织的差异可明确病灶性质[7]。超声弹性成像SR比值法首先采用二维超声定位病灶，再针对弹性成像图彩色的不同分布，计算两个区域的弹性SR比值。SR比值与病灶及周围组织的弹性有关，可较为客观地反映病灶的硬度，能避免以往目测法造成的主观意识影响，结果较为客观[8]。本研究结果显示，与良性病灶比较，甲状腺恶性病灶具有较高的SR比值，目前认为甲状腺乳头状癌可呈乳头状生长，间质纤维成分较多，且多可伴有钙化病灶，这些钙化可明显增加肿瘤硬度，而良性结节中多富含胶质物质，硬度较小，与正常组织的SR比值较低[9]。目前SR比值鉴别甲状腺良恶性结节的SR截点值无统一规定，彭娟等[10]以SR为0.50作为诊断截点值，其诊断恶性结节的敏感度、特异性、准确度分别为85.65%、86.68%、86.22%；刘健等[11]以3.3作为截点值，诊断的敏感度、特异性、准确度分别为84.76%、90.87%、88.87%。本研究以我院实践情况以3.3作为诊断截点，其敏感度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值为82.76%、87.13%、86.15%、64.86%、94.62%，与后者研究结果类似。尽管超声弹性成像SR比值法对于甲状腺结节的性质有较好的诊断效能，但仍有部分病例被误诊及漏诊。回顾性分析误诊及漏诊的原因，一方面可能为病灶内容物性质所致误诊，如本研究中1例滤泡腺癌被漏诊，其原因为该类病灶主要由滤泡成分构成，纤维成分较少，且不伴有钙化，质地相对较软，SR比值较低；另外也有1例良性病灶被误诊为恶性，回访其病史有无水乙醇硬化治疗史，这些治疗措施可造成结节硬化，SR比值也较高。另一方面，SR比值法误诊及漏诊原因可能与结节大小相关，体积较小的结节在进行外加压力时不易掌控，对于诊断性质也有一定影响[12]。

目前CT联合超声弹性成像对甲状腺结节的诊断仍较少有人报道，本研究对入组部分病例进行了两种检查，分析这部分病例，MSCT联合超声弹性成像诊断的诊断敏感度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值分别为93.33%、93.10%、93.18%、87.50%、96.43%，相较于单独MSCT及SR比值法，其敏感度及准确度均有所提升，提示两者联合可提高其诊断效能。结合两种检查方式的成像特点分析其优势，MSCT可对病灶形态、与周围组织的关系进行较好地分析，而超声弹性成像SR比值可直接对病灶弹性进行分析，两者优势互补，可

较好地提高其诊断效能。

综上所述，MSCT及超声弹性成像SR比值法对甲状腺结节均有一定鉴别价值，MSCT及超声弹性成像SR比值法分别从形态、病灶弹性等方面进行分析，优势互补，两者联合可一定程度提高诊断效能，在临床诊断中，可结合两者进行诊断。本研究的局限性在于未对不同大小病灶进行单独分析，另外，两者联合诊断样本量也存在一定局限，未来仍有待进一步扩大样本量并对不同大小、性质病灶进行深入分析。

参考文献

[1]李小毅,张波,林岩松.成人甲状腺结节与分化型甲状腺癌诊治指南(2015年美国甲状腺协会)解读[J].中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2017,52(4):309-315.

[2]Li H W,Wu X W, Liu B,et al.Clinical values of of gemstone spectral CT in diagnosing thyroid disease[J].J Xray Sci Technol,2015,23(1):45-56.

[3]邬亮,姚树新,何东方.甲状腺影像报告和数据系统联合超声弹性成像对甲状腺良恶性结节的诊断价值[J].中国临床医学影像杂志,2018,29(5):309-312.

[4]王克英,孔莹,于娜娜,等.甲状腺结节钙化的CT表现对鉴别良恶性的价值[J].临床放射学杂志,2019,10(3):419-422.

[5]侯浩宇,杨金君,贾崴,等.50例甲状腺结节良恶性患者行64层螺旋CT扫描影像特点的回顾性分析[J].中国CT和MRI杂志,2016,14(11):13-15.

[6]徐斌胜,叶亮.多排螺旋CT联合高频彩超检查甲状腺结节的临床分析[J].医学影像学杂志,2019,9(7):15-17.

[7]Silvia,Francesco C,Milena A,et al.Endoscopic ultrasound-elastography (strain ratio) in the diagnosis of solid pancreatic lesions:A prospective cohort study[J].Endosc Ultrasound,2017,6(2):S54.

[8]Kawada N,Tanaka S,Uehara H,et al.Alteration of strain ratio evaluated by transabdominal ultrasound elastography may predict the efficacy of preoperative chemoradiation performed for pancreatic ductal carcinoma:preliminary results[J].Hepatogastroenterol,2014,61(130):480-483.

[9]石尖兵,邓瑶瑶,晋红,等.超声弹性成像技术与常规超声诊断甲状腺良恶性结节的价值研究[J].中国地方病防治杂志,2018,11(3):85-89.

[10]彭娟,张捷,金志斌,等.超声弹性成像应变率比值鉴别诊断甲状腺结节良恶性的价值及影响因素分析[J].临床超声医学杂志,2015,17(11):745-747.

[11]刘建,李改,刘瑞雪,等.超声弹性成像及应变率比值在良恶性甲状腺结节诊断鉴别中的应用[J].中国地方病防治杂志,2019,11(1):22-24.

[12]Rago T,Scutari M,Loiacono V,et al.Low elasticity of thyroid nodules at ultrasound elastography is correlated with malignancy, degree of fibrosis and high expression of galectin-3 and fibronectin-1[J].Thyroid.2017,27(1):103-110.

（收稿日期：2020-01-25）