

剪切波弹性成像在前列腺癌诊断中的应用价值

孙 婷 陈斌娟 李华林 徐 鑫 王佳冰 童明辉

摘 要 **目的** 探讨实时剪切波弹性成像技术诊断前列腺癌的应用价值。**方法** 回顾性分析 49 例前列腺癌患者(前列腺癌组)和 15 例前列腺良性病变患者(良性病变组)的剪切波弹性成像资料,测量并比较其杨氏模量值,包括最大值(E_{max})、最小值(E_{min})、平均值(E_{mean})及可疑病灶区与邻近周缘带内正常组织的平均杨氏模量值之比(E_{ration})。绘制 E_{mean} 诊断前列腺癌的受试者工作特征曲线,确定其截断点并计算敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值及曲线下面积。比较不同前列腺 Gleason 评分患者 E_{ration} 值的差异。**结果** 前列腺癌组的 E_{min}、E_{max}、E_{mean} 及 E_{ration} 分别为(44.3±11.2)kPa、(73.2±15.9)kPa、(57.6±11.7)kPa 及 5.8±2.9,良性病变组的 E_{min}、E_{max}、E_{mean} 及 E_{ration} 分别为(24.3±10.5)kPa、(42.2±9.7)kPa、(30.3±10.4)kPa 及 2.8±1.3,两组比较差异均有统计学意义($P=0.020, 0.018, 0.013, 0.010$)。当 E_{mean} 截断点为 41 kPa 时,其诊断前列腺癌的效能最高,敏感性 91.0%,特异性 78.0%,阳性预测值 64.6%,阴性预测值为 95.3%,曲线下面积 0.934。Gleason 评分为 8 分、9 分的前列腺癌患者 E_{ration} 值明显高于 Gleason 评分为 6 分、7 分的患者,二者比较差异有统计学意义($P<0.01$)。**结论** 剪切波弹性成像对前列腺癌有较高的诊断价值。

关键词 剪切波弹性成像,实时;前列腺癌

[中图分类号]R737.25;R445.1

[文献标识码] A

Application value of shear wave elastography in diagnosis of prostate cancer

SUN Ting, CHEN Binjuan, LI Hualin, XU Xin, WANG Jiabing, TONG Minghui

Function Examination Department of Children Hospital, the Second Hospital of Lanzhou University, Lanzhou 730030, China

ABSTRACT **Objective** To evaluate the application value of shear wave elastography in diagnosis of prostate cancer. **Methods** Forty-nine patients with prostate cancer(malignant group) and 15 patients with benign prostatic lesions(benign group) were enrolled in this study. Data get from the shear wave elastography of two groups were retrospectively analyzed. The Young's value(E_{max}, E_{min}, E_{mean} and E_{ration}) of the suspected modulus were measured and compared. The ROC curve of the E_{mean} was plotted to determine the diagnostic threshold. The sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and diagnostic accuracy were calculated, respectively. The correlation between E_{ration} and Gleason score was analyzed. **Results** The malignant group: E_{min} (44.3±11.2)kPa, E_{max} (73.2±15.9)kPa, E_{mean} (57.6±11.7)kPa, E_{ration} 5.8±2.9. The benign group: E_{min} (24.3±10.5)kPa, E_{max} (42.2±9.7)kPa, E_{mean} (30.3±10.4)kPa, E_{ration} 2.8±1.3. There were statistically difference between two groups ($P=0.020, 0.018, 0.013, 0.010$). Taking E_{mean} 41 kPa as a cut-off value, the sensitivity was 91.0%, the specificity was 78.0%, the positive predictive value was 64.6%, the negative predictive value was 95.3%, the area under the curve was 0.934. The value of E_{ration} of prostate cancer with Gleason score 8~9 points was significantly higher than that with the Gleason score of 6~7 points($P<0.01$). **Conclusion** The diagnostic value of shear wave elastography for prostate cancer is valuable, and have a higher detection accuracy.

KEY WORDS Shear wave elastography, real time; Prostate cancer

前列腺癌是源自前列腺上皮的一种恶性肿瘤^[1],近年来已成为我国泌尿系统肿瘤中发病率最高的肿瘤^[2]。前列腺癌死亡率较高的重要原因是较多患者在

确诊时已存在转移灶^[3],因此该病的早期诊断对患者的治疗和预后均有重要的意义。实时剪切波弹性成像(shear wave elastography, SWE)是一种新兴的弹性成像

基金项目:甘肃省卫生行业科研计划项目(GSWSKY-2014-34)

作者单位:730030 兰州市,兰州大学第二医院儿童医院功能检查科(孙婷、徐鑫、王佳冰、童明辉),超声科(陈斌娟);山东省淄博市妇幼保健院超声科(李华林)

通信作者:童明辉, Email: Tongmh1962@126.com

技术,已应用于多种脏器、器官的检查,但在前列腺癌诊断中的临床应用及研究时间较短,本研究旨在探讨 SWE 在前列腺癌诊断中的临床价值。

资料与方法

一、研究对象

选取 2015 年 6 月至 2016 年 2 月在我院泌尿外科经手术及病理确诊的前列腺结节患者 64 例,年龄 60~83 岁,平均(71.0 ± 1.6)岁。均为单发,结节大小 0.7~1.4 cm。根据其病理结果,分为前列腺癌组 49 例;良性病变组 15 例,包括非典型增生 8 例,慢性炎症 7 例。均行经直肠前列腺常规超声和 SWE 检查,收集患者血清前列腺特异性抗原(PSA)结果。纳入标准:直肠指检异常且伴 PSA 升高的患者,常规经直肠超声检查时是单发可疑恶性病灶。排除标准:既往有前列腺手术或活检史、前列腺肿瘤切除术、前列腺肿瘤放疗史、伴全身其他部位恶性肿瘤及严重心、脑血管疾病患者。两组患者年龄、PSA 水平及前列腺体积比较,差异均无统计学意义。

二、仪器与方法

使用 SuperSonic AixPlorer 彩色多普勒超声诊断仪,线阵探头,频率 3~12 MHz。患者取左侧卧位,弯腰屈膝,行常规经直肠超声检查观察有无目标结节,记录可疑结节的位置、大小、边缘及内部血流分布等;然后进入 SWE 模式,设置调节至最大化穿透(Penetration 模式)和使前列腺外周带硬度可视化的彩色编码(最大编码数值设定为 90~70 kPa)。SWE 模式下扫描前列腺,探头不加压,在得到理想的图像后静置 3~5 s 直到信号稳定后冻结,分别测量结节或可疑结节及邻近周缘带内正常前列腺组织的弹性值,包括最大值(E_{max})、最小值(E_{min})及平均值(E_{mean}),每一个感兴趣区测量 3 次取平均值,计算可疑病灶区与邻近周缘带内正常组织的 E_{mean} 比值(E_{ration})。所有病例均由两名从事 5 年以上泌尿系统超声检查且有半年以上

SWE 操作经验的医师进行检查,采用双盲法,意见不一致时由 3 名超声主治医师讨论后确定结果。本研究中所选病灶均限定在外周带及近外周带的内外腺交界处,深度在 4 cm 以内,且无明显钙化灶。

前列腺穿刺活检由泌尿外科医师在超声引导下进行,并进行前列腺癌 Gleason 评分^[4-6]:由低到高分 1~5 级,每个癌结节有最常见与次常见的生长型,2 个 Gleason 级数相加即为该病灶组织学计分。

三、统计学处理

应用 SPSS 19.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较行配对 *t* 检验。绘制 E_{mean} 诊断前列腺癌的受试者工作特征(ROC)曲线,确定其截断点,并计算其敏感性、特异性、诊断准确率、阳性预测值、阴性预测值及曲线下面积。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组常规超声表现和 SWE 比较

两组常规超声表现均可见前列腺体积增大,回声不均匀。前列腺癌组体积增大更明显,腺内可见低回声、等回声或高回声结节,CDFI 示结节处血流信号稍有增多,5 例存在局部包膜不完整。

两组 SWE 测值比较情况见表 1。两组 E_{min}、E_{max}、E_{mean} 及 E_{ration} 比较差异均有统计学意义(*P* = 0.020、0.018、0.013、0.010)。前列腺非典型增生患者中 3 例 E_{max} 为 120 kPa, E_{ration} 值为 7.0 左右。前列腺癌组 SWE 图像色彩较良性病变组更接近红色,质更硬。见图 1~3。

表 1 两组 SWE 测值比较($\bar{x} \pm s$)

组别	E _{min} (kPa)	E _{max} (kPa)	E _{mean} (kPa)	E _{ration}
前列腺癌组	44.3 ± 11.2	73.2 ± 15.9	57.6 ± 11.7	5.8 ± 2.9
良性病变组	24.3 ± 10.5	42.2 ± 9.7	30.3 ± 10.4	2.8 ± 1.3

E_{min}: 最小值; E_{max}: 最大值; E_{mean}: 平均值; E_{ration}: 病灶区与邻近周缘带内正常组织的平均值比值。

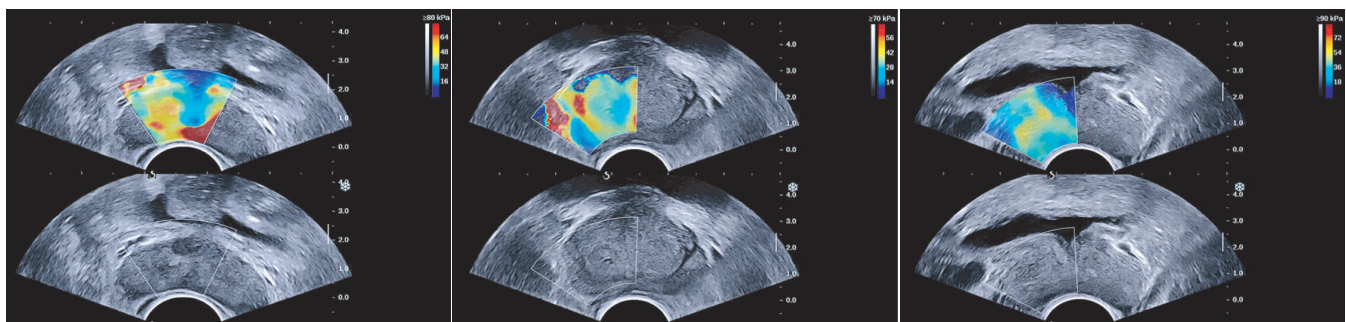


图 1 前列腺癌患者常规超声和 SWE 图

图 2 非典型增生患者常规超声和 SWE 图

图 3 慢性炎症患者常规超声和 SWE 图

二、ROC 曲线分析

绘制 Emean 诊断前列腺癌的 ROC 曲线, 截断点为 41 kPa 时其诊断效能最好, 敏感性 90.0%, 特异性 78%, 阳性预测值 64.6%, 阴性预测值 95.3%, 曲线下面积 0.923。见图 4。

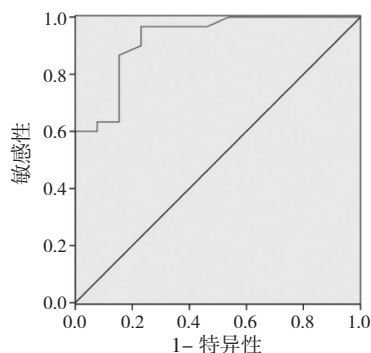


图 4 Emean 诊断前列腺癌的 ROC 曲线图

三、不同前列腺癌 Gleason 评分结节的 Eration 值比较

Gleason 评分为 8 分、9 分的前列腺癌结节的 Eration 值分别为 4.8 ± 2.7 、 5.9 ± 3.3 , 明显高于 Gleason 评分为 6 分、7 分的结节 (3.1 ± 1.6 、 4.0 ± 2.2), 两两比较差异均有统计学意义 ($P=0.022$ 、 0.018)。

讨 论

超声检查在前列腺癌的诊断中有挥不可替代的作用, 常规灰阶模式是最经典的检查方式。研究^[7]发现超声图像表现为低回声结节中 25.5% 证实为恶性结节, 另有 25.4% 的前列腺癌患者表现为略高回声及等回声结节。由于灰阶超声特异性和敏感性较低, 使其在前列腺癌穿刺诊断中的价值受限。彩色能量多普勒对低级别前列腺癌的诊断准确性也有限。超声造影诊断前列腺癌的敏感性和特异性较低, 且由于显示声窗时间的限制, 仅作为补充手段^[8]。

SWE 是一种弹性成像新技术, 无需通过对直肠壁施加压力产生图像, 对检查者手法依赖程度小, 研究^[9]结果表明 SWE 诊断前列腺癌的敏感性和特异性均达到 96.2%, 阳性预测值 69.4%, 阴性预测值 99.6%。本研究结果表明前列腺癌和良性病变杨氏模量值之间存在显著不同。根据 ROC 曲线分析, 当 Emean 值为 41 kPa 时, SWE 对前列腺癌的诊断效能较高, 其敏感性 90.0%, 特异性 78.0%, 阳性预测值 64.6%, 阴性预测值 95.3%, 曲线下面积 0.923。此截点可以减少不同观察者之间诊断前列腺癌的差异, 即使经验较少的检查者也可以更好地发现病变结节, 提高肿瘤检出率, 并能重新确定对疑似病变行进一步穿刺活检。研究^[10]认为判

断前列腺良、恶性病变的杨氏模量值分别为 35 kPa 和 37 kPa, 而 Ahmad 等^[11]测得良性组织与前列腺上皮内瘤和非典型增生的杨氏模量值分别为 (74.9 ± 47.3) kPa 和 (38.6 ± 3.3) kPa, 较 Barr 等^[10]研究中得到的截断值 (35 kPa) 高, 也较本研究得到的截断值 (41 kPa) 高。分析其原因, 可能为检查中对前列腺所施加的压力差异, 尽管与准静态压缩弹性成像相比, 理论上实施 SWE 成像时不需要额外压力, 但是在经直肠检查中对前列腺不产生任何压力难以做到。因此, 不能排除由于前列腺的体积和操作者对前列腺施加的压力而导致最终 SWE 图像之间存在一定差异的可能。

本研究中对前列腺癌 Gleason 评分与杨氏模量比值的关系进行分析, 结果表明随着肿瘤组织恶性程度的增加 (Gleason 评分增高), Eration 的比值显著增大, Gleason 评分为 8 分、9 分的前列腺癌组织的 Eration 要明显高于 Gleason 评分为 6 分、7 分组织, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。受收集数据的限制, 本研究未对 Gleason 评分与 Eration 的相关性进行分析, 今后需要更多样本、更多中心的研究数据进一步验证。

本研究也有一定的局限性。由于本研究为回顾性分析, 在样本的选取上有偏倚, 前列腺良性病变的数量有限, 同时由于 SWE 技术的应用受脉冲波在组织穿透深度影响, 在 >4 cm 的区域上不能获得理想的 SWE 图像, 且明显增大的前列腺腺体或多个钙化存在可限制 SWE 的检测。本研究病例中前列腺体积明显增大 3 例, 测得的 SWE 各项参数均较高 (达到了前列腺癌的数值), 但是病理诊断为前列腺非典型增生, 原因是前列腺明显增大致良性不典型增生病变组织的硬度高还是受深度影响导致的测值误差, 有待于进一步探讨。

综上所述, SWE 获得的信息更加准确、完善、可靠, 到目前为止其对前列腺良、恶性病变的鉴别及基于 SWE 图像的靶向活检都取得了较好的研究结果。本研究结果表明, SWE 诊断前列腺癌具有较高的临床价值。但 SWE 在前列腺癌诊断中的价值探索需要更多的研究数据支持, 特别是前瞻性、多中心的临床试验。相信随着这一技术的逐步完善, 今后会为临床提供更多诊断信息。

参 考 文 献

- [1] Heidenreich A, Bellmunt J, Bolla M, et al. EAU guidelines on prostate cancer. Part I: screening, diagnosis, and treatment of clinically localised disease [J]. Actas Eur Urol, 2011, 35(9): 501-514.
- [2] 阎秀芳, 赵丽晶, 李倩, 等. 前列腺癌诊断模式与发病率的研究进展 [J]. 中国老年学杂志, 2013, 33(23): 6069-6071.

- [3] Cornud F, Flam T, Chauveinc L, et al. Extraprostatic spread of clinically localized prostate cancer: factors predictive of pT3 tumor and of positive endorectal MR imaging examination results [J]. Radiology, 2002, 224(1): 203-210.
- [4] 程亮, 王曦, 朱扬丽, 等. 前列腺癌 Gleason 分级目前进展的剖析[J]. 中华病理学杂志, 2011, 40(9): 577-580.
- [5] Gleason DF, Mellinger GT. Prediction of prognosis for prostatic adenocarcinoma by combined histological grading and clinical staging[J]. J Urol, 1977, 117(2): 134-139.
- [6] 赵明, 滕晓东, 何向蕾, 等. 2014 年国际泌尿病理协会前列腺癌分级系统新进展和新的预后分组[J]. 中华病理学杂志, 2016, 45(10): 673-675.
- [7] Tsai YS, Jou YC, Chen CH, et al. Doppler spectral waveform parameters at neurovascular bundle vessels in patients with prostate biopsy[J]. J Endourol, 2014, 28(3): 364-370.
- [8] Mitterberger M, Aigner F, Pinggera GM, et al. Contrast-enhanced colour Doppler-targeted prostate biopsy: correlation of a subjective blood-flow rating scale with the histopathological outcome of the biopsy[J]. BJU Int, 2010, 106(9): 1315-1318.
- [9] Nelson ED, Sotoroff CB, Gomella LG, et al. Targeted biopsy of the prostate: the impact of color Doppler imaging and elastography on prostate cancer detection and Gleason score[J]. Urology, 2007, 70(6): 1136-1140.
- [10] Barr RG, Memo R, Schaub CR. Shear wave ultrasound elastography of the prostate: initial results[J]. Ultrasound Q, 2012, 28(1): 13-20.
- [11] Ahmad S, Cao R, Varghese T, et al. Transrectal quantitative shear wave elastography in the detection and characterisation of prostate cancer[J]. Surg Endosc, 2013, 27(7): 3280-3287.

(收稿日期: 2016-04-28)

· 病例报道 ·

Ultrasonic diagnosis of uterine accessories incarcerated hernia: a case report 超声诊断子宫附件嵌顿疝 1 例

范 艳

[中图法分类号] R711.59; R445.1

[文献标识码] B

患者女, 78 岁, 孕 8 产 4。因“发现右侧腹股沟区包块 7 年, 增大 1 周不能还纳”就诊。体格检查: 站立时于腹股沟韧带下方见一大约 40 mm×40 mm 包块, 不能还纳, 无压痛, 外环口不松弛, 平卧后不消失。超声检查: 右侧腹股沟区距体表 5 mm 深处探及大小 55 mm×36 mm×27 mm 的囊袋样回声, 向上延伸与腹腔相通, 边界清晰, 其内见大小 44 mm×29 mm×23 mm 的子宫回声(图 1), 一侧肌壁间见节育环(图 2); CDFI 示子宫肌壁间见少许彩色血流信号。超声提示: 右侧腹股沟区囊袋样回声: 考虑疝(疝内容物为子宫及附件)。术后诊断: 右侧股疝嵌顿(疝囊内容物为子宫、右侧输卵管及卵巢、子宫阔韧带)。



图 2 子宫疝入腹股沟区(IUD: 节育环; UT: 宫体)



图 1 子宫疝入腹股沟区(CX: 宫颈; UT: 宫体)

讨论: 股疝多见于 40 岁以上妇女, 由于女性骨盆较宽, 联合肌腱和腔隙韧带较薄弱, 以致股管上口宽大松弛故而易发病, 由于股管几乎垂直向下, 加以股环本身狭小, 因此容易发生嵌顿。疝内容物多为小肠和网膜, 子宫附件同时疝入极为少见。本病例发生的原因可能为: 患者为老年妇女, 曾生育多胎, 韧带松弛, 子宫附件活动度大, 体力劳动时腹压增加子宫附件疝出嵌顿。临床上对于女性股疝应注意子宫附件疝出的可能性, 本病例因节育环存在而易于诊断, 对于年轻女性, 特别是有生育要求者, 当超声医师检查腹股沟包块时应仔细探查疝内容物, 并常规扫查腹腔, 以明确诊断, 避免术中损伤或误切子宫附件。

(收稿日期: 2016-05-07)