

应用整体组织病理切片评估相关辅助检查 在前列腺癌定位诊断中的价值

张帆¹ 黄毅¹ 高宝祥² 陆敏³ 王国良¹ 马潞林¹

〔摘要〕 目的:探讨以前列腺癌根治术后整体组织病理切片(前列腺大切片)作为“金标准”分别评估 DRE、前列腺穿刺活检、MRI、DWI 在前列腺癌定位诊断中的价值。方法:回顾性分析 2009 年 10 月~2010 年 3 月行腹腔镜前列腺癌根治术 19 例患者临床资料,除外未行 MRI/DWI 检查、前列腺手术史、已行内分泌治疗等患者 9 例,符合条件患者 10 例,于前列腺癌根治术前收集患者的 DRE、前列腺穿刺活检、MRI、DWI 资料,术后将前列腺标本制成前列腺大切片。应用“六分区法”对前列腺进行分区,DRE 检查记录前列腺结节所在区域,前列腺穿刺活检 12 针依位置编号将阳性者归入相应区域,与术后整体组织病理进行比对。两位阅片者“盲法”进行阅 MRI 和 MRI/DWI 片,每个分区分为 5 档进行评价:1. 正常;2. 可能正常;3. 不确定;4. 可能是癌;5. 肯定是癌,当两位阅片者所得结果的平均值 ≥ 4 时,认定该区域是 MRI 或 MRI+DWI 评估为前列腺癌的区域。结果:在 10 例前列腺癌患者共 60 个分区中前列腺大切片证实的前列腺癌区域为 27 个(45%),基底部、中部、尖部的前列腺癌区域分别为 8 个(40%)、11 个(55%)和 8 个(40%),前列腺癌呈明显的多灶性分布。DRE 定位诊断前列腺癌的敏感性、特异性分别为 29.6%、72.7%,低于其他检查方法,前列腺穿刺活检定位诊断前列腺癌的敏感性、特异性分别为 55.6%、81.8%,与 MRI 的诊断价值类似(51.9%和 84.9%),引入 DWI 参与前列腺癌的定位诊断,可维持特异性不变的情况下,提高 MRI 的敏感性至 77.8%。对于前列腺尖部、中部 MRI 诊断的敏感性较差(37.5%和 45.5%),但特异性和阳性预测值高(100%和 100%),引入 DWI 可将前列腺尖部、中部 MRI 诊断的敏感性提高至 75%和 81.8%。结论:MRI 在前列腺癌定位中的价值与前列腺穿刺活检相似,但明显优于 DRE;引入 DWI 可以明显提高 MRI 定位诊断前列腺癌的敏感性,特别是对于前列腺尖部和中部的肿瘤。

〔关键词〕 前列腺肿瘤;前列腺大切片;直肠指诊;前列腺穿刺活检;磁共振检查;弥散加权成像

〔中图分类号〕 R737.2 **〔文献标识码〕** A **〔文章编号〕** 1001-1420(2012)03-0193-05

Comparison of digital rectal examination, guided prostate biopsy, magnetic resonance imaging and diffusion weighted imaging in localization of prostate cancer with whole-mount step section pathology

ZHANG Fan¹ HUANG Yi¹ GAO Baoxiang² LU Min³ WANG Guoliang¹ MA Lulin¹

(¹Department of Urology; ²Department of Radiology, Third Hospital, Peking University, Beijing, 100083, China; ³Department of Pathology, Peking University)

Corresponding author: HUANG Yi, E-mail: zhangfan0015@163.com

Abstract Objective: To evaluate the accuracy of digital rectal examination, transrectal ultrasound-guided biopsy, magnetic resonance imaging and diffusion weighted imaging in localization of prostate cancer with the whole-mount step section pathology. **Method:** There are 19 patients treated by laparoscopic radical prostatectomy between Oct. 2009 and Mar. 2010. With the exclusion of absence of MRI/DWI examination, surgery history of prostate and previous hormonal therapy, 10 patients were included finally. We collected the information of DRE, TRUS-guided biopsy, MRI and DWI before the radical prostatectomy and made the whole mount step section pathology after surgery. We divided the prostatic gland into sextants, followed by using DRE to locate the nodules, doing 12 TRUS-guided biopsies and numbering them, putting the positive ones into the right sextants. Two doctors read the MRI/DWI without knowing the patients' information and scored for each sextant. There were 5 point-scales, that was: 1-definitely no cancer, 2-probably no cancer, 3-possible cancer, 4-probable cancer and 5-definite cancer. When the average score=4, we assumed that sextant was evaluated as the prostate cancer region by MRI or MRI/DWI. **Result:** In 10 patients with 60 sextants, there were 27(45%) prostate cancer sextants approved by whole-mount step section pathologic. The number of prostate cancer sextant was 8(40%), 11(55%) and 8(40%) in base, mid and apex part respectively. The sensitivity and specificity of DRE was 29.6% and 72.7%, lower than the other methods. The sensitivity and specificity of the TRUS-guided biopsy localized diagnosis was 55.6% and 81.8%, similar

¹ 北京大学第三医院泌尿外科(北京, 100083)

² 北京大学第三医院放射科

³ 北京大学病理学系

通信作者: 黄毅, E-mail: zhangfan0015@163.com

with MRI(51.9% and 84.9%). When considered DWI, the specificity was the same while the sensitivity elevated to 77.8%. As for the apex and mid parts, the sensitivities of MRI were a little bit low(37.5% and 45.5%), but the specificities and positive predictive value were high(100% and 100%). And the sensitivities of MRI for the apex and mid parts were elevated to 75% and 81.8% respectively when DWI was involved. **Conclusion:** The value of MRI in diagnosing prostate cancer have accuracy similar to TRUB-guided biopsy and better than DRE, the combination of MRI and DWI can elevate the sensitivity of MRI for localized diagnosis in prostate cancer, especially in apex and mid parts of the prostate.

Key words whole-mount step section pathology; digital rectal examination; transrectal ultrasound; magnetic resonance imaging; diffusion weighted imaging

前列腺瘤的定位诊断在前列腺肿瘤的评估中具有重要意义,特别是有助于确定肿瘤的临床分期,进而指导临床治疗及判断预后;现阶段对于前列腺瘤定位的主要方法有直肠指诊(DRE)、前列腺超声、前列腺穿刺活检和磁共振检查(MRI)等,在前列腺瘤定位诊断中的价值各不相同。本研究引入 MRI 磁共振弥散加权成像(Diffusion weighted imaging, DWI),以前列腺瘤根治术后整体组织病理切片(前列腺大切片)作为“金标准”分别评估 DRE、前列腺穿刺活检、MRI、DWI 等辅助检查手段在前列腺瘤定位诊断中的价值。

1 对象与方法

1.1 临床资料

2009 年 10 月~2010 年 3 月于我院行腹腔镜前列腺瘤根治术的患者 19 例。所有患者均于术前经前列腺穿刺活检诊断为前列腺瘤。除外未行 MRI/DWI 检查、前列腺手术史、已行内分泌治疗等患者 9 例,符合条件的患者 10 例。患者年龄平均 69.7(64~77)岁。穿刺前 PSA 水平 12.93(6.67~22.34) $\mu\text{g/L}$,临床分期为 T_{2a} 、 T_{2b} 、 T_{2c} 和 T_{3a} 期者分别为 2 例、5 例、2 例和 1 例,穿刺 Gleason 评分为 6 分、7 分和 8 分者分别为 3 例、5 例和 2 例。

1.2 检查方法

DRE 在患者抽血化验 PSA 之后由同一泌尿科医师完成;前列腺穿刺活检由我院高年资超声科医师完成,使用 12 针穿刺法,即双侧前列腺基底部、中部、尖部内外各穿刺一针,由操作医师准确记录穿刺点位置,10%福尔马林溶液固定后包埋、切片,由高年资泌尿系专业病理医师读片;MRI/DWI 检查均于前列腺穿刺活检术前 1 周内完成,使用 3.0T 核磁共振检查仪。

1.3 制作前列腺整体组织病理切片

前列腺瘤根治术后标本浸入 10%甲醛溶液固定 48 h,应用墨汁于前列腺表面均匀涂染,切除前列腺上下切缘 5 mm 后,依磁共振检查倾斜角度放置前列腺,自尖部开始垂直于尿道逐层切取前列腺组织,层厚为 3 mm(经标本缩水比 1.33 矫正后),利用直尺测量准确切片,将所切得前列腺切片石蜡包埋固定,切取蜡块表面置入专用载玻片行 HE 染

色,制成前列腺整体组织病理切片。同一高年资泌尿系专业病理医师阅读病理切片,依据“六分区法”^[1,2]评估前列腺肿瘤的分布,当某一区域发现前列腺瘤病灶且直径 ≥ 5 mm、Gleason 评分 ≥ 3 分时即认定该区域为整体组织切片的前列腺瘤区域。

1.4 结果评估

采用“六分区法”对前列腺进行分区,前列腺基底部定义为前列腺膀胱交界部至前列腺横切面面积最大的平面,前列腺中部定义为前列腺横切面面积最大的平面至射精管开口所在的平面,前列腺尖部定义为射精管开口所在的平面至前列腺最下极,并应用冠状位前列腺中线将每一区域分为左右两侧。DRE 检查后记录前列腺结节所在区域,前列腺穿刺活检 12 针依位置编号归入相应区域,与术后整体组织病理进行比对。两位阅片者(高年资泌尿科医师和泌尿专业放射科医师各一位)在不知情穿刺活检和前列腺大切片病理结果的情况下独立进行阅片,阅片过程分为二次(首次阅 MRI 片,第二次阅 MRI+DWI 片)对前列腺各分区进行评估,每个分区分为 5 档进行评价:①正常;②可能正常;③不确定;④可能是癌;⑤肯定是癌,当两位阅片者所得结果的平均值 ≥ 4 时,认定该区域是 MRI 或 MRI+DWI 评估为前列腺瘤的区域。

1.5 数据分析和统计

10 例患者共得到前列腺分区 60 个,对于每个区域分别应用 DRE、前列腺穿刺活检、MRI、MRI+DWI 进行评估,转化为“四格表”,最终统计为三个区域(前列腺基底部、前列腺中部、前列腺尖部)的灵敏性、特异性、阴性预测值和阳性预测值,应用 SPSS17.0 软件包进行统计。

2 结果

在 10 例前列腺瘤患者共 60 个分区中(前列腺基底部、中部、尖部各 20 个分区),前列腺大切片证实的前列腺瘤区域为 27 个(45%),其中,前列腺基底部、中部、尖部的前列腺瘤区域分别为 8 个(40%)、11 个(55%)和 8 个(40%),前列腺瘤呈明显的多灶性分布。

在前列腺总共 60 个分区中,DRE、前列腺穿刺活检、MRI 和 MRI/DWI 检查前列腺瘤区域(阳性区域)及其与整体组织病理切片结果对照如表 1 所

示,各种检查手段诊断前列腺癌的敏感性、特异性、阳性预测值和阴性预测值如表 2 所示。

3 讨论

前列腺癌的定位诊断在前列腺肿瘤的评估中

具有重要意义。首先,对于前列腺癌患者进行肿瘤定位的评估有助于确定肿瘤的临床分期,进而指导临床治疗及判断预后;其次,在前列腺癌的非根治性手术治疗中,特别是放射性粒子植入^[3]和射频消

表 1 DRE、Biopsy、MRI、MRI/DWI 对前列腺癌定位诊断结果分析

诊断方法	敏感性/%	特异性/%	阳性预测值/%	阴性预测值/%
DRE	29.6	72.7	47.1	55.8
Biopsy	55.6	81.8	71.4	69.2
MRI	51.9	84.9	73.7	63.8
MRI/DWI	77.8	84.9	80.7	82.4

表 2 DRE、Biopsy、MRI、MRI/DWI 对前列腺各分区肿瘤定位诊断结果分析

诊断方法	敏感性/%	特异性/%	阳性预测值/%	阴性预测值/%
DRE				
前列腺尖部	14.3	77.0	25.0	62.5
前列腺中部	36.4	77.8	66.7	50.0
前列腺基底部	37.5	66.7	42.9	61.5
Biopsy				
前列腺尖部	62.5	75.0	62.5	75.0
前列腺中部	45.5	88.9	83.3	57.1
前列腺基底部	62.5	83.3	71.4	77.0
MRI				
前列腺尖部	37.5	100	100	70.6
前列腺中部	45.5	100	100	60.0
前列腺基底部	75.0	58.3	54.5	77.8
MRI/DWI				
前列腺尖部	75.0	75.0	66.7	81.8
前列腺中部	81.8	77.8	81.8	77.8
前列腺基底部	75.0	100	100	85.7

融等治疗方法,需要术前对肿瘤进行精确定位并制定治疗方案;另外,在前列腺癌根治术前进行肿瘤定位,可以为术中避免切缘阳性^[4]及是否保留神经血管束等决策提供参考。

本研究应用前列腺癌根治术后的整体组织病理切片(前列腺大切片)作为诊断的“金标准”对 DRE、前列腺穿刺活检、MRI 和 DWI 在前列腺癌定位中的价值进行评估。相比于前列腺穿刺病理和普通术后大体病理,前列腺大切片的主要优势有:①保留肿瘤病灶的完整性,便于评估肿瘤的位置、体积和包膜侵犯情况等,准确确定肿瘤的病理分期^[5~8];②前列腺癌呈多灶性分布^[9],前列腺大切片能准确发现肿瘤病灶,特别是<3 mm 的微小病灶,并确定其所在位置;③与前列腺影像学检查相匹配,可用于检验各种影像学方法在前列腺癌诊断和评估中的价值^[5~7,10]。前列腺大切片在国外已有比较普遍的应用,特别是作为“金标准”对于 MRI 及其功能显像进行评估^[5~7,11];但是,由于该技术费用昂贵以及设备和材料的限制,目前此法在

国内尚无相关报道。

DRE 主要用于前列腺癌的筛查,目前报道 DRE 异常对于前列腺癌的阳性预测值为 6%~33%^[12]。本研究表明 DRE 在前列腺癌定位中的作用远不如前列腺穿刺活检和 MRI(图 1),其诊断前列腺癌的阳性预测值为 47.1%,稍高于国外文献报道,但敏感性差(仅为 29.6%),特别是对于前列腺尖部的肿瘤。

本研究采用的前列腺 12 点穿刺法是目前较常用的前列腺穿刺方法,即双侧前列腺基底部、中部、尖部内外各穿刺一针,此法主要是通过增加前列腺外周带的穿刺点数提高前列腺癌的检出率。LUCIANI 等^[13]认为相比于传统的 6 点穿刺,对于 PSA<10 μg/L 的可疑前列腺癌患者施行 12 点穿刺活检可以明显提高肿瘤的检出率;本研究显示前列腺穿刺活检在肿瘤定位中优于 DRE,并取得了与 MRI 相似的结果,但穿刺活检的假阴性率偏高(44.4%),与 WEFER 等^[2]研究结果类似;Wefer 等对于前列腺穿刺活检在前列腺不同区域的准确

性进行评估发现,对于前列腺尖部的肿瘤穿刺活检的假阴性率最高(可达 62%),而本研究中穿刺对前列腺尖部与中部、基底部的诊断结果相似,考虑为穿刺方法与 Wefer 等不同所致。

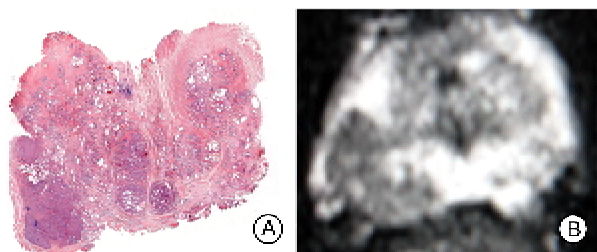


图 1 患者,男,75 岁。主因发现 PSA 升高 1 个月入院,穿刺术前 tPSA9.50 $\mu\text{g/L}$,fPSA0.50 $\mu\text{g/L}$,DRE 为右侧前列腺中部、基底部质硬结节,穿刺活检提示右侧中部、右侧基底部、左侧中部前列腺腺癌,Gleason 评分 4+3=7 分。A:该患者前列腺中部病理大切片,提示右侧外周带前列腺腺癌 3+4=7 分;B:前列腺大切片相对应的 MRI T2 相层面,右侧外周带 T2 低信号显示肿瘤所在部位

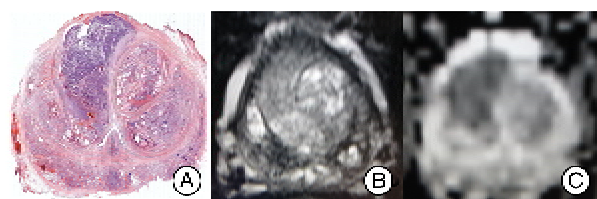


图 2 患者,男,73 岁。主因发现 PSA 升高 3 个月入院,穿刺术前 tPSA8.97 $\mu\text{g/L}$,fPSA1.61 $\mu\text{g/L}$,DRE(-),穿刺活检提示右侧尖部、右侧中部前列腺腺癌,Gleason 评分 3+4=7 分。A:该患者前列腺中部病理大切片,前列腺腺癌 4+3=7 分;B:前列腺大切片相对应的 MRI T2 相层面,T2 低信号显示肿瘤所在部位为移行区;C:前列腺大切片相对应的 DWI 层面,移行区低信号显示肿瘤

MRI 是目前诊断和评估前列腺癌的重要辅助检查方法之一。前列腺肿瘤的典型特征为 MRI T2 相外周带低信号改变,但对于发生在中央腺体的肿瘤,由于正常的中央腺体本身信号较低以及移行带增生结节等因素的影响,可能给前列腺癌诊断造成困难^[8](图 2)。本研究显示 MRI 对于前列腺癌定位的准确性明显优于 DRE,其敏感性与特异性与前列腺穿刺活检相似(51.9%、84.9%和 55.6%、81.8%)。其中,MRI 对于前列腺基底部的肿瘤敏感性高,与 MULLERAD 等^[1]研究结果类似,但 MRI 检测前列腺尖部和中部的肿瘤敏感性低,并呈现出高特异性的特点。此结果提示,正确应用 MRI 对于尖部和中部前列腺癌诊断的高特异性可以减少不必要的穿刺。

DWI 是目前惟一能在活体中评价水分子扩散运动的无创性检查方法,当前列腺组织发生癌变

时,正常的前列腺腺泡结构被肿瘤组织破坏,取而代之的是密集堆积的肿瘤细胞和纤维间质组织,这会影响水分子的扩散运动;肿瘤区域水分子运动减弱表现在扩散加权成像中的特点即为 DWI 图的高信号区^[14]。LIM 等^[15]报道在前列腺 MRI 的基础上引入 DWI 对前列腺癌诊断的准确性有明显提高,由单纯应用 MRI 的 66%~79%提高至 76%~90%。本研究显示,引入 DWI 与 MRI 同时对前列腺癌进行定位评估,可明显提高诊断前列腺癌的敏感性和阴性预测值,分别由 51.9%、63.8%提高至 77.8%和 82.4%(图 2)。另外,通过分区评估 DWI 的价值发现,引入 DWI 对于提高前列腺癌诊断的敏感性主要体现在前列腺尖部和前列腺中部,提示 DWI 对于发现前列腺中部和尖部肿瘤存在价值;而对于发现前列腺基底部肿瘤引入 DWI 的效果并不明显,此点与 KIM 等^[16]的研究相符。

本研究的局限性主要有:①入组病例数较少,其原因与研究时间较短及入组条件较为苛刻有关,特别是依“六分区法”分组后尖部、中部和基底部仅为 20 个区域,评估过程中较易产生偏差而影响对于各种检查方法在前列腺癌定位中的价值的判断;②进行 DRE 检查和 MRI、DWI 阅片均受到操作者和阅片者经验水平和主观判断的影响,为减小此类因素产生的偏倚,DRE 于穿刺术前由同一泌尿科医师进行检查,MRI、DWI 采取“盲法”由泌尿科专家和泌尿专业放射科医师同时进行阅片;另外,前列腺穿刺活检由 2 名超声科专家完成,也不能避免因操作习惯不同等因素对结果产生影响。

综上所述,应用前列腺大切片评估各种检查方法后得出:MRI 在前列腺癌定位中的价值与前列腺穿刺活检相似,但明显优于 DRE;引入 DWI 可以明显提高 MRI 定位诊断前列腺癌的敏感性,特别是对于前列腺尖部和中部的肿瘤。

参考文献

- [1] MULLERAD M, HRICAK H, KUROIWA K, et al. Comparison of endorectal magnetic resonance imaging, guided prostate biopsy and digital rectal examination in the preoperative anatomical localization of prostate cancer[J]. J Urol, 2005,174:2158-2163.
- [2] WEFER A E, HRICAK H, VIGNERON D B, et al. Sextant localization of prostate cancer: comparison of sextant biopsy, magnetic resonance imaging and magnetic resonance spectroscopic imaging with step section histology[J]. J Urol, 2000,164:400-404.
- [3] NAG S, BEYER D, FRIEDLAND J, et al. American Brachytherapy Society (ABS) recommendations for transperineal permanent brachytherapy of prostate cancer[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 1999, 44:789-799.

(下转第 200 页)

少、缺乏长期随访的不足,有待临床样本的进一步积累和长期疗效观察。

综上所述,我们认为,目前在对骨盆骨折后尿道狭窄或闭锁段较短(<1.5 cm 者)的患者行膀胱软镜联合尿道内切开镜会师术,具有手术时间短、创伤轻微、恢复快的优点,术后可以取得满意的疗效。

参考文献

- [1] 徐月敏,王玉杰,王坤杰,等主编. 尿道修复重建外科学[M]. 北京:人民卫生出版社,2010:169.
 - [2] MUNDY A R. Pelvic fracture injuries of the posterior urethra[J]. World J Urol, 1999, 17:90—95.
 - [3] ANDRICH D E, GREENWELL T J, MUNDY A R. Treatment of pelvic fracture-related urethral-trauma; a survey of current practice in the UK[J]. BJU Int, 2005, 96:127—130.
 - [4] KORAITIM M M. Pelvic fracture urethral injuries; the unresolved controversy[J]. J Urol, 1999, 161: 1433—1441.
 - [5] BRANDES S. Initial management of anterior and posterior urethral injury[J]. Urol Clin North Am, 2006, 33:87—95.
 - [6] KORAITIM M M, MARZOUK M E, ATTA M A, et al. Pelvic fracture urethral injuries; evaluation of various methods of management[J]. J Urol, 1996, 156:1288—1291.
 - [7] MOURAVIEV V B, COBURN M, SANTUCCI R A, et al. The treatment of posterior urethral disruption associated with pelvic fractures; comparative experience of early realignment versus delayed urethroplasty[J]. J Urol, 2005, 173:873—876.
 - [8] HADJIZACHARIA P, INABA K, TEIXEIRA G R, et al. Evaluation of immediate realignment as a treatment modality for traumatic endoscopyurethral injuries[J]. J Trauma, 2008, 64:1443—1448.
 - [9] 吴阶平,顾方六,周四维,等主编. 吴阶平泌尿外科学[M]. 济南:山东科学技术出版社,2009:853.
 - [10] KORAITIM M M. Pelvic fracture urethral injuries; the unresolved controversy[J]. J Urol, 1999, 161: 1433—1441.
 - [11] 高旭,孙颖浩,徐振宇,等. 尿道镜下尿道会师术与开放手术治疗尿道球部损伤的比较[J]. 中华泌尿外科杂志,2003,24(12):820.
- (收稿日期:2011-11-14)
-
- (上接第 196 页)
- [4] HAN M, PARTIN A W. Nomograms for clinically localized prostate cancer. Part I:radical prostatectomy[J]. Semin Urol Oncol, 2002, 20:123.
 - [5] BLOCH B N, FURMAN-HARAN E, HELBICH T H, et al. Prostate cancer; accurate determination of extracapsular extension with high-spatial-resolution dynamic contrast-enhanced and T_2 -weighted MR imaging;initial results[J]. Radiology, 2007, 245:176—185.
 - [6] COAKLEY F V, KURHANEWICZ J, LU Y, et al. Prostate cancer tumor volume;measurement with endorectal MR and MR spectroscopic imaging[J]. Radiology, 2002, 223:91—97.
 - [7] ZAKIAN K L, SIRCAR K, HRICAK H, et al. Correlation of proton MR spectroscopic imaging with gleason score based on stepsection pathologic analysis after radical prostatectomy[J]. Radiology, 2005, 234:804—814.
 - [8] EICHELBERGER L E, CHENG L. Does pT2b prostate carcinoma exist? Critical appraisal of the 2002 TNM classification of prostate carcinoma[J]. Cancer, 2004, 100:2573—2576.
 - [9] MEIERS I, WATERS D J, BOSTWICK D G. Preoperative prediction of multifocal prostate cancer and application of focal therapy;review 2007[J]. Urology, 2007, 70(6 Suppl):3—8.
 - [10] SEDELAAR J P, VAN LEENDERS G J, GOOSSEN T E, et al. Value of contrast ultrasonography in the detection of significant prostate cancer; correlation with radical prostatectomy specimens[J]. Prostate, 2002, 53:246—253.
 - [11] MAZAHARI Y, SHUKLA-DAVE A, HRICAK H, et al. Prostate cancer; identification with combined diffusion-weighted MR imaging and 3D 1H MR spectroscopic imaging-correlation with pathologic findings[J]. Radiology, 2008, 246:480—488.
 - [12] YOSSEPOWITCH O. Digital rectal examination remains an important screening tool for prostate cancer[J]. Eur Urol, 2008, 54:483—484.
 - [13] LUCIANI L G, DE GIORGI G, VALOTTO C, et al. Role of transperineal six-core prostate biopsy in patients with prostate-specific antigen level greater than 10 ng/ml and abnormal digital rectal examination findings[J]. Urology, 2006, 67:555—558.
 - [14] SHIMOFUSA R, FUJIMOTO H, AKAMATA H, et al. Diffusion-weighted imaging of prostate cancer[J]. J Comput Assist Tomogr, 2005, 29:149—153.
 - [15] LIM H K, KIM J K, KIM K A, et al. Prostate cancer;apparent diffusion coefficient map with T_2 -weighted images for detection—a multireader study[J]. Radiology, 2009, 250:145—151.
 - [16] KIM J H, KIM J K, PARK B W, et al. Apparent diffusion coefficient;prostate cancer versus noncancerous tissue according to anatomical region[J]. J Magn Reson Imaging, 2008, 28:1173—1179.
- (收稿日期:2011-10-15)