

论 著

3.0T常规MRI联合多b值DWI在前列腺癌诊断中的价值\*

黄晓华<sup>1</sup> 孙 蕾<sup>1</sup> 王 雨<sup>1</sup>  
王 松<sup>2</sup> 任文铭<sup>1</sup> 吕德勇<sup>1,\*</sup>

1.东营市人民医院(山东省立医院集团东营医院)医学影像科 (山东 东营 257091)  
2.东营市人民医院(山东省立医院集团东营医院)口腔科 (山东 东营 257091)

【摘要】目的 探究3.0T常规MRI联合多b值弥散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)应用在前列腺癌诊断中的价值。方法 回顾性分析,依据穿刺或手术病理结果将患者分前列腺癌组(n=32)与前列腺增生组(n=33),所有患者行3.0T常规 MRI、常规MRI+多b值DWI检查(b值分别为1000s·mm<sup>-2</sup>、2000s·mm<sup>-2</sup>与3000s·mm<sup>-2</sup>),计算两种检查的诊断准确率、特异度和敏感度并进行比较,不同b值DWI检查中前列腺增生组及前列腺癌组ADC值的比较,前列腺癌组癌灶与对侧或周围正常组织不同b值DWI信号强度差值、DWI信号强度对比度比较,以及不同b值DWI检查中癌灶ADC值比较。结果 3.0T 常规MRI+多b值 DWI检查准确率、特异度和敏感度均显著高于常规MRI检查技术,(P<0.05);不同b值DWI检查中前列腺增生组的ADC值均高于前列腺癌组,差异有统计学意义(P<0.05);不同b值前列腺癌组与对侧正常组织DWI 信号强度差值、DWI信号强度对比度有显著差别(P<0.05),随着b值升高DWI 信号强度差值减小、DWI对比度升高;不同b值检查中癌灶的ADC值有显著差异(P<0.05),随着b值升高ADC值下降。结论 3.0T MRI多b值DWI联合应用技术有助于前列腺癌及增生的鉴别诊断,具有较高临床实用价值。

【关键词】磁共振成像; 扩散加权成像; 多b值; 前列腺癌; 前列腺增生  
【中图分类号】R445.2  
【文献标识码】A  
【基金项目】山东省医药卫生科技发展计划项目(202109010604)  
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.06.039

Value of 3.0T Conventional MRI Combined with Multiple b-value DWI in the Diagnosis of Prostate Cancer\*

HUANG Xiao-hua<sup>1</sup>, SUN Lei<sup>1</sup>, WANG Yu<sup>1</sup>, WANG Song<sup>2</sup>, REN Wen-ming<sup>1</sup>, LV De-yong<sup>1,\*</sup>.  
1.Department of Medical Imaging,Dongying People's Hospital (Dongying Hospital of Shandong Provincial Hospital Group),Dongying 257091, Shandong Province, China  
2.Department of Stomatology,Dongying People's Hospital (Dongying Hospital of Shandong Provincial Hospital Group), Dongying 257091, Shandong Province, China

**ABSTRACT**  
**Objective** To explore the value of 3.0T conventional MRI combined with diffusion weighted imaging (DWI) in the diagnosis of prostate cancer. **Methods** Retrospective analysis was conducted. Patients were divided into prostate cancer group (n=32) and prostate hyperplasia group (n=33) according to puncture or surgical pathological results. All patients underwent 3.0T routine MRI, routine MRI + multiple b-value DWI examination (b-value 1000s·mm<sup>-2</sup>, 2000s·mm<sup>-2</sup> and 3000s·mm<sup>-2</sup>, respectively). The diagnostic accuracy, specificity and sensitivity of the two tests were calculated and compared. The ADC values of the prostate hyperplasia group and the prostate cancer group in the DWI examination with different b-values were compared, and the difference of DWI signal intensity and contrast of DWI signal intensity of different b-values between the cancer lesion and the contralateral or surrounding normal tissue in the prostate cancer group were compared. The ADC values of cancer foci in DWI examination with different b-values were compared. **Results** The accuracy, specificity and sensitivity of 3.0T conventional MRI+ multi-b-value DWI were significantly higher than those of conventional MRI (P<0.05). The ADC values in the BPH group were higher than those in the PCA group with different b-value DWI, the difference was statistically significant (P<0.05). There were significant differences in DWI signal intensity difference and DWI signal intensity contrast between prostate cancer group and the opposite normal tissue with different b-value (P<0.05). With the increase of B-value, DWI signal intensity difference decreased and DWI contrast increased. ADC values of cancer foci in different b values were significantly different (P<0.05), and ADC values decreased with the increase of b value. **Conclusion** The combined application of 3.0T MRI with b-value DWI is helpful for the differential diagnosis of prostate cancer and hyperplasia, and has high clinical value.  
**Keywords:** Magnetic Resonance Imaging; Diffusion-weighted Imaging; Multiple b values; Prostate Cancer; Hyperplasia of Prostate

前列腺癌为男性特有的生殖系统恶性肿瘤,好发于外周带,少数发生于移行带。与前列腺增生对比,发生位置有部分重叠,临床症状有很大相似之处,但两者的病理、治疗以及预后却大有不同,早期明确诊断意义重大。MRI具有较高的软组织分辨率,可以清晰显示前列腺包膜及不同的解剖结构,无疑是前列腺疾病诊断的最佳影像学诊断方法。扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)是惟一能无创反映出活体组织细胞间水分子扩散运动情况的功能学成像方法,以DWI信号强度及表观弥散系数(ADC)进行量化,有助于对前列腺癌及增生进行鉴别诊断<sup>[1]</sup>。

此次研究通过对前列腺常规MRI检查、常规MRI联合多b值DWI对前列腺癌的诊断准确率、特异度、敏感度进行对比,前列腺癌组与前列腺增生组相同b值下ADC值进行对比,以及不同b值下前列腺癌组部分参数的比较,旨在探讨3.0T 常规MRI+多b值DWI联合应用技术在前列腺癌及前列腺良性增生鉴别诊断方面的价值与意义。

1 资料与方法

**1.1 一般资料** 从2022年11月至2023年11月东营市人民医院收治的男性前列腺病变患者中选取同一台MRI设备上进行检查的65例作为研究对象,进行相关资料的回顾性分析,依据穿刺或手术病理结果为金标准,将患者分前列腺癌组(n=32)与前列腺增生组(n=33)。前列腺癌组年龄57~92岁;前列腺增生组年龄57~88岁。

纳入标准:均进行了全面的MRI检查(常规序列、多b值DWI检查),且短期内取得穿刺或者手术病理结果;MRI图像质量较高,无明确的伪影,满足诊断要求;首次确诊,未经过任何手术、物理或化学治疗。排除标准: MRI检查不全面,或图像质量不佳、伪影较重影响图像观察及数据测量准确性;具有其他肿瘤病史;明确的泌尿系感染;已经进行过相关治疗后复查的患者。

**1.2 方法** 所有患者均行常规MRI、多b值 DWI检查。选用飞利浦 Achieva 3.0T 超导磁共振扫描仪,检查前适量饮水以达到充盈膀胱的效果,更利于前列腺的观察,以耻骨联合上方2cm处为扫描中心。常规MRI: 患者仰卧位,用腹部相控阵线圈缠绕并固定于患者腹壁,进行扫描,平扫轴位SE T<sub>1</sub>WI中TE 12ms、TR 650ms, T<sub>2</sub>WI中TE 90ms、TR 3500ms,层距1mm,层厚3mm,视野250mm×250mm, T<sub>1</sub>WI矩阵320×256、T<sub>2</sub>WI矩阵269×320;冠状位及矢状位T<sub>2</sub>WI-FS TE 90ms、TR 3500ms,层距1mm、层

【第一作者】黄晓华,女,主治医师,主要研究方向:腹部及中枢神经系统磁共振诊断。E-mail: 410938530@qq.com  
【通讯作者】吕德勇,男,主任医师,主要研究方向:颅脑、心脏影像诊断。E-mail: 1297167846@qq.com

厚3mm，矢状视野220mm×220mm、矩阵276×252，冠状视野250mm×250mm、矩阵252×197。多b值DWI检查：采用横断面扫描模式，b值1000s·mm<sup>-2</sup>、2000s·mm<sup>-2</sup>和3000s·mm<sup>-2</sup>下进行扫描，TE 90ms、TR 5000ms，激励次数分别为4次、6次、6次，间距隔1mm、层厚4mm，扫描层数24层，视野300mm×300mm，矩阵:128×128。

将获取的图像处理并传至PACS工作站，由2名资深主治医师分别进行阅片，对于诊断结果不一致的情况，需经由两人协商讨论后得出最终结果。在DWI及ADC图上人工划取感兴趣区(region of interest, ROI)，避开明显的出血、坏死或囊变区，且前列腺癌组对侧正常组织ROI划取要与患侧基本保持对称、大小一致，遇到对称位置受侵犯的情况可以选择癌灶周围的正常组织进行测量。

**1.3 观察指标** (1)分别通过常规MRI、常规MRI+多b值DWI联合应用对前列腺癌、前列腺增生诊断的准确率、特异度、敏感度进行对比；(2)不同b值DWI检查中前列腺增生组及前列腺癌组ADC值的比较；(3)比较前列腺癌组与对侧或周围正常组织在不同b值条件下DWI信号强度差值、对比度的比较，以及前列腺癌组癌灶在不同b值DWI检查中ADC值的比较。

**1.4 统计学方法** 采用SPSS Statistics统计学软件进行数据分析处理。计数资料采用 $\chi^2$ 检验(以n、%表示)，计量资料采用独立样

本t检验(以均数±标准差表示)，多组间进行比较采用F检验，以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结 果

**2.1 常规MRI检查、常规MRI联合多b值DWI对前列腺癌的诊断准确率、特异度、敏感度比较** 针对前列腺癌及前列腺增生的诊断，3.0T常规MRI检查联合多b值DWI应用对前列腺癌的诊断准确率为95.38%(62/65)、特异度为93.94%(31/33)、敏感度为96.88%(31/32)，均高于常规MRI检查的准确率76.92%(50/65)、特异度75.76%(25/33)、敏感度78.13%(25/32)，P<0.05，两者对比有意义。见表1、2、3。

**2.2 不同b值DWI成像前列腺增生组与前列腺癌组ADC值的比较** 前列腺癌组及前列腺增生组ADC值随b值升高均呈下降趋势；且在相同b值下，前列腺癌组的ADC值均显著低于前列腺增生组的，两者对比有意义(P<0.05)，见表4、图1。

**2.3 不同b值DWI成像前列腺癌灶与正常组织DWI信号强度差值、对比度的比较，以及不同b值DWI检查中癌灶ADC值的比较** 不同b值DWI成像前列腺癌灶与对侧或周围正常组织DWI信号强度差值、对比度不同，两者之间对比有意义(P<0.05)，且随b值升高DWI信号强度差值越来越小、对比度越来越大；随b值升高，前列腺癌组ADC值下降，差异有统计学意义(P<0.05)，见表5、图1。

表1 3.0T常规MRI对前列腺疾病的诊断结果(例)

| 类型    | 病理活检 |       | 合计 |
|-------|------|-------|----|
|       | 前列腺癌 | 前列腺增生 |    |
| 前列腺癌  | 25   | 8     | 33 |
| 前列腺增生 | 7    | 25    | 32 |
| 合计    | 32   | 33    | 65 |

表3 3.0T常规MRI与常规MRI+多b值DWI联合应用技术诊断效能比较[% (n/m)]

| 检查方法             | 准确度          | 特异度          | 敏感度          |
|------------------|--------------|--------------|--------------|
| 常规MRI            | 76.92(50/65) | 75.76(25/33) | 78.13(25/32) |
| 常规MRI+多b值DWI联合应用 | 95.38(62/65) | 93.94(31/33) | 96.88(31/32) |
| $\chi^2$         | 9.28         | 4.24         | 5.14         |
| P                | 0.002        | 0.039        | 0.023        |

表2 3.0T常规MRI+多b值DWI联合应用对前列腺疾病的诊断结果(例)

| 类型    | 病理活检 |       | 合计 |
|-------|------|-------|----|
|       | 前列腺癌 | 前列腺增生 |    |
| 前列腺癌  | 31   | 2     | 33 |
| 前列腺增生 | 1    | 31    | 32 |
| 合计    | 32   | 33    | 65 |

表4 前列腺癌组与前列腺增生组间不同b值DWI检查的ADC值比较

| 组别    | 例数 | 1000s·mm <sup>-2</sup> | 2000s·mm <sup>-2</sup> | 3000s·mm <sup>-2</sup> |
|-------|----|------------------------|------------------------|------------------------|
| 前列腺癌  | 32 | 0.96±0.25              | 0.75±0.22              | 0.61±0.14              |
| 前列腺增生 | 33 | 1.64±0.23              | 1.29±0.21              | 1.01±0.15              |
| t     |    | -11.30                 | -10.17                 | -11.25                 |
| P     |    | <0.001                 | <0.001                 | <0.001                 |

表5 32例前列腺癌不同b值DWI信号强度差值、对比度及ADC值比较

| 组别                                       | 1000s·mm <sup>-2</sup> | 2000s·mm <sup>-2</sup> | 3000s·mm <sup>-2</sup> | F      | P      |
|------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------|--------|
| DWI信号强度差值                                | 153.00±13.15           | 130.70±12.36           | 94.36±7.17             | 36.162 | <0.001 |
| 对比度(%)                                   | 0.22±0.06              | 0.36±0.11              | 0.38±0.10              | 101.70 | <0.001 |
| ADC(10 <sup>-3</sup> mm <sup>2</sup> /s) | 0.96±0.25              | 0.75±0.22              | 0.61±0.14              | 88.34  | <0.001 |

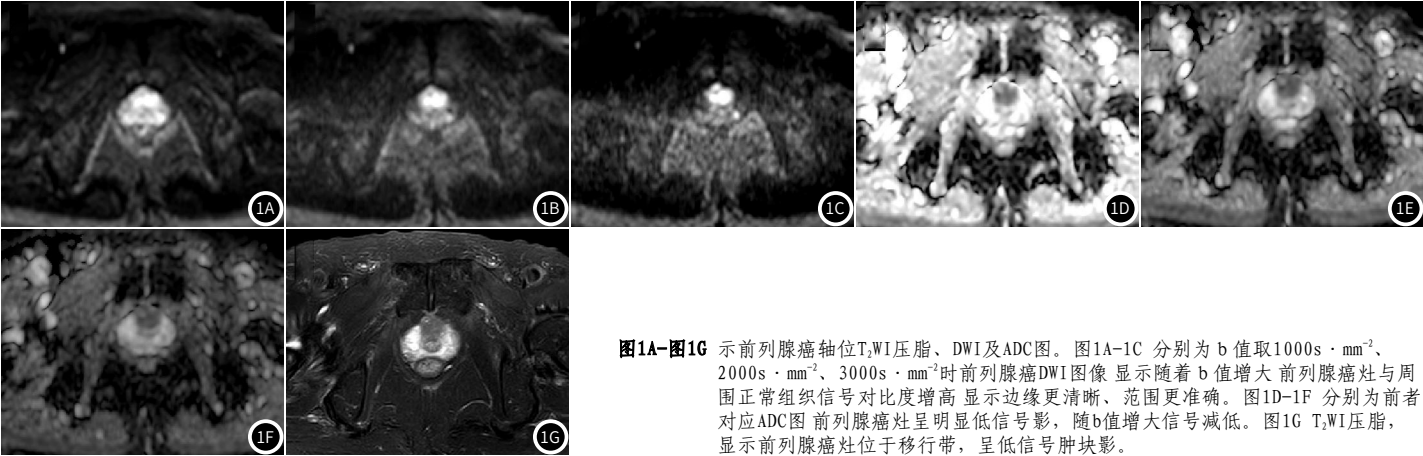


图1A-图1G 示前列腺癌轴位T<sub>1</sub>WI压脂、DWI及ADC图。图1A-1C 分别为b值取1000s·mm<sup>-2</sup>、2000s·mm<sup>-2</sup>、3000s·mm<sup>-2</sup>时前列腺癌DWI图像显示随着b值增大前列腺癌灶与周围正常组织信号对比度增高显示边缘更清晰、范围更准确。图1D-1F 分别为前者对应ADC图前列腺癌灶呈明显低信号影，随b值增大信号减低。图1G T<sub>1</sub>WI压脂，显示前列腺癌灶位于移行带，呈低信号肿块影。



### 3 讨 论

前列腺是男性特有的性腺器官，它主要由纤维肌肉组织及腺体组成，解剖上可分为四部分，分别是外周带(占前列腺体积的70%)、中央带(占前列腺体积的25%，35岁以后逐渐缩小)、移行带及前纤维肌肉基质带。前列腺增生的好发位置是移行带，主要组织改变是腺性结构增生、间质增生，含有大量扩张的腺管成分以及潴留囊肿，其中基质成分相对少。根据增生结节中腺性与间质增生比例不同，可与MRI检查T<sub>2</sub>WI序列中表现为高、等、低信号，腺体和囊性扩张越多其T<sub>2</sub>WI信号越高，间质成分如纤维或肌肉等越多，则信号越低。

前列腺癌是全球老年男性第二常见恶性肿瘤<sup>[2]</sup>，可占男性恶性肿瘤约12%，且随着人口老龄化的发展，发病率有逐渐上升趋势，成为全球公认的公共卫生问题<sup>[3-4]</sup>。约68%~87%的根治性前列腺癌标本中为多灶性，且非主体肿瘤数量越多则主体肿瘤越小，反之越大<sup>[5]</sup>。它主要好发于前列腺外周带，大约占70%，另有20%发生于移行带。组织病理改变主要是肿瘤细胞增加、核浆比增高、细胞间液减少。前列腺癌的临床改变特征性不足，容易与前列腺增生混淆<sup>[6]</sup>，导致治疗方案选择失效，延误患者预后康复的时机。前列腺特异性抗原(prostatic-specific antigen, PSA)虽有助于前列腺癌的检出，但是检测成效却有待完善<sup>[7]</sup>，部分PSA正常、缺乏临床特征、以排尿困难就诊的前列腺癌患者容易被误诊为前列腺增生，其单独应用于前列腺癌的诊断受到限制<sup>[8]</sup>。故影像学检查对于两者诊断及鉴别诊断至关重要<sup>[9-10]</sup>。其中以MRI检查为最佳，凭借其良好的软组织分辨率及多参数、多方位成像，无辐射损伤，常作为前列腺癌首选影像学检查手段，广泛用于其定位、定性、分期及预后评估等方面<sup>[11-12]</sup>。

在T<sub>2</sub>WI加权成像中前列腺外周带呈均匀一致高信号，中央叶呈等-稍高信号，典型癌灶呈结节样等或稍低信号，在正常外围带信号背景下癌灶显影清晰、诊断明确，但与中央叶信号鉴别困难。特别是受前列腺增生、前列腺炎、出血或钙化等的因素影响，会使T<sub>2</sub>WI加权成像中前列腺的信号高低不均，导致癌灶的发现更加困难。鉴于前列腺癌细胞核较大，核浆比升高，癌灶组织细胞大量增值，逐渐取代富含水分的腺泡结构，从而引起水分子扩散运动障碍<sup>[13]</sup>。DWI可以通过对前列腺癌细胞组织结构及特性的分析来提高诊断的正确性。近些年来，DWI在盆腔疾病的诊断中进一步得到肯定，是惟一能无创反映出活体组织细胞间水分子扩散运动情况、微观结构的功能学成像方法<sup>[1]</sup>，信号强度通常由T<sub>2</sub>WI信号和扩散敏感梯度场强决定，通过对弥散敏感梯度场强、持续时间及间隔时间的调节获得不同b值参数。b值越小DWI信号强度越接近T<sub>2</sub>WI信号；b值越大扩散权重越大，对扩散运动更加敏感，信号下降越明显，图像容易变形模糊<sup>[14]</sup>，而且不同类型病灶随b值升高其相应DWI信号强度变化程度不同，与正常组织对比度不同，前列腺癌的癌灶与对侧或周围正常组织对比度会随b值升高进一步增强，在此次研究中得以验证。

据相关研究显示表明前列腺正常组织、前列腺增生结节、前列腺炎以及不同级别前列腺癌灶的ADC值有着一定程度的重叠<sup>[15]</sup>，通过对ADC值的测量可以对前列腺癌病灶的恶性程度进行评估，其与Gleason评分呈负相关<sup>[16-17]</sup>，所以通过量化ADC值并合理应用的相关手段对于前列腺癌的诊断意义重大。正如本研究中所获得结果，部分前列腺癌与前列腺增生患者的ADC值虽有些许交叉，但是整个组间对比，在相同b值条件下前列腺癌组的ADC值比前列腺增生组要低，两组对比差异明显。既往CHEN S等人研究<sup>[18]</sup>中已经证实磁共振多参数成像(Mp-MRI)在前列腺癌的诊断具有相当重要的价值。

本研究中前列腺癌组及增生组ADC值随b值升高呈下降趋势，且相同b值条件下前列腺癌组ADC值比前列腺增生组低；不同b值的DWI成像中，前列腺癌组与对侧或周围正常组织DWI信号强度差值、对比度不同，且随b值升高DWI信号强度差值越来越小、对比度越来越大。对比度越高越利于病变的检出，另外随b值升高DWI图像受T<sub>2</sub>WI透射效应的影响减小，癌灶边缘显示更加清楚，癌灶范围勾画的更加准确<sup>[19]</sup>。表明DWI成像序列的应用为两者鉴别提供有利证据，且高b值较低b值更有意义，但碍于高b

值图像信噪比的下降，多b值DWI检查可以很好的解决图像对比度和信噪比之间的矛盾。以往研究证实，MRI多序列联合应用可以取各自所长，对于肿瘤特性进行全面量化的评估，更能保证诊断的准确性<sup>[20-21]</sup>，其影像组学分析已广泛用于前列腺癌的诊断及预后评估<sup>[22]</sup>。鉴于本次研究病例数量不甚充足，另外前列腺癌组与前列腺增生组患者MRI检查各项参数对比不够详尽，可于后期继续完善研究。

综上所述，通过前列腺MRI常规序列、多b值DWI图像分析以及ADC值量化对比大大提高前列腺癌的检出率，3.0T常规MRI联合多b值DWI应用对于前列腺癌及前列腺增生有着很高的鉴别诊断价值。

### 参考文献

- [1]叶德刚,赵亮亮,马平.前列腺癌多参数磁共振成像特征及临床诊断价值分析[J].中国医师杂志,2022,24(1):64-68.
- [2]Pinsky PF,Parnes H.Screening for prostate cancer[J].New Engl J Med,2023,388,1405-1414.
- [3]Xia C,Dong X,Li H,et al.Cancer statistics in China and United States,2022:profiles,trends and determinants[J].Chin Med J(Engl),2022,135(5):584-590.
- [4]Sung H,Ferlay J,Siegel RL,et al.Global cancer statistics 2020:GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J].CA Cancer J Clin,2021,71(3):209-249.
- [5]陈锐,周桥.国际泌尿病理协会前列腺癌病理分级2019年共识简介[J].中华病理学杂志,2021,50(02):167-171.
- [6]Seifert R,Alberts IL,Afshar -Oromieh A,et al.Prostate cancer theranostics:PSMA targeted therapy[J].PET Clin,2021,16(3):391-396.
- [7]韩思圆,李春媚,刘明,等.双参数磁共振成像在前列腺癌检出方面的应用——基于前列腺癌根治术病理大切片为对照的研究[J].磁共振成像,2021,12(5):30-34.
- [8]马秀光,苏王辉,王亚利,等.PSA正常的前列腺癌患者临床特点分析[J].现代肿瘤医学,2022,30(21):3954-3958.
- [9]Van Poppel H,Roobol MJ,Chapple CR,et al.Prostate-specific antigen testing as part of a risk-adapted early detection strategy for prostate cancer:European Association of Urology position and recommendations for 2021[J].Eur Urol,2021,80(6):703-711.
- [10]吴春梅,李思琪,杨存霞,等.mpmMRI影像组学在前列腺癌诊疗中的研究进展[J].磁共振成像,2023,14(6):166-170,191.
- [11]Mottet N,van den Bergh RCN,Briers E,et al.EAU-EANMESTRO-ESUR-SIOG guidelines on prostate cancer -2020 update.Part 1:screening,diagnosis,and local treatment with curative intent[J].Eur Urol,2021,79(2):243-262.
- [12]尚金伟,梁玲辉,承逸飞,等.单平面双参数磁共振成像诊断前列腺癌的效能[J].中华泌尿外科杂志,2022,43(10):765-769.
- [13]米悦,吴静云,沈祺,等.磁共振扩散加权成像检查对前列腺癌新辅助内分泌治疗疗效的预测价值[J].中华泌尿外科杂志,2020,41(2):120-125.
- [14]张雪峰,赵大聪,孙小煜,等.多b值DWI、ADC、DCE-MRI联合PSA相关指标对侵袭性前列腺癌、前列腺增生的鉴别诊断[J].国际泌尿系统杂志,2022,42(5):802-807.
- [15]陈爽,陈子健,钟建锋,等.动态对比增强磁共振联合PSA诊断前列腺癌价值探讨[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(1):142-145.
- [16]赵晓静,一诺,王利伟,等.双参数MRI诊断前列腺癌的价值与假阳性原因分析[J].生物医学工程与临床,2021,25(3):342-346.
- [17]王明皓,崔文,刘园园,等.前列腺癌患者病灶ADC值及DCE-MRI成像参数与病理Gleason评分相关性分析[J].中国CT和MRI杂志,2021,19(11):157-159.
- [18]Chen S,Yang Y,Peng T,et al.The prediction value of PIRADS v2 score in high-grade Prostate Cancer: a multicenter retrospective study[J].Int J Med Sci,2020,17(10):1366-1374.
- [19]叶晓雪,许崇永,周永飞,等.磁共振多b值弥散加权成像联合波谱成像用于前列腺癌的诊断价值[J].中国基层医药,2020,27(14):1671-1674.
- [20]Xia W,Hu B,Li H,et al.Deep learning for automatic differential diagnosis of primary central nervous system lymphoma and glioblastoma:Multi-parametric magnetic resonance imaging based convolutional neural network model[J].J Magn Reson Imaging,2021,54(3):880-887.
- [21]杨飞亚,李亚健,韩苏军,等.前列腺癌术前免穿刺临床应用初步探讨[J].中华医学杂志,2020,100(34):2658-2662.
- [22]Liu X,Wang X P,Zhang Y F,et al.Preoperative prediction of pelvic lymph nodes metastasis in prostate cancer using an ADC-based radiomics model:comparison with clinical nomograms and PI-RADS assessment[J].Abdom Radiol (NY),2022,47(9):3327-3337.

(收稿日期:2024-03-27)

(校对编辑:姚丽娜)