

高分辨率MRI联合DWI对前列腺病变良恶性鉴别诊断的价值

何南¹, 张威¹, 唐炉生², 王颖欣¹

1. 郴州市第一人民医院泌尿外科, 湖南 郴州 423000; 2. 湘南学院医学影像检验与康复学院, 湖南 郴州 423000

【摘要】目的:探讨高分辨率磁共振成像(HR-MRI)联合弥散加权成像(DWI)在前列腺病变良恶性鉴别诊断中的价值。**方法:**对郴州市第一人民医院收治的108例前列腺病变患者的临床资料进行回顾性分析,根据病理结果分为良性组($n=57$)和恶性组($n=51$),分析HR-MRI+DWI诊断前列腺病变良恶性的价值。**结果:**两组患者前列腺体积比较无显著差异($P>0.05$),恶性组表观扩散系数低于良性组($P<0.05$);以病理结果为金标准,HR-MRI、DWI单独及联合检查鉴别前列腺病变的Kappa值分别为0.572、0.684、0.833($P<0.05$)。HR-MRI联合DWI在前列腺病变鉴别诊断中的灵敏度、准确率为94.12%、91.67%,均高于HR-MRI(76.47%、78.90%)和DWI(82.35%、84.26%)单独检查($P<0.05$)。**结论:**HR-MRI联合DWI在前列腺病变良恶性鉴别诊断中具有较高的应用价值。

【关键词】前列腺病变;鉴别诊断;磁共振成像;高分辨率;弥散加权成像

【中图分类号】R816.7

【文献标志码】A

【文章编号】1005-202X(2026)07-0916-05

Diagnostic value of high-resolution MRI combined with DWI in the differentiation of benign and malignant prostate lesions

HE Nan¹, ZHANG Wei¹, TANG Lusheng², WANG YingXin¹

1. Department of Urology, Chenzhou No.1 People's Hospital, Chenzhou 423000, China; 2. School of Medical Imaging, Inspection and Rehabilitation, Xiangnan University, Chenzhou 423000, China

Abstract: Objective To explore the value of high-resolution magnetic resonance imaging (HR-MRI) combined with diffusion-weighted imaging (DWI) in the differential diagnosis of benign and malignant prostate lesions. **Methods** A retrospective analysis was performed on the clinical data of 108 patients with prostate lesions admitted to the Chenzhou No.1 People's Hospital. Patients were categorized into benign ($n=57$) and malignant ($n=51$) groups according to pathological results, and the diagnostic efficacy of HR-MRI combined with DWI was assessed for differentiating benign and malignant prostate lesions. **Results** No significant differences were observed in prostate volume between the two groups ($P>0.05$), but apparent diffusion coefficient in malignant group was lower than that in benign group ($P<0.05$). With pathological findings as the gold standard, the consistency Kappa values of HR-MRI, DWI, and their combination for distinguishing benign and malignant prostate lesions were 0.572, 0.684, and 0.833, respectively ($P<0.05$). The sensitivity and accuracy of HR-MRI combined with DWI in differentiating prostate lesions were 94.12% and 91.67%, higher than those of HR-MRI alone (76.47%, 78.90%) and DWI alone (82.35%, 84.26%) ($P<0.05$). **Conclusion** HR-MRI combined with DWI exhibit higher application value in the differential diagnosis of benign and malignant prostate lesions.

Keywords: prostate lesion; differential diagnosis; magnetic resonance imaging; high resolution; diffusion-weighted imaging

前言

前列腺病变是影响男性前列腺正常功能的各类

疾病的总称,发病原因涉及遗传、激素、病原体感染、不良饮食习惯等多个方面^[1],主要可分为前列腺增生、前列腺炎等良性病变及前列腺癌等恶性病变^[2]。有研究指出50岁以上男性前列腺病变大多经病理检查确诊为良性,仅10%~20%可能出现恶性病变^[3]。但由于良恶性早期症状颇为相似,临床鉴别诊断难度大,漏诊误诊时有发生^[4]。一旦患者出现恶性病变即使实际筛出率较低,仍有因为延误诊疗最佳时间,导致病灶出现远处转移,降低患者生存率的可能^[5]。

【收稿日期】2025-12-24

【基金项目】湖南省自然科学基金(2025JJ70594)

【作者简介】何南,副主任医师,研究方向:泌尿肿瘤学,E-mail: hh265006@163.com

【通信作者】张威,硕士,副主任医师,研究方向:泌尿肿瘤学,E-mail: z2014aaawei@163.com

因此早日选择有效的方法鉴别诊断前列腺病变性质具有重要意义。影像学技术是目前临床应用较为广泛的手段,以无创、多平面、多序列成像、分辨率高的磁共振成像(MRI)最为常见^[6],但其常规序列图像质量差,不同性质前列腺病变患者征象存在重叠,诊断效能相对有限^[7]。近来随着医疗技术的进步,MRI不断发展成熟,高分辨率(HR)-MRI、弥散加权成像(Diffusion-weighted Imaging, DWI)逐渐成为临床鉴别诊断病变性质的主要MRI序列技术,其中HR-MRI可通过薄层扫描、减小视野、高密度矩阵等参数调整举措显著提高空间分辨率,可清晰显示前列腺分区结构、周围软组织细节及识别微小病灶^[8];DWI则利用水分子在不同病理性质组织内自由弥散运动状况存在显著差异原理有效鉴别良性及恶性病变组织^[9]。本研究旨在进一步探讨HR-MRI联合DWI对前列腺病变良恶性鉴别诊断的价值,以丰富临床诊断参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

对郴州市第一人民医院2024年1月至2025年2月收治的108例前列腺病变患者的临床资料进行回顾性分析,患者均为男性,年龄45~79岁,平均(65.73±3.14)岁;体质量指数17.86~26.14 kg/m²,平均(21.82±2.01) kg/m²;烟酒史82例;合并疾病:糖尿病61例,高血压74例;前列腺体积(Prostate Volume, PV)31~76 cm³,平均(52.41±10.27) cm³;前列腺特异抗原12.85~55.74 ng/mL,平均(33.52±6.73) ng/mL。本研究通过医院医学伦理委员会批准(审批文号:202311029),患者均知情同意。

1.2 入选标准

纳入标准:①患者均符合《中国泌尿外科疾病诊断治疗指南》中前列腺病变标准:存在尿急、尿频、尿痛、排尿困难等疑似症状,B超检查见前列腺周围低回声,且前列腺特异抗原水平>4.0 ng/mL(参考该指南筛查标准)^[10];②均经病理穿刺活检且获得明确结果;③符合MRI适应证且均于活检术前行HR-MRI、DWI检查^[11];④检查后均行对症治疗;⑤年龄≥18岁,认知及沟通正常;⑥临床诊疗资料完整。排除标准:①合并尿路感染/狭窄、神经源性膀胱、膀胱结石等其他泌尿系疾病;②既往有前列腺手术史、对症药物治疗史;③MRI图像质量差或存在检查禁忌证;④合并免疫疾病、精神疾病、脏器功能异常、其他系统恶性病变、血液疾病、凝血异常等;⑤对本研究选用治疗方案存在使用禁忌;⑥中途退出或不遵循治疗方案。

1.3 方法

1.3.1 病理学 患者均行经直肠超声12针穿刺活检,

术中获取前列腺组织制成标本送病理科检查,参照第5版WHO泌尿和男性生殖系统肿瘤分类^[12]中前列腺病变良恶性标准判定,将108例患者分为良性组($n=57$,前列腺增生)及恶性组($n=51$,前列腺癌)。

1.3.2 MRI 检查前24 h嘱患者进食流食,4 h禁食,1 h排气排便,饮1 000~1 500 mL水适当充盈膀胱,除去全身金属物品,平卧于MRI成像仪(荷兰飞利浦公司,Ingenia 3.0T型)扫描床上,头先进,选择腹部相控线圈、脊柱Tim线圈共同采集信号,线圈中心对齐耻骨联合上缘,束带固定骨盆,于平静呼吸下扫描前列腺及双侧精囊腺。①HR-MRI:抑脂T₂WI-快速自旋回波序列(FSE):矢状位时TR/TE=3 200/94 ms,轴位时TR/TE=4 000/101 ms,其余参数一致即视野100 mm×100 mm,矩阵640×512,层厚2 mm,层距0.3 mm,激励次数2;冠状位T₁WI-FSE:TR/TE=700/27 ms,视野80 mm×80 mm,矩阵640×512,层厚2 mm,层距1 mm,激励次数2;②DWI:单次激发自旋平面回波序列,b=0、1 000 s/mm²,翻转角90°,TR/TE=5 300/78 ms,视野220 mm×220 mm,矩阵128×160,层厚4 mm,层间距1 mm,激励次数4。扫描结束后将图像传送至工作站完成后处理,由两位取得资质的高年资放射科医师独立阅片并得出统一结果,阅片结果不一致时,经共同讨论达成统一意见,采用Kappa检验评估两位医师测量结果的一致性,Kappa值分别为0.815、0.842($P<0.001$),一致性优。据T₂WI轴位、矢状位图像获得前列腺左右、前后、上下径,据此计算前列腺体积(PV)=0.52×左右径×前后径×上下径。HR-MRI校正DWI图像后自动获得b=1 000 s/mm²时的表观弥散系数(Apparent Diffusion Coefficient, ADC)图,于其上最大层面前列腺外周带或中央腺勾画感兴趣区,注意避开尿道、周围脂肪、血管及交界处,测量ADC值,3次取平均值。于病理活检前及治疗后检查。

1.4 观察指标

①分析不同前列腺病变性质HR-MRI、DWI特异影像特点,并比较良性组、恶性组DWI-ADC值的差异。②以恶性组为阳性对照,良性组为阴性对照,应用受试者工作特征(ROC)曲线及曲线下面积(AUC)获取DWI-ADC定量鉴别前列腺病变性质的截断值。③以病理结果为金标准,分析HR-MRI、DWI在前列腺病变鉴别诊断中的价值,单独诊断时前者以不同前列腺病变性质的特异影像特征为标准,后者以ADC截断值为标准,联合诊断时符合单独诊断一项阳性即诊断阳性。

1.5 统计学处理

采用SPSS28.0进行统计学分析。计量资料以均数±标准差表示,采用 t 检验;计数资料以 $n(\%)$ 表示,

采用 χ^2 检验;采用ROC分析DWI-ADC鉴别前列腺病变的价值,以AUC ≥ 0.70 为存在价值;Kappa检验评估一致性,以Kappa值 ≥ 0.75 、 $0.4\sim 0.75$ 、 <0.4 为一致性优、良、差。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 不同前列腺病变性质HR-MRI、DWI特异影像特点分析

2.1.1 HR-MRI 恶性者多发生于前列腺外周带, T_2WI 呈结节状、不规则形局灶性低信号,边界模糊,呈“蟹足样”浸润生长,存在包膜侵犯征象, PV为 $(48.62\pm 8.43)\text{ cm}^3$;良性者多发生于移行带, T_2WI 呈混杂信号(基质增生结节中低信号,腺体增生结节高信号),结节内部信号均匀,边界清晰, PV为 $(49.31\pm 8.72)\text{ cm}^3$ 。两组患者PV比较无显著差异($t=0.417, P=0.678$)。

2.1.2 DWI 恶性者DWI信号呈局灶性高信号, ADC图呈明显低信号, ADC值为 $(0.92\pm 0.15)\times 10^{-3}\text{ mm}^2/\text{s}$;良性者DWI信号呈等或轻度高信号, ADC图呈均匀等或稍低信号, ADC值为 $(1.19\pm 0.22)\times 10^{-3}\text{ mm}^2/\text{s}$ 。恶性组ADC值低于良性组($t=7.364, P<0.001$)。

2.2 DWI-ADC定量鉴别前列腺病变良恶性的价值

ROC分析结果显示, DWI-ADC鉴别前列腺病变良恶性AUC为0.837(95% CI: 0.765~0.910, $P<0.05$), 见图1。由AUC获取的ADC最佳截断值为 $1.11\times 10^{-3}\text{ mm}^2/\text{s}$, 以 $\leq$ 截断值诊断恶性病变, $>$ 截断值诊断良性病变。

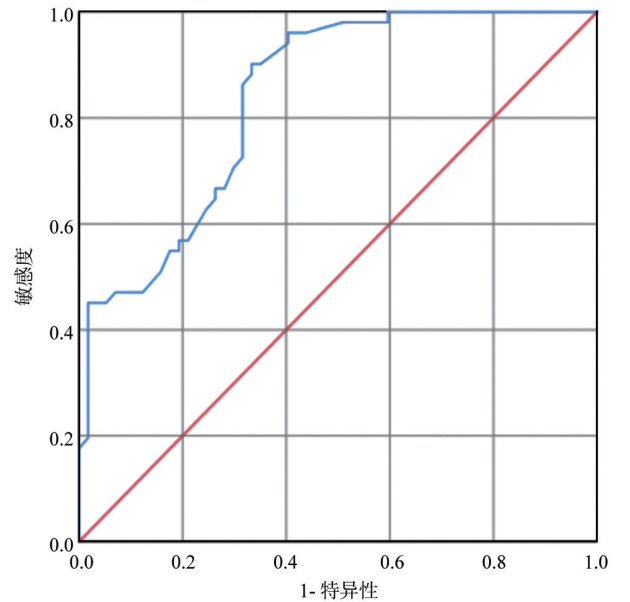


图1 DWI-ADC定量鉴别前列腺病变良恶性的ROC曲线
Figure 1 ROC curve of DWI-ADC in the differential diagnosis of benign and malignant prostate lesions

2.3 HR-MRI、DWI在前列腺病变鉴别诊断中的价值

以病理结果为金标准, HR-MRI、DWI单独及联合检查鉴别前列腺病变的Kappa值分别为0.572、0.684、0.833($P<0.05$)。HR-MRI联合DWI在前列腺病变鉴别诊断中的灵敏度、准确率为94.12%、91.67%, 均高于HR-MRI(76.47%、78.90%)、DWI(82.35%、84.26%)单独检查($P<0.05$)。见表1和表2。

表1 HR-MRI、DWI检查与病理结果的一致性分析(例)
Table 1 Consistency of HR-MRI and DWI with pathological findings (cases)

检查方法		病理结果		合计	Kappa	P值
		阳性	阴性			
HR-MRI	阳性	39	11	50	0.572	<0.001
	阴性	12	46	58		
DWI	阳性	42	8	50	0.684	<0.001
	阴性	9	49	58		
二者联合	阳性	48	6	54	0.833	<0.001
	阴性	3	51	54		
合计		51	57	108		

表2 HR-MRI、DWI在前列腺病变鉴别诊断中的价值(%)
Table 2 Diagnostic value of HR-MRI and DWI in differentiating prostate lesions (%)

检查方法	灵敏度	特异度	准确率	阳性预测值	阴性预测值
HR-MRI	76.47*	80.70	78.90*	78.00	79.32*
DWI	82.35*	85.96	84.26*	84.00	84.48
二者联合	94.12	89.47	91.67	88.89	94.44
χ^2 值	6.227	1.780	7.117	2.267	5.425
P值	0.044	0.411	0.028	0.322	0.066

*表示与二者联合比较, $P<0.05$

3 讨论

近年随着我国经济发展及老龄化进程加剧, 高龄、不良生活习惯、内分泌失调等风险因素普遍暴露, 各类前列腺病变发生率不断升高, 不仅易引发性功能障碍、生殖道感染、慢性肾炎等并发症, 降低男性患者的生存质量, 还有癌变危及患者生命的可能^[13-15]。前列腺病变有良恶性之分, 基于性质实施针对性治疗方可获取更佳的效益, 但由于不同病变性质患者早期症状相似, 使得临床治疗策略选择的难度加大, 不良预后发生的风险也随之增加^[16]。

病理穿刺活检是公认的前列腺病变鉴别诊断的金标准,多于经直肠超声引导下进行^[17],但因自身创伤性患者不易接受,病变多灶性的特征也增加了穿刺漏诊的可能,较少用于病变早期的诊断^[18],故临床上更多选用影像学技术,尤以MRI应用较为广泛,主要可利用内部氢原子核与外部磁场相互作用产生的磁共振现象获取组织内部特征,从不同组织形态、大小、内部信号等明确病变特异征象,进而有效鉴别不同性质前列腺病变^[19]。随着对MRI研究的深入,发现MRI常规平扫仅可反映组织表面形态结构,对于精细特征及内部微观结构作用有限,由此图像分辨率更高、诊断敏感性更强的多模态MRI序列应运而生^[20]。本文选择其中的HR-MRI、DWI进行研究。

108例前列腺病变患者经病理诊断分为良性组和恶性组,分析二者的HR-MRI、DWI影像特征发现,两组病变位置、T₂WI信号、边界等HR-MRI征象均存在一定差异。HR-MRI是在常规平扫上建立的新技术,能以更薄的扫描层、更高密度的矩阵、更小的视野增加获取图像的空间分辨率,通过T₂WI、T₁WI序列形成前列腺分区结构最高信号差异,进一步提高显示图像的精度,增加解剖细节,减少漏诊的发生^[21]。产生不同HR-MRI的原因可能是由于良性组增生组织中包括腺体及基质两种,既存在因富含液体腺泡出现的高信号,也存在因密集胶原组织及含水少出现的中低信号,故多呈T₂WI混杂信号,且为组织自体增殖,主要存在于内腺区,不会对前列腺周围的包膜造成影响,故边界清晰,无包膜侵犯征象^[21];恶性组则因细胞增殖、生长及侵袭转移速度快,腺泡组织消失,细胞腔隙缩小,含水量骤降而更多呈T₂WI低信号,也是因此逐渐向外侵袭突破包膜并转移至其他区域,故更多存在于外腺区,边界模糊,包膜侵犯征象明显^[22]。结果还发现两组PV比较无显著差异,这可能与恶性病变中因细胞增殖生长、新生血管营养供给等导致前列腺体积增大相关,无法凭此与良性病变进行有效鉴别。故本文以二者不同征象为准进行鉴别诊断,结果显示HR-MRI单独检查鉴别前列腺病变灵敏度、准确率均>75%,且与金标准一致性良好(Kappa=0.572),可见HR-MRI用于前列腺病变鉴别诊断的价值。

DWI是一种利用宏观流动相位位移原理通过整合不规则、分散的水分子运动以定量参数ADC或可视运动图像呈现来有效评价组织内部结构病变情况的MRI序列^[23]。本文对不同性质组患者行DWI扫描发现恶性组ADC值低于良性组。究其原因,恶性病变患者相比于良性病变者细胞增生速度更快,更易

扩大细胞核,缩小核外腔隙,增大细胞密度,从而限制细胞内外水分子自由弥散运动,ADC值也随之降低^[24-25]。同时为进一步分析ADC值的应用价值,本文还进行ROC分析发现ADC鉴别前列腺病变良恶性AUC为0.837,提示ADC可作为DWI诊断指标用于前列腺病变的鉴别诊断。本文以AUC获取的ADC截断值进行统计分析,发现DWI单独鉴别前列腺病变的Kappa值为0.684。灵敏度、准确率也均>80%,故DWI可作为前列腺病变鉴别诊断的又一有效技术,与王丽娜等^[26]的研究结果一致。多参数MRI是当前临床诊断趋势,为提高诊断效能,本文将HR-MRI、DWI联合用于前列腺病变的鉴别诊断,结果显示联合诊断与金标准一致性优,灵敏度、准确率均高于单一序列检测,表明HR-MRI联合DWI用于前列腺病变良恶性的鉴别诊断具有较高的效能。

【参考文献】

[1] Zi H, Liu MY, Luo LS, et al. Global burden of benign prostatic hyperplasia, urinary tract infections, urolithiasis, bladder cancer, kidney cancer, and prostate cancer from 1990 to 2021[J]. *Mil Med Res*, 2024, 11(1): 64.

[2] Oseni SO, Naar C, Pavlović M, et al. The molecular basis and clinical consequences of chronic inflammation in prostatic diseases: prostatitis, benign prostatic hyperplasia, and prostate cancer[J]. *Cancers (Basel)*, 2023, 15(12): 3110.

[3] Cavanaugh D, Urbanucci A, Mohamed NE, et al. Link between circadian rhythm and benign prostatic hyperplasia (BPH)/lower urinary tract symptoms (LUTS)[J]. *Prostate*, 2024, 84(5): 417-425.

[4] Su ZY, Wang GH, Li LL. CHRDL1, NEFH, TAGLN and SYNN as novel diagnostic biomarkers of benign prostatic hyperplasia and prostate cancer[J]. *Cancer Biomark*, 2023, 38(2): 143-159.

[5] 贾震震,魏灿,魏杰,等. 经直肠剪切波弹性成像对前列腺良恶性病变的鉴别诊断价值[J]. *新乡医学院学报*, 2023, 40(9): 867-870.

[6] Jia ZZ, Wei C, Wei J, et al. Differential diagnostic value of shear wave elastography in benign and malignant prostatic lesions[J]. *Journal of Xinxiang Medical University*, 2023, 40(9): 867-870.

[7] 侯伟娜,王良,陈芳,等. 基于磁共振成像技术的前列腺癌诊断及治疗的研究[J]. *中国医刊*, 2023, 58(6): 583-586.

[8] Hou WN, Wang L, Chen F, et al. Study on diagnosis and treatment of prostate cancer based on magnetic resonance imaging[J]. *Chinese Journal of Medicine*, 2023, 58(6): 583-586.

[9] 彭金平,孙淑钦,田成斌. Ideal IQ序列联合血清标志物鉴别诊断前列腺病变良恶性的价值[J]. *海南医学*, 2024, 35(21): 3142-3147.

[10] Peng JP, Sun SQ, Tian CB. Value of ideal IQ sequence combined with serum markers in differential diagnosis of benign and malignant prostate diseases[J]. *Hainan Medical Journal*, 2024, 35(21): 3142-3147.

[8] 靳新娟,蔡大幸,范金蕾,等. 显微镜高分辨率MRI鉴别皮肤良、恶性局灶隆起性结节[J]. *山东大学学报(医学版)*, 2023, 61(12): 51-61.

[9] Jin XJ, Cai DX, Fan JL, et al. Differentiation of benign and malignant skin focal protuberant nodules using microscope high-resolution MRI[J]. *Journal of Shandong University(Health Sciences)*, 2023, 61(12): 51-61.

[9] 史灵雪,刘硕,郑雪微,等. 磁共振弥散加权成像ADC和rADC在腮腺良恶性肿瘤鉴别诊断中的应用[J]. *吉林大学学报(医学版)*, 2020, 46(6): 1309-1314.

[10] Shi LX, Liu S, Zheng XW, et al. Application of magnetic resonance diffusion weighted imaging ADC and rADC in differential diagnosis of benign and malignant parotid gland tumors[J]. *Journal of Jilin University(Medicine Edition)*, 2020, 46(6): 1309-1314.

[10] 邢彦群. 中国泌尿外科疾病诊断治疗指南[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 127-135.

- Na YQ. Chinese guidelines for the diagnosis and treatment of urological diseases[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2007: 127-135.
- [11] 中华放射学杂志前列腺疾病诊疗工作组, 中华放射学杂志编辑委员会. 前列腺癌MRI检查和诊断共识(第二版)[J]. 中华放射学杂志, 2018, 52(10): 743-750.
Chinese Journal of Radiology Diagnosis and Treatment Group of Prostate Diseases, Editorial Board of Chinese Journal of Radiology. China guideline on technical specification and diagnostic reporting of prostate MRI (version 2)[J]. Chinese Journal of Radiology, 2018, 52(10): 743-750.
- [12] WHO Classification of Tumours Editorial Board. WHO classification of tumours. Urinary and male genital tumours[M]. 5th ed. Lyon: IARC Press, 2022: 72-84.
- [13] Kaltsas A, Kratiras Z, Zachariou A, et al. Evaluating the impact of benign prostatic hyperplasia surgical treatments on sexual health[J]. Biomedicine, 2024, 12(1): 110.
- [14] 祖拜热·依斯坎代尔, 贾志莺, 詹天龙, 等. SonoLiver造影定量分析及动态血管模型诊断前列腺病变的价值[J]. 分子影像学杂志, 2025, 48(4): 466-473.
Zubaire·YSKDE, Jia ZY, Zhan TL, et al. SonoLiver contrast quantitative analysis and dynamic vascular model: an effective auxiliary means for the diagnosis of prostate lesions[J]. Journal of Molecular Imaging, 2025, 48(4): 466-473.
- [15] 王毅, 李远哲, 李淑婷, 等. 基于多模态磁共振放射组学与临床指标的前列腺癌智能检测及风险预测模型建立[J]. 中国医学物理学杂志, 2023, 40(2): 251-260.
Wang Y, Li YZ, Li ST, et al. Establishment of models for the intelligent detection and risk prediction of prostate cancer based on the combination of multi-modality magnetic resonance imaging radiomics and clinical indicators[J]. Chinese Journal of Medical Physics, 2023, 40(2): 251-260.
- [16] Wang Y, Chen GH, Li D, et al. Prostatitis, benign prostatic hyperplasia, and prostate cancer: a bidirectional Mendelian randomization study and clinical implications for these patients' populations[J]. Biol Direct, 2024, 19(1): 129.
- [17] Wang LJ, Jinzaki M, Tan CH, et al. Use of imaging and biopsy in prostate cancer diagnosis: a survey from the Asian prostate imaging working group[J]. Korean J Radiol, 2023, 24(11): 1102-1113.
- [18] 何峰, 刘芳, 王福建. 超声剪切波弹性成像联合PI-RADS评分在前列腺病变良恶性诊断中的应用研究[J]. 中国性科学, 2024, 33(5): 43-47.
He W, Liu F, Wang FJ. Application of ultrasonic shear wave elastography combined with prostate imaging report and data system score in the diagnosis of benign and malignant prostate lesions[J]. Chinese Journal of Human Sexuality, 2024, 33(5): 43-47.
- [19] 岳孟超, 刘阳, 谢璞. 磁共振动态增强扫描及信号强度-时间曲线在前列腺良恶性病变中的诊断价值[J]. 实用临床医药杂志, 2023, 27(15): 82-85.
Yue MC, Liu Y, Xie Y. Diagnostic value of dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging and signal intensity-time curve in benign and malignant prostate lesions[J]. Journal of Clinical Medicine in Practice, 2023, 27(15): 82-85.
- [20] 冯慧霞. MRI多种功能成像对前列腺病变的评估分析[J]. 河南医学研究, 2024, 33(12): 2274-2276.
Feng HX. Evaluation and analysis of multi-functional MRI in prostate lesions[J]. Henan Medical Research, 2024, 33(12): 2274-2276.
- [21] 夏国林, 康立峰, 赵月. 高分辨率MRI联合DCE-MRI对直肠癌的诊断价值[J]. 实用癌症杂志, 2025, 40(6): 979-982.
Xia GL, Kang LF, Zhao Y. The diagnostic value of high-resolution MRI combined with DCE-MRI for rectal cancer[J]. The Practical Journal of Cancer, 2025, 40(6): 979-982.
- [22] 方小东, 邓蕾, 张磊, 等. MRI影像组学在鉴别前列腺癌与前列腺增生中的临床应用价值[J]. 现代肿瘤医学, 2023, 31(7): 1301-1306.
Fang XD, Deng L, Zhang L, et al. Clinical application value of MRI radiomics in differentiating prostate cancer from prostatic hyperplasia[J]. Journal of Modern Oncology, 2023, 31(7): 1301-1306.
- [23] Dan HL, Yang L, Tan YC, et al. Assessment of prostate MR image and predictive value for benign prostate disease among different DWI sequences[J]. Curr Med Imaging, 2025, 21: e15734056329976.
- [24] 李春晴, 刘华, 张晓林, 等. 磁共振动态增强扫描联合血清CCL2、PTX3检测对前列腺肿瘤良恶性的鉴别诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2025, 23(5): 146-148.
Li CQ, Liu H, Zhang XL, et al. Diagnostic value of dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging combined with serum CCL2 and PTX3 detection in distinguishing benign and malignant prostate tumors[J]. Chinese Journal of CT and MRI, 2025, 23(5): 146-148.
- [25] 李迁, 蒲敬泽, 蒋华庭, 等. 磁共振扩散加权成像鉴别诊断前列腺良恶性增生的效能及影像特点分析[J]. 河北医学, 2024, 30(3): 453-457.
Li Q, Pu JZ, Jiang HT, et al. Diagnostic efficacy and imaging features of magnetic resonance diffusion-weighted imaging in the differential diagnosis of benign and malignant prostate hyperplasia[J]. Hebei Medicine, 2024, 30(3): 453-457.
- [26] 王丽娜, 秦雅宏. 磁共振ADC值定量鉴别前列腺良恶性病变的效果评价[J]. 现代医用影像学, 2023, 32(12): 2309-2311.
Wang LN, Qin YH. Evaluation on the effect of magnetic resonance ADC value quantitation in the differential diagnosis of benign and malignant prostate lesions[J]. Modern Medical Imageology, 2023, 32(12): 2309-2311.

(编辑: 黄开颜)