

· 论著 ·

对比平均ADC值与标准化ADC值在外周带及移行带前列腺癌鉴别诊断中的应用研究*

夏贤美¹ 曾勇明^{1,*} 刘强¹ 贾昌凯² 周宇¹ 倪豪¹ 郑月¹ 许镪文¹

1.宏仁一医院放射科(重庆 408400)

2.佳能医疗系统(中国)有限公司(四川 成都 610016)

【摘要】目的 对比评估DWI序列平均ADC值、标准化ADC值对外周带及移行带前列腺癌的鉴别诊断价值。方法 收集本院可疑前列腺癌行MRI检查患者25例，依据病理结果分为外周带前列腺癌、移行带前列腺癌和良性前列腺增生3组，行ADC值测量并计算标准化ADC值，比较3组的平均ADC值和标准化ADC值，利用ROC曲线评价诊断效能。结果 经病理证实后有移行带癌灶23个、外周带癌灶25个及良性前列腺增生灶24个。三组的平均ADC值部分数值接近，前列腺增生的标准化ADC值高于其他两组。移行带及外周带前列腺癌与前列腺增生比较，平均ADC值和标准化ADC值的差异均有统计学意义($P<0.05$)。ROC曲线评价，移行带前列腺癌与前列腺增生鉴别时标准化ADC值的曲线下面积明显高于平均ADC值(0.944 vs 0.715)，特异性、敏感性及准确性均高于平均ADC值；外周带前列腺癌与前列腺增生鉴别时标准化ADC值的曲线下面积与平均ADC值相近(0.771 vs 0.800)，敏感性和准确性均略高于平均ADC值，特异性较平均ADC值略低。结论 标准化ADC值较平均ADC值，移行带前列腺癌与前列腺增生鉴别时诊断效能更优，外周带前列腺癌与前列腺增生鉴别时诊断效能相当。

【关键词】前列腺癌；弥散加权成像；标准化ADC值；诊断价值

【中图分类号】R445

【文献标识码】A

【基金项目】重庆市南川区科技计划项目(Nckjcx20240401)

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2025.3.045

Comparison of Mean ADC Values and Standardized ADC Values: An Application Study of the Differential Diagnosis in Peripheral Zone and Transitional Zone Prostate Cancer*

XIA Xian-mei¹, ZENG Yong-ming^{1,*}, LIU Qiang¹, JIA Chang-kai², ZHOU Yu¹, LOU Hao¹, ZHENG Yue¹, XU Qiang-wen¹.

1. Department of Radiology, Chongqing Hongren Yi Hospital, Chongqing 408400, China

2. Canon Medical Systems [China] Co.LTD, Chengdu 610016, Sichuan Province, China

Abstract: **Objective** To compare the value of mean apparent diffusion coefficient(ADC) and standardized ADC value in diffusion-weighted imaging(DWI) for the differential diagnosis of peripheral zone(PZ) prostate cancer(Pca), transitional zone(TZ) prostate cancer and benign prostatic hyperplasia(BPH). **Methods** Twenty-five patients with suspected prostate cancer who had undergone MRI examination were retrospectively reviewed. The patients were divided into three groups by prostate pathology: PZ Pca, TZ Pca and BPH. The ADC values of three groups of prostate lesions were measured, the mean ADC values and the standardized ADC values were calculated. The ADC values of PZ Pca, TZ Pca and BPH were compared with the standardized ADC values and the mean ADC values, while ROC curve is used to evaluate the diagnostic efficiency of the mean ADC value and standardized ADC value. **Results** A total of 72 lesions were confirmed by pathology, among which 23 lesions were PZ Pca, 25 lesions were TZ Pca and 24 lesions were BPH. The mean ADC values of PZ Pca, TZ Pca and BPH were close to each other, however, the standardized ADC values of BPH were higher than those of PZ Pca and TZ Pca. Regardless of average ADC value or standardized ADC value, TZ Pca and PZ Pca were compared with BPH, The differences were statistically significant ($P<0.05$). The area under the curve of the standardized ADC values in the differentiating PZ Pca from BPH significantly higher than that of the mean ADC value (0.944 vs 0.715), and its specificity, sensitivity and accuracy were higher than that of the mean ADC value. The area under the curve of the standardized ADC values in the differentiating TZ Pca from BPH was similar to the mean ADC values (0.771 vs 0.800), the specificity and accuracy were higher than the mean ADC values, but the specificity was slightly lower than the mean ADC values. **Conclusion** The diagnostic efficiency of standardized ADC value was better than average ADC value in the differential diagnosis of TZ Pca and BPH. The diagnostic efficacy of standardized ADC values in differential diagnosis of PZ Pca and BPH was equivalent to the average ADC value.

Keywords: Prostate Cancer; Diffusion-weighted Imaging; Standardized ADC Value; Diagnostic Value

前列腺癌是男性常见恶性肿瘤，其发病率逐年上升^[1-2]，严重影响男性健康。研究表明^[3-4]，DWI序列的表观弥散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)值可一定程度反映前列腺癌的恶性程度，在前列腺癌的研究中发挥越来越大的作用^[5]。平均ADC值可以作为鉴别前列腺癌的一个重要指标，然而，平均ADC值可能受到多种因素的影响，如成像参数、测量误差、患者个体差异等，因此单独应用平均ADC值进行诊断可能存在一定的局限性，相对平均ADC值，标准化ADC值可以减少个体差异和成像参数对ADC值的影响，提高诊断的准确性，从而提高不同研究之间的可比性，具有广泛的临床推广价值^[6]。目前关于前列腺疾病标准化ADC值的研究文章相对较少报道。本文通过测量外周带前列腺癌、移行带前列腺癌及前列腺增生结节、参考部位的ADC值并计算标准化ADC值，对比评估平均ADC值、标准化ADC值在

外周带前列腺癌和移行带前列腺癌鉴别诊断中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

搜集2019年11月至2023年7月期间我院收治的怀疑前列腺癌的临床及影像学资料。

纳入标准:所有患者术前均行规范的MRI检查,包括T₁WI、T₂WI、动态增强(dynamic contrast enhanced, DCE)-T₁WI、DWI；MRI检查发现明确占位性病变，影像学高度怀疑前列腺癌；MRI检查完成后进行穿刺活检或根治性前列腺切除术,术后病理证实为前列腺癌。最终纳入研究病例25例，患者平均年龄75岁，年龄范围62~86岁。

1.2 影像学检查

采用东芝(佳能)Vantage Elan 1.5T核磁共振机进行检查，用16通道腹部相控阵线圈，行MRI横轴位、冠状位和

【第一作者】夏贤美，女，主治医师，主要研究方向：腹部MR成像及诊断。E-mail: 503052338@qq.com

【通讯作者】曾勇明，男，教授，主要研究方向：MR技术开发与临床应用。E-mail: zeng-ym@163.com

矢状位扫描，扫描范围包括腹主动脉分叉处到耻骨联合下方。横轴位T₂WI扫描参数：TR=3500ms, TE=90ms, 层厚4mm, 层间距1mm, 矩阵224×320；冠状位T₂WI扫描参数：TR=3200ms, TE=90ms, 层厚3mm；矢状位T₂WI扫描参数：TR=4000ms, TE=75ms, 层厚4mm；横轴位T₁WI扫描参数：TR=676, TE=10, 层厚3mm, 层间距0.8mm, 矩阵224×320；DWI序列参数：TR=4500ms, TE=80ms, 层厚4mm, 层间距1mm, 矩阵128×128, FOV 26×37cm, b值为0、1000S/mm²。

1.3 图像处理及分析 扫描完成的图像在影像工作站进行处理和测量。将感兴趣区(regions of interest, ROI)放置在病灶中央及前列腺正常外周带，并避开尿道和血管神经束，测量ADC值，每次放置ROI大小保持一致，约9~11mm²。标准化ADC值=ADC_{病灶}/ADC_{参考标准}，其中ADC_{病灶}是前列腺病灶的ADC值，ADC_{参考标准}是前列腺正常外周带组织的ADC值^[4]。

1.4 统计学方法 采用SPSS 26.0软件进行统计学处理，计量资料以(x±s)表示。采用两独立样本t检验，比较平均ADC值和标准化ADC值的差异性；绘制ROC曲线，分别评估移行带前列腺癌与良性前列腺增生鉴别、外周带前列腺癌与良性前列腺增生鉴别的诊断效能。均以P<0.05认为差异有统计学意义。

2 结 果

本组纳入分析患者共25例，其中前列腺癌患者17例，包括移行带癌灶23个，外周带癌灶25个；良性前列腺增生患者8例，包括前列腺增生结节病灶24个。本组移行带前列腺癌、外周带前列腺癌及良性前列腺增生病例的T₂WI、DWI序列及ADC图影像表现见图1~图3。

2.1 不同组织的平均ADC值及标准化ADC值比较 前列腺移行带癌灶和外周带癌灶平均ADC值和标准化ADC值均低于良性前列腺增生。本组移行带、外周带癌灶平均ADC值分别为1.11±0.04(1.07~1.15)、1.00±0.09(0.91~1.09)，前列腺增生平均ADC值为1.35±0.09(1.26~1.44)，虽然数值未重叠，但部分数值相当接近。前列腺增生的标准化ADC值为0.94±0.02(0.92~0.96)，而移行带癌灶和外周带癌灶的标准化ADC值分别为0.65±0.01(0.64~0.66)、0.75±0.06(0.69~0.81)，前列腺增生标准化ADC值高于后两者的标准差值，且数值差异更大，有助于三者之间的鉴别。见表1。

2.1.1 移行带前列腺癌与前列腺增生组 两组平均ADC值和标准化ADC值比较，差异均有统计学意义(P<0.05)，见表2。

2.1.2 外周带前列腺癌与前列腺增生组 两组平均ADC值和标准化ADC值比较，差异均有统计学意义(P<0.05)，见表3。

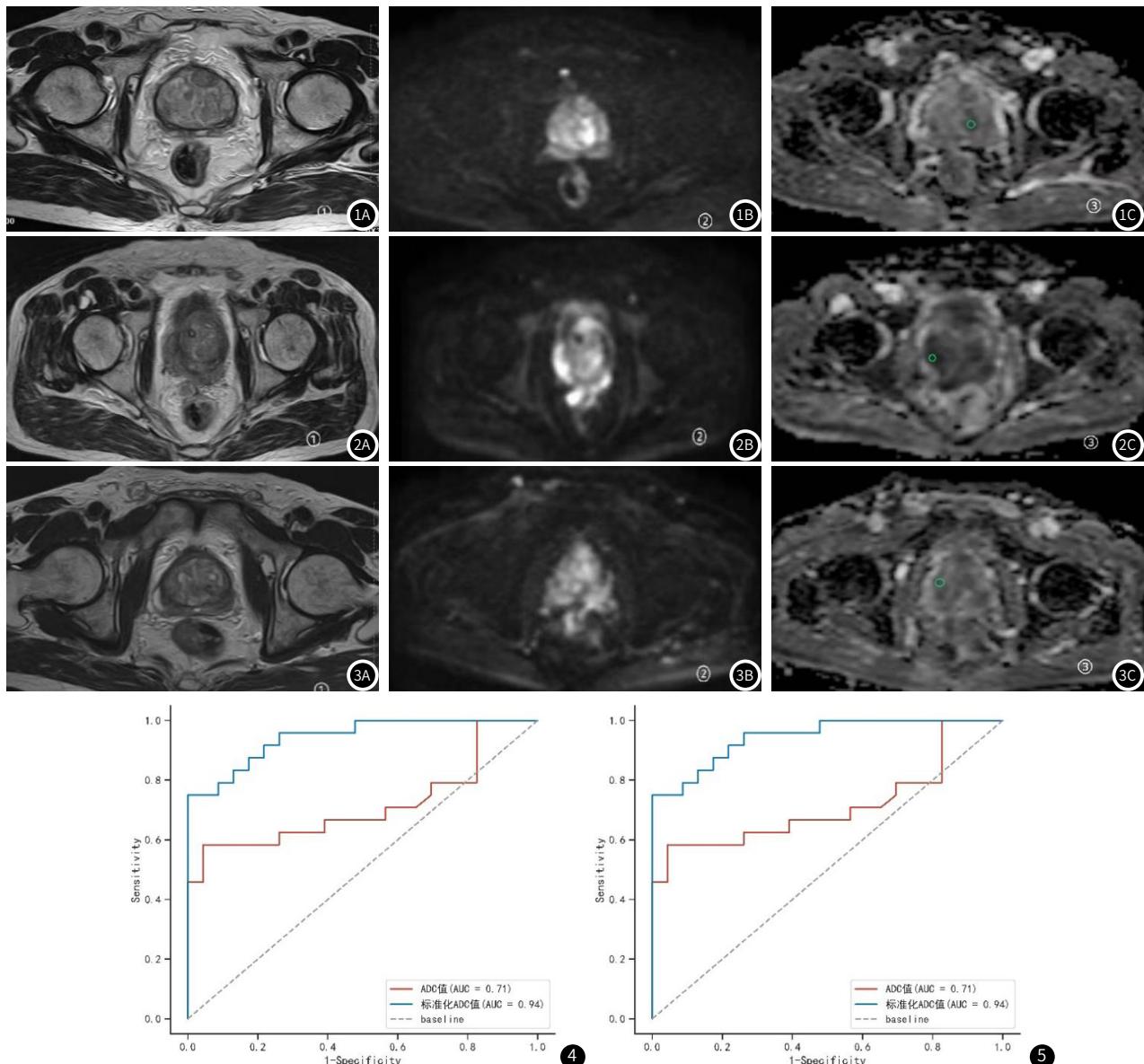


图1 80岁前列腺癌患者，**图1A** T₂WI序列示左侧移行带片状稍低信号影，边界欠清；**图1B** DWI序列示同层面病灶呈高信号；**图1C** ADC图示同层面病灶为低信号，平均ADC值=1.140，标准化ADC值=0.650。**图2** 69岁前列腺癌患者，**图2A** T₂WI序列示右侧外周带片状稍低信号影，边界欠清；**图2B** DWI序列示同层面病灶呈高信号；**图2C** ADC图显示同层面病灶为低信号，平均ADC值=0.756，标准化ADC值=0.692。**图3** 62岁前列腺增生患者，**图3A** T₂WI序列示前列腺中央腺体增大，见多个稍高信号结节影；**图3B** DWI序列示同层面病灶未见弥散受限；**图3C** ADC图示同层面病灶为稍低信号，平均ADC值=1.755，标准化ADC值=0.954。**图4** 平均ADC值及标准化ADC值鉴别移行带前列腺癌与前列腺增生的ROC曲线。**图5** 平均ADC值及标准化ADC值鉴别外周带前列腺癌与前列腺增生的ROC曲线。

表1 移行带前列腺癌与前列腺增生结节的平均ADC值及标准化ADC值比较(min-max)

组别	病灶数(n)	平均ADC值($\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$)	标准化ADC值($\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$)
移行带前列腺癌	23	1.11±0.04(1.07-1.15)	0.65±0.01(0.64-0.66)
外周带前列腺癌	25	1.00±0.09(0.91-1.09)	0.75±0.06(0.69-0.81)
前列腺增生	24	1.35±0.09(1.26-1.44)	0.94±0.02(0.92-0.96)

表2 不同组织的平均ADC值及标准化ADC值比较

组别	病灶数(n)	平均ADC值($\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$)	标准化ADC值($\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$)
移行带前列腺癌	23	1.11±0.04	0.65±0.01
前列腺增生	24	1.35±0.09	0.94±0.02
F		10.47	51.42
P		0.00	0.00

表3 外周带前列腺癌与前列腺增生结节的平均ADC值及标准化ADC值比较

组别	病灶数(n)	平均ADC值($\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$)	标准化ADC值($\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$)
外周带前列腺癌	25	1.00±0.09	0.75±0.06
前列腺增生	24	1.35±0.09	0.94±0.02
F		16.82	10.92
P		0.00	0.00

表4 平均ADC值及标准化ADC值鉴别移行带前列腺癌与前列腺增生结节的诊断效能

特征	N	AUC	敏感性(%)	特异性(%)	准确性(%)
平均ADC值	47	0.715	0.583	0.957	0.540
标准化ADC值	47	0.944	0.750	1.000	0.750

表5 平均ADC值及标准化ADC值鉴别外周带前列腺癌与前列腺增生的诊断效能

特征	N	AUC	敏感性(%)	特异性(%)	准确性(%)
平均ADC值	49	0.800	0.667	0.800	0.467
标准化ADC值	49	0.771	0.792	0.720	0.512

2.2 平均ADC值及标准化ADC值的ROC曲线分析

2.2.1 移行带前列腺癌与前列腺增生的鉴别 平均ADC值和标准化ADC值对移行带癌灶与前列腺增生鉴别的ROC曲线分析, 见图4和表4。标准化ADC值的ROC曲线下面积明显高于平均ADC值(0.944 vs 0.715); 标准化ADC值的特异性、敏感性及准确性均高于平均ADC值。

2.2.2 外周带前列腺癌与前列腺增生的鉴别 平均ADC值和标准化ADC值对外周带癌灶与前列腺增生鉴别的ROC曲线分析, 见图5和表5。标准化ADC值ROC曲线下面积与平均ADC值的相近(0.771 vs 0.800); 标准化ADC值的敏感性和准确性略高于平均ADC值, 但特异性较平均ADC值略低。

3 讨 论

MRI技术为前列腺癌诊断的重要依据,DWI序列和ADC值可对机体组织水分子扩散进行定性、定量分析,从而提高MRI诊断前列腺癌的准确性^[7-8]。DWI与传统的MRI技术不同,在施加扩散敏感梯度场方向上,扩散越自由,失相位越大,组织信号衰减越明显,DWI图上表现为低信号,反之表现为高信号^[9]。磁共振设备不同以及所选用的b值不同,测得前列腺组织的ADC值亦不相同。有文献报道^[10-12],外周带前列腺癌及正常外周带的平均ADC值($\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$)范围分别为 0.99~1.38、1.57~1.82,可见ADC值

存在较大差异,从而降低了研究的可比性。其中选用b值的不同对ADC值影响最大,但目前对b值的选取并无统一标准^[13]。这些因素均使得ADC值的临床应用受到限制。针对这种情况,Lim等^[14]提出标准化ADC值的概念,标准化ADC值的计算公式为: 标准化ADC值=ADC病灶/ADC参考标准,其中ADC病灶为前列腺病灶的ADC值,ADC参考标准为前列腺正常外周带的ADC值。前列腺的外周带和移行带在解剖结构及病理特征上有所不同,正常外周带主要由腺体构成,组织结构单一,其ADC值的变化范围相对较小,因此外周带适宜作为标准化ADC值的参考组织;近年来,已有类似研究见诸文献报道^[15-18],均以正常前列腺外周带作为参照标准。本研究参照此标准,分别对移行带前列腺癌、外周带前列腺癌及前列腺增生结节ADC值进行标准化。

文献报告^[19],前列腺癌的平均ADC值明显低于正常前列腺外周带;前列腺癌和前列腺增生结节的对比,两者差异无统计学意义。Bevhian等^[20]报告,前列腺外周带恶性病灶的平均ADC值明显低于良性前列腺组织。杨栋等^[6]认为,大部分研究者得到的前列腺癌组织的ADC值和正常前列腺组织间存在不同程度重叠。本组病例移行带前列腺癌灶23个、外周带前列腺癌灶25个及前列腺增生病灶24个,经测量并计算得到平均ADC值和标准化ADC值结果表明,3组平均ADC值中部分数值较为接近,标准化ADC值可有效避免此现象;前列腺增生标准化ADC值(0.94±0.02)明显高于移行带前列腺癌灶、外周带前列腺癌灶的标准化ADC值(0.65±0.01、0.75±0.06),提示标准化ADC值有助于三者的鉴别。本研究表明,鉴别外周带前列腺癌与前列腺增生,标准化ADC值与平均ADC值的能力相当。

本研究通过ROC曲线分析平均ADC值及标准化ADC值对移行带前列腺癌灶和前列腺增生结节的诊断效能,结果显示标准化ADC值的曲线下面积(AUC)明显高于ADC值,且标准化ADC值的灵敏度、准确性均高于平均ADC值。对于外周带前列腺癌灶和前列腺增生结节的诊断效能,ROC曲线分析结果显示,平均ADC值及标准化ADC值的ROC曲线下面积(AUC)两者接近,平均ADC值的特异性略高于标准化ADC值,但标准化ADC值的灵敏度、准确度均高于平均ADC值。因此,对移行带前列腺癌灶与前列腺增生鉴别的诊断效能,标准化ADC值优于平均ADC值;对外周带前列腺癌灶和前列腺增生鉴别的诊断效能,标准化ADC值等效于平均ADC值。

本研究的不足之处是纳入的病例数较少，在今后进一步的研究中，需扩大样本量，以获取更细化、更精准的结果。

综上所述，标准化ADC值有效避免了前列腺癌和前列腺增生病灶ADC值测量数值的重叠问题，提高了前列腺疾病诊断的特异性和敏感性。移行带前列腺癌与前列腺增生鉴别的诊断效能，标准化ADC值优于平均ADC值；外周带前列腺癌与前列腺增生鉴别的诊断效能，标准化ADC值等效于平均ADC值。

参考文献

- [1] Siegel RL, Miller KD, Fedewa SA, et al. Colorectal cancer statistics, 2017 [J]. CA Cancer J Clin, 2017, 67 (3): 177–193.
- [2] 廖文华, 张杨贵, 何旭升, 等. MRI与CT诊断不同病理分期前列腺癌患者的准确率对比[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14 (3) 81–83.
- [3] Kirby M K, Ramaker R C, Roberts B S, et al. Genome-wide DNA methylation measurements in prostate tissues uncovers novel prostate cancer diagnostic biomarkers and transcription factor binding patterns [J]. Bmc Cancer, 2017, 17 (1): 273.
- [4] 徐嵩, 张雪宁, 富彦, 等. IVIM-DWI系数及其比值在鉴别前列腺癌和前列腺增生中的应用价值[J]. 中国临床医学影像杂志, 2020, 10 (31): 373–374.
- [5] 章绪辉, 全显跃, 路世龙, 等. DWI和ADC图在前列腺癌诊断中的应用研究 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2014, 12 (8) 66–68, 78.
- [6] 杨栋, 余深平, 郭燕, 等. 标准化ADC值鉴别移行带前列腺癌与间质为主增生结节 [J]. 中山大学学报(医学科学版), 2013, 34 (2): 287–291.
- [7] 王宪, 陈立美, 王向东, 等. MRI多b值DWI及ADC值在前列腺移行区癌诊断中的临床价值 [J]. 临床误诊误治, 2019, 32 (6): 47–51.
- [8] 王希明, 包婕, 朱默, 等. MR扩散加权成像单指数模型及体素内不相干运动模型参数直方图对移行区前列腺癌的诊断价值 [J]. 临床放射学杂志, 2018, 37 (4): 627–632.
- [9] 杨正汉, 冯逢, 王宵英, 等. 磁共振成像技术指南—检查规范、临床策略及新技术应用 [M]. 北京: 人民军医出版社, 2010 : 263–270.

(收稿日期: 2024-11-15)

(校对编辑: 韩敏求)

(上接第 116 页)

同时，本研究结果显示，观察组并发症少于对照组；提示足月妊娠具有引产指征产妇接受球囊导管引产不增加并发症发生。分析原因：球囊导管利用物理刺激，改善宫颈环境，安全性较高，可避免产妇药物禁忌情况。且球囊注水量小于80mL，体积小、质量轻，在出现宫缩时不易移动，可避免引产期间增加宫颈出血导致胎盘早剥情况，故安全性较高^[21-22]。笔者通过研究总结球囊导管促宫颈成熟具有以下优点：(1)促宫颈成熟效果显著，可降低剖宫产率。(2)球囊导管可避免发生强直宫缩，具有较高安全性。(3)针对羊水较少，或者瘢痕子宫等，不能够长时间宫缩产妇，球囊导管可避免频繁宫缩。(4)相较药物引产，球囊导管可减少不良反应，减轻对患者伤害。

综上所述，足月妊娠具有引产指征产妇接受球囊导管引产，促宫颈成熟效果显著，可改善妊娠结局，安全性较高。

参考文献

- [1] 马春玲, 李岩, 于莎, 等. 双球囊导管用于足月妊娠促宫颈成熟及引产的有效性、安全性和对产程的影响 [J]. 中国妇产科临床杂志, 2017, 18 (5): 458–459.
- [2] 李晓荣, 吕玉平, 何碧开, 等. 宫颈单腔扩张球囊与COOK宫颈扩张球囊在足月妊娠促宫颈成熟中的应用效果比较 [J]. 中国医药导报, 2022, 19 (12): 100–103, 107.
- [3] 郭艳, 林雁, 樊碧珍. 等容量宫颈扩张单腔球囊与COOK扩张双球囊分别联合催产素应用于足月妊娠高血压疾病引产中效果及安全性评价 [J]. 医药论坛杂志, 2021, 42 (20): 100–103.
- [4] Abotorabi S, Mohammadi M, Bagherivand S, et al. A pilot randomized controlled trial to evaluate isosorbide mononitrate (IMN) efficiency for cervical ripening prior to labor induction in iranian pregnant women [J]. Iranian Journal of Pharmaceutical Research (IJPR), 2019, 18 (2): 988–994.
- [5] 李佳, 蒋晓平. 瘢痕子宫足月妊娠促宫颈成熟及引产中宫颈扩张球囊的应用价值 [J]. 山西医药杂志, 2021, 50 (8): 1401–1403.
- [6] 赵丹阳, 侯志敏, 柴鸿, 等. COOK宫颈扩张球囊、欣普贝生在宫颈低评分足月妊娠产妇引产术中的应用对比 [J]. 山东医药, 2019, 59 (18): 61–63.
- [7] 赵爱华, 韩清晓. 宫颈扩张球囊在瘢痕子宫足月妊娠阴道试产促宫颈成熟效果及对母婴结局影响 [J]. 中国计划生育杂志, 2019, 27 (11): 1532–1536.
- [8] 胡瑜. COOK宫颈扩张球囊联合缩宫素对促进足月妊娠产妇宫颈成熟度及母婴结局的影响 [J]. 山西医药杂志, 2019, 48 (11): 1293–1295.
- [9] Leeman L M, Yonke N. Induction of labour at 37–38 weeks in women with large fetuses decreases the likelihood of shoulder dystocia; however,

- [10] 宋志强, 杜向东, 马静, 等. ADC值在前列腺癌诊断及临床评估中的价值 [J], 实用放射学杂志, 2015, 31 (10): 1653–1656.
- [11] 张刚, 林骅. MR扩散加权成像诊断前列腺癌的临床研究 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14 (10): 99–101.
- [12] Desouza NM, Reinsberg SA, Scurf ED, et al. Magnetic resonance imaging in prostate cancer: the value of apparent diffusion coefficient for identifying malignant nodules [J]. Br J Radiol, 2007, 80 (950): 90–95.
- [13] Dopfert J, Lemke A, Weidner A, et al. Investigation of prostate cancer using diffusion weighted intravoxel incoherent motion imaging [J]. Magn Reson Imaging, 2011, 29 (8): 1053–1058.
- [14] Lim HK, Kim JK, Kim KA, et al. Prostate cancer: apparent diffusion coefficient map with T2-weighted images for detection a multireader study [J]. Radiology, 2009, 250 (1): 45–151.
- [15] Alssandrino F, Taghipur M, Hassanzadeh E, et al. Predictive role of PI-RADSv2 and ADC parameters in differentiating Gleason pattern 3 + 4 and 4 + 3 prostate cancer [J]. Abdom Radiol (NY), 2019, 44 (1): 279–285.
- [16] 赵醒能. ADC值和标准化ADC值对前列腺癌患者盆腔转移性淋巴结的诊断价值 [J]. 临床放射学杂志, 2019, 38 (1): 122–125.
- [17] 王卓楠, 马超豪, 罗天友, 等. ADC值和标化ADC值诊断前列腺癌恶性程度价值的比较 [J]. 重庆医学, 2015, 44: 4102–4105.
- [18] 孙丽娜, 李前程, 程凯亮, 等. 磁共振扩散加权成像鉴别诊断前列腺癌与良性前列腺增生的Meta分析 [J]. 中国医学影像学杂志, 2013, 21 (6): 464–467.
- [19] Shimoto H, Tamura C, Soga S, et al. An intravoxel incoherent motion diffusion-weighted imaging study of prostate cancer [J]. Am J Roentgenol, 2012, 199 (4): 496–500.
- [20] Beyhan M, Sade R, Koc E, et al. The evaluation of prostate lesions with IVIM DWI and MR perfusion parameters at 3T MRI [J]. Radiol Med, 2019, 124 (2): 87–93.

overall benefit of early-term delivery has not been demonstrated [J]. Evidence Based Medicine, 2015, 20 (6): 198–198.

- [10] 王贺红. COOK官颈扩张双球囊在瘢痕子宫再次足月妊娠促宫颈成熟和引产中的效果分析 [J]. 医学综述, 2019, 25 (10): 2073–2076.
- [11] 邹玲玲, 马秀华, 贺笑茜, 等. 孕足月初产妇应用地诺前列酮和宫颈扩张球囊促宫颈成熟与引产的临床研究 [J]. 生殖医学杂志, 2020, 29 (4): 528–532.
- [12] 胡频, 张好, 孙莉, 等. 宫颈扩张球囊与地诺前列酮栓在足月妊娠初产妇引产中的效果比较 [J]. 安徽医学, 2019, 40 (11): 1226–1229.
- [13] Keulen J K J, Bruinsma A, Kortekaas J C, et al. Induction of labour at 41 weeks versus expectant management until 42 weeks (INDEX): multicentre, randomised non-inferiority trial [J]. Obstetrical and Gynecological Survey, 2019, 74 (7): 381–383.
- [14] 胡娅萍, 徐泽荣, 欧阳银. 宫颈Cook球囊联合缩宫素滴注与欣普贝生用于足月妊娠引产的临床效果比较 [J]. 中国计划生育杂志, 2020, 28 (7): 1044–1047.
- [15] 高艳丽. 16号Foley导尿管球囊联合小剂量缩宫素对Bishop评分<6分单胎足月头位初产妇促宫颈成熟总有效率及剖宫产率的影响 [J]. 中国药物与临床, 2021, 21 (24): 4030–4032.
- [16] 孔雅俊, 安晓刚, 武志平. COOK球囊与前列素制剂用于妊娠高血压孕妇足月引产的临床疗效对比 [J]. 河北医学, 2022, 28 (7): 1162–1166.
- [17] 钱发翠, 杜兰兰, 孙悦. Foley导管自制球囊结合缩宫素引产在足月产妇促宫颈成熟中的临床效果观察 [J]. 中国性科学, 2021, 30 (6): 77–79.
- [18] 韦芳琴, 刘荃, 张念. 宫颈单、双扩张球囊和缩宫素对孕足月妊娠期糖尿病孕妇引产中促宫颈成熟的疗效及母婴结局的影响 [J]. 安徽医药, 2019, 23 (9): 1871–1874.
- [19] Nippita T A C, Randall D A, Seeho S K M. Offering routine induction of labour at 39 weeks in low-risk nulliparous women: No need for hasty change [J]. Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology, 2019, 59 (5): 743–745.
- [20] 梁广智, 顾仕媛, 张晓燕. 米索前列醇、Foley尿管水囊及COOK水囊引产对足月妊娠促宫颈成熟的效果观察 [J]. 临床和实验医学杂志, 2020, 19 (23): 2561–2564.
- [21] 任虹, 曹玲玲. 子宫颈扩张球囊在足月妊娠引产中的应用及其对产妇应激反应的影响 [J]. 海南医学, 2019, 30 (16): 2092–2094.
- [22] Buca D, D'Antonio F, Mascio D D, et al. VP36.2: Dinoprostone versus mechanical induction of labour in pregnancies complicated by late fetal growth restriction: a multicentre study [J]. Ultrasound in Obstetrics and Gynaecology, 2020, 56 (S1): 208.

(收稿日期: 2024-03-13)

(校对编辑: 韩敏求)