

MRI 和 1997 年版 Partin 表对前列腺癌病理特征预测准确性的对比研究

刘辰 杨悦 张雪宁 李小东

【摘要】目的 比较 MRI 与 1997 年版 Partin 表对前列腺癌病理特征预测结果的准确性。**方法** 随机选取 2012 年 1 月至 2014 年 2 月 51 例前列腺癌患者并行根治性前列腺切除术, 统计资料具备术前血清前列腺特异性抗原结果、临床分期、Gleason 评分、盆腔 MRI 资料以及术后病理报告。分别将术前 MRI 及 Partin 表对前列腺癌器官局限性癌、包膜侵犯、精囊侵犯以及淋巴结转移 4 种病理特征的预测结果与术后病理结果进行比较, 通过受试者工作特征曲线(ROC)分析法检验 MRI 与 Partin 表预测前列腺癌病理特征的准确性并进行比较。**结果** 应用 Partin 表预测器官局限性癌、包膜侵犯、精囊侵犯以及淋巴结转移 4 种病理特征的曲线下面积分别为 0.911、0.742、0.827、0.899; 应用 MRI 预测的曲线下面积分别为 0.902、0.765、0.563、0.500。MRI 与 Partin 表预测器官局限性癌和包膜侵犯的 ROC 曲线下面积差异无统计学意义($Z=0.071$ 、 0.020 , P 均 >0.05); 预测精囊侵犯和淋巴结转移的 ROC 曲线下面积差异有统计学意义($Z=0.286$ 、 0.499 , P 均 <0.01)。**结论** Partin 表预测前列腺癌 4 种病理特征具有临床诊断价值; MRI 与 Partin 表预测前列腺癌器官局限性癌、包膜侵犯 2 种病理特征的准确性差异无统计学意义, Partin 表预测精囊侵犯、淋巴结转移 2 种病理特征的准确性高于 MRI。

【关键词】 前列腺肿瘤; 磁共振成像; Partin 表; 病理特征; 受试者工作特征曲线

Accuracy of MRI and 1997 edition of Partin tables in predicting the pathological features of prostate cancer Liu Chen*, Yang Yue, Zhang Xuening, Li Xiaodong. *Department of Radiology, First Teaching Hospital of Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 300192, China

Corresponding author: Li Xiaodong, Email: lixiaodonglxd@163.com

【Abstract】Objective To compare the accuracies of MRI and 1997 edition of Partin tables in predicting the pathological features of prostate cancer. **Methods** A total of 51 patients with prostate carcinoma underwent radical prostatectomy from January 2012 to February 2014. Preoperative serum prostate specific antigen, clinical stage, biopsy Gleason score, percentage of positive biopsy scores, pelvic MRI, and pathological report of prostatectomy specimen were collected. Postoperative pathological results were compared with MRI results and Partin tables. Receiver operating characteristic curves were plotted to determine the accuracies of MRI and Partin tables in predicting the pathological features of prostate cancer. **Results** The areas under the curve(AUCs)of the Partin tables to predict organ-confined disease (OCD), established capsular penetration (ECP), seminal vesicle involvement (SVI), and lymph nodal involvement (LNI) were 0.911, 0.742, 0.827, and 0.899, respectively. The corresponding AUCs of MRI were 0.902, 0.765, 0.563, and 0.5. The AUCs of OCD and ECP did not significantly differ between MRI and Partin tables ($Z=0.071$ and 0.020 , both $P>0.05$). By contrast, the AUCs of SVI and LNI significantly differed between MRI and Partin tables ($Z=0.286$ and 0.499 , both $P<0.01$). **Conclusions** Partin tables exhibit a high clinical diagnostic value in the prediction of the pathological feature of prostate

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2015.02.005

作者单位: 300192, 天津中医药大学第一附属医院影像科(刘辰), 功能检查科(杨悦); 300211, 天津医科大学第二医院放射科(张雪宁), 放射治疗科(李小东)

通信作者: 李小东(Email: lixiaodonglxd@163.com)

cancer. The accuracies of predicting OCD and ECP did not significantly differ between MRI and Partin tables. However, Partin tables were more accurate in predicting SVI and LNI than MRI.

【Key words】 Prostate neoplasms; Magnetic resonance imaging; Partin tables; Pathological features; Receiver operating characteristic curve

前列腺癌是老年男性最常见的恶性肿瘤之一^[1]。随着前列腺特异性抗原(prostate specific antigen, PSA)、直肠指诊等诊断方法的不断进步与普及,更多的早期前列腺癌被检出^[2]。通过手术、放疗等治疗手段,其治愈率也得到显著提高^[3]。准确地预测前列腺癌病理特征可以帮助前列腺癌患者选择更加适合的治疗方案,从而提高治愈率。Partin 表是通过 4133 例大样本统计分析得到的图表^[4]。本研究将通过比较 MRI 与 Partin 表对术后器官局限性癌(organ-confined disease, OCD)、包膜侵犯(established capsular penetration, ECP)、精囊侵犯(seminal vesicle involvement, SVI)以及淋巴结转移(lymph nodal involvement, LNI)4 个病理特征的预测结果,对二者的准确性进行分析。

1 资料与方法

1.1 一般资料

随机选取 2012 年 1 月至 2014 年 2 月于天津医科大学第二医院行根治性前列腺切除术及盆腔淋巴结活检、病理证实为前列腺癌的患者 51 例,年龄 58~80 岁。所有患者术前均行磁共振检查,具有完整的 MRI 影像学资料,包括轴位、冠状位及矢状位的 T1 加权成像和 T2 加权成像,以及轴位的磁共振弥散加权图像。Partin 表入选标准^[4]:经前列腺穿刺活检或尿道前列腺电切术后病理确诊为前列腺癌,并且有标准 Gleason 评分资料;前列腺癌临床分期明确,并根据美国癌症联合委员会(American Joint Committee on Cancer, AJCC)TNM 分期系统^[5]判定为 T1、T2 或 T3a 期;具备术前本院 PSA 检查结果(Hybritech 法检测,正常值<4 ng/ml),且 PSA 检测时间在前列腺穿刺或经尿道前列腺电切术 4 周后;术前未接受任何形式的新辅助治疗,包括激素治疗、放疗或者化疗。

本研究中的所有患者 SPECT 骨扫描证实均无骨转移,前列腺酸性磷酸酶正常。最终病理分期判断采用了向高分期偏倚的方法,即如果患者同时存在 OCD 和 ECP,则作为 ECP 对待。

1.2 MRI 参数及图像分析

MRI 检查方法:使用美国 GE 1.5T Signa Echo speed 磁共振扫描仪,以体线圈为射频发射线圈。前列腺局部行横轴位和矢状位快速自旋回波序列扫描,包括横轴位和矢状位:脉冲序列重复时间为 3500 ms,回波时间 85 ms,回波链 19,层厚 6 mm,层距 0 mm,视野 24 cm×24 cm,激励次数 4,矩阵 320×256。T1 加权成像行横轴位扫描:重复时间为 450 ms,回波时间 12 ms,层厚 3 mm,层距 0 mm,视野 24 cm×24 cm,激励次数 2,矩阵 256×192。所有图像由两名有经验的放射科医师采用双盲法进行阅片诊断,对结果不同的病例进行协商一致后得出最终结论。通过 MRI 对前列腺癌病理特征进行预测,并与手术病理结果对照。

1.3 应用 Partin 表预测前列腺癌的病理特征

Partin 表的构建样本为 1982 年 4 月至 1996 年 6 月,以 John Hopkins 为主的 3 个顶级泌尿外科中心的 4133 例病例资料,Partin 提出了联合术前临床分期、PSA 及 Gleason 评分预测前列腺癌术后病理特征的图表。本研究根据患者的 PSA 检查结果、Gleason 评分以及术前临床分期,以 1997 年版 Partin 表为标准,查找出每例患者发生对应 4 种病理特征的一组概率值(取值范围 0~1)。

1.4 统计学方法

使用 MedCalc 11.0 软件进行统计学分析。为了检验 MRI 预测前列腺癌病理特征的准确性,将 51 例患者的 MRI 预测结果与手术病理分期比较,并计算 MRI 预测前列腺癌病理特征的灵敏度、特异度。

Partin 表预测患者的术后病理特征所得到的结果是一组 4 个病理特征发生的概率值,这些病理特征即可以为阳性又可以为阴性,因此使用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线对该样本进行评价最为理想。选取 ROC 曲线中灵敏度与特异度之和最大的点作为发生概率的取值临界点,分别将 Partin 表与 MRI 的预测结果与最终病理结果比较,绘制 Partin 表与 MRI 的 ROC 曲线,计算二者的曲线下面积(area under curve, AUC),计算

公式为 $Z = |AUC1 - AUC2| / \sqrt{(Se1^2 + Se2^2)}$ ，并通过 Z 检验的统计学方法比较二者的曲线下面积。

2 结果

2.1 临床分布特征情况

本组 51 例患者中，术后病理证实 OCD、ECP、SVI 及 LNI 的患者分别为 20 例、18 例、10 例和 3 例。

2.2 应用 MRI 图像预测前列腺癌患者的病理特征

分析 MRI 图像，对 51 例前列腺癌患者病理特征进行预测，OCD 患者 21 例，ECP 患者 25 例，SVI 患者 5 例，LNI 患者 0 例。将预测结果与术后病理结果进行比较，MRI 预测 4 种术后病理特征的 ROC 曲线及 AUC 见图 1。MRI 预测 OCD、ECP、SVI 及 LNI 的准确率、灵敏度、特异度、AUC 及临床价值见表 1。

2.3 应用 Partin 表预测前列腺癌患者的病理特征

将患者 PSA 值、临床分期、Gleason 评分带入 Partin 表，预测出的 OCD、ECP、SVI 及 LNI 4 种术后病理特征的 ROC 曲线及 AUC 见图 2。选取 ROC 曲线中的相应临界点，Partin 表预测出的 OCD、ECP、SVI 及 LNI 的灵敏度、特异度、AUC 及临床价值见表 2。

表 1 MRI 预测 OCD、ECP、SVI 及 LNI 准确率、灵敏度、特异度、AUC 及临床价值

Table 1 The accuracy, sentivity, spectivity, AUC and clinic value of MRI

病理特征	准确率 (%)	灵敏度 (%)	特异度 (%)	AUC	临床价值
OCD	90.0	90.0	90.3	0.902	较高
ECP	88.3	88.3	69.7	0.765	中等
SVI	20.0	20.0	92.7	0.563	较低
LNI	0	0	100	0.500	无

注：表中，OCD：器官局限性癌；ECP：包膜侵犯；SVI：精囊侵犯；LNI：淋巴结转移；AUC：曲线下面积。

表 2 Partin 表预测 OCD、ECP、SVI 及 LNI 灵敏度、特异度、AUC 及临床价值

Table 2 The accuracy, sentivity, spectivity, AUC of Partin tables

病理特征	临界点	灵敏度 (%)	特异度 (%)	AUC	临床价值
OCD	0.14	90.00	80.65	0.911	较高
ECP	0.44	72.22	72.73	0.742	中等
SVI	0.24	90.00	73.17	0.827	中等
LNI	0.26	100	83.33	0.899	中等

注：表中，OCD：器官局限性癌；ECP：包膜侵犯；SVI：精囊侵犯；LNI：淋巴结转移；AUC：曲线下面积。

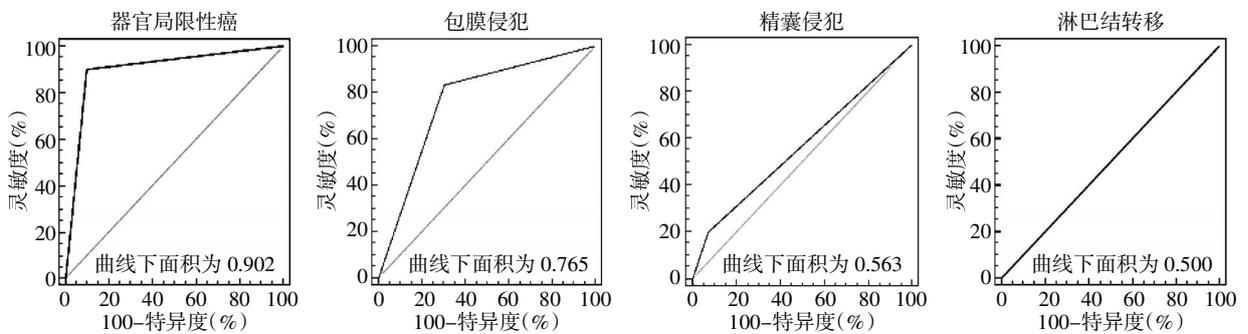


图 1 MRI 预测前列腺癌患者病理特征的受试者工作特征曲线

Fig.1 The receiver operating characteristic curve of MRI pridict pathological feature of prostate cancer

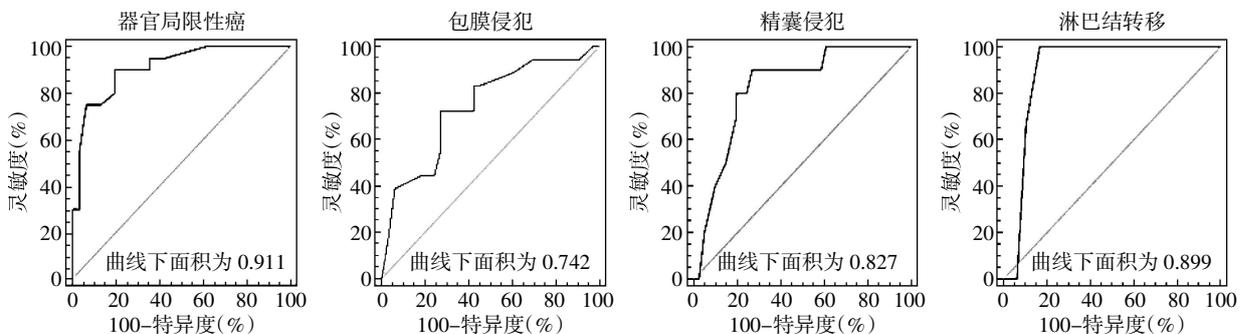


图 2 Partin 表预测前列腺癌患者病理特征的受试者工作特征曲线

Fig.2 The receiver operating characteristic curve of Partin tables pridict pathological feature of prostate cancer

2.4 MRI 与 Partin 表 ROC 曲线下面积比较

MRI 与 Partin 表 ROC 曲线下面积比较见表 3。在预测 OCD 和 ECP 方面, MRI 与 Partin 表的 AUC 差异无统计学意义($Z=0.071$ 、 0.020 , P 均 >0.05); 在预测 SVI 和 LNI 方面, MRI 与 Partin 表的 AUC 差异有统计学意义($Z=0.286$ 、 0.499 , P 均 <0.01)。

表 3 MRI 与 Partin 表的受试者工作特征曲线下面积

Table 3 The area under receiver operating characteristic curve of MRI and Partin tables

	器官局限性癌	包膜侵犯	精囊侵犯	淋巴结转移
MRI	0.902(95%CI: 0.785-0.967)	0.765(95%CI: 0.626-0.872)	0.563(95%CI: 0.417-0.702)	0.500(95%CI: 0.357-0.643)
Partin 表	0.911(95%CI: 0.798-0.973)	0.742(95%CI: 0.600-0.854)	0.827(95%CI: 0.695-0.918)	0.899(95%CI: 0.782-0.966)
Z 值	0.071	0.020	0.286	0.499
P 值	>0.05	>0.05	<0.01	<0.01

3 讨论

目前, 诊断前列腺癌常用的影像学方法有直肠超声、CT 和 MRI 等^[6]。相比其他影像学方法, MRI 能更清晰地显示组织解剖细节, 可更好地显示前列腺、前列腺 ECP、SVI 及周围正常组织^[7]。本研究利用磁共振检查对 51 例前列腺癌患者进行病理特征预测, 在预测 OCD 与 ECP 方面具有较高的临床价值, 与相关文献报道^[8]相近, 证明磁共振检查在前列腺癌的术前分期中具有重要作用。目前认为前列腺癌患者的治疗方案选择和判断预后情况与能否准确进行前列腺癌术前分期、淋巴结转移情况的判断等因素相关。MRI 作为前列腺癌检查最好的影像学手段, 分期诊断是检查的主要目的之一, 除基本扫描序列外, 动态增强 MRI^[9]、弥散加权成像^[10]及磁共振波谱学^[11]等序列也有助于前列腺癌的诊断, 应该注意包膜、提肛肌、神经血管束是否受累, 精囊、膀胱是否受累, 是否有淋巴结及远处转移。磁共振作为一种可以直观反映前列腺癌发生、发展和影响的影像学检查手段, 其在诊治前列腺癌的临床工作中具有重要的意义^[12]。

在本研究中, MRI 预测了前列腺癌的 4 种病理特征, MRI 预测 OCD 和 ECP 2 种病理特征的 AUC 分别为 0.902、0.765, 准确率均较高。在预测 SVI 及 LNI 方面, AUC 未能达到临床应用水平 ($AUC<0.7$)。通过对 MRI 和 Partin 表二者 AUC 的比较, 在预测 OCD 和 ECP 方面, 二者的 AUC 差

异无统计学意义, 表明二者具有相同的诊断价值。而在预测 SVI 和 LNI 方面, Partin 表的 AUC 明显大于 MRI, 表明 Partin 表预测 SVI 和 LNI 的诊断价值高于 MRI。因此, Partin 表提示 SVI 和 (或) LNI 高风险而 MRI 图像显示阴性的患者应考虑 SVI 和 (或) LNI 的可能性大。究其原因, 一方面由于早期前列腺癌对 SVI 不明显, 再加上前列腺周围被多个软组织结构包绕, 仅依靠 MRI 诊断存在困难。此外, 前列腺本身的原因和近期对前列腺进行的一些检查(如前列腺穿刺活检等)^[13], 也会影响分期诊断的结果, 造成医师治疗上的判断不准确。

本研究以 1997 年版 Partin 表为标准, Partin 等^[14]和 Makarov 等^[15]分别在 2001 年和 2007 年重新选取确诊的前列腺癌患者资料, 对 Partin 表进行了两次更新。更新的 Partin 表放弃了 T3a 期患者, 并将 PSA 值 10.1~20.0 ng/ml 及 >20.1 ng/ml 两档合并归为 >10 ng/ml 一档。这些变化将不利于更新的 Partin 表在高 PSA 人群内表现出理想的预测准确性。

本研究中, 通过 ROC 曲线分析得知, Partin 表预测 OCD、ECP、SVI 及 LNI 4 种病理特征的 AUC 分别为 0.911、0.742、0.827、0.899。Kattan^[16]利用 Hopkins 内部数据验证得出的 AUC 分别为 0.834、0.695、0.830、0.888。高旭等^[17]同样使用中国患者的数据样本得出的结果为 0.685、0.655、0.798、0.742。从二者的结果中可以看出, Partin 表预测 SVI 和 LNI 的准确率较高, 但预测 ECP 的准确率稍低, 预测 OCD 的准确率有待于进一步研究。虽然 Partin 表表现出了较好的预测能力, 但在实际临床工作中由于涉及到临界点选取的问题, 不应只从统计学角度出发, 还应考虑有关的医学、伦理学、心理学和经费等问题。如为了保证每个接受前列腺根治性切除术的患者都能达到较好远期效果, 临床医师希望尽可能多地筛选人群中具有 SVI 的患者, 建议他们放弃手术, 选择外照射等其他治疗手段, 那么就应该据此寻找预测灵敏度较高的临界点, 此时将有更多的 SVI 患者都被正确地挑选出来, 经过这样挑选的人群, 在进行根治手术后会发现, SVI 的发生率很低, 手术的远期效果将得到提高。而相反情况下, 如果希望使无 LNI 的患者尽可能接受手术, 以得到根治的机会, 那么就应该选择特异度较高的临界点, 此时将有更多的无 LNI 的患者被准确预测, 从而获得了根治手术的机会。

随着 MRI 磁场强度的不断提高以及新序列^[18]、新对比剂^[19]的应用, MRI 检查有可能进一步提高前列腺癌分期和病理特征预测的准确性。此外, 随着 Partin 表的进一步完善和“本土化”, 并与 MRI 等影像学表现密切结合, 可以更好地对前列腺癌的病理特征进行预测^[20]。

参 考 文 献

- [1] Ferlay J, Shin HR, Bray F, et al. Estimates of worldwide burden of cancer in 2008: GLOBOCAN 2008[J]. *Cancer*, 2010(127): 2893–2917.
- [2] Siegel R, Naishadham D, Jemal A. Cancer statistics, 2012[J]. *CA Cancer J Clin*, 2012, 62(1): 10–29.
- [3] Epstein JI, Partin AW, Sauvageot J, et al. Prediction of progression following radical prostatectomy. A multivariate analysis of 721 men with long-term follow-up[J]. *Surg Pathol*, 1996, 20(3): 286–292.
- [4] Partin AW, Kattan MW, Subong EN, et al. Combination of prostate-specific antigen, clinical stage, and Gleason score to predict pathological stage of localized prostate cancer. A multi-institutional update[J]. *JAMA*, 1997, 277(18): 1445–1451.
- [5] Schroder FH, Hermanek P, Denis L, et al. The TNM classification of prostate cancer[J]. *Prostate Suppl*, 1992(4): 129–138.
- [6] Soylu FN, Eggen S, Oto A. Local staging of prostate cancer with MRI[J]. *Diagn Interv Radiol*, 2012, 18(4): 365–373.
- [7] Tanaka H, Hayashi S, Ohtakara K, et al. Usefulness of CT-MRI fusion in radiotherapy planning for localized prostate cancer[J]. *Radiat Res*, 2011, 52(6): 782–788.
- [8] 晋晖. 3.0T 磁共振对前列腺外周带癌的诊断价值[J]. *中国医疗前沿*, 2013, 8(7): 97–98.
- [9] 李春媚, 陈敏, 李飒英, 等. 前列腺癌 MR 动态增强扫描定量分析及其应用[J]. *中华放射学杂志*, 2011, 45(5): 508–510.
- [10] Doo KW, Sung DJ, Park BJ, et al. Detectability of low and intermediate or high risk prostate cancer with combined T2-weighted and diffusion-weighted MRI[J]. *Eur Radiol*, 2012, 22(8): 1812–1819.
- [11] 赵阳, 徐勇, 韩悦, 等. MR 波谱成像对前列腺癌分化程度预估价值的初步研究[J]. *中华放射学杂志*, 2011, 45(10): 951–954.
- [12] Nix JW, Turkhey B, Hoang A, et al. Very distal apical prostate tumors: identification on multiparametric MRI at 3 Tesla[J]. *BJU Int*, 2012, 110(11 Pt B): 694–700.
- [13] Kaji Y, Kurhanewicz J, Hricak H, et al. Localizing prostate cancer in the presence of post biopsy changes on MR images: role of proton MR spectroscopic imaging[J]. *Radiology*, 1998, 206(3): 785–790.
- [14] Partin AW, Mangold LA, Lamm DM, et al. Contemporary update of prostate cancer staging nomograms (Partin Tables) for the new millennium[J]. *Urology*, 2001, 58(6): 843–848.
- [15] Makarov DV, Trock BJ, Humphreys EB, et al. Updated nomogram to predict pathologic stage of prostate cancer given prostate specific antigen level, clinical stage, and biopsy Gleason score (Partin tables) based on cases from 2000 to 2005 [J]. *Urology*, 2007, 69(6): 1095–1101.
- [16] Kattan MW. Re: Updated nomogram to predict pathologic stage of prostate cancer given prostate-specific antigen level, clinical stage, and biopsy gleason score (Partin Tables) based on cases from 2000 to 2005[J]. *Eur Urol*, 2007, 52(5): 1528.
- [17] 高旭, 孙颖浩, 许传亮, 等. 应用 Partin tables 预测国人前列腺癌术后病理特征准确性的研究[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2007, 28(9): 614–618.
- [18] Ren J, Huan Y, Wang H, et al. Seminal vesicle invasion in prostate cancer: prediction with combined T2-weighted and diffusion-weighted MR imaging[J]. *Eur Radiol*, 2009, 19(10): 2481–2486.
- [19] Wang YJ. Superparamagnetic iron oxide based MRI contrast agents: Current status of clinical application[J]. *Quant Imaging Med Surg*, 2011(1): 35–40.
- [20] Hentschel B, Oehler W, Strauss D, et al. Definition of the CTV prostate in CT and MRI by using CT-MRI image fusion in IMRT planning for prostate cancer[J]. *Strahlenther Onkol*, 2011, 187(3): 183–190.

(收稿日期: 2014-07-01)