

Research Progress in Diagnosis of Bone Metastases of Prostate Cancer by SPECT/CT, MRI and Transrectal of Ultrasound

Yali Wang^{1,2} Hua Hong^{2*}

1. Inner Mongolia Medical University, Hohhot, Inner Mongolia, 010017, China
2. Inner Mongolia People's Hospital, Hohhot, Inner Mongolia, 010017, China

Abstract

Prostate cancer is one of the most common malignant tumors in the world. Due to its insidious onset and lack of specificity in its early clinical manifestations, most patients have been diagnosed with advanced metastasis and lost the best chance of treatment, while bone is the most common metastasis site. At present, the main imaging methods for clinical diagnosis of bone metastasis of prostate cancer include SPECT/CT, MRI, and transrectal of ultrasound, which are convenient, fast and cheap, and can observe the condition of prostate in real time and in detail, so as to provide effective information for the diagnosis of prostate cancer. In recent years, its diagnostic value in prostate cancer with bone metastasis has become a research hotspot. The following is a review of the common imaging methods for the diagnosis of bone metastasis of prostate cancer, in order to provide more help for clinicians in early diagnosis and rational treatment of the disease.

Keywords

bone metastases of prostate cancer; SPECT/CT; MRI; transrectal of ultrasound

Fund Project

Project of Natural Science Foundation of Inner Mongolia Autonomous Region (2015MS08141).

3SPECT/CT、MRI 及经直肠超声诊断前列腺癌骨转移研究进展

王雅丽^{1,2} 红华^{2*}

1. 内蒙古医科大学, 中国·内蒙古 呼和浩特 010017
2. 内蒙古自治区人民医院, 中国·内蒙古 呼和浩特 010017

摘要

前列腺癌在全身各类癌症中发病率极高,但其发生发展隐匿,早期无典型临床表现,多数患者确诊时已是晚期且合并转移,失去最佳治疗机会,而骨骼是最常见的转移部位。目前临床诊断前列腺癌骨转移的主要影像学手段包括 SPECT/CT 及 MRI,经直肠超声检查,方便快捷,价格低廉,可实时动态、细致全面观察前列腺情况,为前列腺癌的诊断提供有效信息。近些年其在前列腺癌合并骨转移中的诊断价值已成为世界各国学者研究的热点。下面对诊断前列腺癌骨转移的常用影像学方法做如下综述,以期临床医生早期诊断及合理应对处理疾病提供更多帮助。

关键词

前列腺癌骨转移; SPECT/CT; MRI; 经直肠超声

基金项目

内蒙古自治区自然科学基金项目(2015MS08141)。

1 引言

前列腺癌患者遍布世界各国,尤其欧美占比巨大,在男性癌症发病率排名中持续居于首位。中国发病率虽较欧美国家低,但由于人口老龄化加剧、生活水平提高、生活方式与饮食结构改变等原因常年居高不下,严重影响男性患者的身

心健康。未经治疗或治疗效果欠佳的前列腺癌患者后期大部分死于癌症的转移,而骨骼又是前列腺恶性肿瘤最易发生远处转移的部位^[1],癌细胞进入骨组织,通过与成骨细胞、破骨细胞及骨基质细胞相互作用,发生骨破坏,释放出骨组织中贮存的多种生长因子,使肿瘤细胞不断增生形成转移灶,

引起一系列并发症,如转移部位的剧烈骨痛、病理性骨折、脊髓及神经根压迫等,严重影响患者的生活质量,更决定患者的生存时间^[2-4]。因此,为尽早诊断前列腺癌合并骨转移寻找科学有效的影像学信息十分必要。

2 SPECT/CT

SPECT/CT (single photon emission computed tomography/computed tomography),其工作原理是借助单光子核素标记药物来实现体内功能和代谢显像(通常使用的放射性同位素为^{99m}Tc),再与呈现解剖结构的CT技术相结合,在发挥其各自作用的同时,能够将两者的图像进行融合成像,获取融合后的图像,从而更加精准、完美地呈现病灶解剖位置,准确判断疾病情况,SPECT/CT能同时显示全身各骨的形态结构及各处局部骨的血供、功能和代谢情况,可早于X线3-6个月以上诊断肿瘤骨转移,是由于X线检查只对骨破坏深度大于1公分,同时骨钙脱失一半以上的病灶较为敏感,主要表现为局部骨组织密度降低、骨小梁显影模糊甚至不显影。有学者^[5]对58位前列腺癌患者的骨显像异常浓聚灶行SPECT/CT同机融合显像,其灵敏度超过90%,特异度高达100%,有力确诊了肿瘤发生骨转移。且转移灶主要以成骨性为主,并验证了转移多发生于骨盆和脊椎,因癌细胞主要通过椎管内静脉丛、下腔静脉系统及局部浸润等方式发生转移,从而易于到达该部位。中国张峰^[6]等使用同位素^{99m}Tc-MDP全身骨显像诊断前列腺癌是否合并骨转移,将四年间病理证实为前列腺癌的患者纳入研究,对异常放射性浓聚灶给予SPECT/CT显像,其中性质待定病灶半年后复查SPECT/CT,结果疾病诊断特异度100%,诊断符合率近乎100%,并且世界各国大量研究与以上报道结论高度一致。SPECT/CT定位准确、灵敏度高、特异性强、准确率高等优点,使其成为前列腺癌骨转移的首选检查方法,大大提高了疾病诊断效率。然而其价格昂贵,耗时长,具有放射性危害等缺陷不容忽视。

3 MRI

前列腺癌转移具有亲骨性,肿瘤细胞通过血行转移首先侵犯骨髓,再浸润骨皮质,并可致局部骨组织的脂肪成分及水分子含量相对增高,而MRI对脂肪与水相对含量的变化

极其敏感,早期即可产生异常信号,从而使MRI在疾病诊断中发挥巨大作用^[7]。在T1WI加权像上,骨转移灶均显示长T1信号,主要表现为低信号或混杂信号,此序列对X线平片、CT、全身骨扫描不敏感的转移灶检出能力更强,可发现早期骨质破坏不典型的骨转移,并能清楚显示转移灶一般情况及周围组织浸润情况。在T2WI和抑脂序列上,成骨性病变为主的前列腺癌骨转移瘤呈稍低信号或等信号,周边可见高信号的晕环绕病灶。在弥散加权成像(diffusion-weighted imaging, DWI)序列上则表现为骨髓腔内弥漫或局限性斑片状高信号,此特征使病灶很容易与周围正常组织区分。中国张刘璐等^[8]研究MRI不同序列组合对前列腺癌骨转移应用价值时证实,WB-DWI与T1WI、T2WI联合,明确骨转移情况的同时可反映原发灶与毗邻组织间关系。一项Meta分析^[9]结果显示MRI诊断前列腺癌骨转移的灵敏度为0.95,特异度为0.97,均高于同位素全身骨显像,而且MRI可进行多平面成像,发现癌肿未造成骨破坏之前的局部软组织浸润情况,如对椎旁及硬膜外肿块、神经根及脊髓受压等的显示更为清晰,为临床早期诊断疾病选择治疗方案及预后判断做出极大贡献,可与全身骨扫描相辅相成,且有骨扫描禁忌症的前列腺癌患者只能通过MRI确诊是否合并骨转移,但其扫描视野受限制,无法观察全身骨骼的全貌,容易造成疾病的漏诊。

4 经直肠超声

目前,经直肠超声诊断技术在前列腺癌骨转移中的应用价值已获得越来越多的关注,经直肠探头紧贴肠壁直接显示腺体,避免了腹壁脂肪组织及腹腔内肠道气体干扰,图像清晰,分辨率强,对微小病变不易漏诊,可根据前列腺形态大小、内部回声、病灶部位及与周围组织关系等为鉴别诊断前列腺良恶性病变及是否合并骨转移提供更多参考信息。前列腺恶性肿瘤发生及转移的基础为大量新生微血管的形成,而这些血管发育并不成熟,大部分管壁缺乏平滑肌细胞,它们走行杂乱、交织分布,且存在动静脉瘘。当前列腺恶性肿瘤细胞迅速增殖,体积增大,数量变多,肿瘤新生血管的供应能力跟不上而引起血流动力学障碍,彩色多普勒超声可观察前列腺血流分布及血供情况,并可测量血流参数值,包括收缩期峰值流速(PSV)、舒张末期流速(EDV)、阻力指数(RI)、

搏动指数 (PI) 及收缩期峰值流速 \舒张末期流速 (S/D)。有文献报道^[10], 前列腺癌骨转移组患者腺体外周带彩超参数 PSV、RI、PI 及 S/D 指标均高于非骨转移组, 其中 RI、PI、S/D 曲线下面积均高于 0.85, 评估骨转移的准确度高达 83% 到 86%。具有较高参考价值。然而病灶内仍然存在一些超出彩色多普勒检测能力的超微新生血管, 这时超声造影技术可有效弥补以上不足, 利用造影剂微泡破裂产生背向散射的原理, 使病变区域的超微新生血管显示的更加清晰。并能实时动态观察腺体及病灶灌注情况, 使二者形成鲜明对比, 同时超声造影时间 - 强度 (TIC) 曲线可定量评价前列腺血流灌注的动态变化, 用 QLAB 软件系统分析该曲线, 得出超声造影参数, 主要有上升时间 (RT)、峰值强度 (PI)、达峰时间 (TTP)、平均渡越时间 (MTT)、上升支斜率 (WIS)、强度降半时间 (HT)、曲线下面积 (AUC)。中国相关研究^[11]显示, 造影参数中 PI、AUC 与前列腺癌骨转移呈正相关, 差异具有统计学意义。且二者均为诊断骨转移瘤的参考危险因素, 进一步研究发现 AUC 是一个独立危险因素。可为疾病的早期诊断提供有力依据。经直肠超声另一个优势为可实时动态引导前列腺穿刺活检取得病理组织, 而病理是确诊前列腺癌的金标准。经直肠超声及超声造影对前列腺癌骨转移的诊断具有简便易行、安全无辐射、准确性高等优点, 现已成为前列腺癌及骨转移诊治及疗效评估的重要检查方法。

综上所述, SPECT/CT、MRI 及经直肠超声检查在前列腺癌骨转移中各自发挥其独有的诊断价值, 其中 SPECT/CT 既是首选, 又是确诊前列腺癌发生骨转移的金标准, MRI 可发现早于全身骨扫描显像的脊髓及软组织异常信号, 使临床医生提高警惕, 对疾病的早期诊断贡献极大, 经直肠超声及超声造影可实时动态为疾病的诊断提供有效信息, 但都存在一定的局限性, 因此, 多种检查手段相互补充, 综合分析, 才能快捷、高效、准确诊断前列腺癌发生骨转移。

参考文献

- [1] 李冬梅, 李开令, 刘俊垚, et al. 前列腺癌骨转移机制及新型靶向治疗的最新研究进展 [J]. 现代肿瘤医学, 2018.
- [2] Alberto, Briganti, Nazareno, Suardi, Andrea, Gallina, Firas, Abdollah, Giacomo, Novara, Vincenzo, Ficarra, Francesco, Montorsi. Predicting the risk of bone metastasis in prostate cancer [J]. Cancer treatment reviews, 2014, 40(1): 3-11.
- [3] He J, Zeng ZC, Yang P, et al. Clinical features and prognostic factors for patients with bone metastases from prostate cancer [J]. Asian J Androl, 2012, 14(3, SI): 505-8.
- [4] Kyo CK, Sang UP, Ki HK, et al. Predictors of survival in prostate cancer patients with bone metastasis and extremely high prostatespecific antigen levels [J]. Prostate International, 2015, 3(1): 10-5.
- [5] 黄庆强. SPECT/CT(16层)全身骨显像对前列腺癌骨转移的影像学评价 [J]. 临床医药文献电子杂志, 2018, v.5; No.257(44): 162-163.
- [6] 张峰, 焦举, 谢良骏. ^{99m}Tc-MDP SPECT/CT 全身骨显像诊断前列腺癌骨转移的临床价值 [J]. 实用医学杂志, 2017, 33(11): 1774-1777.
- [7] 黄忠道. 前列腺癌骨转移的磁共振成像与单光子发射计算机断层成像术诊断 [J]. 实用医技杂志, 2017(2).
- [8] 张刘璐, 黄冰峰, 揭平平, et al. 高场磁共振不同序列组合对前列腺癌骨转移应用价值 [J]. 现代医用影像学, 2015, 24(2): 136-139.
- [9] 沈国华, 周绿漪, 贾志云, et al. MRI 与 ^{99m}Tc-MDP 骨显像对前列腺癌骨转移诊断价值的 Meta 分析 [J]. 生物医学工程学杂志, 2014(4): 881-887.
- [10] 刘倩, 红华, 王芳, et al. 前列腺外周带彩色多普勒超声参数评估前列腺癌骨转移的应用价值 [J]. 生物医学工程与临床, 2019, 23(4): 406-410.
- [11] 红华. 经直肠超声造影结合临床指标预测前列腺癌及骨转移的研究 [D]. 2018.