

SPECT、SPECT-CT 与 MRI 对新鲜骨质疏松性椎体压缩骨折的诊断价值

江晓兵¹, 莫 凌¹, 姚珍松¹, 罗耀武², 梁 德¹, 陆卫钦³, 张顺聪¹, 丁金勇¹, 杨志东¹, 晋大祥¹

(1 广州中医药大学第一附属医院脊柱骨科 510405 广州市; 2 广州中医药大学第一附属医院 ECT 室 510405 广州市

3 广东省潮州市 188 医院骨科 521000)

【摘要】目的:比较分析单光子发射计算机断层摄影术(SPECT)、单光子发射计算机断层摄影术联合 CT 扫描图像融合技术(SPECT-CT)与磁共振成像(MRI)对新鲜骨质疏松性椎体压缩骨折(OVCF)的诊断价值。**方法:**对 2011 年 10 月~2012 年 4 月因 OVCF 就诊而又同时接受了胸腰椎 MRI、SPECT 及 SPECT-CT 检查的 20 例老年患者进行回顾性分析,其中女 12 例,男 8 例,年龄 60~80 岁,平均 73.5 岁,平均病程 21d。根据 MRI 表现确定最终诊断,MRI 上出现骨髓水肿像的椎体定义为新鲜骨折椎体,椎体形态有压缩改变但 MRI 信号无异常者定义为陈旧骨折。由 2 位核医学医师分别评估 SPECT 及 SPECT-CT 检查,记录出现核素浓集的椎体,并给出疾病诊断意见。采用 Kappa 检验对比 MRI 与 SPECT-CT 判断新鲜骨折及陈旧骨折的一致性以及定性诊断能力。参考 MRI 发现,采用卡方检验分析 SPECT 与 SPECT-CT 定位病椎能力的异同。**结果:**根据 MRI 或 SPECT-CT,20 例患者均确诊为新鲜 OVCF,其中 MRI 发现 32 个椎体存在新鲜 OVCF,SPECT-CT 发现 34 个椎体存在新鲜 OVCF;根据 SPECT 诊断新鲜 OVCF 12 例,疑似新鲜 OVCF 但难以与肿瘤、感染相鉴别 8 例,共发现 34 个椎体存在核素浓集。MRI 发现新鲜 OVCF 32 个椎体、陈旧 OVCF 10 个椎体,SPECT-CT 发现新鲜 OVCF 34 个椎体、陈旧 OVCF 8 个椎体,两者之间具有良好的一致性(Kappa=0.0577, $P<0.05$)。在对病椎定位的准确性上,以 MRI 定位的病椎节段为参考,SPECT 与 MRI 定位相同 24 个椎体,SPECT-CT 与 MRI 定位相同 30 个椎体,SPECT-CT 定位准确性优于 SPECT($P<0.05$)。SPECT-CT 检查还发现了 MRI 未能显示的骨骼病损,其中骶尾椎骨折 1 例,肋骨骨折 2 例,骶髂关节炎 1 例,胸锁关节良性病变 1 例。**结论:**SPECT-CT 在 OVCF 的定位、定性诊断上与 MRI 的价值相似,其准确定位病椎的性能优于传统 SPECT 检查;SPECT-CT 还可以发现一些 MRI 未能显示的合并骨骼病损。SPECT-CT 是患者不能接受 MRI 时的可靠选择。

【关键词】椎体压缩骨折;单光子发射计算机断层摄影术;单光子发射计算机断层摄影术联合 CT 扫描图像融合技术;磁共振成像;骨质疏松

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2013.10.05

中图分类号:R683.2,R817.4 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2013)-10-0891-07

The value of SPECT, SPECT-CT and MRI in the diagnosis of fresh osteoporotic vertebral compressive fracture/JIANG Xiaobing, MO Ling, YAO Zhensong, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2013, 23(10): 891-897

【Abstract】Objectives: To explore the values of single photon emission computed tomography(SPECT), single photon emission computed tomography and computer tomography(SPECT-CT) and magnetic resonance imaging (MRI) in the diagnosis of fresh osteoporotic vertebral compressive fracture(OVCF). **Methods:** Between October 2011 and April 2012, 20 elder patients suffering from vertebral compressive fracture and undergoing MRI, SPECT, SPECT-CT were analyzed retrospectively. There were 12 females and 8 males, with an average age of 73.5 years(60-80 years), and their average disease duration was 21 days. The diagnosis was based on MRI findings, with bone marrow edema defined as fresh OVCF, and the compressed vertebra without bone marrow edema was defined as old OVCF. Then SPECT bone imaging and hybrid SPECT-CT were performed respec-

基金资助:卫生部医药卫生科技发展研究中心资助课题(编号:W2012ZT07);广州中医药大学 2012 年优秀青年科研基金项目

第一作者简介:男(1984-),主治医师,2011 级在职博士,研究方向:脊柱伤病与骨质疏松症

电话:(020)36591604 E-mail:374595810@qq.com

通讯作者:梁德 E-mail:spinedrjxb@sina.com

tively by 2 independent nuclear physicians to determine the specific level and diagnosis based on nuclear accumulation. The consistency about the ability of between SPECT-CT and MRI in discriminating fresh or old OVCF was analyzed by Kappa test. According to the findings of MRI, the ability of SPECT-CT and SPECT was compared between by Chi-square test. **Results:** Based on MRI or SPECT-CT, all patients were diagnosed as fresh OVCF, which included 32 levels in MRI and 34 in SPECT-CT, while for SPECT, only 12 patients were diagnosed as fresh OVCF, the others were suspected as fresh OVCF, but tumor or infection could not be excluded. 32 fresh OVCF and 10 old OVCF were found by MRI, and 34 fresh OVCF and 8 old OVCF were found by SPECT-CT, there was good consistency between them ($Kappa=0.0577$, $P<0.05$). As for the accuracy of locating lesion determined by MRI, 24 segments in SPECT and 30 segments in SPECT-CT were in accordance with the findings of MRI respectively, SPECT-CT had higher accuracy than SPECT (24 VS 30, $P<0.05$). Additionally, some concurrent bone lesions including sacral coccygeal vertebral fracture (1 case), rib fractures (2 cases), the inflammation of sacroiliac articulation (1 case) and benign lesion in sterno-clavicular articulation (1 case), which were absent in MRI were found by SPECT and SPECT-CT. **Conclusions:** SPECT-CT has the similar ability in diagnosing the fresh OVCF as MRI and has better accuracy of localizing lesion than traditional SPECT. Some other concurrent lesions which are absent in MRI can be found by SPECT-CT. Conclusively, SPECT-CT is a reliable alternative when MRI is unsuitable.

【Key words】 Osteoporosis vertebral compressive fracture; Single photon emission computed tomography; Single photon emission computed tomography and computer tomography; Magnetic resonance imaging

【Author's address】 Department of the Spine Surgery, 1st Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou, 510405, China

椎体强化术治疗新鲜骨质疏松性椎体压缩骨折 (osteoporotic vertebral compression fracture, OVCF) 的疗效已得到证实^[1], 术前准确定位新鲜骨折椎体是治疗成功的关键因素。既往研究证实磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI) 中椎体内骨髓水肿像可用于定位新鲜骨折椎体和确定椎体强化术的“靶椎体”^[2], 但有些患者不宜接受 MRI 检查, 故需要选择另一种行之有效的检查方法进一步明确诊断。随着核医学的迅速发展, 单光子发射计算机断层摄影术 (single photon emission computed tomography, SPECT) 已在鉴别诊断椎体良恶性骨折上显示出良好的应用价值^[3]。同时, 近年来开展的单光子发射计算机断层摄影术联合 CT 扫描图像融合技术 (single photon emission computed tomography and computer tomography, SPECT-CT) 能够整合核素扫描的功能成像与 CT 的结构显像, 已逐步应用于骨关节疾病的诊断且发挥着重要作用^[4]; 笔者前期也曾利用病例回顾研究证实, 对不能耐受 MRI 的患者, 通过 SPECT-CT 能准确定位、定性“靶椎体”^[5]。但 SPECT、SPECT-CT 与 MRI 在诊断价值上的异同仍不清楚, 本研究拟就此问题进行探讨。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入标准: (1) 考虑为 OVCF 的患者, 无 SPECT、SPECT-CT 及 MRI 检查的禁忌证; (2) 骨密度 T 值均 <-2.5 ; (3) 通过 MRI 检查最终确诊为胸腰椎范围内的新鲜 OVCF; (4) 有接受椎体强化术手术意向、术前需通过辅助检查确定“靶椎体”。排除标准: (1) 体内置入顺磁性金属物影响 MRI 检查者; (2) 患者存在明显焦虑或恐惧表现, 严重精神疾患, 或不能清晰表达意愿者; (3) 病史或最终病理检查证实为肿瘤、结核、感染等引起的病理性骨折患者。

2011 年 10 月~2012 年 4 月在我院住院并符合上述标准的老年 OVCF 患者共 20 例, 其中女 12 例, 男 8 例; 年龄 60~80 岁, 平均 73.5 岁。病程 2d~2 个月, 平均 21d, 其中 18 例患者病程在 3 周内; 另 2 例患者病程超过 4 周, 发病后经 1~2 周卧床休息后腰痛症状缓解, 但都因过早离床负重活动在入院前 3 周内出现腰痛复发及加重, 结合病史考虑骨折椎体存在再次损伤。

所有患者在签署知情同意后均先行胸腰椎 MRI 检查及骨密度测定, 根据患者 MRI 上椎体内骨髓水肿像、骨密度值及临床查体确定新鲜 OVCF 的临床诊断。然后再行 SPECT 检查、SPECT-CT 图像融合检查, 最后由 2 位核医学医

师在不了解 MRI 检查结果的基础上,独立、盲法分别分析 SPECT、SPECT-CT 图像结果进行病椎的定位、定性。各项检查的时间间隔不超过 5d。

1.2 检查方法

1.2.1 MRI 采用德国 PHILIPS 公司 1.5T 磁共振成像仪扫描,层厚 4mm,层间距 0.4mm。对于可疑病变椎体加扫 STIR 序列,扫描条件分别为 TSE:T1WI TR=600ms,TE=8ms,T2WI TR=2700ms,TE=110ms;STIR 序列:TR=2500ms,TE=60ms,TI=150ms。

1.2.2 SPECT 采用美国 GE 公司 Millennium MG 型 SPECT 仪,配低能通用性准直器。显像剂为 ^{99m}Tc -亚甲基二膦酸盐(^{99m}Tc -MDP),静脉注射 ^{99m}Tc -MDP 740MBq(20mCi),2~4h 后取仰卧位行常规前位和后位全身骨显像。

1.2.3 SPECT-CT 图像融合技术 采用美国 GE 公司 Infinia Hawkeye 4 图像融合系统进行 SPECT 断层扫描及同机 CT 扫描。扫描前经肘静脉注射骨显像剂 ^{99m}Tc -MDP 740~1110MBq,饮水 400~500ml,4h 后排空膀胱进行图像采集。先行全身平面骨显像,采用自动人体轮廓轨迹,双探头同时完成前、后位显像,采集时间 12~15min;然后对感兴趣区病灶进行局部同机断层显像,CT 扫描层厚 1.25mm,层距 0.9mm,螺距 1mm。

1.3 读片方法

核医学科及 MRI 专业医师采用独立盲法阅片,其中 2 位 MRI 医师分析 MRI 图像,2 位核医学医师分别独立盲法分析 SPECT、SPECT-CT 图像,由独立人员记录新鲜骨折椎体及陈旧骨折椎体具体节段及疾病定性结果,只有各组中的 2 位医师判断结果一致,方视为数据有效。

1.4 评价标准

SPECT、SPECT-CT 以 MRI 来确定最终诊断及鉴别新鲜及陈旧 OVCF,相关标准为:新鲜骨折椎体在 T1WI 加权像上表现为弥漫边界不清的低信号(图 1a),T2WI 加权像上表现为中高信号(图 1b),STIR 上表现为特异性的高信号(图 1c);陈旧骨折在 T1WI 上呈现中高信号,在 T2WI 上呈现低信号,在 STIR 序列上呈现低信号。

SPECT 确定核素浓集的病椎节段:放射性浓聚椎体为骨代谢增强的节段,考虑存在病变(图 1d)。结合一般检查资料(骨密度、X 线片)及病史资料,核医学医师根据患者 SPECT 图像对病椎进

行定性诊断及定位具体节段,对不能排除肿瘤及感染等疾病者定义为可疑椎体骨折。

SPECT-CT 图像融合:使用肉眼观察法分析图像,观察脊柱出现放射性核素异常浓聚的区域(图 1d),再对病变区域的同机 CT 图像进行图像融合,在 CT 重建图像中根据核素浓集部位定位病椎节段,同时在 CT 重建图像中分析病椎形态(图 1e~h),评估是否存在成骨性或溶骨性骨破坏及终板骨破坏、椎体周围脓肿等征象,以鉴别脊柱肿瘤及脊柱感染性骨破坏,利用排除法来判断核素浓集椎的疾病性质。出现压缩改变但无核素浓集的椎体定义为陈旧性骨折。

1.5 统计学方法

使用 SPSS 17.0 统计软件分析数据,采用 Kappa 检验分析 MRI 与 SPECT-CT 判断新鲜骨折及陈旧骨折的一致性以及定性诊断能力。参考 MRI 发现,采用卡方检验分析 SPECT 与 SPECT-CT 定位病椎能力的异同。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

在疾病定性方面,结合病史、体征及普通 X 线平片资料,20 例患者均可根据 MRI 诊断为新鲜 OVCF;根据 SPECT 诊断新鲜 OVCF 12 例,疑似新鲜 OVCF 8 例;根据 SPECT-CT 诊断新鲜 OVCF 20 例。

在鉴别新鲜骨折及陈旧骨折方面,MRI 与 SPECT-CT 之间具有良好的一致性(Kappa=0.0577, $P<0.05$,表 1)。由于通过 SPECT 不能准确观察椎体形态,因此未分析 SPECT 与 MRI 及 SPECT-CT 在判断新鲜骨折及陈旧骨折上的对照结果。

在对新鲜骨折椎体定位的准确性方面,以 MRI 上骨髓水肿椎体的具体节段为参考,SPECT-CT 与 MRI 的相符度明显优于 SPECT 与 MRI 的相符度(表 2),SPECT-CT 相比 SPECT 在定位病椎上具有更高的准确性(24/34 VS 30/34, $P<0.05$)。

此外,SPECT-CT 还发现了 MRI 未能显示的骨骼病损,其中骶尾椎骨折 1 例,肋骨骨折 2 例,骶髂关节炎 1 例,胸锁关节良性病变 1 例(图 2)。

3 讨论

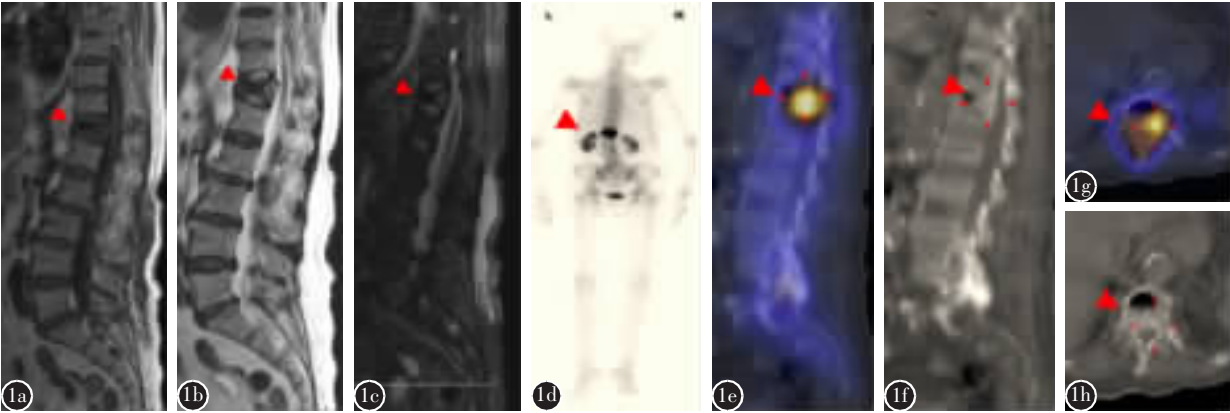


图 1 患者女,79 岁 a MRI 的 T1WI 矢状面成像中 T12 椎体后部分为低信号 b、c MRI 的 T2WI 及 STIR 矢状面成像上 T12 椎体后部分为高信号 d SPECT 全身骨显像示胸腰段有病椎存在核素浓集,但具体节段难以确定 e 矢状面 SPECT-CT 融合成像示核素浓集区位于 T12 椎体 f 矢状面 CT 重建图像示核素浓集区无肿瘤性骨质破坏及脓肿形成 g、h 横断面 SPECT-CT 融合图像及 CT 图像示核素浓集区无肿瘤性骨破坏及脓肿形成

Picture 1 Female, 79 years a T1WI sagittal image of MRI shows that there is low signal in the posterior part of T12 vertebral body b, c T2WI and STIR sagittal image of MRI indicate that there is high signal in the posterior part of T12 vertebral body d The bone imaging of the whole body in SPECT shows there is an area of nuclide accumulation in thoracolumbar junction, however, the certain segment is difficult to be determined via this picture e The sagittal plane of SPECT-CT fusion image shows clearly there is nuclide accumulation in T12 vertebrae f The sagittal plane of reconstructed CT image indicates that there aren't the sign of bone defect caused by tumor and abscess around the place of nuclide accumulation g, h The transverse plane of SPECT-CT fusion image and CT show clearly there aren't bone defect secondary to tumor and infection

表 1 MRI 与 SPECT-CT 对胸腰椎新鲜或陈旧骨质疏松性椎体压缩骨折判断的对照结果

SPECT-CT	MRI		合计(Total)
	新鲜骨折 Fresh	陈旧骨折 Old	
新鲜骨折(Fresh)	30	4	34
陈旧骨折(Old)	2	6	8
合计(Total)	32	10	42

注:Kappa 检验证实 MRI 与 SPECT-CT 在鉴别新鲜和陈旧 OVCF 上具有显著的一致性(Kappa 值=0.0577, $P<0.05$)
Note: The Kappa analysis indicated that two method owned significant consistency on differentiating fresh and old OVCF

OVCF 已成为老年常见疾病之一。以往对于 OVCF 患者常采用严格卧床休息、服用活血化瘀药物、止痛剂及抗骨质疏松药物等保守治疗,但长期卧床并发症较多,且部分患者依从性较差,难以保证保守治疗得到正确贯彻。目前,椎体强化术(PVP、PKP)已成为治疗 OVCF 的有效方法,研究证实其可减轻症状、改善患者生存质量及降低病

表 2 SPECT、SPECT-CT 与 MRI 在定位病椎的具体节段上的异同

Table 2 Comparison of SPECT and SPECT-CT in localizing lesion vertebrae based on the findings of MRI

	SPECT	SPECT-CT
与 MRI 定位结果相同 Agree with the MRI findings	24	30
与 MRI 定位结果不同 Disagree with the MRI findings	10	4
合计(Total)	34	34

注:卡方检验提示以 MRI 定位节段为标准,SPECT-CT 比 SPECT 更为准确($P<0.05$)
Note: Based on the findings of MRI, we found the SPECT-CT was more accurate than SPECT by Chi-square test

死率^[6]。但在为 OVCF 患者行椎体强化术时,准确定位“靶椎体”是保证治疗效果的关键因素。文献报道椎体强化术主要推荐用于新鲜骨折椎体^[1]。参考既往研究标准^[7,8],新鲜椎体骨折通常定义为发生在 3~4 周内的椎体骨折,本组病例中 18 例患者的病程在 3 周内,另 2 例患者病程超过 4 周,他们在发病后经 2 周卧床休息后腰痛症状缓解,

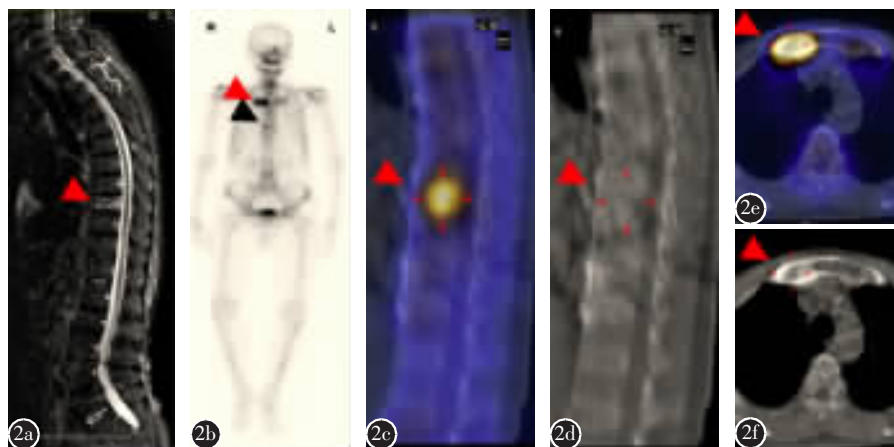


图 2 患者男, 73 岁, MRI 不能显示的问题能够通过 SPECT、SPECT-CT 发现 **a** 胸腰椎 MRI STIR 矢状面图像示 T9 椎体内高信号改变 **b** SPECT 全身骨显像示胸椎存在核素浓集区 (黑色箭头), 且右侧胸锁关节处亦出现核素浓集 **c** 矢状面 SPECT-CT 融合图像示核素浓集区为 T9 椎体 **d** 矢状面 CT 重建图像示核素浓集区无骨破坏或脓肿 **e** 横断面 SPECT-CT 融合图像示右侧胸锁关节存在核素浓集 **f** 横断面 CT 图像示右侧胸锁关节内骨囊肿样病变

Picture 2 patient, male, 73ys, the skeletal lesion which isn't revealed in MRI can be found by SPECT and SPECT-CT fusion image **a** STIR sagittal image of thoracolumbar MRI indicates high signal in T9 vertebral body **b** The SPECT image of the whole skeletal shows not only nuclide accumulation in thoracic spine, but also in right sterno-clavicular joint **c** The sagittal plane of SPECT-CT fusion image indicates nuclide accumulation in T9 vertebral body **d** The sagittal plane of CT reconstructed image shows that there isn't bone defect secondary to tumor and infection or abscess **e** The transverse plane of SPECT-CT fusion image shows nuclide accumulation in right sterno-clavicular joint **f** Transverse plane of CT indicates benign bone lesion like bone cyst in the right sterno-clavicular joint

但都因过早离床负重活动在入院前 3 周内出现腰痛复发及加重, 结合病史考虑骨折椎体存在再次损伤, 因此也纳入本研究。

关于如何准确定位新鲜骨折椎, 既往已有学者进行了相关研究。有学者报道通过棘突的局部压痛能准确诊断新鲜椎体骨折^[9], 但临床上有部分患者因严重的骨质疏松引起广泛的胸背痛、腰背痛及肋部放射痛, 所以难以依靠单纯的体格检查来准确定位新鲜骨折椎体。虽然 X 线片及 CT 在诊断新鲜椎体压缩骨折方面有一定的应用价值, 但其都只能从形态学上对椎体结构进行分析, 不能明确区分新鲜骨折及畸形愈合的陈旧性骨折。临床中常因以下两种情况使医师难以通过 X 线片及 CT 准确定位新鲜骨折椎体: (1) 一些椎体骨折可能由轻微外力引起, 骨折椎体形态上的变化不大^[10]; (2) 一些患者同时存在发生于不同时期的多个椎体压缩骨折。因为 MRI 不仅可以清楚显示椎体形态变化, 还可以准确显示椎体骨折后的创伤性骨髓水肿, 目前 MRI 已被认为是准确定位新鲜椎体压缩骨折的最佳检查方法^[11], 新鲜椎体骨折在 MRI 中的特异性影像学表现为 T1WI

像上呈低信号, 在 T2WI 像上呈高信号, 在抑脂像上呈高信号^[11]。然而, 部分患者因体内装有心脏起搏器、冠状动脉支架、牙科固定器等顺磁性金属置入物或因为幽闭恐惧症不能接受 MRI 检查, 需为他们选择另一种行之有效的检查方法来确定新鲜骨折椎体。

SPECT 全身骨显像在早期准确诊断良性骨病中的优势明显^[12,13], 其原理是经静脉注入亲骨钙盐的放射性显像剂 ^{99m}Tc -MDP, 通过离子交换或化学吸附作用而分布于骨骼组织, 局部骨骼对显像剂的摄取与局部血流量和骨盐代谢水平成正比。当局部骨骼出现如肿瘤、炎症、骨折、坏死等病变时, 局部血流量和骨骼无机盐代谢变得活跃, 亲骨钙盐的放射性核素逐渐浓聚在病变周围, 形成“放射性浓集热区”, 相比单纯依靠形态学分析来确定疾病的 X 线片及 CT 检查而言, 其对良恶性骨骼疾病具有更好的敏感度。Moore 等^[14]认为 SPECT 骨显像能早期准确诊断骨骼病变和评价疗效。既往研究证实, 术前行骨显像检查有助于准确判断“靶椎体”及指导实施椎体强化术^[15,16]。高化等^[17]研究认为, 核素骨显像结合 X 线片、临床查

体确定“责任椎”,能够达到 MRI 与 X 线确定责任节段相同的效果。因此,结合 SPECT 的成像原理及相关研究报道,SPECT 骨显像可用于诊断新鲜 OVCF。

尽管 SPECT 对于诊断新鲜椎体压缩骨折具有较高的敏感度,但也具有特异性低的缺点,单纯从骨骼异常浓聚表现上,难以准确鉴别肿瘤、炎症、坏死等病变。同时,传统的 SPECT 全身骨显像以平面成像为主,对于部分同时存在新旧脊柱病变的患者,可能难以做到精确定位^[18]。本研究也发现,在综合病史、体征及普通 X 线平片资料后,仍有 8 例患者不能利用 SPECT 确诊新鲜 OVCF。

随着核医学的不断进步,SPECT 仪器能够同时配备 CT 扫描,患者能同时完成 SPECT 及 CT 检查,通过使用软件对 SPECT 及 CT 图像进行融合,能一次性获得丰富的功能代谢信息和解剖形态学信息,从而有效地对病变进行定性、定位,有助于临床医师早期准确诊断疾病。这项新技术为精确地定位、定性新鲜骨折椎体提供了新的途径。已有学者研究证实,在明确椎体病变性质及定位椎体上,SPECT-CT 优于单纯 SPECT^[19]。我们之前也通过病例回顾分析报道^[5],SPECT-CT 融合显像可以清楚定位核素浓集区的病变节段,通过分析核素浓集区骨结构特点可以确定疾病性质,对于不宜接受 MRI 检查的 OVCF 患者,SPECT-CT 融合显像在选择椎体强化术“靶椎体”上有一定的实用价值。以前期的回顾性研究为基础,本研究着重对 SPECT、SPECT-CT 与 MRI 对新鲜 OVCF 的诊断价值做进一步比较分析。

本研究中,首先通过 MRI 上椎体内骨髓水肿像、骨密度值及临床查体确定 OVCF 的诊断,然后分别行 SPECT、SPECT-CT 检查,对比三种检查方法在新鲜 OVCF 中定位、定性的异同。我们发现传统的 SPECT 全身骨显像检查仅对椎体局部的异常浓聚敏感,但缺乏特异性,即使在结合了临床查体及 X 线片等检查结果之后,仍有 8 例患者核医学医师不能给出明确的诊断建议。SPECT-CT 图像融合技术不仅可以判断出核素浓集的椎体,还可以针对可疑病变椎体行 CT 扫描,通过排除椎体肿瘤的特征性改变(溶骨性或成骨性骨质破坏)和感染性疾病的特征改变(软组织肿胀、周围脓肿、终板破坏)可以得出诊断;同时,通过 CT 重建图像与 SPECT 图像的融合,可以准确定位骨折椎

体。本研究发现 SPECT-CT 与 MRI 在确诊 OVCF 及定位“靶椎体”上具有良好的一致性。因此,我们认为 MRI 上显示的骨髓水肿和 SPECT-CT 上显示核素异常浓聚为同一病理状态的不同表现形式。

参照 MRI 定位的病椎节段,我们将 SPECT 与 SPECT-CT 进行了对比,发现 SPECT-CT 在定位椎体上比 SPECT 具有更高的准确性(30/34 VS 24/34, $P=0.002$)。在诊断新鲜 OVCF 上,分别有 34 个及 32 个椎体在 SPECT-CT 及 MRI 中呈现为阳性结果,其原因可能是部分处于愈合阶段的骨折椎体局部血流量仍有增多和骨骼无机盐代谢仍然活跃,引起放射性核素异常浓聚,因此 SPECT-CT 的敏感性比 MRI 更高。此外,在行 SPECT-CT 检查中,我们还发现部分患者存在除胸腰椎以外的其他部位骨骼病变,如骶髂关节炎、肋骨骨折、髌骨骨折、胸锁关节良性骨骼病变等,说明 SPECT-CT 比 MRI 在诊断全身骨骼合并疾病中更有优势。然而,我们必须清楚地认识,MRI 对椎间盘、黄韧带等软组织病变的判断更为准确,这些因素亦有可能引起患者腰背痛,而 SPECT-CT 难以对这类病变做出准确诊断。因此,我们应正确看待 SPECT、SPECT-CT 及 MRI 的优缺点,根据临床实际情况来选择检查方法。

综上所述,本研究提示 SPECT-CT 在骨质疏松性新鲜椎体压缩骨折的定位、定性上与 MRI 的价值相似,但传统 SPECT 检查在定位、定性上的能力相对较弱。同时,SPECT-CT 还可以发现一些常规 MRI 不能显示的合并骨骼病损。但是,由于本研究纳入病例数相对较少,仍需扩大病例数来进一步验证本研究的结论。

4 参考文献

1. Garfin SR, Yuan HA, Reily ME. New technologies in spine: kyphoplasty and vertebroplasty for the treatment of painful osteoporotic compression fractures[J]. Spine, 2001, 26(14): 1511-1515.
2. Spiegel UJ, Beisse R, Hauck S, et al. Value of MRI imaging prior to a kyphoplasty for osteoporotic insufficiency fractures [J]. Eur Spine J, 2009, 18(9): 1287-1292.
3. Even-Sapir E, Martin RH, Barnes DC. Role of SPECT in differentiating malignant from benign lesions in the lower thoracic and lumbar vertebrae[J]. Radiology, 1993, 187(1): 193-198.
4. Papathanassiou D, Bruna-Muraille C, Jouannaud C. Single-

- photon emission computed tomography combined with computed tomography (SPECT/CT) in bone diseases[J]. Joint Bone Spine, 2009, 76(5): 474-480.
5. 江晓兵, 罗耀武, 梁德, 等. SPECT-CT 图像融合技术对老年椎体压缩骨折患者选择椎体强化术靶椎体的应用价值[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2012, 22(4): 330-334.
6. Edidin AA, Ong KL, Lau E, et al. Mortality risk for operated and nonoperated vertebral fracture patients in the medicare population[J]. J Bone Miner Res, 2011, 26(7): 1617-1626.
7. Pitton MB, Herber S, Koch U, et al. CT-guided vertebroplasty: analysis of technical results, extraosseous cement leakages, and complications in 500 procedures[J]. Eur Radiol, 2008, 18(11): 2568-2578.
8. Schofer MD, Efe T, Timmesfeld N, et al. Comparison of kyphoplasty and vertebroplasty in the treatment of fresh vertebral compression fractures[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2009, 129(10): 1391-1399.
9. Gaitanis IN, Hadjipavlou AG, Katonis PG, et al. Balloon kyphoplasty for the treatment of pathological vertebral compressive fractures[J]. Eur Spine J, 2005, 14(3): 250-260.
10. Pham T, Azulay-Parrado J, Champsaur P, et al. "Occult" osteoporotic vertebral fractures vertebral body fractures without radiologic collapse[J]. Spine, 2005, 30(21): 2430-2435.
11. Baur A, Stäbler A, Arbogast S, et al. Acute osteoporotic and neoplastic vertebral compression fractures: fluid sign at MR imaging[J]. Radiology, 2002, 225(3): 730-735.
12. Yildirim M, Gursay R, Varoglu E, et al. 99mTc-MDP bone SPECT in evaluation of the knee in asymptomatic soccer players[J]. Br J Sports Med, 2004, 38(1): 15-18.
13. Bryant LR, Song WS, Banks KP, et al. Comparison of planar scintigraphy alone and with SPECT for the initial evaluation of femoral neck stress fracture [J]. AJR Am J Roentgenol, 2008, 191(4): 1010-1015.
14. Moore AE, Blake GM, Taylor KA, et al. Changes observed in radionuclide bone scans during and after teriparatide treatment for osteoporosis[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2012, 9(2): 326-336.
15. Maynard AS, Jensen ME, Schweickert PA, et al. Value of bone scan imaging in predicting pain relief from percutaneous vertebroplasty in osteoporotic vertebral fractures[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2000, 21(10): 1807-1812.
16. Karam M, Lavelle WF, Cheney R. The role of bone scintigraphy in treatment planning, and predicting pain relief after kyphoplasty[J]. Nucl Med Commun, 2008, 29(3): 247-253.
17. 高化, 李锦军, 王炳强, 等. 磁共振成像与核素骨显像对骨质疏松性椎体骨折诊断的比较[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(8): 675-679.
18. Nömayr A, Römer W, Strobel D, et al. Anatomical accuracy of hybrid SPECT/spiral CT in the lower spine[J]. Nucl Med Commun, 2006, 27(6): 521-528.
19. Sharma P, Dhull VS, Reddy RM, et al. Hybrid SPECT-CT for characterizing isolated vertebral lesions observed by bone scintigraphy: comparison with planar scintigraphy, SPECT, and CT[J]. Diagn Interv Radiol, 2013, 19(1): 33-40.
- (收稿日期: 2012-12-11 末次修回日期: 2013-03-28)
(英文编审 蒋欣/贾丹彤)
(本文编辑 李伟霞)

消息

第四届同济大学附属第十人民医院脊柱微创学习班会议通知

为了进一步推广和规范化各种脊柱微创治疗技术, 同济大学附属第十人民医院脊柱微创中心将于 2013 年 11 月 22~24 日在上海举办“第四届同济大学附属第十人民医院脊柱微创学习班”, 学习班邀请国内著名脊柱微创专家做专题报告, 同时依托“同济十院-中国冠龙脊柱微创培训及研发中心”进行新鲜解剖标本上的脊柱微创实践操作培训。学习班内容: (1) 理论授课: 微创介入消融技术、经皮穿刺椎体成形技术、脊柱内窥镜(MED 及椎间孔镜) 技术、微创扩张通道下减压及椎间融合技术、经皮椎弓根螺钉内固定技术等。(2) 操作培训: 在新鲜解剖标本上分组进行微创介入消融、脊柱内窥镜(MED、椎间孔镜)、经皮椎体成形、微创通道减压及融合、经皮椎弓根螺钉内固定操作练习。

学习班报名截止日期: 2013 年 10 月 30 日; 为了保证学习效果, 学习班名额限定 60 人, 其中参加解剖操作实践培训学员 30 人。

学习班费用 800 元/人, 解剖实践操作培训费 1000 元/人。

联系方式: (1) 上海市闸北区延长中路 301 号同济大学附属第十人民医院骨科顾昕、扶青松, 邮编: 200072; 电话及传真: 021-66307330, 13764131302(顾昕), 18321610566(扶青松); E-mail: hss7418@aliyun.com。(2) 山东济南高新区舜华路 109 号科汇大厦 6 楼 C 区山东冠龙医疗用品有限公司孙瑞霞, 邮编: 250101; 电话: 0531-81217110, 18653139903, 传真: 0531-81217299, E-mail: guanlong668@163.com。

更多详细情况请访问同济大学附属第十人民医院脊柱外科/脊柱微创中心网站: www.tongjispine.com, 骨科网站: www.tjsyjk.com, 山东冠龙医疗用品有限公司网站: www.cnzjp.com。