

·综述·

SPECT/CT 骨断层显像及在恶性肿瘤骨转移诊断中的临床价值

凌彩霞 肖国有

【摘要】 骨骼是恶性肿瘤常见的转移部位之一,骨转移常常与疾病的预后紧密相关,因而放射性核素骨显像在肿瘤骨转移的诊断中具有举足轻重的作用。平面骨显像凭借着其反映骨骼病变的高灵敏度广泛应用于临床,且具有检查费用较低、可反映骨代谢血流及不受金属置入物影响等优点。较之平面骨显像,SPECT/CT 骨断层显像可以更好地定位病变,对病变的检出率更高且诊断的特异性更强。该文对 SPECT/CT 骨断层显像及其在诊断恶性肿瘤骨转移中的临床价值进行综述。

【关键词】 肿瘤转移;体层摄影术,发射型计算机,单光子;体层摄影术,X线计算机;骨骼

The clinical value of SPECT/CT bone tomography in the diagnosis of malignant tumor metastasis

Ling Caixia*, Xiao Guoyou. *Department of Nuclear Medicine, People's Hospital of Wuming County, Nanning 530199, China

Corresponding author: Xiao Guoyou, Email: xgy725@aliyun.com

【Abstract】 Bone is one of the most favorite sites of malignant tumor metastasis, and bone metastasis usually correlates with the prognosis of disease, which leads to the important place of bone scintigraphy in the diagnosis of bone metastasis. Bone scan is widely used in clinical work for its high sensitivity as well as its low cost, revealing bone metabolism and blood flow, and no limitation of metal implantation. Compared with plain bone scan, SPECT/CT bone tomography shows better orientation of lesion, and has higher detection rates and specificity. This article reviews the diagnostic value of malignant tumor bone metastasis.

【Key words】 Neoplasms metastasis; Tomography, emission-computed, single-photon; Tomography, X-ray computed; Skeleton

应用 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ 标记的骨显像剂进行放射性核素骨显像已有 40 余年的历史^[1],经历了直线扫描机、 γ 照相机、SPECT、SPECT/CT、PET/CT 等显像技术时代,实现了放射性核素全身和局部骨显像、平面和断层骨显像、动态和多时相显像、融合显像等多种显像方式。

1 SPECT/CT 骨显像反映骨代谢变化

目前, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 为国内外最常用的放射性核素骨显像剂,其经静脉注射后,可与骨骼中无机盐成分羟基磷灰石晶体发生化学吸附,并与骨骼中有机成分结合而浓聚于骨组织中。其中,未成熟的骨胶原和非晶形的磷酸钙对 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 的亲和力高于羟基磷灰石晶体^[2]。通过 SPECT/CT 骨显像观察

$^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 在骨骼中的生物学分布情况,可反映骨代谢的变化。

2 放射性核素骨显像广泛应用于检测恶性肿瘤骨转移

骨骼是恶性肿瘤常见的转移部位之一。80%的骨转移肿瘤来自前列腺癌、乳腺癌和肺癌^[3-5]。有研究报道,前列腺癌细胞对骨髓内皮细胞的亲和力远远超过其他脏器的内皮细胞,而成骨细胞与骨髓内皮细胞的位置很接近,常被激活,因此,前列腺癌骨转移常以成骨改变为主。SPECT/CT 显像有效诊断前列腺癌骨转移对其临床准确分期、制定恰当有效的治疗方案、评估预后及评价疗效等甚为重要。在美国,放射性核素骨显像检查总人数位居各项核医学检查人数的第二位^[6],仅 2005 年美国进行放射性核素骨显像的人数就达到 345 万次。2011 年,我国放射性核素显像人数为 145 万次,其中骨显像人数为 78 万次,位居各项检查人数的首位。

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2014.04.016

作者单位: 530199,广西壮族自治区南宁市武鸣县人民医院核医学科(凌彩霞); 530021 南宁,广西医科大学附属肿瘤医院核医学科(肖国有)

通信作者: 肖国有 (Email: xgy725@aliyun.com)

平面骨显像是临床应用最广泛、最基本的显像方式,突出特点是检测骨骼病变的灵敏度高。当骨骼疾病致骨矿物质含量减少40%~50%时,X射线检查才能准确地发现骨骼异常,而放射性核素骨显像在骨矿物质中的含量减少5%,或病变骨/正常骨的放射性摄取比值有5%~10%的变化时,便可显示疾病改变^[2],较X射线检查提前3~6个月,甚至更早地发现骨转移。平面骨显像优点可以归纳为:①诊断灵敏度高;②一次检查全身成像、检查费用较低;③反映骨代谢、血流等变化,可评价病情变化和治疗疗效,预测预后;④不受金属植入和(或)置入物的影响。但放射性核素平面骨显像也有不足之处,主要表现为:①因^{99m}Tc-MDP也可以在正常骨组织、良性骨病变中浓聚,特异性不高^[7];②受显像设备分辨率和灵敏度的限制,对较小、显像剂摄取较少的病变检出率较低;③病变的形态变化和准确定位有待进一步提高。

3 SPECT/CT 断层显像提高病变的检出率和诊断的特异性

SPECT/CT断层显像可改善平面图像的组织对比度^[8]、提高显像空间分辨率。对于结构复杂的骨骼,如椎骨、颅骨、盆腔骨骼,可准确定位病变。对平面骨显像可疑但难以明确的异常改变,可通过断层显像进一步明确,提高诊断的准确性。

脊椎是骨转移最常见的部位,早期诊断对于预后、确定最佳治疗方案、减少病理性骨折和神经损伤并发症等具有重要意义。恶性肿瘤椎骨转移在放射性核素骨显像上多表现为病灶显像剂浓聚。但一些良性病变也可以导致显像剂异常浓聚,有时在平面骨显像上难以鉴别。椎体后部和椎弓根是椎静脉网所在部位,是肿瘤最易发生血行转移的部位。通过准确判断脊椎的病变部位,可更好地判别病变的良、恶性。汪勇等^[9]对53例脊柱病变患者进行研究,结果显示,SPECT/CT骨显像诊断骨转移肿瘤的灵敏度为96.00%,特异度为96.49%,阳性预测值为96.00%,阴性预测值为96.43%,假阳性率为3.57%,假阴性率为4.00%,准确率为96.23%。对脊柱浓聚灶诊断非转移性骨病变的灵敏度为96.43%,特异度为96.00%,阳性预测值为96.43%,阴性预测值为96.00%,假阳性率为4.00%,假阴性率为3.57%,准确率为96.23%。研究结果提示,SPECT/CT骨断

层显像通过良好的定位显示可明显提高显像诊断的准确率^[10-11]。

王新华等^[12]对237例可疑肿瘤骨转移和不明原因骨痛的患者进行^{99m}Tc-MDP骨平面和断层显像,结果显示,SPECT/CT平面显像和断层骨显像对骨转移的肯定性诊断负荷率差异有统计学意义。张一秋等^[13]行SPECT/CT骨显像对肺癌骨转移诊断的增益价值进行研究,结果显示,全身骨平面显像的正确诊断率为44.5%,骨转移诊断的符合率为64.4%,而SPECT/CT骨断层显像分别为89.7%和93.3%。SPECT/CT骨断层显像的正确诊断率显著高于全身骨平面显像。

4 提高放射性核素骨显像判读的要素

在提高骨平面显像的准确率方面,要注意以下问题:阅片人要熟知显像剂的正常分布;调整色阶阈值,找到不同部位最佳对比度;熟知病变形态、分布特点;与临床门诊医生充分沟通,知晓理解临床对检查的需求;充分了解患者临床资料;与患者及家属交流检查结果,减少或消除其精神负担。

尽管SPECT/CT断层显像有诸多优点,但由于其显像过程的特殊性,要较平面显像更加注意影响因素,如配准误差、旋转中心偏移及患者位移等。

总之,根据不同性质的病变累及骨骼部位不同的特点,SPECT/CT断层显像有效提高了放射性核素骨显像的灵敏度、特异度和准确率。SPECT/CT不但可更好地定位病变,同时可提供病变更多的异常信息。

参 考 文 献

- [1] Subramanian G, McAfee JG, Blare RJ, et al. Technetium-99m-methylene diphosphonate—a superior agent for skeletal imaging: Comparison with other technetium complexes[J]. J Nucl Med, 1975, 16(8): 744–755.
- [2] 匡安仁, 李林. 核医学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2008: 112–119.
- [3] Kagohashi K, Satoh H, Ishikawa H, et al. Bone metastasis as the first manifestation of lung cancer[J]. Int J Clin Pract, 2003, 57(3): 184–186.
- [4] Mohsen B, Werner L, Lgnac F, et al. Prostate cancer: role of SPECT and PET in imaging bone metastases[J]. Semin Nucl Med, 2009, 39(6): 396–407.
- [5] Simona BH, Ora I. Breast cancer: role of SPECT and PET in imaging bone metastases[J]. Semin Nucl Med, 2009, 39(6): 408–415.

- [6] Mettler FA, Bhargavan M, Thomadsen BR, et al. Nuclear medicine exposure in the United States. 2005~2007: Preliminary results[J]. Semin Nucl Med, 2008, 38(3): 384-391.
- [7] El-Maghraby TA, Moustafa HM, Pauwels EK. Nuclear medicine methods for evaluation of skeletal infection among other diagnostic modalities[J]. Q J Nucl Med Mol Imaging, 2006, 50(3): 167-192.
- [8] Brandon D, Alazraki A, Halkar RK, et al. The role of single-photon emission computed tomography and SPECT/computed tomography in oncologic imaging[J]. Semin Oncol, 2011, 38(1): 87-108.
- [9] 汪勇, 米岚, 余大富, 等. SPECT/CT 对脊柱病变鉴别诊断的价值[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2011, 31(4): 223-226.
- [10] Savelli G, Maffoli L, Maccauro M, et al. Bone scintigraphy and the added value of SPECT(single photon emission tomography) in detecting skeletal lesions[J]. Q J Nucl Med, 2001, 45(1): 27-37.
- [11] Helyar V, Mohan HK, Barwick T, et al. The added value of multi-slice SPECT/CT in patients with equivocal bony metastasis from carcinoma of the prostate[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2010, 37(4): 706-713.
- [12] 王新华, 赵艳萍, 陆海健, 等. SPECT/CT 显像诊断转移性骨肿瘤的临床意义[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2010, 30(2): 106-109.
- [13] 张一秋, 石洪成, 顾宇参, 等. SPECT/CT 骨显像对肺癌骨转移诊断的增益价值[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2011, 31(4): 219-222.
- (收稿日期: 2013-08-28)

·消息·

《国际放射医学核医学杂志》出版纪念专刊约稿函

2015年2月, 中华医学会将迎来百年华诞, 《国际放射医学核医学杂志》将积极参与中华医学会百年华诞纪念活动。中华医学会核医学分会与《国际放射医学核医学杂志》计划围绕“分子影像与核素靶向治疗”和“电离辐射损伤防护与救治”出版百年纪念专刊或者重点号(2015年第1~2期), 期望通过这一难得的历史契机, 为广大的核医学、放射医学及相关领域的工作者搭建更高、更强的学术交流平台。

期刊介绍:

《国际放射医学核医学杂志》创刊于1977年, 双月刊, 曾用刊名《国外医学: 放射医学核医学分册》, 2006年更名为现刊名。自创刊至今已出版达193期, 历时37年。在本刊总50期专辑上, 卫生部陈敏章部长为此题词“快速而正确地传播科学信息, 热诚地推动国内国际学术交流, 为放射医学与核医学的发展作贡献”。

自创刊后的专辑有: 1995年第19卷第5期“纪念伦琴发现X射线100周年专辑”; 1996年第26卷第3期“分子核医学专辑”; 1997年第21卷第5/6期和1998年第22卷第1期“创刊20周年暨出版总100期纪念专辑”; 1999年第23卷第3期“热烈祝贺中国医学科学院放射医学研究所成立四十周年”专辑; 2012年第36卷第4期“放射性疾病诊断标准解读专刊”。

征稿范围:

分子影像与核素靶向治疗; 电离辐射损伤防护与救治(论著、综述均可)。

投稿须知:

1. 来稿请使用word排版, 并注明作者姓名、单位、通讯地址、邮编、电子信箱、联系电话等。
2. 所投稿件请保证文章版权的独立性, 无抄袭、署名排序无争议、文责自负, 请勿一稿多投!
3. 来稿请注明“专刊投稿”。
4. 其他具体须知可登陆本刊网站(<http://www.ijrmnm.com>)的“稿约”查看。

投稿截止日期: 2014年10月30日

投稿邮箱: [gjfh2006@sina.com](mailto:gjf2006@sina.com), 或者登陆本刊网站在线投稿。

咨询电话: 022-87890607, 87898702

编辑部地址: 天津市南开区白堤路238号, 300192