

^{18}F -FDG 低, 如将 PET 与 CT 结合, 将大大提高诊断准确性, 为更多乳腺癌患者提供有价值的信息。

参 考 文 献

- [1] 邱霞, 黄建. FDG PET 在乳腺癌中的临床应用进展[J]. 实用肿瘤杂志, 2006, 21(1): 85-88.
- [2] Walter C, Scheidhauer K, Scharl A, et al. Clinical and diagnostic value of preoperative MR mammography and FDG-PET in suspicious breast lesions[J]. Eur Radiol, 2003, 13(7): 1651-1656.
- [3] Scheidhauer K, Walter C, Seemann MD, et al. FDG PET and other imaging modalities in the primary diagnosis of suspicious breast lesions[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2004, 31(Suppl 1): S70-S79.
- [4] 杨国仁, 张秀丽, 孙晓蓉, 等. FDG PET/CT 联合 $^{99\text{Tc}}$ -SC 前哨淋巴结显像诊断乳腺癌[J]. 中华核医学杂志, 2004, 24(5): 312.
- [5] 余丰文, 冯彦林, 贺小红, 等. PET-CT 与钼靶 X 线、B 超定性诊断乳腺癌的临床对比研究[J]. 国际放射医学核医学杂志, 2006, 30(3): 148-151.
- [6] Buck AK, Schirmer H, Matfheidt T, et al. Biological characterisation of breast cancer by means of PET[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2004, 31(Suppl 1): S80-S87.
- [7] Kracht LW, Friese M, Hertzog K, et al. Methyl-[^{11}C]-1-methionine uptake as measured by positron emission tomography correlates to microvessel density in patients with glioma[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2003, 30(6): 868-873.
- [8] Khan N, Oriuchi N, Ninomiya H, et al. Positron emission tomographic imaging with ^{11}C -choline in differential diagnosis of head and neck tumors: comparison with ^{18}F -FDG PET[J]. Ann Nucl Med, 2004, 18(5): 409-417.
- [9] Inoue T, Kim EE, Wong FC, et al. Comparison of fluorine-18-fluorodeoxyglucose and carbon-11-methionine PET in detection of malignant tumors[J]. J Nucl Med, 1996, 37(9): 1472-1476.
- [10] Leskinen-Kallio S, Nāgren K, Lehtikoinen P, et al. Uptake of ^{11}C -methionine in breast cancer studied by PET. An association with the size of S-phase fraction[J]. Br J Cancer, 1991, 64(6): 1121-1124.
- [11] Padma MV, Jacobs M, Kraus G, et al. ^{11}C -methionine PET imaging of leptomeningeal metastases from primary breast cancer—a case report[J]. J Neurooncol, 2001, 55(1): 39-44.
- [12] Jansson T, Westlin JE, Ahlstr M H, et al. Positron emission tomography studies in patients with locally advanced and/or metastatic breast cancer: a method for early therapy evaluation? [J]. J Clin Oncol, 1995, 13(6): 1470-1477.
- [13] Huovinen R, Leskinen-Kallio S, Nāgren K, et al. Carbon-11-methionine and PET in evaluation of treatment response of breast cancer[J]. Br J Cancer, 1993, 67(4): 787-791.

(收稿日期: 2008-05-15)

全身骨显像骨外伪影的原因分析

王娜 刘生

[摘要] 全身骨显像是目前公认的早期诊断骨转移瘤的首选方法, 是核医学最常规显像项目之一。然而, 骨外组织显影导致的伪影常影响诊断的准确性。对全身骨显像进行评价时, 要针对骨外组织显影的各种可能的发生机制(包括药物因素、注射因素、患者因素等)进行综合分析, 提高骨显像诊断的准确性。

[关键词] 99m 锝美罗酸盐; 骨肿瘤; 伪影分析

Analysis of artifact imaging of extraosseous tissues in whole-body bone scintigraphy

WANG Na, LIU Sheng

(Department of Nuclear Medicine, Second Affiliated Hospital of Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510120, China)

[Abstract] Whole-body bone scintigraphy using $^{99\text{Tc}}$ -methylene diphosphonate, one of the most commonly performed radionuclide examinations, is the first choice for early diagnosis of bone metastases. However, the artifact imaging of the extraosseous tissues invariably affects the accuracy of the diagnosis. It is important to consider all the possible factors of the extraosseous uptake of the imaging agent and aggregate analyse during interpreting the examination. The common causes including the radioactive drug, the injection, the patient-self and so on.

[Key words] Technetium Tc 99m medronate; Bone neoplasms; Artifact imaging analysis

作者单位: 510120 广州, 中山大学附属第二医院核医学科
通信作者: 刘生 (E-mail: sheng-liu@tom.com)

核素全身骨显像是核医学科的常规检查项目, 主要用于早期发现骨骼系统疾病, 尤其是早期诊断

恶性肿瘤患者有无骨转移。随着病例数的增加,核医学医师积累了大量的经验,但同时各种难以解释的异常图像也越来越多,尤其是骨外组织的伪影。骨外伪影包括局限性放射性分布浓聚和稀疏或缺损,临床表现形式多种多样,主要在软组织、甲状腺、乳腺、肝脏、胃、肾输尿管、膀胱等,有关的发生机制亦多种多样,主要包括药物因素、注射因素、患者因素等^[1-2]。

1 药物因素

高质量的显像剂是获得高质清晰图像的首要因素,主要包括放射性药物的化学纯、放射化学纯标记率等^[3]。

1.1 化学纯

骨显像的标记核素^{99m}Tc主要来自⁹⁹Mo-^{99m}Tc发生器,影响其化学纯的非放射性杂质主要来自发生器氧化铝层析柱中的铝。淋洗液中较高浓度的铝离子可与磷酸盐形成悬胶液,然后与^{99m}Tc发生共沉淀,使肝脏异常显影。其中铝离子浓度越高,肝脏显影越明显^[4]。

1.2 放射化学纯

标记时将^{99m}TcO₄洗脱液注入含二磷酸盐和氯化亚锡Sn(II)的半成品瓶内,摇匀、静置,供静脉注射用。此环节中有多种因素可影响产品的放射化学纯,进而造成影像中骨外伪影的产生:

(1) 游离的^{99m}TcO₄增加,被甲状腺、唾液腺、口腔和胃黏膜摄取而显影。

若有空气进入药盒瓶,亚锡离子因氧化为锡离子而不能还原^{99m}TcO₄;未还原的部分不能被标记而处于游离状态;标记好的骨显像剂放置过久,显像剂的标记稳定性降低,游离^{99m}TcO₄亦增加。

(2) 高质量的标记需有适量的Sn(II)以还原Tc(VII)为Tc(IV),若Sn(II)水解,Tc-Sn胶体形成,则易被网状内皮细胞吞噬,导致药物的体内分布异常^[5]。

2 注射因素

注射部位的显像剂外漏是骨外伪影的常见表现之一,其表现为注射部位有圆形或条形浓聚影。此类伪影大部分可以明显识别,如果与局部骨组织重叠而难以分辨,则可以变换体位再行局部采集来加

以鉴别。

静脉注射时应选择受检者最佳血管,自单独静脉通路注入,以保证显像剂准确、迅速、完全随静脉进入体内。应特别注意,对部分经过化疗的恶性肿瘤患者,切忌将显像剂与其他药物混合。朱明等^[6]曾报道,1例患者的骨显像类似全身血池显像,经回顾了解,显像剂由患者正在输液的静脉通道中注入,而输液瓶内有环丙沙星。亦有文献报道误将骨显像剂注入动脉内,使全身骨显像出现该动脉供血区的异常放射性浓聚影^[7],但此种情况较罕见。

需要注意的是,如果显像剂漏出太多,可引起对同侧胸壁散射的伪影和皮下组织对显像剂的吸收,引起回流淋巴管路显影,此时应与病理性的胸壁放射性分布增强和淋巴摄取相鉴别^[8],必要时可于注射部位与同侧胸壁之间放置铅挡板,以屏蔽外漏显像剂的影响。

3 患者因素

全身骨显像的各种骨外伪影常由患者本身引起,其中包括准备条件、生理性、病理性及特殊治疗后等各种因素。

3.1 准备条件

3.1.1 饮水状态

注射显像剂后适时、适量多饮水,可促进排出血池和软组织内的放射性,增加骨和(或)软组织的放射性计数比,提高显像质量。但若在临显像前饮水,可因胃内容物过多而致左上腹部放射性减低,或在显像过程中膀胱迅速充盈而影响骨盆显像质量^[9]。

3.1.2 患者体位的移动

全身骨显像用时较长,患者往往会出现体位的移动,造成骨影像的重影而形成伪影,尤其是儿童和意识欠清者。检查前向患者解释清楚并耐心安抚,检查过程中密切注意患者体位,可尽量避免并及时发现此类伪影。

3.1.3 尿液污染

尿液污染是全身骨显像骨外伪影的最常见原因之一,常位于骨盆部、会阴、腰部、下肢等,表现为形态不规则的放射性浓聚影,如果污染影明显位于体表或突出于骨外,不难识别;但若范围较小或

与局部骨组织相重叠,则往往容易被遗漏或致误诊,此时应观察异常放射性“热区”所处的体位,如为尿液污染,男性常在前位,女性常在后位。而且,这种位于体表的放射性浓聚影较易被人体组织衰减,表现为在一个体位有明显的亲骨显像剂浓聚,而另一个体位上却基本正常。反之,骨组织的放射性浓聚通常在前位影像上均有异常表现。这类伪影可以通过加做局部或侧位或斜位显像,必要时辅以体层显像以证实。

3.2 生理性因素

3.2.1 肾脏及膀胱

静脉注射骨显像剂后2~3h,50%~60%的放射性沉积在骨骼,其余通过肾脏排泄,故正常时肾脏可轻度显影,且随显像时间的延长,膀胱内放射性分布渐增。

3.2.2 乳腺

骨显像时乳腺显影并不少见。双侧乳腺显影多见于年轻女性,行经期及哺乳期显影率较高,属于正常生理表现,其特征为胸部呈现对称性圆形软组织浓聚。

3.3 病理性因素

有关骨外软组织摄取骨显像剂的机制尚不清楚,有关这方面的报道较少。回顾有关文献,认为这是多因素综合作用的结果。

3.3.1 原发性及转移性肿瘤

据文献报道,多种软组织肿瘤,如乳腺癌、肝癌、肺癌及神经母细胞瘤等及其转移灶,具有摄取骨显像剂的能力^[6-7]。其具体机制尚不明确,可能与肿瘤组织的血供丰富、血管通透性增加、间质容积过大、局部组织生长过速、缺血坏死以及钙化等有关。

乳腺癌组织显影时呈单侧局灶性浓聚影,与正常乳腺较大范围、均匀、对称的影像不难鉴别。有文献报道,转移的腋窝淋巴结亦可浓聚骨显像剂,但显像剂外漏所致应除外^[6]。肝癌组织浓聚骨显像剂亦不少见,既可呈弥漫性,亦可呈局灶性,其原因可能与肿瘤组织内存在坏死灶有关。因此全身骨显像遇有肝脏显影,尤其是对于肝病高危患者,不应该简单将其归因于显像剂质量问题,要综合分析,以期提高诊断的准确性。

肺癌组织摄取骨显像剂而显影亦时有报道,

但肺癌组织的显影与癌组织的病理类型有无关联,各家报道不一,但文献报道较多的为鳞癌,具体有无联系有待进一步证实^[2,9]。马超等^[10]曾报道了1例恶性周围神经鞘膜瘤患者,全身骨显像示多发性骨转移瘤,同时清晰显示了部分软组织转移灶。

另有文献报道,骨外骨肉瘤也可以摄取骨显像剂^[11-12]。骨外骨肉瘤是成骨性肿瘤,其好发部位为四肢、腹膜后及纵隔软组织,全身骨显像可以见到腹、盆腔多发骨外软组织的异常摄取。因此,全身骨显像发现骨外软组织摄取骨显像剂时,应密切结合患者病史,考虑是否有软组织肿瘤存在的可能,尤其是有恶性肿瘤病史及相关可疑症状的患者。

3.3.2 炎症

局部软组织炎症时常可见骨显像剂的异常摄取,考虑为局部血流增多、血管通透性增加所致。较典型的为蜂窝织炎患者,可见局部软组织肿胀影,显像剂摄取较正常者增加,并且常分布不均匀。另外,胸膜炎性反应时也常见有骨显像剂的弥漫性异常浓聚。术后炎症及肉芽肿形成时,骨显像剂摄取增加亦有报道^[13]。

3.3.3 胸腹腔积液

胸腹腔良恶性积液均可引起胸腹部弥漫性放射性浓聚。有文献报道,显像剂之所以浓聚在积液中而非细胞中,可能是由因血液循环及渗透压增加,显像剂渗透至胸腹腔或胸腹腔积液引起的局部钙化灶所致^[14-16]。

3.3.4 钙化

骨外软组织钙化灶可浓聚骨显像剂而显影。手术瘢痕和血肿机化显影一般考虑为营养不良性钙化所致。另有文献报道,血吸虫病患者肠道异常浓聚骨显像剂,亦考虑为营养不良性钙化所致^[9]。

各种原因如甲状旁腺功能亢进、维生素D过多症、多发性骨髓瘤、肾癌、转移性小细胞肺癌、肾性骨营养不良等所致高钙血症者,常见有四肢皮下、胃及肺呈弥漫性、对称性骨显像剂摄取增加,考虑为转移性钙化所致。

3.3.5 淀粉样变性

淀粉样变性时组织间蛋白质-黏多糖复合物蓄积,这是骨显像时患者软组织摄取骨显像剂的另一可能原因。不少学者支持该观点^[17],但具体相关性

尚待进一步证实。

3.3.6 其他

全身骨显像时, 下肢软组织弥漫性放射性增高尤以小腿为著者常有下肢静脉曲张病史^[3]。血管瘤亦可浓聚骨显像剂, 考虑为局部血池丰富, 显像剂滞留所致。

3.4 特殊治疗后

3.4.1 放疗

放疗后出现局部软组织浓聚骨显像剂较常见, 且照射剂量越大发生率越高。其可能的原因是照射野软组织的早期放射性炎性改变, 局部组织充血水肿, 细胞外液和局部血流量增加, 引起血循环中羟基磷灰石局部沉积的增加, 进而出现软组织异常浓聚显像剂^[18-19]。

3.4.2 化疗

化疗药物如顺铂等引起的急性肾小管坏死或间质炎性改变可使双肾放射性分布增加, 而这些患者肾功能、尿常规检查基本正常。

3.4.3 输血

部分多次输血后的患者, 由于体内铁负荷增加, 全身骨显像时可见双肾弥漫性放射性增高, 即“热肾”。

综上所述, 骨外伪影发生的部位广泛, 原因多样, 应结合病史、实验室及其他影像学检查, 认真、全面分析, 必要时进行随访并及时总结, 不断提高核素全身骨显像诊断的准确性。

参 考 文 献

- [1] 马超, 匡安仁, 左书耀. 放射性核素骨显像骨外异常放射性浓聚影的原因[J]. 中华核医学杂志, 2006, 26(5): 319-320.
- [2] 解敬慧, 张延军, 张欣, 等. 骨外组织摄取骨显像剂的所见及临床意义探讨(附497例报告)[J]. 中国临床医学影像杂志, 2006, 17(10): 588-590.
- [3] 刘世俊, 宋文忠, 陈明曦, 等. 放射性核素骨显像时肝脏显影2例分析[J]. 中国误诊学杂志, 2003, 3(11): 1732-1733.
- [4] 朱明, 屈婉莹, 赵洪山, 等. 全身骨显像操作技术对图像质量的影响[J]. 中华核医学杂志, 2000, 20(1): 20.
- [5] Loutfi I, Collier BD, Mohammed AM. Nonosseous abnormalities on

bone scans[J]. J Nucl Med Technol, 2003, 31(3): 149-153.

- [6] Ak I, Ocak S. Cutaneous malignant melanoma showing extraosseous accumulation of Tc-99m MDP in a metastatic inguinal lymph node on bone scintigraphy[J]. Clin Nucl Med, 2007, 32(11): 896-897.
- [7] Mc Kenna D, Iqbal A, O'Keefe D. Tc-99m methylene diphosphonate uptake in a primary lung cancer [J]. Clin Nucl Med, 2004, 29(11): 723-724.
- [8] Egel BA, Stier SA, Wakem C. Non-osseous bone scan abnormalities in multiple myeloma associated with hypercalcemia [J]. Clin Nucl Med, 1988, 13(12): 869-873.
- [9] 张卫方, 陈曼, 张燕燕, 等. 肺癌摄取骨显像剂 99mTc-MDP 的2例报告[J]. 中国医学影像技术, 1998, 14(2): 101.
- [10] 马超, 匡安仁, 李林, 等. 恶性周围神经鞘膜瘤骨显像一例[J]. 中华核医学杂志, 2005, 25(6): 381-382.
- [11] Wolf R, Wolf RF, Hoekstra HJ. Recurrent, multiple, calcified soft tissue metastases from osteogenic sarcoma without pulmonary involvement[J]. Skeletal Radiol, 1999, 28(12): 710-713.
- [12] Kara G. Spinal cord Ewing's sarcoma metastasis: presentation of one case[J]. Ann Nucl Med, 2004, 18(7): 623-626.
- [13] Thomas BG, Silverman ED. Focal uptake of Tc-99m MDP in a gossypiboma[J]. Clin Nucl Med, 2008, 33(4): 290-291.
- [14] Kosuda S, Yokoyama K, Nishiguchi I, et al. Bone scanning in patients with pleural effusion-experience in 76 cases [J]. Ann Nucl Med, 1990, 4(2): 55-58.
- [15] Quoix E, Chenard MP, Orion B, et al. A left pleural effusion with a calcified tumoral mass and left hemithoracic uptake on bone scan [J]. Lung Cancer, 2001, 32(2): 203-205.
- [16] Heyer CM, Roggenland D, Müller KM, et al. Extraskelletal mesenchymal chondrosarcoma: rare differential diagnosis of pleural calcifications[J]. Pneumologie, 2007, 61(2): 94-98.
- [17] 尚玉琨, 李舰南, 白晶, 等. 多发性骨髓瘤骨外软组织摄取骨显像剂的研究[J]. 中国临床医学影像杂志, 2004, 15(2): 116-118.
- [18] Ferris JV, Ziessman HA. Technetium-99m MDP imaging of acute radiation-induced inflammation [J]. Clin Nucl Med, 1988, 13(6): 430-432.
- [19] Park W, Huh SJ, Yang JH, et al. The implication of hot spots on bone scans within the irradiated field of breast cancer patients treated with mastectomy followed by radiotherapy [J]. Ann Nucl Med, 2008, 22(8): 685-691.

(收稿日期: 2007-12-23)