

· 分子影像评价肿瘤疗效 ·

⁹⁹Tc^m-MIBI 显像用于骨肉瘤术前化疗疗效的评价

徐明 于秀淳 王强 赵修义 田军 丁吉元

【摘要】 目的 探讨⁹⁹Tc^m-甲氧基异丁基异腈(MIBI)显像在评估骨肉瘤术前化疗疗效及化疗后骨肉瘤多药耐药性中的价值。方法 2007年1月至2008年10月,对12例(男8例,女4例;年龄8~27岁,平均年龄16.4岁;肿瘤部位股骨远端7例,胫骨近端2例,肱骨近端2例,腓骨近端1例)在该院行术前化疗的骨肉瘤患者于化疗前后分别行局部⁹⁹Tc^m-MIBI早期(10 min)与延迟(120 min)双时相平面显像,计算每例患者肿瘤/本底放射性(T/B)比值及洗脱率(WR)。12例患者术前化疗结束后均行保肢手术,术后将肿瘤标本按Huvos分级系统评估肿瘤细胞坏死率,并应用免疫组织化学方法检测骨肉瘤细胞P-糖蛋白(P-gp)的表达,用SPSS 12.0软件进行统计学分析,两样本均数比较采用 t 检验,两变量间相关性分析Spearman相关性检验。结果 按照Huvos分级,7例患者肿瘤细胞坏死率大于90%,另外5例小于90%。化疗前、后早期相T/B比值之比(R值)在肿瘤细胞坏死率良好组中为 0.473 ± 0.21 ,明显低于肿瘤细胞坏死率不佳患者的 0.998 ± 0.06 ,差异有统计学意义($t = 5.342$, $P = 0.000$);R值与肿瘤细胞坏死率呈明显负相关($r_s = -0.87$, $P = 0.000$)。化疗后骨肉瘤组织P-gp染色阳性8例,阴性4例,WR在P-gp阳性者为 $(38.36 \pm 18.64)\%$,高于P-gp阴性者的 $(6.40 \pm 5.87)\%$,差异有统计学意义($t = -3.278$, $P = 0.008$);⁹⁹Tc^m-MIBI的WR与P-gp表达呈明显正相关($r_s = 0.91$, $P = 0.001$)。结论 ⁹⁹Tc^m-MIBI显像可评价骨肉瘤化疗疗效、检测骨肉瘤细胞P-gp表达及评价骨肉瘤多药耐药性。

【关键词】 骨肉瘤;外科手术;药物疗法;放射性核素显像;MIBI

⁹⁹Tc^m-MIBI scintigraphy for the assessment of preoperative chemotherapy response of osteosarcoma
XU Ming, YU Xiu-chun, WANG Qiang, ZHAO Xiu-yi, TIAN Jun, DING Ji-yuan. Orthopaedic Department, the General Hospital of Jinan Military Commanding Region, Jinan 250031, China
Corresponding author: YU Xiu-chun, Email: yxch36@yahoo.com.cn

【Abstract】 Objective To investigate the value of ⁹⁹Tc^m-methoxyisobutylisonitrile (MIBI) scintigraphy in assessing the preoperative chemotherapy response and multidrug resistance of osteosarcoma. **Methods** From January 2007 to October 2008, 12 patients (female: 4, male: 8; mean age: 16.3 years, range: 8-27 years) underwent early (10 min) and delayed (120 min) ⁹⁹Tc^m-MIBI scintigraphy before and after preoperative chemotherapy. Seven cases had osteosarcoma at the distal femurs, 2 at the proximal tibiae, 2 at the upper end of humerus and 1 at the fibula. The tumor-to-background ratio (T/B) and washout rate (WR) were calculated. Tumor necrosis was classified according to Huvos criterion after limb salvage surgery. Immunohistochemical staining for P-glycoprotein (gp) was examined. Spearman correlation analysis and t -test were performed. **Results** According to Huvos criterion, 7 patients were classified as good responders with more than 90% of tumor cell necrosis and 5 as poor responders with less than 90% of tumor cell necrosis. R value (ratio of early phase T/B after and before chemotherapy) was significantly lower in good responders than that in poor responders (0.473 ± 0.21 vs 0.998 ± 0.06 , $t = 5.342$, $P = 0.000$). R value was significantly correlated with the degree of tumor cell necrosis ($r_s = -0.87$, $P = 0.000$). WR was significantly higher in patients with positive P-gp expression than that in patients with negative P-gp expression ($(38.36 \pm 18.64)\%$ vs $(6.40 \pm 5.87)\%$, $t = -3.278$, $P = 0.008$). There was significant correlation between the WR and P-gp expression ($r_s = 0.91$, $P = 0.001$). **Conclusion** ⁹⁹Tc^m-MIBI scintigraphy is a feasible non-invasive technique to assess the chemotherapy response and to detect P-gp expression of osteosarcoma.

【Key words】 Osteosarcoma; Surgery, operative; Drug therapy; Radionuclide imaging; MIBI

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9780.2010.03.005

作者单位:250031 济南军区总医院骨科(徐明、于秀淳、王强),核医学科(赵修义、田军),病理科(丁吉元)

通信作者:于秀淳,Email:yxch36@yahoo.com.cn

骨肉瘤是一种好发于青少年的原发恶性骨肿瘤。新辅助化疗和保肢手术的开展使骨肉瘤患者的预后和生活质量得到了明显改善,5 年生存率达到 70%~80%^[1]。及时、准确地评估化疗疗效,对于指导手术计划的制订、术后化疗方案的选择及评估患者的预后均具有重要意义。目前评估骨肉瘤化疗效果的“金标准”是肿瘤细胞坏死率(tumor cell necrosis rate, TCNR),但 TCNR 只能在肿瘤切除后获得,无法在术前及早发现对化疗不敏感患者,对于指导手术计划的制订也无参考价值^[2]。随着核医学技术的不断发展,术前早期影像学评估化疗效果已成为可能^[3]。⁹⁹Tc^m-甲氧基异丁基异腈(methoxyisobutylisonitrile, MIBI)显像是一种成熟的肿瘤阳性显像方法,可反映肿瘤细胞的代谢特征,能够无创地评估化疗后肿瘤细胞坏死情况。本研究回顾了自 2007 年 1 月至 2008 年 10 月 12 例骨肉瘤患者术前化疗前后⁹⁹Tc^m-MIBI 骨显像变化,通过检测肿瘤/本底放射性(tumor/background, T/B)比值和洗脱率(washout rate, WR),探讨其与 TCNR、P-糖蛋白(P-glycoprotein, P-gp)表达的相关性,以评价⁹⁹Tc^m-MIBI 显像在术前及时评估骨肉瘤化疗疗效中的价值。

资料与方法

1. 一般资料。自 2007 年 1 月至 2008 年 10 月,12 例骨肉瘤患者纳入本次研究中。病例入选标准:(1)普通型骨肉瘤(肿瘤初发生于骨髓内,破坏骨皮质,向周围软组织生长);(2)肿瘤位于四肢;(3)初次就诊时行胸部 CT 检查,排除肺转移;(4)术前均按 DIA 方案化疗 2 个疗程;(5)术前化疗前后行局部⁹⁹Tc^m-MIBI 检查;(6)手术后对本体进行 TCNR 计算。本组中男 8 例,女 4 例,年龄 8~27(平均 16.4)岁。肿瘤位于股骨远端 7 例,胫骨近端 2 例,肱骨近端 2 例,腓骨近端 1 例。化疗前对病灶部位行 X 线、MR 检查。根据 Enneking 外科分期,所有患者均为 II B 期。

2. 化疗方案。对所有患者用顺铂、异环磷酰胺及阿霉素即 DIA 方案行术前化疗。用药顺序:首先给予顺铂化疗,间隔 1 周后,再给予异环磷酰胺和阿霉素,为 1 个疗程,间隔 2 周给予第 2 个疗程化疗。用量:顺铂为 120 mg/m²,4~6 h 滴入;异环磷酰胺为 2.0 g/m²,连续 5 d;阿霉素为 30 mg/m²,连续 3 d。全部药物均经静脉给药。

3. 手术方式及随访。所有患者均于术前化疗结束 2 周后行保肢手术。具体手术方式与例数:瘤段切

除假体置换术 8 例,保留骨髓的异体骨再植术 2 例,肿瘤切除自体腓骨移植术 1 例,肿瘤扩大切除术 1 例。所有患者按计划门诊进行随访,半年内每月随访 1 次,2 年内每 3 个月随访 1 次。记录发生复发、转移、死亡的时间。本组患者均获得随访(截至 2009 年 10 月),中位随访时间为 21 个月(12~33 个月)。随访期间 1 例于术后 16 个月发生肺转移、局部复发,行截肢手术,另 1 例术后 15 个月发生局部复发,目前均带瘤生存;1 例于术后 10 个月发生肺转移,死亡。

4. ⁹⁹Tc^m-MIBI 显像。首次⁹⁹Tc^m-MIBI 显像在术前化疗前 3 d 进行。第 2 次显像于术前化疗结束后、手术前 7 d 进行。共行⁹⁹Tc^m-MIBI 检查 24 例次。显像采用荷兰 Philips 公司生产的 FORTE 型 SPECT 仪。⁹⁹Tc^mO₄⁻由中国原子能科学研究院同位素研究所提供;MIBI 由江苏省原子医学研究所江原制药厂提供,标记率 >95%。静脉注射 740 MBq ⁹⁹Tc^m-MIBI 后于 10 和 120 min 行双时相骨平面显像。

显像图定性分析由 2 位核医学科医师独立判断。定量分析:于放射性浓聚区边缘 1~2 像素勾画肿瘤(T)感兴趣区(region of interest, ROI),与对侧相应区域(B)比较,计算早期相(10 min)及延迟相(120 min) T/B 比值。将化疗后及化疗前早期相(10 min) T/B 比值相比,记为 R 值。对化疗后显像进行分析,计算早期相及延迟相 T/B,并计算化疗后⁹⁹Tc^m-MIBI 的 WR: $WR(\%) = (T/B_{\text{早期}} - T/B_{\text{晚期}}) / (T/B_{\text{早期}}) \times 100\%$ 。

5. TCNR 计算与术前化疗疗效评估。根据术前 MRI 选出肿瘤信号最复杂、面积最大的断面,将肿瘤按此断面剖开。将标本断面分割成 1 cm × 1 cm,厚度约 3~4 mm 的小块,用质量分数 5% 硝酸对标本脱钙,再行脱酸、石蜡包埋,切成厚 5 μm 的组织切片,常规 HE 染色。光学显微镜下观察每张切片,分别计算每块组织的肿瘤坏死情况,并将每块标本的 TCNR(TCNR = 坏死肿瘤面积/肿瘤面积 × 100%)进行算术平均,计算出整个肿瘤断面的坏死率,以此代表肿瘤整体的 TCNR。

Huvos TCNR 分级系统^[4]: I 级 TCNR ≤ 50%、II 级 50% < TCNR ≤ 90% 为化疗疗效不佳,III 级 90% < TCNR < 100%、IV 级 TCNR 100% 为化疗疗效良好。

6. P-gp 免疫组织化学染色。选用福州迈新生物公司生产的免疫组织化学试剂盒,其中一抗为鼠抗人单克隆抗体 P-gp。显色用该公司生产的即用型第二代 Elivision™ plus 广谱试剂盒。查阅患者术后 HE 染色肿瘤细胞最为丰富的切片,如果肿瘤细

胞全部坏死,选取肿瘤骨最丰富的切片,将其相应的蜡块制成 4 μm 厚连续切片,采用改良的二步法免疫组织化学技术,操作严格按说明书进行。

P-gp 染色阳性以细胞膜出现棕褐色细颗粒为标准。每张切片选取 10 个高倍视野,以阳性细胞数所占比例进行分级: <5% 为阴性(0 分), 5% ≤ 阳性细胞数 <25% 为低度表达(1 分), 25% ≤ 阳性细胞数 <50% 为中度表达(2 分), >50% 为高度表达(3 分)。低度表达及以上视为阳性。

7. 统计学处理。采用 SPSS 12.0 软件进行数据分析。2 组样本的均数比较采用 t 检验,检验前先通过 Kolmogorov-Smirnov Z 正态分布检验及 Levene 方差齐性检验; 2 个变量的相关性采用 Spearman 相关性检验。P < 0.05 为差异有统计学意义。

结 果

1. 化疗前后 ⁹⁹Tc^m-MIBI 显像与 TCNR 的关系。12 例骨肉瘤患者一般情况、⁹⁹Tc^m-MIBI 显像及 TCNR 分级情况见表 1。所有患者化疗前 ⁹⁹Tc^m-MIBI 显像病灶均呈中至高度放射性浓聚。化疗前显像早期相 T/B 比值为 7.59 ~ 1.41, 平均为 4.12; 化疗后早期相 T/B 比值为 7.47 ~ 1.01, 平均为 2.98; R 值为 1.07 ~ 0.26, 平均为 0.68(图 1)。有 2 例患者化疗后 T/B 比值较化疗前增高, R 值大于 1, 术后 TCNR 均为 I 级, 其中 1 例于术后 16 个月发生肺转移、局部复发, 行截肢手术; 另 1 例术后 10 个月发生肺转移, 死亡。其余患者化疗后 T/B 比值均较化疗前降低。

按照 TCNR Huvos 分级, 7 例患者 TCNR > 90%, 其中 3 例为 III 级, 4 例为 IV 级(肿瘤细胞全部坏死, 图 2); 另外 5 例反应不佳, TCNR ≤ 90%, 其中

3 例为 II 级, 2 例为 I 级。

R 值在 TCNR 反应良好组中为 0.473 ± 0.21, 低于 TCNR 反应不佳患者的 0.998 ± 0.06, 差异有统计学意义, t = 5.342, P = 0.000。R 值与 TCNR 呈明显负相关, r_s = -0.87, P = 0.000。

2. 化疗后 ⁹⁹Tc^m-MIBI 显像与 P-gp 表达的关系。化疗后 ⁹⁹Tc^m-MIBI 显像早期相 T/B 比值为 7.47 ~ 1.01, 平均为 2.98。延迟像 T/B 比值均有不同程度降低, 为 2.92 ~ 1.02, 平均为 1.64。WR 在 72.96% ~ 1.09% 之间(图 3), 平均为 29.03%。化疗后骨肉瘤组织 P-gp 染色阳性 8 例, 其中高度表达 3 例, 中度表达 3 例, 低度表达 2 例; 阴性 4 例。

WR 在 P-gp 阳性者为 (38.36 ± 18.64)%, 高于 P-gp 阴性者的 (6.40 ± 5.87)%, 差异有统计学意义, t = -3.278, P = 0.008。WR 与 P-gp 表达呈明显正相关(r_s = 0.91, P = 0.001)。

讨 论

⁹⁹Tc^m-MIBI 主要通过 Na⁺/H⁺ 反转运系统进入线粒体, 在肿瘤细胞浓聚。恶性肿瘤因高代谢, 保持着较高的负跨膜电势, 且线粒体丰富, 所以恶性肿瘤浓聚 ⁹⁹Tc^m-MIBI^[5]。⁹⁹Tc^m-MIBI 摄取程度反映了细胞的代谢水平, 通过对化疗前后肿瘤浓聚程度的定量分析, 有助于评价肿瘤细胞坏死情况和化疗效果。T/B 值及 R 值是定量分析 ⁹⁹Tc^m-MIBI 肿瘤浓聚程度的参数。前者反映肿瘤相对代谢活性, 不易受其他因素影响, 是衡量肿瘤代谢活性的有效指标; 后者为化疗前后同一患者 T/B 值的比值, 反映化疗后肿瘤组织相对代谢活性, 是反映化疗后肿瘤细胞代谢变化的有效指标。Soderlund 等^[6] 对 12 例骨肉瘤患者

表 1 12 例骨肉瘤患者 ⁹⁹Tc^m-MIBI 显像 T/B 值及 TCNR 分级情况

序号	性别	年龄 (岁)	发病部位	化疗前		化疗后		R	化疗后 WR(%)	P-gp 表达	Huvos 分级	随访时间 (个月)	随访结果
				早期相 T/B	延迟相 T/B	早期相 T/B	延迟相 T/B						
1	男	27	股骨远端	3.95	2.02	2.92	1.79	0.74	38.70	1	III	33	无瘤生存
2	男	20	腓骨近端	3.47	2.87	1.12	1.02	0.32	9.18	0	IV	32	无瘤生存
3	男	16	股骨远端	4.39	3.76	4.21	2.92	0.96	30.64	2	II	25	无瘤生存
4	男	18	肱骨近端	1.41	1.37	1.51	1.35	1.07	10.60	2	I	20	复发
5	女	8	股骨远端	3.94	1.78	1.01	1.03	0.26	1.98	0	IV	24	无瘤生存
6	女	18	股骨远端	2.54	1.81	2.69	1.71	1.06	36.61	3	I	14	死亡
7	男	12	股骨远端	7.59	2.15	7.47	2.02	0.98	72.96	3	II	21	无瘤生存
8	男	15	股骨远端	3.31	1.28	1.35	1.17	0.40	13.33	0	IV	21	无瘤生存
9	女	17	股骨远端	3.84	1.98	3.10	1.70	0.80	45.16	2	III	15	复发
10	男	19	肱骨近端	3.91	1.90	1.61	1.24	0.41	22.95	1	III	14	无瘤生存
11	女	17	胫骨近端	2.58	1.31	2.37	1.20	0.92	49.22	3	II	14	无瘤生存
12	男	10	胫骨近端	5.05	1.92	1.92	1.89	0.38	1.09	0	IV	12	无瘤生存

注: MIBI: 甲氧基异丁基异腈, T/B: 肿瘤/本底放射性比值, TCNR: 肿瘤细胞坏死率, R: 化疗前后早期相 T/B 相比的比值, WR: 洗脱率, P-gp: P-糖蛋白

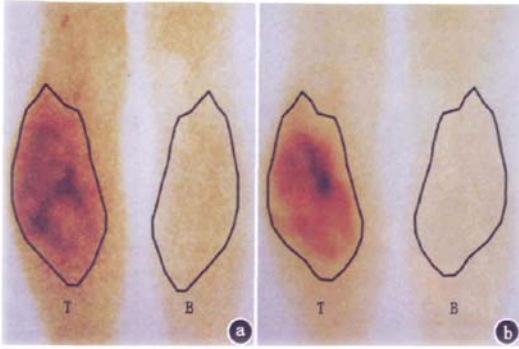


图1 患者男,20岁,腓骨近端骨肉瘤。化疗前(a)及化疗后(b)早期相⁹⁹Tc^m-甲氧基异丁基异腈显像。化疗前早期相肿瘤/本底(T/B)为3.94,化疗后早期 T/B 为 1.01, R 值为 0.32。Huvos 分级为 IV 级,化疗效果良好

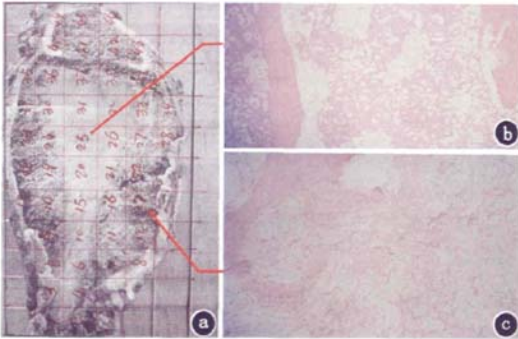


图2 腓骨骨肉瘤大体标本分割与光学显微镜下所见。a:将剖开的腓骨骨肉瘤标本分割成1 cm × 1 cm 小块;b,c:对应标本肿瘤坏死情况,Huvos 分级IV级(HE × 200)

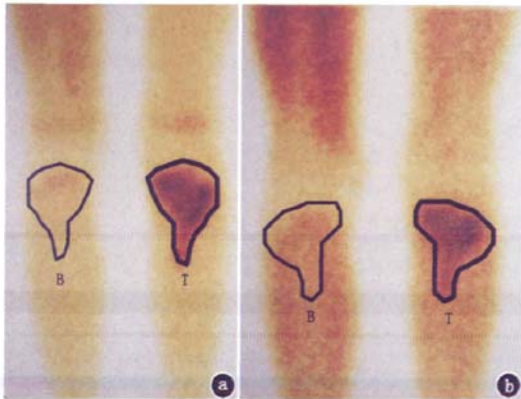


图3 患者男,10岁,胫骨近端骨肉瘤。化疗后早期相(a)及化疗后延迟相(b) ⁹⁹Tc^m-甲氧基异丁基异腈显像。早期相 T/B 为 2.43,延迟相 T/B 为 1.92,洗脱率(WR)为 20.99%

化疗前后均行⁹⁹Tc^m-MIBI 显像,计算化疗前后早期相(10 min)R 值及化疗后 TCNR,其中 11 例化疗后 TCNR 为 50% ~ 100%,并且⁹⁹Tc^m-MIBI 摄取率均下

降,两者有相关性。Punyaratabandhu 等^[7]对 9 例骨肉瘤患者化疗前后行⁹⁹Tc^m-MIBI 显像,计算 T/B 值、R 值及化疗后 TCNR,通过分析发现 R 值与 TCNR 明显相关,认为⁹⁹Tc^m-MIBI 显像可以预测化疗疗效。

本研究对骨肉瘤患者术前化疗前后行⁹⁹Tc^m-MIBI 双时相显像,结果发现延迟相 T/B 值除 2 例 TCNR 为 I 级外,其余均较早期相 T/B 值低,表明随时间延长,显像剂逐渐自病灶排出,因此早期相 T/B 值更能反映肿瘤的代谢活性。本研究显示早期相 R 值在化疗疗效良好组中为 0.473 ± 0.21 ,低于化疗疗效不佳患者的 0.998 ± 0.06 ,R 值与 TCNR 呈明显负相关($r = -0.87, P = 0.000$),差异有统计学意义。理论上,R 值越小,TCNR 越高,化疗效果越好。因此⁹⁹Tc^m-MIBI 显像可及时评价骨肉瘤患者化疗效果。

目前认为 P-gp 高表达是化疗多药耐药(multi-drug resistance, MDR)的主要机制,P-gp 与肿瘤细胞内的药物结合,并将其“泵”出细胞外,使肿瘤细胞内药物浓度下降,降低药物对肿瘤细胞的杀伤性,导致化疗失败。化疗是目前骨肉瘤治疗的重要手段之一,肿瘤对多种化疗药物产生交叉 MDR 是造成肿瘤化疗失败的主要原因^[8]。相关研究证实⁹⁹Tc^m-MIBI 与化疗药物类似,P-gp 上存在其高亲和位点和转运区域,且 P-gp 介导的转运不受低渗透缓冲液和细胞外 ATP、Cl⁻、K⁺ 浓度的调节^[9]。因此分析⁹⁹Tc^m-MIBI 转运可探测低水平 P-gp 表达。林开文等^[10]对 36 例乳腺癌患者行双时相⁹⁹Tc^m-MIBI 显像,证实⁹⁹Tc^m-MIBI 显像 WR 与 P-gp、多药耐药蛋白表达呈正相关。Burak 等^[11]的研究也证实了此观点,该学者对 24 例骨肉瘤患者化疗前行⁹⁹Tc^m-MIBI 显像,计算 10 min 及 1 h WR,并应用免疫组织化学的方法对穿刺活组织检查标本行多药耐药蛋白、P-gp 染色,评估化疗后 TCNR。结果显示⁹⁹Tc^m-MIBI 的 WR 与 P-gp 及 TCNR 相关。

本研究结果显示,⁹⁹Tc^m-MIBI WR 在 P-gp 阳性者为 $(38.36 \pm 18.64)\%$,高于 P-gp 阴性者的 $(6.40 \pm 5.87)\%$ 。⁹⁹Tc^m-MIBI WR 与 P-gp 表达呈明显正相关($r_s = 0.91, P = 0.001$),P-gp 表达率越高,WR 越高。因此⁹⁹Tc^m-MIBI 显像可成为体内无创检测肿瘤组织 P-gp 表达、评价骨肉瘤 MDR 的有效手段。

目前尚缺乏⁹⁹Tc^m-MIBI 显像与骨肉瘤预后间的相关性研究^[6-7,11]。在对本组所有患者 12 ~ 33 个月的随访显示,有 3 例患者预后差,其中 2 例化疗后⁹⁹Tc^m-MIBI 显像早期相 T/B 值较化疗前增高,R 值大于 1,平均为 1.065。Söderlund 等^[6]对 12 例骨肉瘤患者化疗前后行⁹⁹Tc^m-MIBI 显像,其中 1 例患者 R 值

大于 1, 化疗期间病情恶化, 术前即死亡。笔者认为如果化疗后 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 显像 T/B 值较化疗前增高, 表明化疗后肿瘤代谢活性增高, 预后差, 应及时调整手术方式及术后化疗方案。但本组病例数量及随访时间有限, 尚无法做统计学研究。

$^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 显像用于骨肉瘤临床研究尚存在许多问题, 由于骨肉瘤发病率较低, 以及各研究之间的差异, 目前尚不能确定 R 值及 WR 取何值来作为评判 TCNR 和 P-gp 表达的标准。但 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 显像因无创性, 且不受 P-gp 非均一表达的影响, 对及时评价骨肉瘤术前化疗疗效, 指导临床调整化疗方案不失为一种值得深入研究的方法。

参 考 文 献

- [1] Bacci G, Longhi A, Versari M, et al. Prognostic factors for osteosarcoma of the extremity treated with neoadjuvant chemotherapy: 15-year experience in 789 patients treated at a single institution. *Cancer*, 2006, 106: 1154-1161.
- [2] Rosen G, Caparros B, Huvos AG, et al. Preoperative chemotherapy for osteogenic sarcoma: selection of postoperative adjuvant chemotherapy based on the response of the primary tumor to preoperative chemotherapy. *Cancer*, 1982, 49: 1221-1230.
- [3] 胡永成. 骨肉瘤化疗效果的影像学评价. *中华骨科杂志*, 2004, 24: 569-571.
- [4] Huvos AG. Bone tumors: diagnosis, treatment, and prognosis. 2nd. Philadelphia: WB Saunders, 1991: 125-140.
- [5] Özcan Z, Burak Z, Erinc R, et al. Correlation of $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -sestamibi uptake with blood-pool and osseous phase $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP uptake in malignant bone and soft-tissue tumours. *Nucl Med Commun*, 2001, 22: 679-683.
- [6] Söderlund V, Larsson SA, Bauer HC, et al. Use of $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI scintigraphy in the evaluation of the response of osteosarcoma to chemotherapy. *Eur J Nucl Med*, 1997, 24: 511-515.
- [7] Punyaratabandhu T, Wittayawongsaruj S, Rajchadara S, et al. The correlation of $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI scintigraphy and histological response in determining the percentage of tumor necrosis in osteosarcoma after preoperative chemotherapy. *J Med Assoc Thai*, 2005, 88(3): 53-62.
- [8] 陈丽波, 赵昉, 孙辉, 等. $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 显像用于分化型甲状腺癌复发与 P-gp 表达的关系研究. *中华核医学杂志*, 2008, 28: 393-396.
- [9] 张雪梅, 吴华. $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 显像评价肿瘤多药耐药及其逆转效果. *中华核医学杂志*, 2004, 24: 97-100.
- [10] 林开文, 刘保平, 程兵. 乳腺癌 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 显像与 P-gp、MRP 表达的关系. *中华核医学杂志*, 2005, 25: 288-290.
- [11] Burak Z, Moretti JL, Ersoy O, et al. $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI imaging as a predictor of therapy response in osteosarcoma compared with multi-drug resistance-associated protein and P-glycoprotein expression. *J Nucl Med*, 2003, 44: 1394-1401.

(收稿日期: 2010-02-11)

· 消息 ·

首届中美核医学大会第二轮通知

经中华医学会核医学分会 (Chinese Society of Nuclear Medicine, CSNM) 与美国核医学学会 (Society of Nuclear Medicine, SNM) 决定, 将于 2010 年 10 月 28-31 日在北京召开首届中美核医学大会 (Sino-American Conference on Nuclear Medicine)。会议设大会发言、病例读片、青年学者交流、国内论文交流及继续教育项目。现对青年学者交流、国内论文交流部分征稿, 具体要求如下。

1. 青年学者交流。中、美各自遴选出若干名青年学者参加竞赛, 由中美专家组成评审组进行评审。参赛者无严格年龄限制, 鼓励青年学者参赛 (用英语参赛)。中美双方各获奖的第 1 名、第 2 名可获得去对方国家交流学习 1~2 周的机会 (获得交流学习机会人员年龄小于 40 岁)。中、美学会负责本国人员的学习、生活、住宿等费用, 往返路费则由获奖人员自行承担。先由各地方核医学分会推荐参赛人员至中华医学会核医学分会中青年委员会, 再由中青年委员会讨论决定最终人选。请各地方分会及相关领导积极组织推荐 2~3 名人选, 注重被推荐人员论文水平、英语表达能力等综合素质。被推荐人员简历、论文摘要 (英语) 等资料请寄至: 北京解放军总医院核医学科 张锦明收, 邮编: 100853, Email: zhangjm301@yahoo.com.cn。截止日期: 2010 年 8 月 31 日。

2. 国内论文交流。此项目不设奖。发言时采用中、英文均可, 投稿摘要用英文。凡未在学术会议或杂志上公开发表过的学术论文均可; 英文摘要 (400~800 字) 1 份, 内容包括: 题目、作者姓名、单位、邮编、电话。请自留底稿, 恕不退稿; 来稿请寄: 北京解放军总医院核医学科 PET/CT 中心 尹大一收, 邮编: 100853, 在信封左下角注明“中美会议国内论文交流征文”字样。欢迎使用 Email 投稿 (Word 文档), Email: yindy301@sohu.com; 截稿日期: 2010 年 8 月 31 日 (以当地邮戳为准)。

中华医学会核医学分会
首届中美核医学大会筹备组