



中华医学会核医学分会
技术与继续教育学组

中华医学会核医学分会第十一届委员会
技术与继续教育学组
系列专家讲座

质 控 病 例

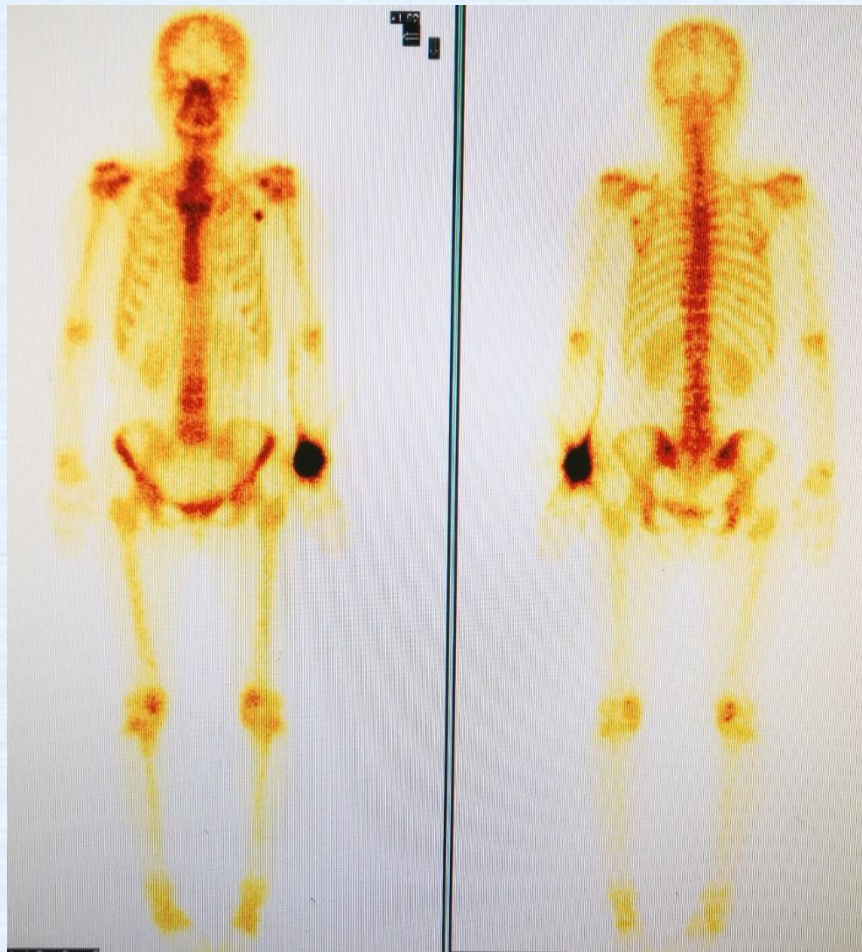
专家姓名 康 飞

专家单位 西京医院

病例摘要

- 患者，女，57岁
- 胃腺癌术后常规复查
- 既往无骨代谢疾病。

全身骨扫描显像

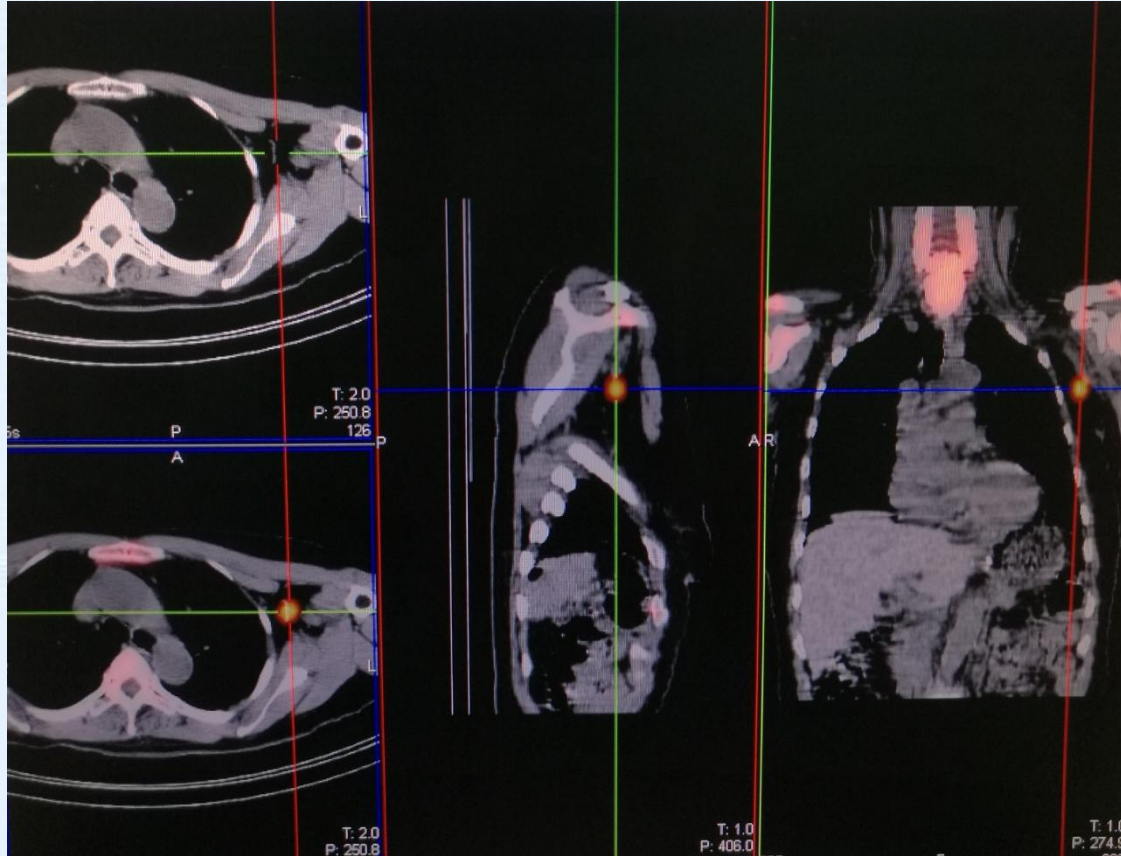


左腋窝放射性浓聚：

定位： 肋骨？
肩胛骨？
其他可能？

定性： 转移？
其他可能？

SPECT/CT扫描



SPECT/CT扫描

SPECT/CT:

左腋窝淋巴结引流

诊断印象:

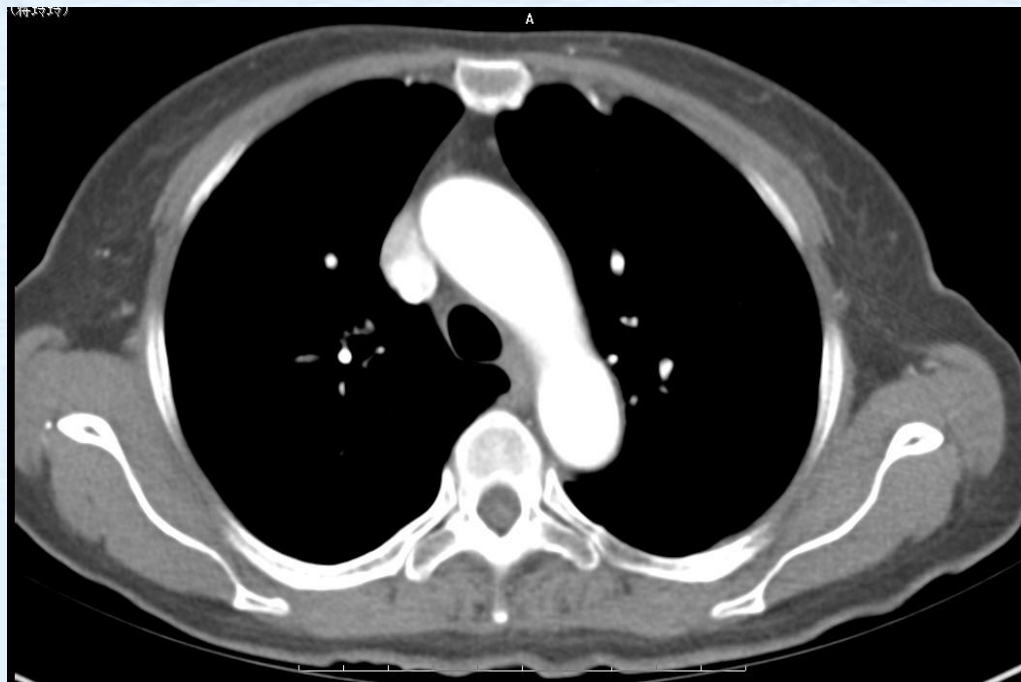
显像剂注射渗漏造成的

淋巴结假阳性显影

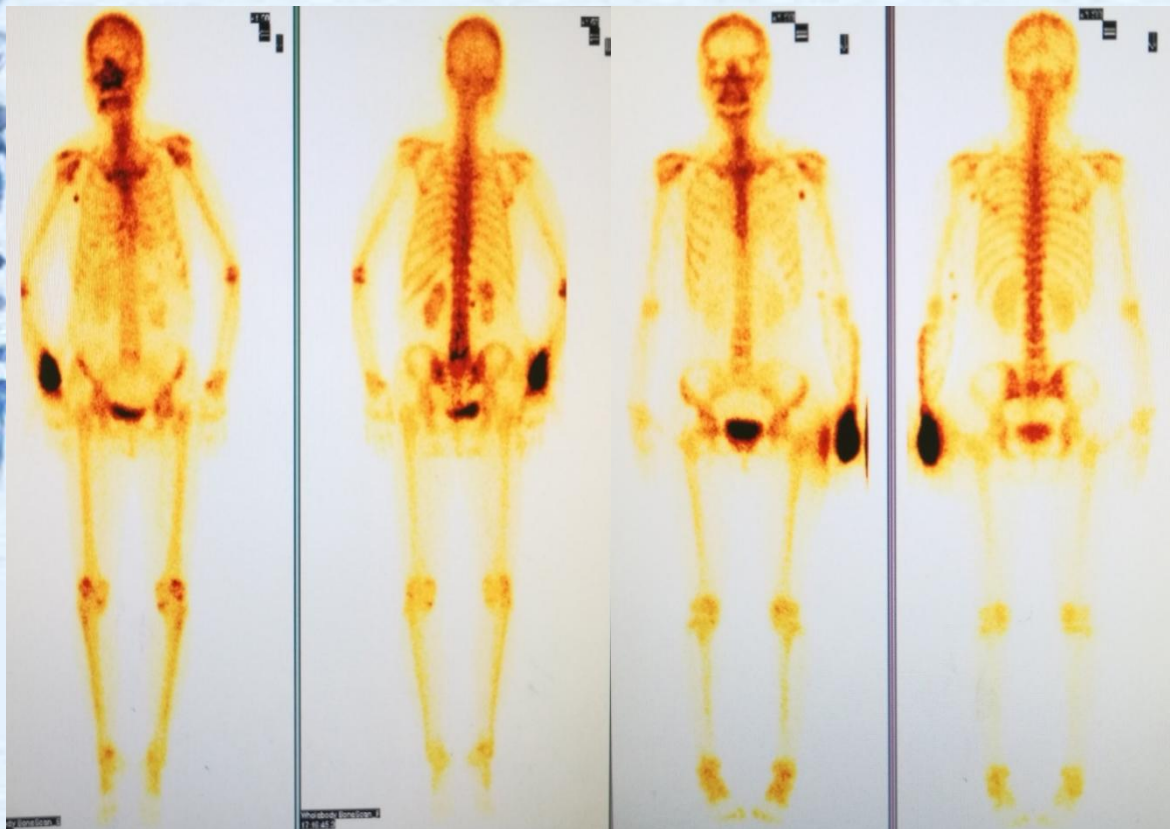
paravenous injection

PVI 静脉旁注射

2018年5月CT复查



Paravenous injection PVI 静脉旁注射



- 是否常见?
- 比例多高?
- 临床影响?
- 有效规避?

Paravenous injection PVI 静脉旁注射

Pubmed检索

Injection error

Injection Infiltration

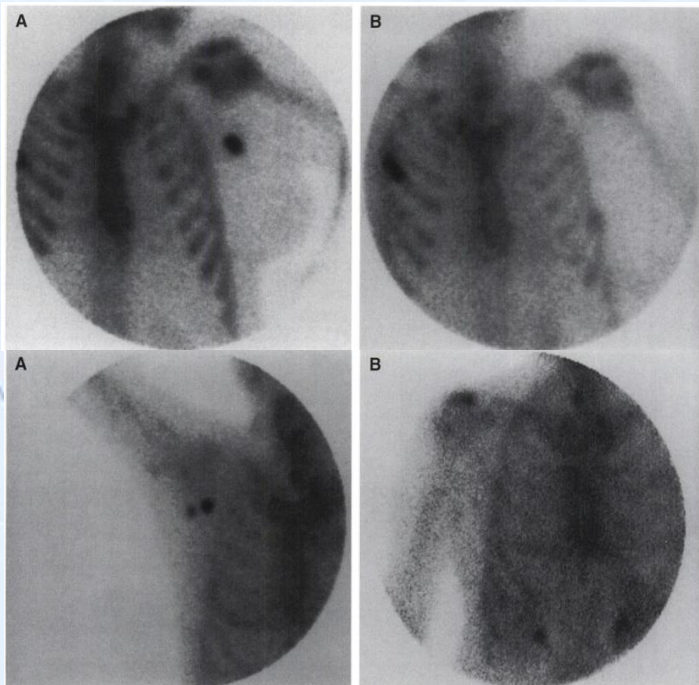
+

PET / FDG / MDP

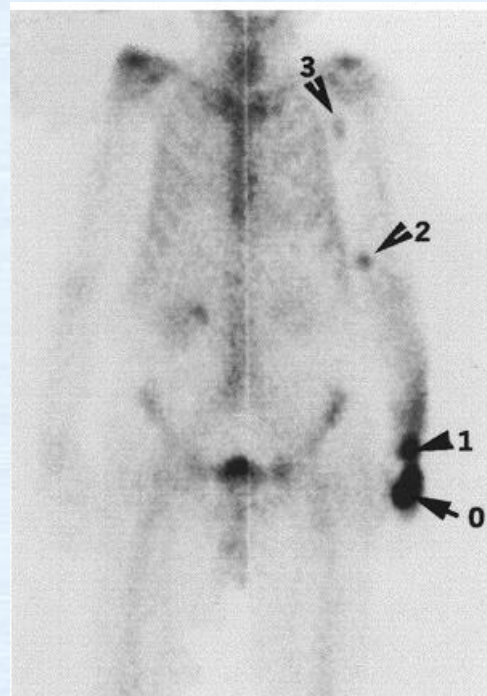
Injection

Extravasation

骨扫描PVI致淋巴结显影的病例报道

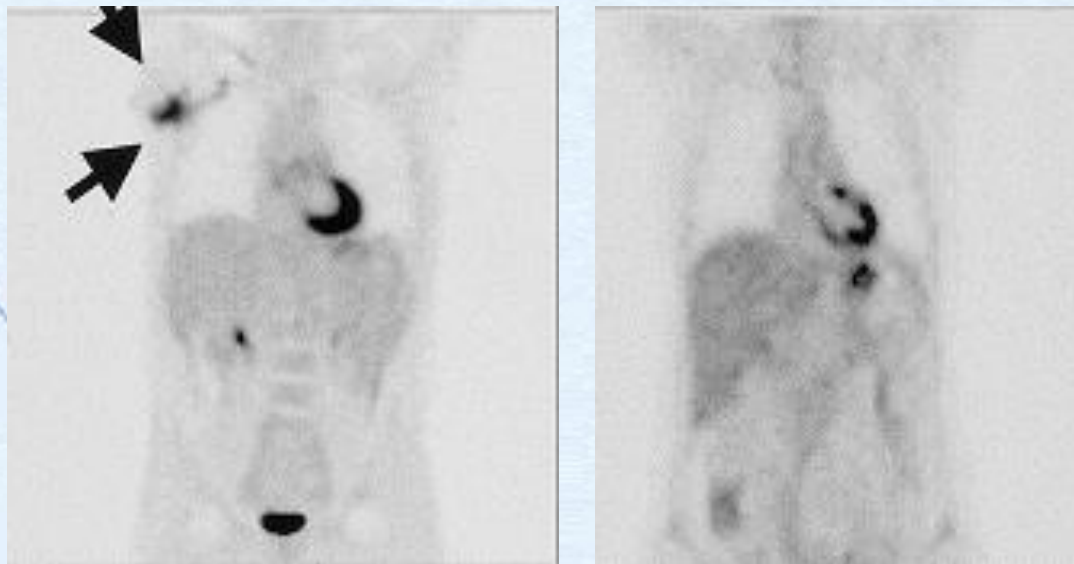


J Nucl Med
1995; 36:1797-1799



J Nucl Med Technol
2001; 29:154-155

^{18}F -FDG PET/CT中PVI致淋巴结显影的病例报道



Clin Nucl Med
2003;28: 786-788

Paravenous injection PVI 静脉旁注射

PVI比例有多高?

单位	出处	PVI比例
Saint Louis University, USA	Front Oncol. 2011 Nov 16;1:41.	10.5%
Complejo Hospitalario, Spain	Med Phys. 2014; 41(5):052502	18%
Vanderbilt University Medical Center, USA	Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2016; 43(13): 2374–2380.	30%
Saint Louis University, USA	J Nucl Med Technol 2017; 45:267– 271.	38-55%
François Baclesse Cancer Centre, France (动物研究)	EJNMMI Research 2015; 5:61	50%

临床影响

1. 定量不准

$$\text{SUV} = \frac{\text{病灶单位体积活度}}{\text{注射活度} \times \text{体重}}$$

低估SUV

肝脏SUV低估11.7% 纵膈SUV低估9.3%

Front Oncol. 2011; 16;1:41.

动物试验中SUVmean有显著差别，但不影响药物疗效的评价。

EJNMMI Research 2015; 5:61

虽不影响FDG的药物平台期，但肿瘤SUV与渗漏剂量呈反比

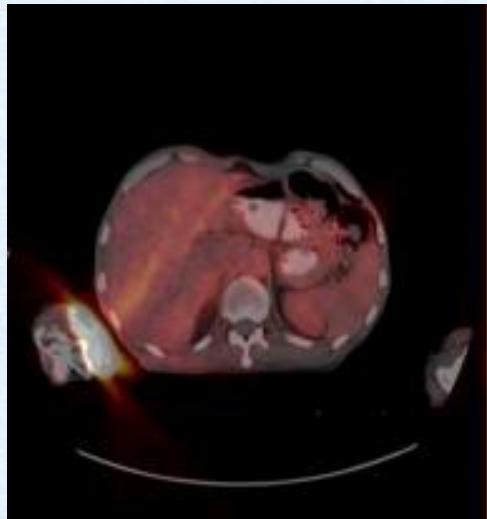
Ann Nucl Med (2016) 30:525–533

临床影响

2. 假阴性

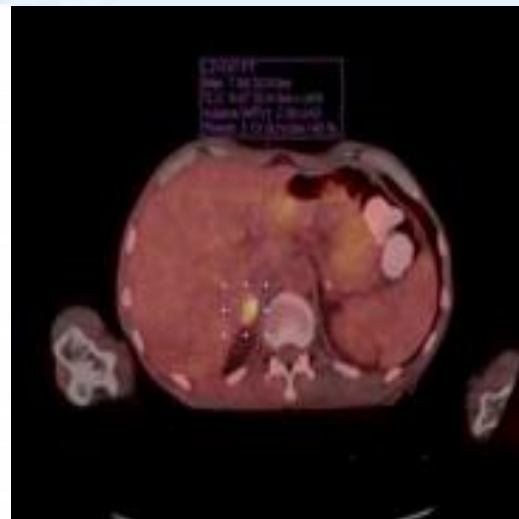
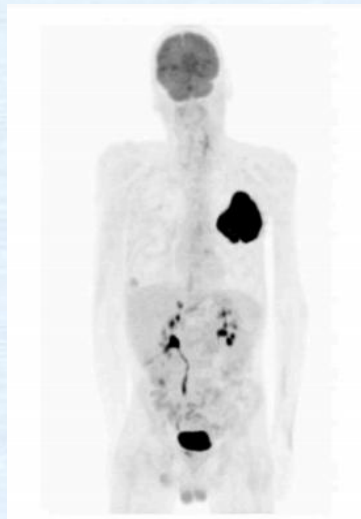
PVI存在

右侧肾上腺转移灶阴性显影



PVI消除

右侧肾上腺转移灶阴性显影



预防PVI发生的措施

- 1、增强责任心
- 2、提高穿刺技术、建立静脉通道
- 3、加强质量控制

修正PVI对SUV影响的措施

1. 数学模拟修正



For leakages of ≥ 28 mm

Leakage radioactivity (MBq) = positron emission tomography (PET) radioactivity (MBq) $\times 0.9$.

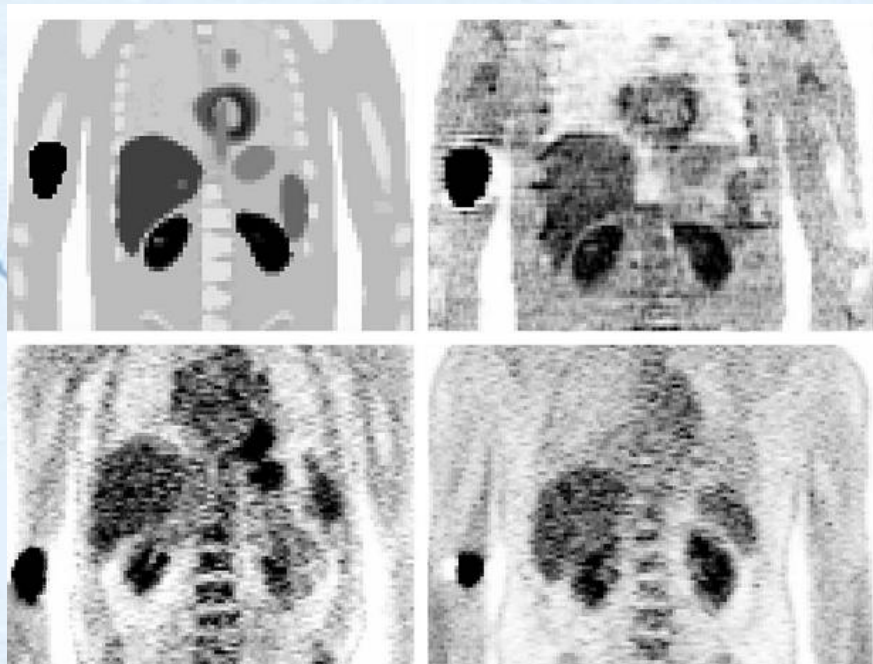
For leakages of ≥ 15 mm but < 28 mm

Leakage radioactivity (MBq) = PET radioactivity (MBq) $\times 0.9 \times (0.0517 \times \text{leakage size (mm)} - 0.4029)$.

Ann Nucl Med (2007) 21:607–613

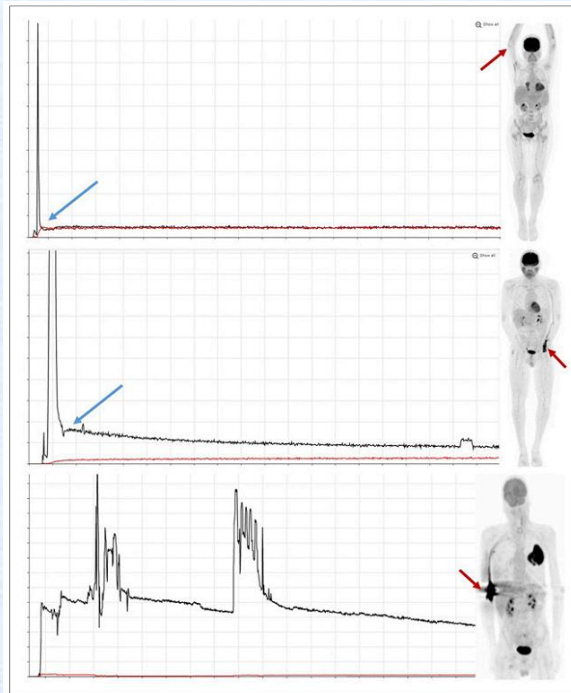
修正PVI对SUV影响的措施

2. 蒙特卡洛算法修正



修正PVI对SUV影响的措施

3.设备校正



修正PVI对SUV影响的措施

Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2016 December ; 43(13): 2374–2380. doi:10.1007/s00259-016-3477-3.

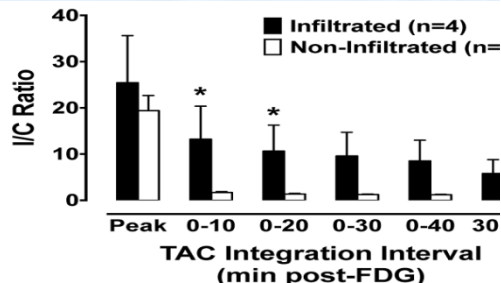
Towards real-time topical detection and characterization of FDG dose infiltration prior to PET imaging



Figure 2

Receiver operating characteristic analyses of sensor diagnostic performance. Ability of integration metrics from the sensor TACs to predict whether an infiltration will be visible on ensuing PET: infiltration visible ($n = 4$); infiltration not visible ($n = 6$).

TAC interval	Sensor arm	ROC area	Sensitivity	Specificity	Cut-off value	PPV	NPV
Peak only	Injection	0.71	50%	100%	1.76×10^5	100%	75.0%
Peak only	I/C ratio	0.58	50%	100%	29.20	100%	75.0%
0–10 min	Injection	0.92	75%	100%	3.34×10^5	100%	85.7%
0–10 min	I/C ratio	0.92	75%	100%	2.62	100%	85.7%
0–20 min	Injection	0.92	75%	100%	5.40×10^5	100%	85.7%
0–20 min	I/C ratio	0.92	75%	100%	1.87	100%	85.7%
0–30 min	Injection	0.88	75%	100%	7.48×10^5	100%	85.7%
0–30 min	I/C ratio	0.88	75%	100%	1.61	100%	85.7%
0–40 min	Injection	0.83	75%	100%	9.45×10^5	100%	85.7%
0–40 min	I/C ratio	0.83	75%	100%	1.47	100%	85.7%
30–40 min	Injection	0.79	75%	100%	1.97×10^5	100%	85.7%
30–40 min	I/C ratio	0.88	75%	100%	1.31	100%	85.7%



TAC, time activity curve; ROC, receiver operating characteristic; I/C, injection arm/control arm; PPV, positive predictive value; NPV, negative predictive value.

Paravenous injection PVI 静脉旁注射

- **正视PVI:** PVI是各单位操作中发生率较高的现象
- **重视PVI:** 对病灶探测和SUV定量有影响
- **减少PVI:** 通过质量控制尽量降低PVI发生率

通过技术创新减少PVI对定量和诊断的影响

中华医学会核医学分会第十一届委员会 技术与继续教育学组成员名单



中华医学会核医学分会
技术与继续教育学组

组 长	姚稚明、缪蔚冰
副组长	王茜、范岩、刘纯
传媒管理	林端瑜、余飞
秘 书	李旭、郑山
委 员	陈亮、杨治平、肖茜、李梦春、郑堃、李从心、王闯、程兵、黄斌豪、邓群力、袁梦晖、边艳珠、李忠原、黄占文、张卫方、李凤岐、褚玉、潘建英、程祝忠、梅丽努尔·阿布都热西提、肖欢、耿建华、武兆忠、杨吉琴、农天雷、徐微娜、苏莉、江勇、董萍、黄谋清、马宏星、向阳