

文章编号: 1001-098X(2000)01-0001-03

使用 PET 合算吗?

郑建国

(华西医科大学附属第一医院核医学科, 四川成都 610041)

摘要: PET(正电子发射断层)显像在区分良恶性肿瘤、检测肿瘤转移与复发、诊断冠状动脉硬化性心脏病(CAD)时,具有高度特异性和敏感性,以及随之而来的高度准确性,但其用于这些疾病的诊断时并未取代现行的检查方法,究其原因 PET 成本昂贵。那么, PET 在临床应用上因为成本昂贵就没有可行性了吗?对 PET 的成本-利润进行分析表明, PET 方法既经济又准确,必将在上述疾病的使用上取代现行的检查方法。

关键词: 正电子发射断层显像; 单个肺结节; 成本-利润关系

中图分类号: R817.4

文献标识码: A

PET(正电子发射断层)技术的发展起源于 70 年代早期,到现在已经从实验室走向了临床,在很多医院被用来作为诊断疾病的一种方法。遗憾的是,所有的 PET 仪无一不赢利^[1]。究其原因,是在临床中应用不当,不知道在什么情况下使用 PET 才算合理。只要我们正确使用 PET,规范 PET 的适用范围和使用程序,在大量研究的基础上制定 PET 的使用标准, PET 就会创造出巨大的经济效益。

早在 1998 年, PET 就被誉为未来心脏和精神病核医学的希望。不幸的是,核医学界有人害怕 PET 对其已有设备的影响,害怕影响其已建立的单光子发射计算机断层(SPECT)显像中心而对 PET 抱有成见。但是, PET 的巨大优势必将使其成为一种重要的临床诊断方法。

1 PET 的优点

绝大多数的专家都承认 PET 的优势,它能使内科医生看到重要器官的功能,在临床症状出现之前达到诊断疾病的目的。其优点:(1)高准确性;(2)高特异性;(3)高敏感性;(4)非侵入性,危险性低(并发症发生率低,死亡率低);(5)全身显像,有利于发现转移灶;(6)能提供定量的代谢信息;(7)假阳性率、假阴性率低,患者治疗不当的比例下降。

2 PET 临床应用的成本-利润

在单个肺结节(SPN)的诊断中,由于 PET 的高

特异性,假阳性率、假阴性率低,其最大的潜在使用价值在于避免了 SPN 病人不必要的外科手术。PET 的真阳性率为 35%~40%,比 CT 高。拥有这些显著的操作特点, PET 在诊断 SPN 病人方面必将取代 CT^[2]。

就像 Gupta 博士及其同事(1995 年)所指出的,因为 PET 的假阳性率比 CT 低,每年可避免 20 000~25 000 人的不必要胸廓切除术,将其换算成卫生保健费用,每年将减少 2.5 亿美元的支出。

1998 年, Gambhir 等^[3]对诊断 SPN 常用的四种方法(等待观察法、外科手术、基于 CT 的方法和 CT+PET 方法)的成本用判断分析模型作了评价,结果,在 SPN 恶变的可能性(即 SPN 是癌结节的可能性)为 0.12~0.69 时, CT+PET 方法是最经济的。在该恶变的可能性范围内,每例患者因为采用 CT+PET 方法,比基于 CT 的方法节约 91~2 200 美元,这将为国家每年节约 62.7 百万美元。目前,在绝大多数医疗单位使用的是 CT 而不是 PET。Gambhir 等的分析证实,使用 PET 后,能降低成本-利润的比率,降低绝对的成本、医疗费用,节约的费用在较低癌变可能性的病人,可高达 2 209 美元。

肺癌仍然是世界范围内的主要的健康问题。在美国,肺癌的发病率和死亡率很高,其中虽然在男性中轻度降低,但在女性中却升高。非小细胞肺癌(NSCLC)占肺癌的 75%,并且如果在转移前被发现,外科手术的治疗效果很好,而转移是分期的一个重要指标,因此,确定 NSCLC 的分期至关重要。在过去 15 年里,胸部 CT 是肺癌分期的标准方法,但在评价原发肿瘤的范围、侵犯胸壁或纵隔、纵隔淋巴结转移等方面却不十分理想。已有研究显示, PET

收稿日期: 1999-11-01

作者简介: 郑建国(1967-),男,重庆人,华西医科大学第一医院核医学科医师,在读博士生,主要从事反义显像研究。

审校者: 华西医科大学附属第一医院核医学科 谭天秩

用于 NSCLC分期比 CT更准确,但对 PET在 NSCLC分期的潜在应用价值及成本-利润却没有进行深入的研究。Gambhir等^[4]用判断分析模型来评价¹⁸F-FDG PET在 NSCLC分期中的成本-利润:采用两种方法进行分析,第一种,CT-PET检查结果一致,提示 NSCLC已有转移(阳性),并被活检证实,因此凡是可手术治愈的病人不会失去手术的机会,但 PET检查发现对侧纵隔淋巴结转移,并被活检证实,则不宜手术治疗。PET的临床意义即在于探测各种类型的转移灶,对 NSCLC准确分期。第二种方法仅在 PET与 CT的结果不一致时,即 CT提示肿瘤转移阳性,而 PET为阴性结果,或者 CT阴性,而 PET阳性,此时才做活检予以证实。结果,第一种方法,与单独的 CT方法相比,由于 NSCLC的分期更准确,患者的处理更恰当,每位病人将节约 1 154美元,病人的预期寿命没有降低(反而延长了 2.96天),这两个效果是因为在决定手术前对肺癌分

期的改进;第二种方法,每位病人节约费用 2 267美元,但有 1.7%的病人失去了手术的机会。这表明,用¹⁸F-FDG PET显像来进行 NSCLC分期是合算的、经济的。

Valk等^[5]通过回顾 72例患有 SPN或 NSCLC病人、68例已知或可疑的复发性结肠直肠癌病人、45例已知或可疑的转移性黑色素瘤病人、29例晚期头颈部肿瘤病人的治疗记录,发现由于 PET对诊断准确性的提高,避免了对可不切除肿瘤的病人进行手术,避免了对 CT显示异常而 PET显像为良性肿瘤的病人进行手术,通过 PET显像改变了病人的治疗结果,使不正确的治疗方式得到纠正。由于 PET显像的费用为 1 800美元,而传统外科手术的费用为 PET显像费用的 2~4倍,这样,极大地减少了病人的费用。如果在检查时用 PET取代 CT,其诊断、治疗费用降低得更多(见表 1)。

表 1 使用 PET后的费用和节约的费用及其比值

	NSCLC	复发性结肠直肠癌	转移性黑色素瘤	复发性头颈部肿瘤
病人数量	72	68	45	22
节约的费用(美元)	280 000	300 000	179 000	84 000
使用 PET的费用(美元)	130 000	122 000	81 000	40 000
节约的费用/使用 PET费用	2.2	2.5	2.2	2.1
PET取代 CT后的费用(美元)	86 000	68 000	45 000	-
节约的费用/PET取代 CT后	3.3	4.4	4.0	-

PET诊断冠状动脉硬化性心脏病(CAD)具有高度的准确性、特异性和敏感性。Patterson等^[6]采用已发表的数据及基于 Bayes'的理论模型,比较了运动心电图、运动 SPECT、PET及冠状动脉血管造影诊断 CAD的费用及临床实用性,结果,当 CAD发生的可能性小于 0.7时,PET是最经济的,随后依次是 SPECT、运动心电图、血管造影;当 CAD发生的可能性大于 0.7时(例如,中年男性病人有典型的心绞痛),心血管造影最经济。

3 如何使 PET更经济

核医学杂志(Journal of Nuclear Medicine)在 1995年第五期发表了评论员文章“如何使 PET最有效”,该杂志评论员、西门子医学系统办公室执行主任、核医学部副主席 Cafarella说得好:“无知使费用上升,丰富的知识使费用下降。”只要我们对 PET有足够的认识和丰富的经验,使用 PET的费用无疑会下降,我们期待着 PET的使用早日由幼稚走向成

熟。例如,在 CAD的诊断中,当预测其发生率小于 0.7时,使用 PET是最经济的;在诊断 SPN的性质时,当 SPN恶变可能性的范围为 0.12~0.69,基于 PET的方法是最经济的。在此范围之外使用 PET就会使费用增加;PET用于何杰金病分期比传统显像方法更准确,但病人的治疗费用并未降低;在黑色素瘤疑有淋巴结转移时使用 PET进行诊断,它以代谢为基础,能很好地区分瘢痕和肿瘤组织,但用超声波检查,省时、省力、解剖定位准确,并且比 PET经济得多,因此在诊断黑色素瘤淋巴结转移时,PET并无显著的优点^[7]。当我们掌握了 PET的适用范围,使用 PET只会为我们带来良好的经济效益。因此,了解 PET的适用范围变得相当重要。

美国卫生保健经济管理局(HCFA)在肺 PET显像的适应症中规定,凡使用 PET扫描,必须满足下列要求:(1)必须是由食品与药物管理局(FDA)批准的市售 PET扫描机;(2)PET扫描的执行①必须是合理而必须②不是其他诊断检查不必要的重

复,③在一系列同时用 CT和 PET作胸部扫描诊断 SPN时,如果 PET扫描结果阴性后 90天内,不应再做 PET扫描^[8]。

Valk等^[5]对 PET显像在临床肿瘤学中应用的费用进行了研究,指出 PET显像的应用改变了肿瘤病人的治疗方式,使大量的肿瘤病人得到适当的治疗,节约了成本。PET在肿瘤学中的适应症如下:

- (1)诊断不确定的 SPN的性质;
- (2)NSCLC的分期;
- (3)复发性结肠直肠癌术前分期;
- (4)转移性黑色素瘤术前分期;
- (5)复发性头颈部肿瘤术前分期。

对这些适应症, PET肯定比 CT更经济,同时改善了病人的治疗方式,避免了不必要的外科手术,降低了治疗成本。

除了掌握 PET的应用范围,还应进行大量的研究,降低 PET仪器及配套设备本身的成本,采用(1)便宜的 PET探头;(2)形成全国范围内的正电子放射性同位素营销网络;(3)采用低成本的发生器,现在的价格是 75 000美元;(4)采用低成本的断层照相机,使断层照相机由原来的 250万美元降低到约 100万美元。

4 结论

PET使用方便,病人不需住院。虽然 PET的使用还受到某些限制,但能节约大量的费用,这使该方法的更为广泛的应用成为可能^[3]。虽然, PET仪比别的诊断仪器昂贵得多,但是由于其准确性的提高和危险性小,只要应用得当,该方法是更经济的。

另外要附带说明一下,在疾病是由于分子异常这个概念的基础上,今后的发展方向必将使诊断和

治疗都达到分子水平。核医学的特点是以示踪原理为基础的,而示踪本来就是分子的。所以,我们应当毫不迟疑地承担起未来医学发展的重要使命,使其其他各专业通过核医学的认识而连接起来,成为最完整的生物医学专业。PET显像是联合的桥梁,它是核医学高能显像的先进武器,是 21世纪医学的焦点。

参考文献:

- [1] Cafarella TA. How to make PET cost effective [J]. J Nucl Med, 1995, 36(5): 42N.
- [2] Fletcher JW, Lowe VJ. Is PET ready for prime time? [J]. J Nucl Med, 1996, 37(6): 948-949.
- [3] Gambhir SS, Shepherd JE, Shah BD, et al. Analytical decision model for the cost-effective management of solitary pulmonary nodules [J]. Clin Oncol, 1998, 16(6): 2113-2125.
- [4] Gambhir SS, Hoh CK, Phelps ME, et al. Decision tree sensitivity analysis for cost-effectiveness of FDG-PET in the staging and management of non-small-cell lung carcinoma [J]. J Nucl Med, 1996, 37(9): 1428-1436.
- [5] Valk PE, Pounds TR, Tesar RD, et al. Cost-effective of PET imaging in clinical oncology [J]. Nucl Med Biol, 1996, 23: 737-743.
- [6] Patterson RE, Eisner RL, Horowitz SF. Comparison of cost-effectiveness and utility of exercise ECG, single emission computed tomography, positron emission tomography, and coronary angiography for diagnosis of coronary artery disease [J]. Circulation, 1995, 91(1): 54-65.
- [7] Blessing C, Feine U, Geiger L, et al. Positron emission tomography and ultrasonography [J]. Arch Dermatol, 1995, 131: 1394-1398.
- [8] Smith WJM. HCFA's coverage instructions for lung PET [J]. J Nucl Med, 1998, 39(7): 28N-30N.

Is the use of PET worthwhile?

ZHENG Jan-guo

(Department of Nuclear Medicine, the First Affiliated Hospital, the West China University of Medical Sciences, Sichuan Chengdu 610041, China)

Abstract Differentiating benign tumor from malignancy, diagnosing the metastasis and recurrence of cancer and coronary artery disease (CAD), PET possesses high specificity and sensitivity, and the high accuracy. But the check methods being used aren't replaced by it. Because the cost of PET is too expensive. Is there no feasibility in using PET like that? The analyses for the cost-effectiveness of PET to expatiation which PET is economical and accurate. So it will substitute for the present check methods.

Key words positron emission tomography; solitary pulmonary nodules; cost-effectiveness