

文章编号: 1001-098X(2000)06-0259-05

# $^{18}\text{F}$ -FDG PET显像在鉴别胰腺良恶性肿瘤中的应用价值

管 梁,吕中伟

(上海第二医科大学附属瑞金医院核医学科,上海 200025)

**摘要:**  $^{18}\text{F}$ -氟代脱氧葡萄糖 ( $^{18}\text{F}$ -FDG) PET显像诊断和鉴别诊断胰腺良恶性肿瘤有较高的特异性、敏感性、阳性预测率和阴性预测率,并对胰腺癌有无肝、肺等远处和淋巴转移、治疗方案的确定和肿块切除后随访等有着重要的实际应用价值。

**关键词:** 正电子发射断层显像; 胰腺肿瘤;  $^{18}\text{F}$ -氟代脱氧葡萄糖

中图分类号: R817.4 文献标识码: A

原发性胰腺癌的发病率约占人体各种癌肿的1%~4%,发病年龄以45~65岁为多见,发病率居男性肿瘤的第四位,女性肿瘤的第六位,世界各国报道其发病率有明显增高的趋势。国外资料显示,胰腺癌占恶性肿瘤死亡原因中的第四位,在60余种恶性肿瘤中预后最差。

胰腺癌早期为腹痛、上腹不适、食欲不振和黄疸等非特异性症状,与慢性胰腺炎和其他胃肠疾病症状相似,及至病人有明显疼痛及扪及上肿块已属中晚期,而一旦确诊则大多为晚期,以致胰腺癌早期确诊率低,手术切除率低和五年生存率低,五年生存率仅为2%~10%。

由于早期缺乏特征性临床表现,胰腺癌的早期诊断一直是临床上颇为棘手的问题,胰腺癌与良性胰腺疾病(慢性胰腺炎、胰腺坏死和结核等)的鉴别诊断也是目前影像学检查的难点和重点。

胰腺癌的诊断方法除有胃肠X射线造影、CT、MRI、超声(US)以及腔内超声(EUS)等影像学检查外,磁共振胆胰管成像(MRCP)、内窥镜逆行胰胆管造影(ERCP)、选择性腹腔动脉造影、腹腔镜检查、经皮肝胆管造影(PTC)和胰腺腹腔细针活检的组织与细胞学检查均有较好的临床价值,但均属创伤性检查。

由于肿瘤组织具有细胞快速增生、细胞葡萄糖

载体增多等生物学特征,肿瘤细胞的糖酵解代谢率明显增加,故而根据 $^{18}\text{F}$ -FDG( $^{18}\text{F}$ -氟代脱氧葡萄糖)的摄取程度增高可早期发现和确定恶性肿瘤,国外在1989年已应用 $^{18}\text{F}$ -FDG PET作结直肠癌显像,1993年起应用于胰腺癌显像,至今已有多篇报道,现综述如下。

## 1 诊断胰腺良恶性肿瘤的特异性、敏感性、阳性预测率和阴性预测率

综合六篇报道共376例胰腺良恶性肿瘤病例,PET诊断胰腺癌的敏感性近92%(85%~95%),特异性近85%(82%~90%),阳性预测率近92%(91%~94%),阴性预测率近84%(71%~98%),准确率近88%(85%~91%),表明PET对于胰腺癌具有良好的诊断价值(见表1)。

## 2 对胰腺癌远处转移、淋巴结转移的诊断价值

胰腺癌是否有远处和淋巴转移对于胰腺癌的诊断、病程分期和手术方案的确定十分重要。

Bares等<sup>[1]</sup>报道,在27例胰腺癌中有7例(26%)病理证实有肝转移,其中4例PET显像阳性,3例肝脏表面转移的小肿块(直径<8mm)PET未检出,CT和B超分别有2例和5例阳性。Friess等<sup>[4]</sup>报道,在42例胰腺癌中有7例病理证实肝转移,其中6例胰腺和肝均阳性显影,另外1例肝转移病灶阳性而胰腺部位阴性。Keogan等<sup>[6]</sup>报道,在25例胰腺癌中有6例PET显示肝脏转移,而CT检查4例确诊,1例可疑,另1例阴性;在1例CT诊断为肝转移的病人中,同时还有肝血管瘤病灶,而PET在肝转移和血管瘤部位中均显示阳性。6例PET肝脏转移阳性中有3例病理诊断为腺癌(其中包括1

收稿日期: 2000-02-22

作者简介: ①管 梁(1964-),男,江苏太仓人,上海第二医科大学附属瑞金医院核医学科副主任医师,硕士,主要从事PET肿瘤显像、放射免疫显像和标记免疫分析研究。

②吕中伟(1969-),男,吉林榆树人,上海第二医科大学附属瑞金医院核医学科,博士研究生,主要从事肿瘤的核素诊断及治疗的研究。

审校者: 上海第二医科大学附属瑞金医院核医学科 朱承谟

例 CT为可疑转移)。此外有 1例内分泌腺癌的肝转移 PET显像阴性。Zimny等<sup>[5]</sup>报道,74例胰腺癌中有 31例远处转移, PET诊断阳性 16例(52%);在 26例淋巴结转移中, PET诊断阳性 12例(46%)。Bares等<sup>[1]</sup>报道,在 27例胰腺癌中有 17例病理诊断

为淋巴结转移, PET确诊 13例(76%),而 CT和超声仅分别检出 3例和 1例,表明 PET对淋巴结转移的检出有潜在的优势。

表 1 PET显像(目测法)诊断胰腺良恶性肿瘤的结果

作者	病例数	恶性	良性	敏感性 (%)	特异性 (%)	阳性预测率 (%)	阴性预测率 (%)	准确率 (%)
Bares <sup>[1]</sup>	40	27	13	92	85	92	85	
Stollfuss <sup>[2]</sup>	73	43	30	95	90			
Inokuma <sup>[3]</sup>	46	35	11	92	82	94	82	91
Friess <sup>[4]</sup>	74	42	32	95	88	91	98	
Zimny <sup>[5]</sup>	106	74	32	85	84	93	71	85
Keogan <sup>[6]</sup>	37	25	12	88	83			

由于 PET进行全身采集,胸腔、腹腔和盆腔显影,对于胰腺癌的肝转移、淋巴转移均有一定的检出率。相对而言,肝转移的检出率低于淋巴结转移,这主要是由于正常肝脏摄取<sup>18</sup>F-FDG要高于胰腺周围的本底,而提高检出率的方法是应用动态 PET技术或进行延迟静态采集(在注射<sup>18</sup>F-FDG后 60min),其主要原理是肝脏的去磷酸化速度要快于肿瘤组织,从而使肿瘤本底的比值提高。

### 3 与胰腺癌病程分类、肿块大小以及显像部位的关系

根据国际抗癌联盟的 UIAC(International Union Against Cancer)四级分类法, Friess等<sup>[4]</sup>报道,48例胰腺恶性肿瘤的病人中有 3例假阴性,其中 I级 1例(1/1), II级 2例(2/7)。根据 UIAC的肿瘤、结节、淋巴结及转移情况(TNM)分类法, Inokuma等<sup>[3]</sup>报道 35例胰腺癌患者中有 2例假阴性,均为 T<sub>1</sub>N<sub>0</sub>M<sub>0</sub>; Diederichs等<sup>[7]</sup>报道 100例胰腺恶性肿瘤患者有 3例假阴性,均为 T<sub>0</sub>/T<sub>1</sub>病人。由此可见,胰腺癌 PET显像中, UIAC分类在 I级、II级病程或 T<sub>1</sub>N<sub>0</sub>M<sub>0</sub>中有假阴性,而 III级、IV级或 T<sub>2</sub>-T<sub>3</sub>全部为阳性,故而 PET显像在胰腺癌病程分期很重要。

Shreve<sup>[8]</sup>报道,21例胰腺恶性肿瘤中,1例糖尿病腺癌肿块大小 15mm假阴性,1例低分化的腺癌肿块大小 10mm伴胰腺炎纤维化假阴性。Higashi等<sup>[9]</sup>报道 33例恶性肿瘤中有 2例囊腺癌假阴性病例,肿块大小分别为 10mm和 28mm,阳性检出病例

中最小的 2例肿块分别为 15mm和 18mm。PET对胰腺癌肿块大于 20mm肿块有较高的检出率,而对小于 20mm的肿块则阳性率降低。

原发性胰腺癌患者在胰头、胰体、胰尾、整个胰腺及转移病灶中<sup>18</sup>F-FDG摄取可增高。Friess等<sup>[4]</sup>报道 37例原发性胰腺癌 PET阳性显影中,胰头 30例,胰体 4例,胰尾 2例,整个胰腺 1例;与手术的肿块位置相比,32例(86%)相符,5例不同(2例胰体肿块, PET胰头显影; 2例胰头肿块, PET胰体显影; 1例胰头肿块, PET整个胰腺显影)。

### 4 半定量指标诊断胰腺良恶性肿瘤的价值

PET诊断胰腺癌的半定量指标有:

(1)微分摄取比值(differential uptake ratio, DUR)

DUR=组织的放射性/(每毫升注射剂量·每公斤体重)

(2)感兴趣区的标准化摄取值(SUV),去脂肪标准化摄取值(SUV<sub>lean</sub>)和 SUV葡萄糖校正值(SUV<sub>gluc</sub>)

① SUV=感兴趣区放射性活度(Bq/g)注射剂量(Bq)/体重(kg)

② SUV<sub>lean</sub>

上述 SUV计算公式中的体重分男女以下列公式进行标准化校正:

体重(男性)=45.5+0.9K(身高-152)

体重(女性)=48-1.06K(身高-152)

式中,体重为 kg,身高为 cm

③  $SUV_{gluc} = SUV \times \text{血糖浓度 (mg/dL)}$

(3) T/B(肿瘤/本底比值)和 T/R(肿瘤/肝比值)

多篇报告报道,半定量指标如 DUR、SUV、 $SUV_{lean}$ 、 $SUV_{gluc}$ 、T/B和 T/R等在诊断和鉴别诊断胰腺恶性肿瘤和良性肿块均有较大差异

Bares等<sup>[1]</sup>报道,DUR和 T/R的半定量参数诊断率与 PET图像目测诊断率相比无改善。Stollfuss等<sup>[2]</sup>报道,SUV诊断特异性为 93% (PET目测为 95%),敏感性为 93% (PET目测为 90%),PET目测显像、SUV、 $SUV_{lean}$ 和  $SUV_{gluc}$ 的假阳性/真阳性的曲线面积分别为 0.97、0.96、0.94和 0.97。Diederichs等<sup>[7]</sup>报道,PET目测显像、SUV、 $SUV_{lean}$ 和 T/R的曲线面积分别为 0.86、0.85、0.83、0.80和 0.79。多篇文章的作者认为,SUV<sub>lean</sub>和  $SUV_{gluc}$ 指标并没有提高 SUV诊断胰腺癌的特异性和敏感性,PET的目测法均高于 SUV、 $SUV_{lean}$ 和  $SUV_{gluc}$ ,而 T/B和 T/R相对于 PET目测法的检出率的价值显著较小

SUV的截止值(cutoff value),各家报道也不同,Inokuma<sup>[3]</sup>和 Zimny等<sup>[5]</sup>采用的截止值分别为 2.20和 2.9,Stollfuss等<sup>[2]</sup>对 SUV为 1.00、1.25、1.50、1.53、1.75和 2.00分别进行 SUV、 $SUV_{lean}$ 和  $SUV_{gluc}$ 诊断的敏感性和特异性比较,最终选用 SUV为 1.53的截止值。由于不同作者采用不同厂家生产的 PET以及不同的软件程序,其 SUV截止值还需更多病例进行比较分析。

## 5 $^{18}\text{F}$ -FDG图像和 SUV诊断率与血糖、糖尿病I型及II型之间的关系

为了探讨血糖、药物依赖性糖尿病(I型)、胰岛素依赖性糖尿病(II型)、糖尿病是否治疗、PET采集时血糖增高是否用胰岛素以及血糖降低是否用葡萄糖负荷等对诊断率的影响,不少作者对这些影响因素进行了研究。

Friess等<sup>[4]</sup>报道,血糖以  $6.66\text{mmol/L}/100\text{mL}$ 为界,正常组(34例)和增高组(8例)的 SUV均数分别为 3.10和 3.07; Stollfuss报道<sup>[2]</sup>,血糖以  $120\text{mg/dL}$ 为界,正常组(32例)和增高组(6例)的 SUV分别为  $3.23 \pm 1.21$ ,  $2.75 \pm 1.34$ ; Zimny等<sup>[5]</sup>

报道,血糖正常组和增高组的 SUV分别为  $6.9 \pm 3.7$ 和  $5.5 \pm 3.4$ 。综合多篇报道,SUV在血糖增高组较正常组略低,但两组间无统计学差异。

Zimny等<sup>[5]</sup>报道,6例糖尿病病人经胰岛素治疗后血糖正常,PET诊断无假阳性和假阴性。Diederichs等<sup>[7]</sup>报道,血糖以  $130\text{mg/dL}$ 为界,PET诊断血糖正常组(152例)的敏感性为 86%,而增高组(19例)仅为 42%,无糖尿病病史组(147例)为 83%,有糖尿病病史组(24例)为 69%,有糖尿病病史但血糖正常组(15例)为 88%。目前较为一致的观点是,影响 PET胰腺癌诊断率最主要的因素是血糖浓度,而有无糖尿病病史则相对并不十分重要,血糖明显增高,则胰腺 $^{18}\text{F}$ -FDG摄取率降低,如血糖浓度增加两倍,则胰腺FDG的摄取率减半,由此胰腺癌的诊断率也明显下降。

Diederichs等<sup>[7]</sup>报道,在 24例糖尿病病人中 PET诊断的特异性没有降低,其中 15例血糖  $< 130\text{mg/dL}$ ,9例血糖  $> 130\text{mg/dL}$  ( $207 \pm 65\text{mg/dL}$ )中有 5例为恶性肿瘤,而 PET仅检出 2例,作者认为是否有糖尿病和血糖浓度的水平没有显著影响 PET诊断的特异性。Zimny等<sup>[5]</sup>报道,血糖增高而未治疗组(22例)PET诊断 13例真阳性,2例假阴性,血糖增高经胰岛素和药物治疗组(12例)PET诊断 4例真阳性,8例假阴性,未治疗组和治疗组间有显著差异,作者认为糖尿病治疗后会降低 PET的诊断率,在血糖升高的糖尿病病人,是否治疗以及用胰岛素或药物治疗对 PET的胰腺癌诊断率的影响尚需进一步随访和研究。

## 6 PET在诊断恶性肿瘤形成包裹性胰腺恶性肿瘤的应用

胰腺恶性肿瘤以原发胰腺癌肿块(腺癌、混合囊腺癌、小细胞癌和胆管细胞癌等)为主,恶性肿瘤(卵巢癌、肾癌和肝等)的继发转移形成包裹性胰腺恶性肿瘤也占一定比例,目前仅有 Friess等<sup>[4]</sup>报道了手术病理证实 6例包裹性胰腺恶性肿瘤,4例病程分型为III级者全部阳性,而 2例病程分型分别为 I级和II级者 PET均阴性(CT也阴性),PET对于由恶性肿瘤的继发转移形成包裹性胰腺癌的诊断还需积累病例。

## 7 PET摄取率与葡萄糖转运蛋白-1和胰腺癌的肿瘤细胞特性的关系

目前已知,在人体中有五种葡萄糖转运蛋白 Glut-1~ Glut-5 Higashi等<sup>[9]</sup>报道,恶性肿瘤的代谢和 FDG摄取与 Glut-1密切相关,而与 Glut-2~ Glut-5无相关。

Higashi等<sup>[10]</sup>报道,在36例有病理报告的胰腺癌病人的肿瘤组织中,Glut-1表达3例阴性,8例弱阳性,25例强阳性,肿瘤细胞总数与SUV值无关;33例Glut-1阳性者肿瘤细胞数与SUV有良好的相关性( $P < 0.01$ ),且在25例Glut-1强阳性的肿瘤细胞数与SUV有显著的良好相关性( $P < 0.005$ );利用计算机进行多参数回归分析,在5个可变参数(肿瘤大小、Glut-1免疫组织染色程度、肿瘤细胞总数、Glut-1阳性细胞总数和Glut-1强阳性细胞总数)中,只有Glut-1强阳性细胞总数与SUV有显著的回归相关性( $r = 0.855, P < 0.001$ ),由此可见Glut-1的表达在肿瘤的FDG摄取中起着最重要的作用,而肿瘤细胞的特性只有在Glut-1强阳性中才与SUV有较大的相关性。

## 8 PET在确定胰腺癌治疗方案、检出手术切除后原位灶复发的应用价值

PET显像可以明确判断胰腺癌患者是否原发病灶或手术切除后复发、是否有肝转移及其转移程度、是否有远处转移等情况,由此对确定治疗方案起着决定性的作用。Franke等<sup>[11]</sup>报道了9例胰腺癌肿块无法切除和10例原发胰腺癌肿块切除后的PET随访结果:PET检出15例阳性病灶(CT或US也阳性),其中2例PET还检出肝和肺的转移性病灶(CT或US未检出);另外2例PET检查阳性者,而CT和US检查阴性;另有2例PET检查为假阴性,其中1例为检查时血糖明显增高(250mg/dL),1例胰腺癌患者正在局部化疗中;在15例PET阳性病人中,有5例的PET检查结果对治疗方案的确定起着决定性作用,对所有PET确诊为局部的胰腺恶性肿瘤或转移病灶,治疗方案均改为局部化疗。

## 9 FDG在诊断良性胰腺疾病中的应用价值

胰腺良性疾病包括慢性胰腺炎、急性胰腺炎、假

性囊肿、良性囊性腺瘤以及胰腺炎形成的胰腺肿块等。Bares等<sup>[1]</sup>报道,1例胰腺术后纤维化者PET显像为假阳性。Friess等<sup>[4]</sup>报道,28例病理证实的慢性胰腺炎中有4例<sup>18</sup>F-FDG浓集,其中1例为手术后病人安置了鼻胆管引流管,3例为胰腺急性囊肿囊内出血。Bares等<sup>[1]</sup>报道,在12例胰腺良性病变有2例PET假阳性,其中1例为胰腺divisum的反复发作性慢性胰腺炎,另1例为术后纤维形成。Kato等<sup>[12]</sup>报道,9例胰腺肿块性胰腺炎有2例PET假阳性,其中1例病理证实为在FDG浓聚处淋巴细胞显著浓聚,另1例原因不明。Zimny等<sup>[5]</sup>报道,32例良性胰腺肿瘤中有5例PET假阳性,其主要是在慢性胰腺炎中合并急性炎症。在急性胰腺炎中,局灶性胰腺炎对FDG也有较高摄取,其局灶性病变反映胰腺肿瘤的阻塞性黄疸和血管受侵等特点。在临床症状、CT等影像学检查时急性胰腺炎诊断较为明确时,由于炎症时胰腺<sup>18</sup>F-FDG也摄取,因此应暂缓进行<sup>18</sup>F-FDG PET检查。门静脉栓塞、移植物和纤维化等胰腺的<sup>18</sup>F-FDG摄取也会增高。

Shreve等<sup>[8]</sup>报道了42例胰腺疾病PET检查中有12例<sup>18</sup>F-FDG胰腺局部浓集,8例为胰腺良性肿块而无胰腺炎症状,其SUV在3.4~11.2之间;另外4例为临床急性或亚急性弥漫性肿大性胰腺炎(3例淀粉酶增高)而没有胰腺肿块,其SUV在3.1~5.4之间,两组的SUV均在3.5~8.2的范围之内;而另外8例由慢性胰腺炎引起的胰腺肿块,其SUV均在1.8~3.2之间。作者认为,即使临床体征、影像学检查没有提示急性或亚急性炎症病灶,中度弥漫性急性胰腺炎或局部活动性胰腺炎伴肿块形成时胰腺FDG摄取也有局灶性增高,因而与胰腺癌的鉴别诊断有一定的难度,当然与慢性胰腺炎的鉴别诊断是相当明确的。

## 10 PET诊断率与CT、US等比较

Bares等<sup>[1]</sup>报道,CT对胰腺良恶性肿瘤(40例)敏感性和阴性预测率最高,均为1, PET(40例)分别为0.92和0.85, US(36例)分别为0.75和0.33;特异性PET最高,为0.85, CT和US分别为0.23和0.33;阳性预测率PET也为最高,为0.92,而CT和US分别为0.72和0.69。Inokuma等<sup>[3]</sup>报道,在35例恶性肿瘤中,PET真阳性最高(28例),

假阴性 US CT均 4例;在 11例良性肿瘤中,<sup>18</sup>F-PET真阴性最高(9例),假阳性 US最高(6例) Friess等<sup>[4]</sup>报道了 42例胰腺癌病例的 PET与对照增强 CT的诊断率对比结果,敏感性 PET为 95%,增强 CT为 79%;特异性 PET为 88%,增强 CT为 69%;阳性预测率 PET为 91%,增强 CT为 77%;阴性预测率 PET为 95%,增强 CT为 71%,PET对胰腺癌的诊断率优于增强 CT

PET与 ERCP MRCP和 EUS等诊断技术的对照尚需积累病例进行对照研究。

总之,PET对于胰腺良恶性肿瘤的诊断有较好的敏感性和特异性,当然也应结合 CT MR US EUS和 ERCP等其他影像学的检查结果,进一步提高 PET的临床实际应用价值

#### 参考文献:

- [1] Bares R, Klever P, Hauptmann S, et al. F-18 fluorodeoxyglucose PET in vivo evaluation of pancreatic glucose metabolism for detection of pancreatic cancer[J]. *Radiology*, 1994, 192(1): 79-86.
- [2] Stollfuss JC, Glatting G, Friess H, et al. 2-(fluorine-18)-fluoro-2-deoxy-D-glucose PET in detection of pancreatic cancer: value of quantitative image interpretation[J]. *Radiology*, 1995, 195(2): 339-344.
- [3] Inokuma T, Tamaki N, Torizuka T, et al. Evaluation of pancreatic tumors with positron emission tomography and F-18 fluorodeoxyglucose comparison with CT and US[J]. *Radiology*, 1995, 195(2): 345-352.
- [4] Friess H, Langhans J, Ebert M, et al. Diagnosis of pancreatic cancer by 2-<sup>18</sup>F-fluoro-2-deoxy-D-glucose

- positron emission tomography [J]. *Gut*, 1995, 36(5): 771-777.
- [5] Zimny M, Bares R, Fass J, et al. Fluorine-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography in the differential diagnosis of pancreatic carcinoma: a report of 106 cases [J]. *Eur J Nucl Med*, 1997, 24(6): 678-682.
- [6] Keogan MT, Tyler D, Clark L, et al. Diagnosis of pancreatic carcinoma: role of FDG PET [J]. *Am J Roentgenol*, 1998, 171(6): 1565-1570.
- [7] Diederichs CG, Staib L, Glatting G, et al. FDG PET: elevated plasma reduces both uptake and dection rate of pancreatic malignancies [J]. *J Nucl Med*, 1998, 39: 1030-1033.
- [8] Shreve PD, Gross MD. Focal fluorine-18 fluorodeoxyglucose accumulation in inflammatory pancreatic disease [J]. *Eur J Nucl Med*, 1998, 25: 259-264.
- [9] Higashi T, Tamaki N, Honda T, et al. Expression of glucose transporters in human pancreatic tumors compared with increased FDG accumulation in PET study [J]. *J Nucl Med*, 1997, 38: 1337-1344.
- [10] Higashi T, Tamaki N, Honda T, et al. FDG uptake, GLUT-1 glucose transporter and cellularity in human pancreatic tumors [J]. *J Nucl Med*, 1998, 39: 1727-1735.
- [11] Franke C, Klappdor R, Meyerhoff K, et al. 18-FDG positron emission tomography of the pancreas: diagnostic benefit in the following up of pancreatic carcinoma [J]. *Anticancer Res*, 1999, 19: 2437-2442.
- [12] Kato T, Fukatsu H, Ito K, et al. Fluorodeoxyglucose positron emission tomography in pancreatic cancer: an unsolved problem [J]. *Eur J Nucl Med*, 1995, 22: 32-39.

## The application value of 18-fluorine fluorodeoxyglucose positron emission tomographic imaging in the differential diagnosis of benign and malignant pancreatic tumor

GU AN Liang, LU Zhong-wei

(Department of nuclear medicine, Rui Jin Hospital, Shanghai Second Medical University, Shanghai 200025, China)

**Abstract** 18-Fluorine-fluorodeoxyglucose PET imaging has a high sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value in the diagnosis and differentiation between pancreatic benign and malignant pancreatic mass, and also has an important practical value for searching liver, lung and lymph node metastasis, confirming therapeutic protocol and follow up studying after resection of malignant mass.

**Key words** PET imaging; pancreatic tumor; 18-Fluorine-fluorodeoxyglucose