

显然已丧失,因此,脊髓投药治疗疼痛,特别是适时投药以及考虑使用除用于疼痛治疗的吗啡以外的鸦片时,其作用仍不清楚。

有人把吗啡耐受性和身体依赖与病人对吗啡的精神依赖相混淆,从而影响并限制了这类药物的使用。人类长期使用鸦片必然产生耐受性和身体依赖性。一般来说,药物作用时间缩短标志着耐受性的产生,这在临床上并不重要,可以通过增加药物剂量、改换给药方法或换药来解决。病人连续使用鸦片1~2周以上,通常有不同程度的耐受性。如果突然停药或使用鸦片拮抗剂纳洛酮,能很快产生撤药反应。无论耐受性还是身体依赖性,并不意味着病人对鸦片产生了不良的精神依赖。没有疼痛而需要连续服药,才基本上可确定为精神依赖性。因此,鸦片成瘾性通常指耐受性、身体依赖性和明确的精神依赖性。另一方面,最近研究表明,在癌症疼痛治疗的一般过程中,对鸦片无精神依赖。在所有接受治疗的病人中,医源性成瘾的危险性小于1%。一旦发生,通常能找到病人以前滥用此类药物的历史。不应认为病人连续

的和进行性缓解疼痛的要求是“成瘾”症,此现象称为“假成瘾”症,其基本原因是疼痛缓解不足。最近的研究支持,癌症疼痛病人能安全、可靠、有效地自己使用吗啡和鸦片,实际上比医护常规用量更小。如果疼痛能被其它方法控制,如有效的化疗或切断神经法,甚至在耐受和依赖时,病人反而能减少甚至停用鸦片。这支持需对鸦片成瘾性重新定义的观点。因此,担心鸦片成瘾不应该是拒绝对癌症病人使用鸦片的因素。

二磷酸盐和降钙素是两种对骨成分有特殊作用而副作用更小的治疗骨痛的药物。其作用是抑制破骨细胞活性,降低血钙。近来感兴趣的主要是降钙素,是中枢神经系统疼痛传导的神经递质。有人报道,皮下使用降钙素对骨痛有中度效应,与安慰剂对照,鞘内降钙素能更有效地缓解疼痛。然而,应该注意到,鞘内降钙素的神经毒性不好确定,临床应用应谨慎。

[Semin Nucl Med 1992; 22(1): 8~10 (英文)魏整干节译 田嘉禾校]

呼吸核医学(二)

Miller RF and O'Doherty MJ

(上接第2期第92页)

通气/灌注显像的其它应用:

通气/灌注显像的其它应用包括:

1. 确定对支气管癌放射治疗的反应。对于不能做切除术而对放疗效果敏感的肺癌患者,可看到通气和灌注显像有局部的改善。

2. 确定肺大泡的切除,肺大泡和CA-FL共存的病人,可以行肺大泡的折裂术或切除得到功能的恢复。若通气/灌注影像显示肺大泡是通气的,但不被灌注(即死腔),那么预期术后的功能恢复是困难的,这是一个手术指征。实际上,肺大泡罕见有明显的通

气或灌注,然而,通气/灌注显像是有用的,因为它提供了一个全肺的整体估计局部通气/灌注的关系。而且,如果大泡周围的肺通气和灌注情况是良好的,那么切除拉紧的肺大泡可使任何受压的健康组织重新获得它的生理功能。

3. 若异物是放射线可穿透的,则可测定儿童吸入的异物。

胸内感染的诊断

感染的定位对临床医师是一个大挑战。对感染的早期和准确的发现,可以尽早用抗

菌素治疗(得到一个明显的更好的结果)。免疫受抑的病人,比如HIV感染的病人,接受类固醇或免疫抑制剂药物的病人,尽管有局部感染存在,但几乎没有什么局部的症状,也可以不发烧。

常规的X片、MRI和超声图像只能测到严重的损害,而放射性核素影像能对这以前发现感染起重要的作用:①当病灶位置不清时,放射性核素扫描对感染定位是特别有用的,如发烧待查病人(PUO),对病人可进行全身照像,而不增加额外的放射负荷;②当出现解剖异常,如以前作过胸部手术,肺纤维化或胸膜增厚,放射性核素显像在感染灶定位时就特别有用,放射性核素在识别和定位胸内感染应用的显像剂如下:

1. ^{67}Ga -柠檬酸盐

二十年前, ^{67}Ga 首先被注意到定位于炎症部位。胸部用 ^{67}Ga 显像的主要问题是注射到显像至少需48~72小时,尽管对识别炎症的敏感度高,但特异性差,许多情况下也可见此示踪物在胸内弥散或局部的沉积,如肉芽瘤,使用乙胺碘呋酮、博莱霉素的细胞毒素治疗后以及其它任何原因所致的间质性肺炎,即“类风湿肺”。 ^{67}Ga 显然是被激活的淋巴细胞所摄取,而不是嗜中性细胞。

疑有卡氏肺囊虫肺(PCP)的HIV阳性病人, ^{67}Ga 的肺内弥漫性积累是一种非常敏感的确证方法。然而,大量的其它感染原因(包括细菌性肺炎,分枝杆菌感染和淋巴样间质性肺炎)和非感染的状态,诸如滑石粉肺、肉芽肿病、其它的肉芽肿病和淋巴瘤也能产生类似的表现,胸内的局部积累也可见于PCP,细菌性和分枝杆菌性感染,包括肺脓肿和淋巴瘤。使用大剂量的 ^{67}Ga 可做SP-ECT显像,也允许在注射与显像之间有更长的时间,以消除内脏活性的影响。

2. ^{111}In -羟喹-白细胞

38例长期吐痰的病人应用 ^{111}In -羟喹-白细胞显像,其中24例为支气管扩张,14例具

有粘液的高分泌而无支气管扩张;21/38例病人显示了 ^{111}In -羟喹-白细胞的阳性显像。5例粘痰少(<20ml)的病人未见放射性浓集。因此, ^{111}In -WBC显像对评价伴支气管扩张的肺部感染水平是有用的。 ^{111}In -WBC显像证明了肺脓肿有局部放射性浓集,但对急性肺炎者结果是阴性。

在HIV阳性病人中应用标记WBC技术的主要缺陷是,对进行检查的核医学工作者有一定的危害,对HIV阳性病人静脉取血操作血样时,标记前的白细胞分离以及将标记的白细胞重新注入病人时有针头刺伤的危险。另一种方法是应用别人的白细胞,这种方法已获成功。

3. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO-WBC

9例被临床和放射学证实为急性胸部感染或支气管扩张的病人,应用 ^{111}In -Oxine-WBC和 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO-WBC研究,结果这两种技术完全一致,假阴性结果见于3例病人,其中1例为肺结核,1例为支气管扩张,1例为急性支气管炎。

4. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -粒细胞单克隆抗体

用 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -WBC的单克隆抗体(McAb)直接与白细胞结合做胸内感染的影像资料很少,它的应用与其它放射性核素比较研究尚未进行。鼠的单克隆抗体(McAb BW 250/183)与中性粒细胞表面的无交叉反应抗原95的一个决定簇相互作用(但并不引导抗体或补体依赖性细胞溶解),被用来在一组内外科病人的混合组中探测可能共有的感染部位。这一技术已确诊了20例感染,包括骨髓炎,软组织感染和内部脓肿的部位。在无感染的11例病人中,有2例假阳性。另外,有2例肺内局部感染的病人,用McAb显像,有1例病人未能发现包裹性肺脓肿。

5. ^{111}In -多克隆免疫球蛋白

^{111}In 标记的多克隆人类免疫球蛋白(HIG)定位于感染和炎症区域。在一组128例疑有局灶感染的研究中, ^{111}In -HIG的定

位与51例已证实感染的临床发现相关,而63例最终证明无感染者,没有出现放射性示踪物积累现象。值得注意的是,5例PCP病人肺内有 ^{111}In -HIG弥散性积累。对念球菌脓性肺栓塞和支原体肺炎,因显示出肺内示踪剂的积累而被识别出来。由于对肺隐球菌病不能显像,出现一例假阴性。对35例亚急性病人进行 ^{111}In -HIG与 ^{111}In -WBC的影像比较,4例病人有结核分枝杆菌的一个感染灶,其中2例用这种技术均为阳性,1例均为阴性,另一例 ^{111}In -WBC显像阳性而 ^{111}In -HIG显像阴性。

PCP鼠用类固醇免疫抑制后进行 ^{111}In -HIG与 ^{67}Ga 的比较,对早期PCP鼠, ^{111}In -HIG显像显示弥漫性肺内吸收,而 ^{67}Ga 显像为阴性。对PCP鼠的晚期,两种显像均为阳性,但是 ^{111}In -HIG在肺内的积累比 ^{67}Ga 更多。对于治疗成功的PCP大鼠,跟踪显像观察到临床恢复与肺内 ^{111}In -HIG积累的减少相对应。某些鼠在细菌或真菌重复感染时, ^{111}In -HIG显像除弥散性摄取外,显示斑片状、局灶性肺内积累。 ^{67}Ga 显像不能显示这些异常。

在一组小规模的前瞻性研究中,13例有呼吸症状的HIV阳性病人用 ^{111}In -HIG显像,结果与支气管镜检查、胸片和实验室资料相关。PCP病人可见示踪剂的弥散性积累;局灶性积累也可见于PCP和细菌性肺炎。肺卡波氏肉瘤病人未见有积累。与 ^{67}Ga 显像相比, ^{111}In -HIG显像的主要优点为:对病人放射性剂量较低、成像更快(^{111}In -HIG为24~48小时,而 ^{67}Ga 为48~72小时)。疑有PCP的HIV阳性病人,不可能因等待 ^{67}Ga 显像72小时后的结果而延缓有关治疗的决定,在这一情况下, ^{111}In -HIG显像具有较大的优越性。

6. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -多克隆免疫球蛋白

对25例伴发热的HIV阳性病人比较了 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HIG与 ^{67}Ga ,其中14例病人具有29个

肯定的微生物感染部位, ^{67}Ga 识别了27个部位,而 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HIG只识别了16个部位,能被 ^{67}Ga 识别而不能被 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HIG识别的7个部位位于胸内。并非感染引起的 ^{67}Ga 积累出现了8处(包括5例淋巴瘤病人), $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HIG在这些病人中仅1例表现出积累。在胸部以外,两种技术对识别感染具有同样的敏感性,而且若影像的获得在注射后超过6小时, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HIG的特异性更好。在胸内,敏感性的减低原因在于放射性核素的物理半衰期短,造成影像的质量变差,由于持续的心和肺血池的影响,在注射后4小时获得的影像是模糊的。

7. ^{111}In 标记的趋化性肽类似物

在核医学研究中,使用细菌中提取的白细胞趋化性多肽比单克隆和多克隆抗体有明显的三个优点:首先,它们的分子量更小,有助于更好地弥散到血管外间隙;第二,更快的血液清除速度,产生低本底的放射性(在拍摄血管含量高的肺和纵隔感染时,这是一个重要的原因);第三,在已知的组织细胞群中存在着明确的受体系统。动物实验提示,在这种示踪剂注射后的数分钟内即能显示感染,前景十分诱人。理论上,这些肽类的类似物可以合成并通过改变其大小、电荷和其它分子特性,生产拍摄感染的理想放射性示踪剂,需要进一步努力。

胸内恶性肿瘤的研究

对胸内肿块性质不明或确诊为肺恶性肿瘤(淋巴瘤或癌)的病人进行临床评价,包括四个界限分明的情况:首先根据胸片或CT显像所见的单个肺结节或局部局灶性实质,将炎症与恶性肿瘤区别开;第二,对已知肺恶性肿瘤的病人,描绘肿瘤侵犯的范围;第三,评价治疗的效果;第四,对既往治疗过的肺癌病人进行肿瘤复发的早期诊断。有下列几种放射性示踪物已经被应用于肺内恶性肿瘤的评价。

1. ^{67}Ga -柠檬酸盐

Lavender首先证明,这种放射性示踪剂在肿瘤组织中浓集,亦在感染部位中浓集。由于特异性不好,限制了它在评定未确诊的肺内结节时的使用,但是不减少其描述肿瘤范围或评估病理学已肯定的肿瘤病人对治疗反应的能力。

2. ^{201}Tl -氯化物

这种放射性示踪剂同样也在肺肿瘤中浓集。对38例不同等级的淋巴瘤病(26例非何杰金氏病,12例何杰金氏病)进行 $^{201}\text{TlCl}$ 和 ^{67}Ga 的显像比较:低等级淋巴瘤对 ^{201}Tl 的浓集比中等或高等级的浓集更为明显,而且 ^{201}Tl 的浓集比 ^{67}Ga 的浓集也更明显。对80例肺癌患者注射 ^{201}Tl 后3小时来探测纵隔的淋巴结转移(闪烁照相1周内所有病人均行开胸术):开胸术无纵隔转移的51例中,有6例结果为假阳性;29例纵隔淋巴结转移中,有22例被 ^{201}Tl 显像。所有多发性淋巴结受累以及结节直径 $\geq 14\text{mm}$ 者,未见 ^{201}Tl 浓集的有7例(假阴性)。在淋巴结转移的病人中,涉及肿瘤的单个淋巴结直径 $< 12\text{mm}$ 。

3. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -葡庚糖酸盐

$^{99\text{m}}\text{Tc}$ -葡庚糖酸盐(GH)在损害部位浓集,并反映血池活性。在一组研究中,对108例胸片示局灶异常的病人(85例肺癌和23例其它疾病)进行了 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -GH显像,85例肺癌中71例见示踪剂的浓集,23例其它病人中16例亦见浓集。值得注意的是,在这后一组中,11/12例肺结核病人显示了局部放射示踪剂的摄取。因此,尽管 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -GH的敏感性为85%,但对肺癌诊断的特异性仅有30%,不同组织对此示踪物摄取的强度没有明显的不同。

4. ^{111}In 标记的癌胚抗原特异性单克隆抗体

针对肿瘤相关抗原的McAb的临床应用在过去几年里发展迅速,用标记的McAb作免疫闪烁显像,展示了在肿瘤和邻近正常组

织肿瘤相关的抗原量的区别。

癌胚抗原(CEA)是一种肿瘤相关的糖蛋白,首先在结肠癌病人中发现,已证实也有原发性肺癌患者。用 ^{111}In -CEA特异性McAb的(FO23C5型) $\text{F}(\text{ab}')_2$ 片段进行免疫闪烁显像,在66例高度怀疑原发性肺癌的病人和81例患不同胸部疾患的对照病人(包括肺脓肿、结核杆菌感染和肺纤维化)中,60/66例肺癌病人(包括32/35例鳞状细胞癌、所有6例小细胞癌)显示局部标记的McAb浓集的阳性显像结果。9/10例腺癌、4/6例大细胞癌及所有6例未能分辨组织类型的肺癌。其它疾病亦见局灶性浓集,包括肺脓肿、活动性肺结核和细菌性肺炎,但对肺纤维化未见浓集。假阴性结果见于中央型肺癌或直径小于2cm的肺癌。总之,对肺癌的诊断,这种显像的敏感性为90%,特异性为45%,准确性为85%。

对41例已知或怀疑原发性肺癌的病人,应用同样的McAb(FO23C5) $\text{F}(\text{ab}')_2$ 进行了另一次研究。病人分为三组:第一组10例为未诊断的肺肿块(3例最终发现为肺脓肿,1例神经纤维瘤,余6例为肺癌);第二组22例为支气管镜检查肯定的肺癌;第三组9例为肺癌切除术后的随访者。在所有恶性肿瘤病人中,23例为鳞癌,4例为腺癌,4例为小细胞癌和3例大细胞肺癌。在第一组,McAb显像识别了5/6例肺癌,但亦有一例肺脓肿为阳性。第二组,15/22例病人(68%)被McAb显像所识别。第三组,5/6例在术后复发中被正确地识别出来。

5. ^{131}I 标记血管加压素相关的人后叶激素运载蛋白抗体

小细胞的肺癌病人中,将近2/3的肿瘤产生和分泌人后叶激素运载蛋白(HNP)。血管加压素相关的HNP(VP-HNP)作为肿瘤相关的产物约在44%的小细胞肺癌出现。在一个研究中, ^{131}I 标记的特异性兔多克隆的抗VP-HNP抗体被用来对分泌HNP肿瘤

的免疫闪烁显像。以前被筛选过,且发现血中HNP水平增高的6例疑有小细胞肺癌病人用 ^{131}I -VP-HNP进行闪烁显像,5例病人具有活性肺癌,而一例经临床胸片和CT标准判断有所缓解,所有5例肺癌病人示阳性显像,这些病人中有一例除了放射示踪物在胸内浓集外,以前被超声诊断有肾上腺转移亦被此技术所肯定。一位缓解的病人没有放射性核素的浓集。

6. ^{123}I 标记的生长激素抑制素类似物

小细胞肺癌病人的活检标本和无胸腺裸鼠的小细胞肿瘤有生长激素抑制素的受体。 ^{123}I -酪氨酸-3-溴曲肽(Octreotide)是一种放射性标记的生长激素抑制素类似物,用于对11例肺癌病人显像,其中8例为小细胞肺癌,2例为小细胞的“Askin”肺癌(这种肿瘤类似小细胞肺癌,一般认为来源于神经内分泌组织),1例为鳞癌并支气管肺癌。用 ^{123}I -酪氨酸-3-溴曲肽显像识别了5/8例小细胞肺癌,有2例出乎意料地发现了转移。3/8例小细胞癌病人为阴性显像,1例为放射治疗广泛的肿瘤坏死,仅在1/2例Askin小细胞肺癌中发现浓集,而鳞癌和腺癌病人未见浓集。

尽管只是一组少量病人的初步研究,但这些资料仍然提示对于识别小细胞肺癌和它的转移是一个有希望的技术。从理论上讲,用 β 射线发射体来标记酪氨酸-3-溴曲肽,可以在特异性肿瘤放疗中将肿瘤部位显示出来。

粘膜纤毛的清除

采用放射性标记的气溶胶可以研究肺粘膜纤毛的清除率。所用的气溶胶为单分散相的非水溶性气溶胶 $\text{MMAD} \geq 5\mu\text{m}$,这种大小的气溶胶颗粒,意味着浓集主要发生在纤毛覆盖的气管分支中。通常,吸入用 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 标记的白蛋白微球、聚乙烯或聚四氟乙烯颗粒后,正常人气管的清除基本在4~6小

时完成,但不同的人体有相当大的差异。应用从 $^{81\text{m}}\text{Kr}$ 通气显像得到的渗透指数归一化的资料,可以改进清除率的测定。有几种疾病减少粘膜纤毛的清除率,包括慢性支气管炎、哮喘、肺纤维化和流感,诸如睡眠和年老等生理因素亦使清除率减少。使用吸入放射性标记气溶胶的方法测得,某些药物,包括 β_2 -激动剂(如舒喘宁和茶碱),能使粘膜纤毛清除率得到改善,吸入15-(S)-羟基二十碳四烯酸,则对清除无影响。因此,哮喘病清除率的减低不是由于这一机制。剧咳和物理治疗的影响亦可测定。

应用电影闪烁显像进行定性定量的分析,可以测定24小时以上时间间隔的粘膜纤毛消除动力学。

肺的透气性

肺泡-毛细血管之间有巨大表面积的界面,易遭受微生物学、化学或物理学因素的损害。

1. 通气研究溶质从空气腔进入血液来测定上皮成份(它代表了分子转运的主要屏障)。

2. 通过测定溶质从血液进入间质、淋巴液和空气腔来评价内皮成份。将标记的溶质注入到空气腔,有可能测定上皮成份的完整性,清除率可以通过闪烁探头或 γ 相机来测定。这些资料可用半排期或一个常数(转移/清除曲线的斜率)来表示。是否需要对本底校正,以及校正的确切方法,有不同的意见。

所有这些方法依赖于产生含有小颗粒(MMAD约为 $1\mu\text{m}$)的气溶胶。当吸入分子的尺寸增加时,例如应用 $^{113\text{m}}\text{In}$ -转铁蛋白代替 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA,则减慢半衰期。改变分子的电荷也改变转运,可测定各种肺疾病的损害程度。大多数检查肺通透性的研究是使用 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA,它具有从空气腔单指数的排出规律。吸烟者的这一规律比不吸烟者更

快,表明肺的通透性增加。

许多因素可影响清除率,例如通过增加肺活量、运动、高氧浓度和呼吸末端正压均可增加清除率。因此,这种不稳定性使采用这一试验来研究一定的临床疾病发生困难。快速转运既影响整个肺的交换,也影响局部肺的交换。应用功能显像证明,正常情况下,上肺比下肺转运更快。然而在很多病理情况下,这种肺尖大于肺底的转运差别有所不同,诸如全身性硬化病伴HIV的血友病和慢性淋巴细胞性白血病患者,他们的肺基底部分转运较肺尖的转运更快。各种毒性物质,如消防人员吸入的烟尘、口服乙胺碘呋酮和细胞毒因子等引起转运的扩散性增加。因此在使用此法测定治疗的危险和治疗反应时,应考虑药物有关的紊乱和吸入有毒物质的影响。

虽然在许多弥散性肺部疾患情况诸如肉瘤和心源性肺水肿时,转运曲线呈正常的单指数曲线,但是在某些临床情况下转运曲线是多指数曲线,如成人呼吸窘迫综合征、婴儿呼吸窘迫综合征、纤维性肺炎、PCP和Lagionella pneumophila感染。这一多指数曲线被认为代表了整个肺内多个区域有不同程度的损害。 ^{99m}Tc -DTPA运转的测定对检查疑有PCP的无呼吸的HIV抗体阳性病人是有用的,且对这些疾病的诊断较显像更敏感。它也可用于评估无呼吸的肾移植病人,当然对此需作更多的工作。

最近,已建立了运用闪烁探头系统监测 ^{113m}In -转铁蛋白从血管腔的流出量来检查内皮的方法。Keegan等证明,使用 γ 照像可以进行这种测量,用这种方法可得到局部的信息。该小组也证明,使用单探头进行这种测定的问题是探头在感兴趣的肺野和心脏上方重复性的再现,这一点对于测定是必须的。一般使用的方法是测定 ^{113m}In -转铁蛋白在肺部的浓集,将此与相同区域的 ^{99m}Tc 血池标记物比较,作为血池的标记物,主要研究在内皮严重泄漏的疾病,即成人呼吸窘迫

综合征(ARPS)。但是最近涉及界限不是很清楚的内皮问题,如血透病人和接受肺部放疗的病人,这一问题来自于使用两种不同的放射性核素,这些核素具有不同的能量,交叉反应是可变的,而且在研究病变严重的肺部时,衰减程度也可能不同(水肿加剧时,将无疑会引起变化);它也可能是由于转铁蛋白的浓集直接被游动的嗜中性细胞吸收。这些困难尚需解决,尽管有这些问题,对住在特护病房的病人做 ^{113m}In -转铁蛋白的测定以及这种测定对治疗的反应是很方便的,对观察各种治疗的早期反应提供了一种手段。最近,用 ^{67}Ga -转铁蛋白进行了肺血管通透性的测定,显示ARDS病人在发病后2周和整个恢复期,肺渗透性都有改变。在这种情况下,PET的应用很有意义,而且可用来评价其它疾病过程中可能的区域性改变,并可对示踪剂在血管外组织和水中的浓集进行准确的校正。

PET

应用PET显像,可以研究几种生理过程,包括:①肺血流;②通气;③通气/灌注关系;④血管渗透性;⑤代谢功能:葡萄糖代谢、药物代谢、药物和激素受体生理学、肿瘤显像(受体/血流);⑥肺密度;⑦血管外肺水分;⑧胸内血容量等。

尽管肺显像是PET显像的一个理想器官,但应用PET作肺研究的种类和范围受到限制。PET显像对肺特别有吸引力的潜在优点是:①用于通气显像的放射性气体是普通的空气,即 $^{16}\text{O}_2$, $^{11}\text{CO}_2$, ^{19}Ne ,用于灌注的显像剂可以是水或标记的血红蛋白;②示踪剂在组织中的定位和浓度可以准确和定量地测定;③用半衰期短的核素反复地进行研究,对病人的辐射剂量也不大。PET显像的问题是:需要协调显像日期与短寿命化合物的生产日期;在机器进行数据处理时,病人需屏气不动;更麻烦的问题是定量分析,

尤其是反复研究比较“可疑”区域，用于获得定量结果的模型以及仪器的分辨力。

发射正电子的化合物能方便地提供：①一个待分析的图像；②半定量的资料，例如在肺癌中损伤部分与正常肌肉的比率或③动力学资料，通常需要有创伤性的取血。正是最后这个问题，近来引起了极大的兴趣，但是重要的是所得结果取决于所用模型的准确性。PET已经被用来研究各种肺部疾病和正常生理学。对正常肺，应用内容包括测量肺的密度、肺的水和血容量，以及吸烟和非吸烟者血管外肺密度。

急性肺损伤

通过测定血管通透性和血管外的肺水和局部血流量来进行本研究，应用PET和 ^{67}Ga -转铁蛋白研究了肺血管的通透性和血管外的密度。经研究发现，ARDS和肺炎的血管外密度和肺血管通透性是增高的，而充血性心衰的肺血管通透性是正常的，因此可用来将此疾病与非心源性肺水肿鉴别出来。

慢性肺部疾病

研究了慢性肺部疾病及其对血容量和通气/灌注关系的影响。应用这些半衰期短的气体做异常肺局部通气的定量分析存在一些问题：气流的不均匀分布将低估局部通气量。

肺的代谢

肺作为一个代谢器官，在健康和疾病情况下，已经用 ^{18}F -脱氧葡萄糖(FDG)和 ^{11}C -L-蛋氨酸进行了研究。 ^{18}F -硫甲丙脯酸已经用鼠进行了研究，这可以提供一个探查人肺在不同疾病状态下，血管紧张素转化酶活性的途径。

肺癌的PET显像

CT显像诊断肺肿瘤的作用已经肯定，

作为一种显像方式，主要是做形态学检查，对比剂的加入能对损害的血管状况进行有限的评价。业已显示， ^{18}F -FDG在恶性肿瘤处浓集，由于FDG的摄取在肺实质和纵隔结构比肿瘤低得多，可以观察到一定程度的对比。PET可进行代谢的有关显像，示踪剂摄取的定量分析能用来对肿瘤进行代谢活性分类，这信息与从CT显像得来的形态信息直接相关。Knop已证明注射FDG后60分钟，肿瘤有显著的摄取，这可以可靠地将良性和恶性病变区别开来。在这一组研究中，比较了FDG的PET和CT，PET正确地识别了53/54例恶性病变和10/11例良性病变，此外，它正确地地区分了良、恶性的状况。Kubota等获得了类似的结果，对于诊断恶性胸内病变的敏感性超过83%。

结 论

核医学在未来的呼吸医学中将起重要作用，具有强大的潜力。

1. 肺具有很大的表面积，直接接触大气并含有丰富的血供，理论上这两者都用来直接递送药物到大循环中去。

2. 正在研制特异性浓聚于肺肿瘤细胞的试剂，既可作显像剂也可供治疗（肿瘤特异性局部化疗或放疗）。

3. 应用不同大小和电荷分子，将提供额外的、关于肺泡毛细血管界面以及疾病和治疗对这界面影响的信息。

4. PET显像用于研究肺代谢、肺血流、通气和表皮通透性，可能对核医学提供了最使人兴奋的挑战。

(续完)

[Eur Nucl Med 1992; 19(5): 355~368(英文)]

曹亦洪节译 程冠生 裴著果审校