

# 核医学技术诊断癌肿的进展

本文将着重讨论核医学诊断癌肿的进展。包括成像技术、放射性药物的发展和新的仪器设备以及它和其它诊断癌肿的成像方法的相互关系。

## 成 像 技 术

### 脑扫描

延迟扫描能提高脑扫描的诊断正确性，事实上，全部转移性病变和大部原发性肿瘤都可采用延迟脑扫描（2~6小时）。脑扫描显示病变的基本原理是血-脑屏障的破坏和新生血管的形成。我们知道，在许多肿瘤中，放射性药物从病变处清除很慢；相反，在头部的正常组织中则清除很快。因此，在延迟扫描时，肿瘤组织中的放射性药物浓度较正常组织中为高。此外，良性病变如脑膜下血肿、脑血管意外，延迟扫描同样较易发现。

计算机断层照相（Computerized tomography简称CT）脑扫描的效果是众所周知的。我们为获得脑转移瘤的诊断，通常都作了计算机断层照相和放射性核素脑扫描，但是当诊断确立后，为观察治疗效果通常只需作脑扫描。

### 骨扫描

骨扫描是很普遍的检查方法，在多数大的医学实验室，位列第二。由于阳性病灶是骨骼-血流的增加和代谢增强所引起，所以骨扫描对恶性病变并无特异性。但骨扫描对探测病变仍较灵敏，特别是病灶的部位和程度应用“图象识别”鉴别是可能的。另外，转移性病变由于整个骨骼呈现“不均匀”的分布和其摄取程度较正常骨骼为高，通常很易

诊断。其它“诊断图象”如畸形性骨炎（Paget's病）同样很特殊。但必须强调，骨扫描所见的孤立性病变的病因很难确定。在一组较多的病例中，孤立性病变约占7~8%，其中50%系转移性癌。另一组病例开始系孤立性病变，随诊后发现1/3系多发性病变。

在肺癌、乳腺癌、前列腺癌和淋巴瘤病例中，骨扫描探测转移性病灶的正确率可高达95%以上，因此对这些病例，骨扫描是首选的。如果骨扫描阴性，肾盂或腹部限制性放射学检查将是需要的，因为个别情况下，病人可以是弥漫性均匀性疾病和代谢上无反应（骨扫描正常），或者这种弥漫性均匀性疾病在骨扫描时没有显示出不均匀病灶的特征性类型，但是后者在骨骼中的放射性浓度经常较肾脏为高。因此在技术上和分析上加以仔细地注意将可获得诊断。无论如何，限制性放射学检查对筛选弥漫性广泛性转移病灶而骨扫描是正常的患者是有用的。相反，骨扫描显示局部病灶时，随后用探测厚度的放射学断层检查方法是必需的。

简言之，骨扫描主要用于初步检查，而放射学检查用于明确疑难病例或比较特殊性病灶，后者在骨扫描时可进一步证实。

### 甲状腺癌

1056例童年期头、颈部接受放射治疗的患者，9%发生了甲状腺癌，另一组病例中，在童年时接受头、颈部放疗前，物理检查或甲状腺扫描发现有甲状腺异常的患者，放疗后有1/3以上的病例发现甲状腺癌。在这些患者，甲状腺扫描技术的改进是探测甲状腺癌的主要因素，即应用针孔准直仪的 $\gamma$ 照相机代替线性扫描仪检查甲状腺，这种照

相机/针孔技术给予较好分辨率的甲状腺成像。此外,照相机也很易检查甲状腺的斜位面,在很多中心,对于有头、颈部放射治疗历史的患者,尽管甲状腺正位检查是正常的,还要常规检查斜位。因为一些病灶仅仅在斜位时方能发现。

对这些病人,扫描是否作为探测甲状腺异常的主要方法是有争议的。Favus报告了1,000余例头、颈部放射治疗的患者,甲状腺扫描发现异常的为26.3%,触诊发现异常的为16.5%。另一方面,在一次全国肿瘤学会(NCI)讨论放疗后甲状腺癌时,多数代表认为首次筛选技术应该是仔细的甲状腺触诊,甲状腺扫描是辅助检查法。在这次会议上,也详细讨论了物理检查、甲状腺扫描和其它诊断技术的相互关系。

### 肿 瘤 成 像

目前,肿瘤定位最常用的示踪剂为 $^{67}\text{Ga}$ 。 $^{67}\text{Ga}$ 扫描广泛用于肺癌、肝癌和淋巴瘤的成像。尽管 $^{67}\text{Ga}$ 定位于新生物内的机理不清,但我们知道,一旦 $\text{Ga}$ 进入细胞内,即与溶酶体结合。

$\text{Ga}$ 扫描作为淋巴瘤的分期辅助检查曾进行过详细的研究。不幸的是,尽管90%的何杰金氏病呈现阳性 $\text{Ga}$ 扫描,但通过手术对切除的肿瘤病灶部位做了仔细的分析与检查其正确率仅70%,腹部的淋巴瘤因肠道内的放射性造成解释困难,其正确率较低(50%)。相反,对于化疗,放疗成功地使原来阳性病灶转为正常的复发病例, $\text{Ga}$ 扫描更为有用。因为 $\text{Ga}$ 的摄取提示肿瘤再生,因而它是一简单的无损害的检查复发的方法。

放射性争光霉素曾被作为肿瘤扫描剂。有关它的应用,很多资料表明是有争议的。而这个示踪剂作用的详细了解,依然缺乏。因为争光霉素可以用多种放射性示踪剂标记( $^{111}\text{In}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ,  $^{64}\text{Cu}$ ,  $^{67}\text{Co}$ ,  $^{123}\text{I}$ ),

而其放射性分布又经常因使用示踪剂的不同而改变。因此对这些示踪剂的评价是困难的。 $^{111}\text{In}$ -争光霉素已作为商品,来源丰富,但其缺点是血液清除缓慢和 $^{111}\text{In}$ 自争光霉素部价中解离。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 与争光霉素结合的很好,很多肿瘤的诊断正确率较 $^{67}\text{Ga}$ 为高,但对淋巴瘤则很差。

$^{67}\text{Co}$ -争光霉素由于结合牢固可能是最成功的放射性药物,示踪剂在血循环中清除很快,注射后5小时血中仅剩2%。另外 $^{67}\text{Co}$ -争光霉素的临床效果较枸橼酸 $^{67}\text{Ga}$ 或其它争光霉素的放射性标记物为好。一组病例用 $^{67}\text{Co}$ -争光霉素扫描,其阳性率为84%,而用 $\text{Ga}$ 时其阳性率仅为50%。可是, $^{67}\text{Co}$ 的半衰期很长( $T^{1/2}=270$ 天),病人小便中有很高的放射性,因此它广泛用于肿瘤扫描存在着潜在的辐射危害性。和 $\text{Ga}$ 一样,放射性争光霉素主要用于膈上的病灶,如纵膈肿瘤、原发或转移性肺癌。在膈下,肾脏和肝脏中有放射性存在,致使介释困难。也就是说用争光霉素去发现上腹部的病灶及用镓去发现下腹部的病灶是困难的。此外, $^{67}\text{Co}$ 和 $^{67}\text{Ga}$ 一样是非特异性的,同样可以浓集在急性炎症、结核和其它肉芽肿,新近的外科创伤和活动性风湿样关节炎等区域,以上所述,显然至今尚未找到一个理想的肿瘤扫描剂。

抗肿瘤抗元的放射性标记抗体的应用为肿瘤定位提出了一个特殊的系统。这种技术需要纯化的抗体,因为非特异性的放射性标记的免疫球蛋白的存在将增加放射性本底,从而对探测小的病灶或摄取放射性很少的病灶造成困难。此外,循环中的恶性肿瘤抗元和肿瘤部位的抗体相竞争,这些也增加了病人的本底和降低了探测病灶的能力。Hoffer等不顾这些困难,证明了为肿瘤定位使用抗元-抗体系统的可能性,这些作者,将人的结肠肿瘤移植给大鼠,使用放射性标记癌胚抗元抗体成功地显示出新生物,这种技术

的广泛使用依赖于进一步研究肿瘤抗原成功分离的能力。

## 仪 器

近来, Anger型 $\gamma$ 照相机有了显著改进。现在新的照相机使用较多的光电倍增管来提高分辨能力,并用直径较大的晶体去增加有用的视野。此外,改进的电子学和多窗能谱学有着较好的分辨能力及较高的灵敏度。

大的视野允许大的器官如肺脏或人体的胸廓部单一成像,它缩短了检查时间和易于解释,当放射性药物因蜕变同时释放出几组 $\gamma$ 射线时(如 $^{67}\text{Ga}$ ),这些新的照相机能同时利用三种不同能量的 $\gamma$ 光子,这既减少了检查时间也增加了有用信息的收集。

我们早已指出,用 $\text{Ga}$ 作肿瘤扫描时由于

结肠的明显摄取可掩盖邻近的病灶。断层照相有可能介决这个问题。用改良的线性扫描仪、带有活动探头的 $\gamma$ 照相机和带有计算机处理的正电子照相机均可获得断层照相。

最后,核医学成像技术和新的成像技术如诊断超声学或计算机断层照相(C T)联合使用的价值正在研究。如锎-胶体肝扫描是估价局限性还是弥漫性肝脏病变的常用筛选方法,但由于解剖学的变异和肝门区的形态复杂性,诊断肝脏边缘性病变经常是困难的。此外也不能对病灶作出病因诊断(如是囊性病变还是实质性病变,是转移瘤还是纤维性变),很多这类“含糊的”肝扫描能够通过核子成像与肝超声学的联合使用而得到解决。

(Vicente JC等: Cancer 40(1):  
495~499, 1977, (英文)  
孙龙安节译:卢倜章校)

## 用 $^{131}\text{I}$ 治疗时骨髓的吸收剂量

作者应用最近的资料重新评价了用 $^{131}\text{I}$ 碘治疗时红骨髓和血液的吸收剂量。讨论了计算中存在的问题,并与过去发表的剂量估计值进行了比较。治疗甲亢时红骨髓的平均剂量估计为0.59拉德/毫居,而甲状腺正常时为0.36拉德/毫居。

为了确定用 $^{131}\text{I}$ 碘治疗的病人中,白血病的发生率是否有所增加,如有增加的话,每拉德对骨髓引起白血病的危险性究竟有多大,对过去用 $^{131}\text{I}$ 碘治疗的甲亢或甲状腺癌的病人发生白血病的情况进行了研究。这类研究已在1972年联合国原子辐射效应科学委员会报告中报导过(UNSCEAR, 1972)。在这个报告中有些问题,如骨髓剂量大小及骨髓与血液剂量的比值等,还不能肯定。作者根据最近发表的一些资料,对用 $^{131}\text{I}$ 碘治

疗时红骨髓和血液的吸收剂量进行了重新评价。

### 计 算 方 法

Pochin和Kermode (1975)曾提出过治疗甲亢、甲状腺切除和甲状腺癌时放射性碘的摄取、代谢和排泄率的估计值。根据他们的数据算出的人体不同器官平均累积放射性列于表1。

根指McEwan (1974a)的资料,血液的累积放射性为甲状腺处无机碘放射性的0.3倍加上甲状腺处蛋白结合碘放射性的0.25倍。但是,必须注意,甲状腺处碘的分布区域大小,在文献中有相当大的差异。除了血液和骨髓以外,认为甲状腺处的碘是均