

有明显阶梯排泄型的病人,经休息后,肾图曲线明显改善。因此,这种类型的肾图似乎与水肿本身的临床过程有明确的关系。

据报告,减少尿流量可引起肾图的阶梯型改变。在特发性水肿或Bartter氏综合症有阶梯状排泄的病人,观察到有PRA升高,减少肾血浆流量是造成其升高的因素之一。但是,慢性甲状腺炎病人,表现了PRA降低,某些不明瞭的机制可以促成这种情况。

肾素-血管紧张素、儿茶酚胺、醛固酮或其它不知道的血管活性物质可能和这种水留滞有关。但是,详细情况仍需探讨,进一步研究是必要的。

作者强调肾图的阶梯状排泄型不是人工的差错,而是和尿路痉挛或增加蠕动有密切关系,它似乎表明慢性甲状腺炎或特发性水肿病人出现间断性水肿的有用标志。

(闵长庚摘译 陈爱瑛 张永令审校)

骨骼疾病的放射性同位素诊断

Kirchner PT et al; J Bone Joint Surg 63-A(4):673~681, 1981 (英文)

用于诊断骨骼疾病的放射性药物

趋骨性示踪剂—— ^{99m}Tc

1971年, ^{99m}Tc 标记磷酸化合物的应用建立了骨闪烁照相的新基础。 ^{99m}Tc 的物理衰减特性及其生物学性质能使病人在接受较低放射量的情况下,获得高质量的照相,从而迅速地取代了所有其它骨显影剂。

^{99m}Tc 本身对骨并无特异性,为了获得器官特异性,必须使之与特殊设计的载体分子连接,使这种化合物的生物分布特性对某一特定器官有利。例如与磷酸化合物连接的 ^{99m}Tc 即在骨骼内沉积。 ^{99m}Tc 的磷酸化合物中应用最多的是焦磷酸盐。晚近有一种新的同源体亚甲基二磷酸盐,由于其骨骼吸收率较高,且血液清除较快,已成为首选的骨示踪剂。

常规应用10~20毫居里的 ^{99m}Tc -磷酸盐或磷酸盐静脉注射,示踪剂很快分布在整个细胞外液,骨吸收几乎立即开始,并迅速进行,其蓄积的半时间为15~30分钟,在1~2小时内,示踪剂的骨吸收接近完成(给与剂量的50~55%)。通常延迟至3小时后照相,使大部分没有进入骨内的示踪剂经尿中排出,以减少骨外放射性,增进骨照相效果。

正常磷酸化合物骨分布的特点是骨小梁多于骨皮质,干骺端及关节周围积聚特别多,髋膝关节附近积聚尤著。

^{99m}Tc 标记磷酸化合物在骨内沉积的生理学和病理学基础迄今尚未完全了解,因为示踪剂的骨摄取是在注射后头两小时内完成的,所以其机制一定是反映矿化活跃的骨质和细胞外液界面间的短暂交换过程。

研究表明,病变部位的局部放射量与骨的矿化速

度密切有关,与矿物质总量无关。而局部矿物质含量的累计变化必须达到40~50%时,才能产生可以辨别的X线改变,因此扫描远较X线摄影敏感。

由于大多数局限性骨骼疾病都有反应性骨质增生,不论何种骨病,其闪烁照相的突出表现皆为示踪剂沉积增多(所谓热点)。只有示踪剂完全不能进入病变区域或不伴有明显修复过程的破坏性病变,如侵袭性转移性肿瘤,新生儿重症骨髓炎及多发性骨髓瘤等,骨闪烁照相表现为无放射性(冷点)。大多数情况下,这种冷性病变于几天或几周后转变为比较特征性的热性病变。

^{67}Ga

^{67}Ga 是一种回旋加速器生产的放射性核素,临床应用其枸橼酸钠化合物。

1969年,Edwards和Hayes发现 ^{67}Ga 在淋巴瘤性病变中显著积聚,此后才开始在临床应用。二年后又发现化脓性感染部位 ^{67}Ga 沉积增加。此后,大量文献报道应用 ^{67}Ga 于上皮性及淋巴网状细胞性肿瘤的定位诊断,以及隐性脓肿的寻找。最近尚有试探用 ^{67}Ga 于原发性骨肿瘤诊断的研究报道。

^{67}Ga 的全身生物半衰期为25天,它在骨内的正常分布与骨示踪剂一致,即干骺端超过骨干,儿童生长骺板沉积最多。

^{67}Ga 在正常或异常组织内的沉积机制也不完全清楚。在正常组织和肿瘤内, ^{67}Ga 沉积于溶酶体和由内质网构成的小囊等亚细胞结构。在感染性疾病和脓肿, ^{67}Ga 的沉积很大程度上依靠白细胞的摄入,虽然已证明有几种微生物能直接摄入 ^{67}Ga 。影响 ^{67}Ga 局部积聚的已知因素与骨示踪剂相同,如骨的手术或偶然

外伤将使 ^{67}Ga 的积聚明显增加,然而这种影响在时间上则远较骨示踪剂为短。

临床上, ^{67}Ga 积聚增多主要见于何杰金氏病、恶性淋巴瘤、肺癌、肝癌以及大多数软组织肉瘤、骨肉瘤引起的病变。

注入 ^{67}Ga 后二小时内,肿瘤和脓肿内积聚接近完成。由于镓在血内清除缓慢,为减少软组织的基础放射性以改善肝、骨及病变部位显影,常规 ^{67}Ga 照相宜在注射后48~72小时进行。

$^{99\text{m}}\text{Tc}$ 标记的硫胶

用 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 标记的硫胶所获得的常规肝-脾照相,骨髓的放射性极小。此时,只需增加曝光时间及显示强度即可使骨髓显影。正常人 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 标记硫胶集中于躯干骨,分布比较均匀而对称,四肢则仅见于长骨近1/3段。在幼儿则可沿整个长骨扩展,达腕跗,甚至指趾骨。由于老年人骨髓活动局限于躯干骨,这就限制了50岁以上病人骨髓照相对长骨无血管病变的敏感性。在促进骨骼活力向周围扩展的疾病中,骨髓照相所见与儿童或青年相似。肿瘤及骨髓坏死的常见表现为冷缺损。

多种示踪剂检查的方法

由于注入的放射性物质一部分要在体内持续一段时间,放射性核素照相不能随意重复或接着就作另一次,如必须在较短时间内重复或进行新的照相,应采用特殊的方法,但照相质量则因此而降低。由于镓所发出的射线相当大的部分其能量较 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 的光子为大,在有镓放射性的情况下可以进行镓的照相,反之则不能。

双重同位素测定时,在 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 骨或骨髓照相完成后可立即注入 ^{67}Ga 。因到2~3天后进行 ^{67}Ga 照相时,体内残留的 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 已经衰变。骨髓照相所需的放射量低,应先作,二天后再进行骨照相。若三种检查都需要进行,可先作骨髓照相,二天后再作骨闪烁照相,骨照相完毕后立即注入 ^{67}Ga ,再隔二天进行 ^{67}Ga 照相,共需时五天。

仪器

70年代,在常规核医学照相中,经过显著改进的 γ 照相机淘汰了直线扫描机。在空间分辨率方面,即使较新式的断层显象装置也难与 γ 照相机相匹敌。但后者可测定不同深度的体内示踪剂的分布,补偿这方面不足的实用方法为采取前、后、侧、斜等多方面的投照。应用电子控制的“扫描型” γ 照相机一次可获得全身连续照相。如果同时进行各别部位的局部照相(点片),则可显示身体任何所需部位的细节。应用聚焦或针孔准

直器代替平行孔准直器, γ 照相机还能进行放大照相。

放射性同位素骨髓照相的临床应用

目前,寻找转移性病变仍然是骨骼照相最常见的指征。此外,这种检查还常被用于骨髓炎、骨坏死和人工关节手术失败等的早期诊断,以及原因不明的骨痛诊断,创伤、关节炎及原发性骨肿瘤则应用尚少。

寻找转移灶

骨闪烁照相相对95~97%的骨转移敏感,只有多发性骨髓瘤及某些高度侵袭性的转移瘤例外,因为这两种疾病均引起骨质广泛破坏而无明显的修复过程。大多数骨转移表现为灶性示踪剂的积聚(热点),颅骨、骨盆、肩胛骨以及长骨骨干的灶性积聚很可能代表转移病变,但闪烁照相上的多发性异常较孤立性异常诊断更为肯定。

闪烁照相异常缺乏特异性,许多良性和创伤疾患也可有异常表现,因此,对闪烁照相认为是转移的部位均应作X线摄片。闪烁照相能较X线早许多周显示病变。但正常的X线片可以排除大多数良性疾病。有些X线不能解释的闪烁照相异常最后可求助于活检。当然,其中不少也可用 ^{67}Ga 或骨髓照相来确定。

骨髓炎

大部分骨髓炎病例骨闪烁照相在症状开始后48~72小时即呈现阳性,较X线早10~14天。骨示踪剂照相及镓照相骨髓炎的典型表现均为病变部位示踪剂积聚增加,只有新生儿重症骨髓炎例外。动物实验表明镓照相是更敏感的早期诊断技术,而骨闪烁照相能够提供较多的解剖资料,还具有省时、经济的优点,因此常被用作初筛试验。

在获得常规骨照相之前,拍取“首次通过”(First-transit)和“血池”(blood-pool)照相能增进骨照相相对骨髓炎诊断的特异性。骨髓炎时上述照相显示骨本身示踪剂放射性增强,而蜂窝织炎时则主要为软组织内放射性增强。

对镰状细胞病伴骨梗死以及有关节假体的患者,在诊断骨髓炎时,镓照相较骨闪烁照相可靠,因在相当大的程度上 ^{67}Ga 不沉积于无并发症的骨梗死区,假体松动亦不引起 ^{67}Ga 的明显沉积。

骨坏死

骨无菌性坏死的早期,闪烁照相显示坏死区示踪剂积聚减少,这种冷缺损具有高度特异性。晚期,闪烁照相表现转为局部示踪剂沉积增加。这一现象可能反映了出现的修复反应。从冷缺损转变为热性病变的时间界限不能确定,一旦出现这种情况,局部示踪剂沉积增加对无菌性坏死就不再具有特异性。

骨髓照相是诊断无菌性坏死的另一种方法。坏死区血流缺乏阻碍了 ^{99m}Tc 硫胶向病变区骨髓的运输和沉积。骨髓照相表现为局部示踪剂缺乏或减少。闪烁照相异常持续多月以后逐渐恢复正常。

骨髓照相对外伤性无菌坏死的诊断较骨闪烁照相更为有用,因为外伤后修复反应不甚影响硫胶体的分布,然而却使骨示踪剂的局部沉积大量增加。

骨髓照相相对镰状细胞病的诊断有独特的价值。此外,骨及骨髓照相尚可满意地用于受到骨或骨髓梗死威胁病人的骨坏死诊断。

原发性骨肿瘤

原发性恶性骨肿瘤的一致表现为骨示踪剂高度灶性积聚,但大多数良性骨病变同样也大量吸收示踪剂,因此,骨闪烁照相相对鉴别良恶性病变是没有价值的。

骨闪烁照相相对发现骨的多发病灶,如内生软骨瘤、纤维结构不良、骨软骨瘤以及组织细胞增多病X等是相当有用的。

^{67}Ga 在鉴别良恶性病变上有某些优点,因为几乎所有骨原发性恶性病变 ^{67}Ga 照相均为阳性,而一些良性病变为阴性。因此,不吸收 ^{67}Ga ,强烈指示为良性病变。此外, ^{67}Ga 照相在显示局部肿瘤扩展方面也较骨闪烁照相为优。

关节假体的评价

近期文献报道,骨示踪剂照相相对显示因关节假体松动而发生的反应性改变有一定价值。受纳良好的关节假体在树脂-骨界面仅有少量示踪剂积聚,即使示踪剂轻微增加也必均匀地分布于整个假体周围。相反,松动的关节假体,其闪烁图表现为局灶性的示踪剂蓄积明显增加。最近有报告指出,铈照相可能是确定关节假体周围感染的最佳方法。

不明原因的疼痛

现有的证据支持用骨闪烁照相来检查不明原因疼

痛的病人。虽然阳性扫描很少能提供特异性诊断资料,但可指示进一步X线或其它无损伤检查,以及为外科活检指明方向。正常的骨闪烁照相较阳性更有价值,因为检查阴性实际上有效地排除了几乎所有的骨病。

创伤

早在创伤后24小时,骨折部位即可见 ^{99m}Tc 磷酸化合物积聚,而3天后这一现象则更明显。放射性核素骨照相相对X线诊断不肯定的创伤病人是一种有价值的辅助性检查,但最有价值的莫过于用以确诊应力性骨折。其对应力性骨折的诊断通常较常规X线照片早2~3周。

动物实验研究提示骨闪烁照相在指示植骨片愈合方面较X线为优,这一方法在预测骨折不连接方面也出现了一些希望。

放射性同位素检查的合理使用

具有良好物理学和生物学特性的新的超骨性放射性药物的发展,以及显象仪器的显著进步,大大扩展了应用扫描技术检查骨疾病的能力。比在敏感性方面所获得的结果更为重要的是改善对疾病的特异性,从而对疾病提供更精确的解剖定位。改善特异性可以通过多种示踪剂检查联合分析来达到。在过去,骨显象主要用于测定转移性疾病,故最大敏感性远较精确定位更为重要。然而,现代核医学技术应用于矫形外科,显示解剖细节,便相当重要,这可用增强曝光。扩大视野,进行多体位显象来实现。因此,没有必要进行全身扫描,应该把扫描时间更有效地用于选择性局部特殊照相,以解决特殊的矫形外科问题。为了达到这一目标,矫形外科医师应该与核医学机构密切合作。血池和灌注显象对肿瘤和感染的研究有重要价值,应列入作为常规检查的一部分。

(印心奇译 陆凤麟校 管昌田审)

急性心肌梗塞的诊断及预后判断

成田充启:临床放射线 27(5):525~532,1982(日文)

急性心肌梗塞的核医学诊断法,可分为两大类,其一是以铊(^{201}Tl)为代表的灌注显像,即示踪剂只被正常心肌摄取,而急性心肌梗塞部位呈“冷区”显像;其二是以锝-焦磷酸盐为代表(^{99m}Tc -PYP)的“热区”显像,即示踪剂在急性梗塞部位摄取,在该

处呈“热区”显像。

灌注显像(Perfusion imaging)因为示踪剂不仅在急性梗塞部位呈现“冷区”显像,即使在陈旧性梗塞区或缺血部位亦出现此种征象,故就其诊断心肌梗塞而言,“热区”显像尚较理想。因而,本文以