

mCi (22%)

(2) 运动试验: <20mCi(52%); 20~30 mCi (48%)

关于非显象的核探头和尚处于实验研究阶段的新的放射性核素用量, 没有足够的资料用作分析。

使用于成人的放射性核素, 同样可用于小

儿, 但放射性核素的用量是根据体重来确定的, 一般来说, ^{201}Tl 的用量为 $30\mu\text{Ci/kg}$, 最小剂量为 $250\mu\text{Ci}$, FPRNA和ERNA的放射性核素的用量为 $200\mu\text{Ci/kg}$, 最小剂量为 $2\sim 3\text{mCi}$ 。

[何作祥节译 刘秀杰校]

泌尿生殖系统的放射性核素显象

Kogan BA et al; Sem in Urol 3(2): 85~98, 1985(英文)

影象技术的进步使人们对核医学在泌尿学科中的价值产生了怀疑, 然而新的放射性同位素、 γ 照相机的出现和动态研究又明确保留了核医学的地位, 尤其在某些肾、肾上腺、膀胱和阴囊疾患的评价中。

肾脏: 与X线照相术相比, 核医学有许多优点, 如放射量低, 不受肠腔气体、骨骼、各种造口和收集装置的影响, 可重复提供可靠、定量的功能资料, 很少出现过敏反应。肾脏的放射性核素可分为(1)肾小球滤过并迅速排出的药物, 如 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA($^{99\text{m}}\text{Tc}$ -二乙撑三胺五乙酸)以及 ^{51}Cr -EDTA(^{51}Cr -乙二胺四乙酸); (2)肾小管细胞分泌并迅速排出的药物, 如 ^{131}I -碘马尿酸钠; (3)与肾实质结合并很少排出的药物, 如 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA($^{99\text{m}}\text{Tc}$ -二巯基丁二酸); (4)性能居间的药物, 如 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -GHA($^{99\text{m}}\text{Tc}$ -葡庚糖酸盐)。

肾功能测定: 菊糖可自由滤过肾小球, 但不被肾小管或集合管细胞吸收或分泌, 因此是测定肾小球滤过率(GFR)的理想物质。对氨马尿酸(PAH)通过肾脏时可从血浆中完全清除, 故其清除率相当于有效肾血浆流量。但由于测定复杂、费时、昂贵, 故其均无临床价值。

某些同位素药物在肾内可准确定量, 如 ^{14}C -菊粉可测定GFR, 但需特殊处理, 故不实用。 ^{51}Cr -EDTA和 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA最常用, 二者均以菊粉同样方式排出肾脏。EDTA最稳定, 与菊粉清除率完全相关, 但为准确测定GFR需多次

收集血清和尿标本。DTPA的最大优点是其为最好的肾脏显象剂, 可同时进行清除率和解剖研究。此外不仅用血清和尿标本可测定GFR, 而且单用 γ 照相显象所得闪烁计数作定量分析, 也可获得GFR的近似值, 故可进行分肾功能测定。这对一些泌尿系统疾患具有重要意义。

由于PAH难以用适当同位素标记, 故常用 ^{131}I -碘马尿酸钠测定有效肾血浆流量。其可提供准确测定, 也可用于显象, 进行分肾功能研究。 ^{125}I -碘马尿酸钠显象更好, 并与PAH清除率完全相关。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA的绝对摄取与肾血流量有关, 已成功用于肾血流量测定。

由于放射量小, 可重复安全使用, 故特别适于长期治疗的肾脏病患儿。但在幼儿往往过高估计GFR, 应予注意。

上尿路梗阻: 已经证实利尿性肾图对于区分扩张而无梗阻的上尿路与有明显梗阻而需手术修复的上尿路是非常有帮助的。常规肾图使用 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA或 ^{131}I -碘马尿酸钠可获得肾脏的同位素影象, ^{131}I -碘马尿酸钠便宜、易得, 但显象质量较差。应用计算机技术可在肾脏或输尿管上选择感兴趣区, 并以时间函数定量表示该区的放射活性。如上尿路正常, 时间活性曲线的形状是确定的; 如上尿路扩张, 分泌及排泄段明显延长。为进一步区别梗阻与非梗阻性扩张, 可给予利尿剂。如无尿路梗阻, 收集系统将充盈, 然后排空, 时间活性曲线显示放射活性迅速下降; 如有尿路梗阻, 收集系统将

继续充盈而无排空,感兴趣区的放射活性增强。

利尿性肾图的优点是放射性低、无损伤、可定量、可测定分肾功能,故适用于梗阻不明确患者的长期随访,以及肾盂成形或输尿管再植术后尿路扩张者。并可用于后尿道瓣膜切除术后除外继发性输尿管肾盂或输尿管膀胱梗阻以及新生儿肾积水的评价和随访。目前利尿性肾图尚无最佳标准用于断定梗阻是否需要手术,时间活性曲线的类型是梗阻严重程度的一种标准。此外肾功能不良患者对利尿剂反应能力有限,尿路充盈不充分,时间活性曲线可类似梗阻。

尿路感染: ^{99m}Tc -DTPA或 ^{123}I -碘马尿酸钠注射2~3分钟时可使皮质显象,但不及 ^{99m}Tc -DMSA。DMSA可高浓度结合于肾近曲小管细胞,排出很少,加之 ^{99m}Tc 显象不受气体和骨骼的影响,故所见肾皮质解剖比IVP清晰的多。创伤后, ^{99m}Tc -DMSA扫描可立即证实肾皮质缺损,IVP则需受伤组织瘢痕收缩时(6~24月)才能观察到创伤。 ^{99m}Tc -DMSA扫描特别适用于复发性尿路感染和膀胱输尿管返流的儿童,随访扫描可准确评价肾脏渐进的瘢痕化程度,对于无上尿路损害的患儿不必作其它检查。

异位肾或反常肾:放射核素显象可清楚证实,准确评价巨大肾积水、马蹄肾、交叉融合异位肾和盆腔肾等。

肿物:皮质显象剂可证实1~2 cm的非功能肾肿块,但与其它影像学方法相比并无任何优点。

肾血管性高血压:典型病例可出现缺血区的同位素摄取减少,肾脏团块较小,未受累区则有良好的代偿性增生。然而许多病变可与之混淆,故对于肾血管性高血压的筛选是非特异性的,甚至没有帮助。但其可帮助确定肾段血管病变的位置,并可无创性地检查血管再通。

肾移植:可安全有效地用于移植肾评价。最常用的技术是 ^{125}I -碘马尿酸钠动力学的定量分析与定性评价相结合,甚至在出现急性肾小管坏死和肾衰时,也可连续评价移植肾的功能和灌注。此外可用于识别尿外渗或梗阻。 ^{99m}Tc

-DTPA可帮助识别重要血管的异常。

肾上腺:约10年前出现2种新的同位素药物,可分别特异性地结合于肾上腺的皮质和髓质。前者包括早期的 ^{131}I -19-碘胆固醇和后来的6- β - ^{131}I -碘甲基胆固醇(NP59),后者为 ^{131}I -间位碘代苄胍(MIBG)。NP59结构类似所有肾上腺类固醇激素的前质——胆固醇,可被正常肾上腺皮质和腺瘤吸取。在柯兴氏综合征,双侧显象是存在可产生ACTH的垂体腺瘤的特征;单侧显象是产生皮质醇的肾上腺腺瘤存在的特征,这是由于ACTH下降,对侧正常肾上腺皮质受到抑制。故NP59扫描结果直接决定着治疗方案。对于原醛症,NP59扫描更为有用。因为本病腺瘤多较小,CT很难鉴别腺瘤与增生,而在地塞米松抑制期间用NP59很容易鉴别两者,并可使腺瘤显象,故对治疗有重要意义。此外,NP59也已用于其它功能性肾上腺肿瘤的诊断。

MIBG是一种胍衍生物,结构与去甲肾上腺素有关,可浓集于肾上腺髓质。在正常肾上腺髓质,由于MIBG的浓度相对较低而不显象,而在嗜铬细胞瘤和神经母细胞瘤则容易显象。MIBG扫描对于肾上腺外及多发性嗜铬细胞瘤的定位,对于神经母细胞瘤的无创性诊断和分期均特别有用。由于 ^{131}I -MIBG可提供高放射剂量,目前正在研究其作为转移性恶性嗜铬细胞瘤和IV期神经母细胞瘤的治疗性药物,初步结果似乎是有希望的。

膀胱:Winter首先采用膀胱内注射放射性同位素测定膀胱输尿管返流(VUR),以后又介绍了间接法,即在 ^{131}I -碘马尿酸钠肾图期间排尿,如肾脏中放射性增加则证实VUR。由于广视野 γ 照相机和 ^{99m}Tc 放射性同位素的出现,直接或间接放射性核素膀胱造影术发现VUR的灵敏度已相当于或超过常规X线的排尿性膀胱尿道造影(VCUG)。间接法的优点是避免插尿管,但在不合作者(幼儿)或肾功能下降、肾积水患者灵敏度较低。放射性核素膀胱造影的分辨能力比VCUG差的多,故不适于初次检

(下转第98页)

024 大鼠血浆和小肠二胺氧化酶活性的辐射效应

[Ely MJ et al; Radiat Res 103(1); 158~162, 1985(英文)]

电离辐射照射全身体，能够显著地改变动物血清和尿中生物成分的水平。在一些病例，这些变化可以直接反映出辐射诱发的分子或亚细胞水平的生化改变。虽然体液中的蛋白质和代谢物的变化是一个潜在的接受总剂量与损伤程度的生物指标，但是辐射损伤的估计仍然主要依赖于临床表现和血液学的变化。因为至今尚未研究出一个能够直接反映出在急性受照后小肠粘膜损伤和修复程度的生物指标，也不能够鉴别伴行的骨髓低生和胃肠损伤。监测受照后肠上皮损伤程度的能力是特别重要的。应考虑到1.小肠上皮辐射敏感性和骨髓相近；2.胃肠道及造血系统功能与急性辐射症候群相关。小肠粘膜的二胺氧化酶(DAO; EC1.4.3.6)水平伴随粘膜损伤的发展而下降，随粘膜的修复而上升，并且与血浆DAO活性呈现平行的变化过程。人和大鼠小肠损伤和修复，血浆DAO改变可能为比较特异标记。本文观察指出：应用血浆DAO活性可用作小肠上皮受照后损伤标志。本文平行地观察了雄性大鼠在受到不同剂量的电离辐射后，血浆和小肠组织匀浆DAO活性的变化，以此做为一个监测受照后小肠上皮是否完整的指标。

雄性Sprague-Dawley大鼠，分为0、1、2、4、6、8、10、12Gy八个剂量组，每组5只。用AFRRI直线加速器递送14.5MeV电子，15脉冲/秒，持续4微秒。剂量率接近于7cGy/脉冲(60Gy/分)。应用Beaven和Shaff改良的Okuyama及Kobayashi法测定DAO活性。

结果表明：1Gy剂量组在受照13天的时间内，与

对照组(未受照动物)比较，DAO活性无明显下降。5Gy剂量组在受照的第3天，其DAO活性明显下降，不足对照值的40%，在第5天开始恢复，第9天恢复到对照值的80%，在15天的观察中未能完全恢复。这个时程与形态学和生理学观察到的肠粘膜损伤和修复的变化相同。血浆DAO活性与肠粘膜组织匀浆DAO活性呈现密切地平行性改变。在10Gy剂量组其改变和5Gy剂量组相同。12Gy剂量组在受照的第3天血浆及肠粘膜DAO活性陡峭地下降，并且该组动物在这一天全部死亡。在各剂量组的DAO活性与非照射组相比，均在受照第3天时下降到了最低值。以此值与各组的剂量绘出剂量-效应曲线。该曲线显示出在受照第3天时，回肠粘膜组织匀浆DAO活性在2~8Gy之间的剂量几乎呈线性下降(能推测这是粘膜损伤的反映)。其血浆DAO活性除了在0~2Gy之间的剂量组缺乏一个肩峰之外，在2~8Gy之间的剂量-效应曲线与肠组织匀浆的完全平行，亦呈现出线性下降。

本文结果表明：血浆DAO活性可以作为一个受照大鼠肠粘膜是否完整的有用指标。因为肠粘膜的DAO活性同成熟绒毛膜顶部的吸收细胞较增生的隐窝细胞关系密切。辐射对于小肠粘膜的损伤是以隐窝干细胞的损伤表示的。由于损伤的上皮细胞没有更新，所以引起了成熟的绒毛膜细胞群的减少，最终导致DAO活性下降。虽然这些资料未在受照人体中得到证实，但是目前的研究结果已表明血浆DAO活性可以反映出人体在急性全身受照后肠粘膜是否完整的一个有用指标。

[王连知摘 麦智广校]

(上接第122页)

查的尿路感染患者。然而其放射量约为VCUG的1%，故特别适用于未治疗或输尿管再植术后的VUR患儿的长期随访。如与尿流动力学研究结合使用则更为有用。

睾丸：睾丸疾病的诊断，尤其精索扭转，用^{99m}TcO₄⁻扫描已获极好结果。这种药物的浓度与血液供应密切相关，故睾丸及附睾炎患者的阴囊放射活性增强，而急性精索扭转时活性

下降。检查似乎是灵敏和特异的，但也有例外，如扭转晚期时因炎症反应也会出现血管过多，间歇性扭转也可出现多血管，易误诊为附睾炎而延误手术。而大的鞘膜积液可致大的阴囊缺血血管区，酷似扭转。所以应结合其它检查进行诊断。

[孙光节译 马腾骧 马寄晓审校]