

位仍然根据我国具体条件,进行FT₄测定研究工作,并取得了某些经验和进展。葡聚糖凝胶结合法测定血清FT₄,简便、快速、可靠,其最突出的优点是试剂简单,不需要精制的抗体、抗原。如无条件进行固相FT₄测定,葡聚糖凝胶结合法,无疑是我们目前可以尝试的比较现实的测定方法。

参考文献

1. Clark F et al: J Clin Endocrinol 25:39, 1965.
2. Hamads S et al: Clin Chem Acta 63: 129, 1963.
3. Hamada S et al: J Clin Endocrinol 31:166, 1970.
4. Burr WA et al: Clin Endocrinol (oxf) 11:333, 1979.
5. Sterling K & Hegedus A: J Clin Invest 41:1031, 1962.
6. 赵惠扬等: 核医学 P227, 上海科学技术出版社 1981.
7. Irvine CHG: J Clin Endocrinol 38:655, 1974.
8. Harpen MD et al: J Nucl Med 22:246, 1981.
9. Free T₄ (IMMO EHASE) Corning Medical, Corning Limited Printed in England.
10. Midgley JEM & Wilkins TA: Amersham International Limited, Amersham U.K. 1981.
11. Shishiba Y et al: Eur J Nucl Med 8:1, 1983.
12. 李振甲: 中国人民解放军军医进修学院学报 3:405, 1982.
13. Edeling CJ et al: Eur J Nucl Med 8:131, 1983.
14. Chopra IJ et al: J Clin Endocrinol 51:135, 1980.
15. Kaptein EM: J Clin Endocrinol 52:1073, 1981.
16. Degrossi OJ et al: Proceedings of the Third World Congress of Nuclear Medicine and Biology August 29-September 2, 1982 Paris France P1137, Ed by Raynaud, C. Pergamon Press, Paris Oxford New York.
17. Braverman LE et al: J Nucl Med 21: 233, 1980.
18. Tuttlebee JW & Bird R: Ann Clin Biochem 18:88, 1981.
19. Bakker AJ & Terpstra I: J Clin Chem Clin Biochem 19:347, 1981.
20. Hopton MR et al: Clin Endocrinol 18: 143, 1983.
21. Kurtz A et al: Br Med J 2:550, 1979.
22. Giles AF: Clin Endocrinol 16:101, 1982.
23. Avruskin TW et al: Am J Med Sci 271: 309, 1976.

核医学检查过程中某些因素及 药物对放射性药物分布的影响

上海第一医学院附属中山医院临床核医学研究室 赵惠扬 张亚田*综述
天津医学院附属医院同位素科 卢倜章 审

近几年来,很多学者注意到某些药物及因素对放射性药物的分布(即药物动力学)有影响。这些影响不包括因产品质量不良或标记过程中的技术差错所引起的不良结果^[1,3]。本

文总结了某些疾病、药物及其他因素对各种放射性药物分布的影响,以供核医学医师在诊断过程中作参考。现按各种常用的脏器显象分述如下^[2]。

* 现美国纽约州立大学下州医学中心研究生院生物物理系研究生

一、骨显象：放射性药物—— ^{99m}Tc -焦磷酸盐、 ^{99m}Tc -MDP等

(一) 肾脏摄取

1. 疾病：转移性癌、肾细胞癌、多囊性疾病、肾梗阻性疾病、血清pH碱性、血钙增高症^[4]等。

2. 药物：长春新碱^[2]、Doxorubicin^[2]、环磷酰胺^[12]、醋酸胺、二氢氧化铝、氢氧化铝、硫酸亚铁^[4]、葡萄糖酸铁^[4]、碳酸铝。

3. 其他因素：外科病变^[2]、放射治疗、 ^{99m}Tc 发生器洗脱液中的铝离子。

(二) 心脏摄取

1. 疾病：血管钙化疾病、心室动脉瘤、心肌梗塞^[7]、不稳定的心绞痛、乙醇性心脏病。

2. 其他：维生素D₃^[7, 19]。

(三) 肝脏摄取

1. 疾病：血钙增高症^[4]、血清铁增高症^[4]、非钙化性肝脏淀粉样变性、转移性疾病、原发性肿瘤、血清pH碱性。

2. 药物：氢氧化铝、硫酸亚铁^[4]、葡萄糖酸铁^[4]。

3. 其他：外科病变^[2]、 ^{99m}Tc 发生器洗脱液中的铝离子、药盒中亚锡过多。

(四) 肌肉摄取：剧烈运动、外科病变。

(五) 乳腺摄取：男子女性型乳房^[2]、原发性癌。

(六) 脾脏摄取

1. 疾病：镰状细胞性贫血^[8]、何杰金氏病^[8]、重型地中海贫血^[8]。

2. 药物：氢氧化铝。

3. 其他：外科病变^[2]、 ^{99m}Tc 发生器洗脱液中的铝离子，药盒中亚锡过多。

(七) 软组织摄取^[9]

1. 疾病：钙化、淀粉样变性。

2. 药物：注射右旋糖酐铁^[4, 10]、碘化抗菌剂。

3. 其他：维生素D₃^[7]、放射治疗。

(八) 气管摄取：老年病人。

(九) 胃摄取^[18]：转移性脏器钙化、慢性尿毒症。

(十) 脑摄取：肿瘤。

(十一) 血液本底增高

1. 疾病：血钙增高症、血清铁增高症。

2. 药物：氢氧化铝^[2]、碘化抗菌剂。

3. 其它：维生素D₃^[7]、药盒中亚锡过多^[11]、制剂氧化、标记技术有问题。

(十二) 下颈部摄取

1. 疾病：骨关节炎、转移性疾病。

2. 其他：下部颈椎后凸、显象时对准不佳。

二、脑显象：放射性药物—— ^{99m}Tc - NaTcO_4 ^[7]

(一) 乳腺摄取：闭经-乳溢综合症。

(二) 胃摄取：过去曾用过亚锡还原剂显象^[12]。

(三) 全身滞留：亚锡^[4]。

(四) 假阴性、氢氧化铝^[2]、地塞米松^[4]、糖皮质激素^[2]。

(五) 假阳性：

1. 药物：氨甲喋呤^[2]、精神病治疗药物^[4]。

2. 其他：血液透析^[2]、皮肤擦伤。

三、心脏显象放射性药物—— ^{99m}Tc -焦磷酸盐、 ^{201}Tl -氯化铵、 ^{99m}Tc -微球体

(一) 用 ^{99m}Tc -焦磷酸盐时，胸壁摄取假阳性

1. 药物：阿霉素^[4]。

2. 其他：去纤颤^[2]。

(二) 用 $^{201}\text{TlCl}_2$ 时的假阴性（摄取减少）：心得安^[4]、洋地黄^[2]、异丙肾上腺素^[4]。

(三) 用 ^{99m}Tc -微球体时，心内膜/心外膜比率增加：硝酸甘油、心得安^[4]。

四、肝脾显象:放射性药物——

^{99m}Tc -硫化锝胶体

(一)肺摄取

1. 疾病: 克罗恩氏病 (Crohn's disease)、血友病、贫血、胆汁性肝硬化、肝病、恶性黑色素瘤、腹内脓肿、肝硬化、疟疾、粘多糖增多症Ⅰ型、进行型乳癌。

2. 药物: 氢氧化铝、葡萄糖酸铁^[4]、硫酸亚铁。

3. 其他: 内毒素、标记过程不正确、颗粒太大、 ^{99m}Tc 发生器洗脱液中的铝离子。

(二)位于血管内: 碘化抗菌剂^[5]、标记过程不正确。

(三)肾摄取

1. 疾病: 充血性心力衰竭。

2. 其他: 内毒素、即将发生的移植肾排斥、硝酸钠型发生器。

(四)骨髓摄取

1. 疾病: 何杰金氏病、淋巴瘤。

2. 其他: 颗粒小。

(五)假阳性: 解剖变异、导管放置不佳可导致局部摄取增加。

(六)脾脏摄取减少: 肾上腺素^[4]、抗疟药物^[4]。

(七)脾脏摄取增加

1. 疾病: 恶性黑色素瘤、肝炎、肝硬化、血质不调、粘多糖增多症Ⅰ型。

2. 药物: 氟烷、甲基纤维素^[4]。

五、肺显象:放射性药物— ^{99m}Tc -

MAA、 ^{133}Xe 气体、枸橼酸 ^{67}Ga

(一) ^{99m}Tc -MAA

1. 血本底增高: 碘化抗菌剂。

2. 假阳性: 直立位胸片及仰卧位显象。

(二) ^{133}Xe 气体

1. 肝摄取: 肝脂肪变性^[13]、血胆固醇增多症^[13]、冠心病^[13]。

2. 假阳性: 支气管收缩制剂^[4]。

3. 假阴性: 支气管扩张制剂^[4]、拟交感

神经药^[4]。

(三)枸橼酸 ^{67}Ga : 甾体激素可导致假阴性。

六、肿瘤显象:放射性药物——

枸橼酸 ^{67}Ga

(一)骨摄取

1. 药物: 硝酸镓、化学治疗^[2]。

2. 其他: 血液透析。

(二)肝摄取

1. 疾病: 铁缺乏。

2. 药物: 苯巴比妥^[6]、铁右旋糖酐^[4]、¹⁵。

(三)乳腺摄取

1. 疾病: 男子女性型乳房。

2. 药物: 硫代二苯胺、乳溢。

(四)淋巴摄取: 淋巴管造影剂。

(五)肾脏摄取

1. 药物: Cis-platinum^[2]、博莱霉素^[2]、长春花碱^[2]、阿霉素^[2]。

2. 其他: 移植肾排斥^[4]。

(六)胃摄取: Cis-platinum、博莱霉素、长春花碱、阿霉素。

(七)结肠摄取: 假膜性结肠炎^[2]、氯洁霉素 (Clindamycin)^[2]。

(八)软组织摄取: 外科病变^[2]、放射治疗^[2]。

(九)全身滞留

1. 疾病: 恶性肿瘤、妇女在正常情况下即有较多的滞留。

2. 药物: 长春新碱^[2]、氮介盐酸盐^[4]、强的松治疗5~7个月。

(十)假阴性: 肺肉瘤样病^[4]。

七、其他

(一)肾上腺显象: 放射性药物—— ^{131}I 或 ^{125}I -碘胆固醇

1. 假阴性 (^{131}I -碘胆固醇): 地塞米松^[14]、氢化考的松^[4]、去氢氢化考的松^[4]、强的松^[4]。

2. 假阳性 (^{125}I -碘胆固醇); ACTH^[4]。

(二) 脑池显象: 放射性药物—— ^{111}In -DTPA。

假阳性: 乙酰唑胺 (Acetazolamide)^[12]。

(三) 深部静脉栓塞显象: 放射性药物—— ^{125}I -纤维蛋白原。

1. 全身滞留: 链激酶^[4]。

2. 假阳性: 铁右旋糖酐^[4]。

(四) 胃肠道显象: 放射性药物—— $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -过锝酸钠^[17]。

假阳性: 刺激性泻剂^[4]、乙琥胺^[4]、刺激胃肠道的其他药物^[4, 20]、可引起胃肠道出血的药物、肾上腺皮质类固醇、酒精、抗凝剂、抗肿瘤制剂、秋水仙素、利尿酸 (Ethacrynic acid)、Fenoprofen、Ibuprofen、消炎痛 (Indomethacin)、Naproxen、羟基保泰松、保泰松、水杨酸盐、Tolmetin。

(五) 移植肾排斥显象: 放射性药物——

$^{99\text{m}}\text{Tc}$ 硫胶体、枸橼酸 ^{67}Ga 。

假阴性: 肝素^[4]。

(六) 胰腺显象: 放射性药物—— ^{75}Se -硒蛋氨酸。

1. 假阴性: 厚发性肝癌、生长激素^[14]、左旋多巴^[14]、阿卜吗啡^[14]。

2. 假阳性: 糖尿病、肝硬化、十二指肠溃疡、Somatostatin。

3. 胃摄取: 腹水、肥胖。

(七) 肾功能检查: 放射性药物—— ^{131}I -邻碘马尿酸钠、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA。

脾摄取: 脾脏炎症^[21]。

排泄段延长: Thiazide利尿剂^[4]、速尿^[94]、PAH传输、抑制剂、丙磺舒^[4]、暂时性排斥^[4]。

(八) Schilling试验: 放射性药物—— ^{57}Co -维生素 B_{12} 。

假阴性: 氮血症、外源性维生素 B_{12} 、老年人。

表 各种药物所致的显象异常

药 物 名 称	检 查 项 目	异 常
促肾上腺皮质激素	肾上腺显象 (^{125}I -碘胆固醇) ^[4]	假阳性
Acetazolamide (乙酰唑胺)	脑池显象 ^[2]	假阳性
阿霉素	心脏显象 ^[2, 4]	假阳性
碳酸铝	骨显象 ^[2]	肾摄取
氢氧化铝	骨显象 ^[2]	肾摄取、肝摄取、脾摄取、血管摄取
	肝显象	肺摄取
	脑显象 ^[2]	假阴性
雄激素	甲状腺显象 ^[4]	摄取减退
抗疟药	肝显象 ^[4]	脾摄取减少
阿卜吗啡	胰腺显象 ^[14]	假阴性
卡介苗疫苗	肿瘤显象 (枸橼酸 ^{67}Ga) ^[2]	肺摄取
Betamethasone (倍他米松)	肾上腺显象 (^{131}I -碘胆固醇) ^[4]	假阴性
Bisocadyl	胃肠道显象 (过 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 酸钠) ^[4]	假阳性
博莱霉素	肿瘤显象 ^[2]	肾摄取、胃摄取
碘溴酞钠	甲状腺显象 ^[4]	摄取增加
支气管扩张剂	肺显象 ^[4]	假阴性
波希鼠李皮	胃肠道显象 ^[4]	假阳性

蓖麻油	胃肠道显象 ^[4]	假阳性
Cis-Platinum	肿瘤显象 ^[2]	肾摄取, 胃摄取
Clindamycin (氯洁霉素)	肿瘤显象 ^[2]	结肠摄取 (结肠炎)
环磷酸胺	骨显象 ^[4]	肾摄取
Danthron	胃肠道显象 ^[4]	假阳性
地塞米松	脑显象 ^[4] 肾上腺显象 (¹³¹ I-碘胆固醇) ^[4]	假阳性、假阴性
醋酸胺二氢氧化铝	骨显象	肾摄取
洋地黄	心脏显象 (氯化 ²⁰¹ Tl) ^[4]	假阴性
Diphenylhydantion	甲状腺显象 ^[4]	摄取减少
Doxorubicin	骨显象 ^[2]	肾摄取
肾上腺素	肝显象 ^[2]	脾摄取减少
雌激素	甲状腺显象 ^[2]	摄取增加
Ethosuximide (乙琥胺)	胃肠道显象 ^[4]	假阴性
葡萄糖酸铁	肝显象 ^[4] 、胎盘显象 ^[4]	肺摄取、肾摄取
氟化物	甲状腺显象 ^[4]	摄取减少
速尿	肾显象 (¹³¹ I-邻碘马尿酸钠) ^[4]	排泄段延长
高血糖素	甲状旁腺显象 (⁷⁵ Se-硒蛋氨酸) ^[4]	摄取增加
氟烷	肝显象	脾摄取增加
肝素	移植排斥显象 ^[4] (硫化 ^{99m} Tc或 枸橼酸 ⁶⁷ Ga)	假阴性
氢化可的松	肾上腺显象 (¹³¹ I-碘胆固醇) ^[4]	假阴性
碘化抗菌剂	骨显象 ^[2]	软组织摄取
碘祛痰剂	肺显象 ^[2] 、肝显象	血管摄取
铁右旋糖酐	甲状腺显象 ^[4]	摄取增加
	骨显象 ^[4,10]	软组织摄取
	¹²⁵ I-纤维蛋白原检查 ^[4]	假阳性
异丙肾上腺素盐酸盐	肿瘤显象 ^[4,15] (⁶⁷ Ga-枸橼酸镓)	肝摄取
左旋多巴	心脏显象 (²⁰¹ Tl-氯化铊) ^[4]	假阴性
L-甲状腺素	胰腺显象 ^[14]	假阴性
Mechlorcthamine (氮介盐酸盐)	甲状腺显象 ^[4]	摄取增加
胆影葡胺	肿瘤显象 ^[4]	全身滞留
汞利尿剂	甲状腺显象 ^[2]	假阴性
氨甲喋呤,	甲状腺显象 ^[2]	摄取减少
甲基纤维素	脑显象 ^[2]	假阳性
硝酸甘油酯	肝显象 ^[4]	脾脏摄取增加
口服避孕药	心脏显象 (^{99m} Tc-锝微球体)	心内膜/心外膜比率增加
对氨基水杨酸	甲状腺显象 ^[4]	摄取增加
奋乃静	甲状腺显象 ^[4]	摄取减少
戊巴比妥	肾脏显象 ^[4] (¹³¹ I-邻碘马尿酸)	排泄段延长
酚酞	甲状腺显象 ^[4]	摄取增加
Phenothiazines (硫代二苯胺)	肿瘤显象 ^[16]	肝脏摄取
	胃肠道显象 ^[4]	假阳性
	肿瘤显象 ^[2]	乳溢导致乳腺摄取

保泰松	甲状腺显象 ^[4]	摄取减少
去氢氢化可的松	肾上腺显象 ^[4]	假阴性
去氢可的松	肺显象(⁶⁷ Ga-枸橼酸镓) ^[4]	假阴性
Probenecid(丙磺舒)	肾上腺显象 ^[4]	假阴性
心得安	肾显象(¹³¹ I-邻碘马尿酸) ^[4]	排泄段延长
水杨酸盐	心脏显象(²⁰¹ Tl-氯化铊) ^[4]	假阴性
Senna(番泻叶)	甲状腺显象 ^[4]	摄取减少
Sennoside(番泻叶甙)	胃肠道显象 ^[4]	假阳性
Sodium diatrizoate	胃肠道显象 ^[4]	假阳性
Somatasait	甲状腺显象 ^[2]	假阴性
链激酶	胰腺显象 ^[14]	假阴性
Sulfonylurea(硫酰尿)	深部静脉栓塞显象	全身滞留
thiazide diuretic	(¹²⁵ I-纤维蛋白原) ^[4]	
长春碱	甲状腺显象 ^[4]	摄取减少
长春新碱	肾脏显象(¹³¹ I-邻碘马尿酸) ^[4]	排泄段延长
维生素B ₁₂	肿瘤显象 ^[2]	胃摄取, 肾摄取
维生素D ₃	骨显象 ^[2]	肾摄取
	肿瘤显象 ^[2]	全身滞留
	Schilling试验	假阴性
	骨显象 ^[7]	心脏摄取, 软组织摄取
		血管摄取

本文介绍了疾病、药物及某些其他因素在放射性核素显象过程中对放射性药物分布的影响。过去,核医学医师往往不注意而被忽视。放射性药物的异常分布常误认为是放射性药品质量不良或脏器本身的疾病所致,而未考虑这些因素的影响。本文就笔者的临床经验及文献所述提出该问题的重要性。

参 考 文 献

1. Shaw SW et al: Factors and Medications Affecting the Distribution of Radiopharmaceuticals. Purdue Research Foundation, P.4~29, Mallinckrodt, West Lafayette, Indiana, 1981.
2. Lentle BC et al, Semin Nucl Med 9:131, 1979.
3. Shani J et al, Semin Nucl Med 6:305, 1976.
4. Bynum WS et al, Drug Interactions with

- Radionuclide Scanning Procedures. College of Pharmacy, University of South Carolina. P. 1, South Carolina, 1976.
5. Fisher SM et al, J Nucl Med 18:1139, 1977.
6. Physicians Desk Reference for Radiology and Nuclear Medicine P.84~86, Litten Industries, Inc.1978~79.
7. Carr EA, Jr et al, Life Sci 22(13~15): 1261, 1274, 3, 1978.
8. Howman-Giles RB et al, J Nucl Med 19: 976, 1978.
9. Bekier A, J Nucl Med 19:225, 1978.
10. Byun HH et al, J Nucl Med 17:374, 1976.
11. Krishnamurthy GT et al, J Nucl Med 19, 565, 1978.
12. Anci D et al, Radiology 124:445, 1977.
13. Shafer RB et al, J Nucl Med 20:450, 1979.

14. Atkins HL et al, J Nucl Med 20:543, 1979.
15. Bradley WP et al, J Nucl Med 20:243, 1979.
16. Hubbard T et al, J Nucl Med 19:1089, 1978.
17. Wang TS et al, J Nucl Med 19:381, 1978.
18. Wilson MA et al, J Nucl Med 22:518, 1981.
19. Carr EA et al, J Nucl Med 22:526, 1981.
20. Sfakianakis GN et al, J Nucl Med 22:678, 1981.
21. Pedell L et al, J Nucl Med 22:798, 1981.

食道和胃的闪烁显象

四川医学院附属医院同位素室 管昌田综述
上海第六人民医院同位素室 马寄晓 审

食道和胃的闪烁显象是消化系统核医学的重要组成部分,近10年来,无论对方法学的改进和临床应用的研究都很活跃^[1]。通过食道和胃的闪烁显象,可以检测食道通过时间、Barrett's食道、胃食道反流、胃排空时间以及胃分泌功能等,为进一步了解食道和胃的生理学、病理生理学,为某些食道和胃的疾病的诊断以及治疗效果的随访,提供了一个方便,安全和能在生理条件下进行非创伤性定量研究的工具。现将这些方面的进展综述如下。

一、食道通过的研究

1. 方法及结果分析:研究的目的不同,在方法上略有差异。1972年, Kazem^[2]将照相机探头对准直立位病人的前胸部位,让其一次吞咽 $1\text{mCi}^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-/10\sim 20\text{ml}$ 水,立即以1帧/秒的速度连续拍照。1979年, Tolin等^[3]对方法进行了改进:病人禁食,仰卧于 γ 照相机发散孔准直器之下,让其一次吞咽 $150\sim 300\text{mCi}^{99\text{m}}\text{Tc-SC}$ (硫胶)/ 15ml 水,立即记录食道每秒钟的放射性,共15秒。此后,病人以15秒的间隔进行干吞咽,并记录食道的放射性,共10分钟。所有资料通过计算机贮存处理,食道感兴趣区用光笔指定,按下式计算食道通过百分率:

$$C_t = \frac{E_{\max} - E_t}{E_{\max}} \times 100$$

这里; C_t = 时间 t 时的食道通过百分率, E_{\max} = 食道的最大计数率, E_t = 时间 t 时的食道计数率。此法不但能提供定性的影象资料,而且能提供食道通过的定量资料,示踪剂改用 $^{99\text{m}}\text{Tc-SC}$,克服了食道粘膜对 $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ 的吸附和吸收。

正常人,液体从咽食道结合部至贲门的通过时间为4~10秒;有内在或外在梗阻,示踪剂在梗阻水平蓄积;有食道痿者,可见示踪剂向食道外溢出。从食道通过百分率来看,患弛缓不能和硬皮病的病人,在8次吞咽之后,仅达15~40%,而正常人大于90%;有弥漫性食道痉挛者,头20次吞咽期中,食道通过明显减少,但20次吞咽之后正常;原发性食道运动紊乱者,头15秒,食道排空明显延缓;症状性胃食道反流病人,进行一系列吞咽之后,食道排空率亦较低^[3,4]。

1980年, Krosin等^[5]用 $^{99\text{m}}\text{Tc-DTPA}$ 标记鸡蛋色拉夹心面包研究弛缓不能病人固体食物的食道排空。病人摄入试餐后,选择食道为感兴趣区,每分进行 γ 照相和计数,共15分钟。摄入试餐的总计数是最初胃和食道计数的总合,结果以各时相食道保留百分率表示。未治