

346例上尿路结石患者 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA肾动态显像结果分析

袁建伟 贺小红 袁白虹 苏少弟

【摘要】目的 探讨 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -二亚乙基三胺五乙酸($^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA)肾动态显像在上尿路结石患者肾功能评价中的临床价值。**方法** 回顾性分析了346例上尿路结石患者的核素肾动态显像、静脉肾盂造影(IVP)和血尿素氮(BUN)、血清肌酐(SCr)值,并依据总肾小球滤过率(GFR)将BUN和SCr结果分成4组进行分析。**结果** ①346例肾动态显像患者,总肾GFR与BUN、SCr水平呈明显负相关($r=-0.458, P=0.000$; $r=-0.542, P=0.000$)。②4组之间比较, BUN和SCr均存在统计学差异($F=49.23, P=0.000$; $F=80.66, P=0.000$);经最小显著差别法分析,组1与组2之间比较, BUN和SCr均无统计学差异($P=0.119$ 和 $P=0.088$);而其余各组之间比较, BUN和SCr均存在统计学差异(P 均 <0.05)。③IVP不显影的43只患肾中,经 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA肾动态显像提示有18只(41.9%)有残余肾功能($\text{GFR} \geq 10 \text{ ml/min}$),平均GFR为 $(21.89 \pm 12.81) \text{ ml/min}$ 。**结论** $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA肾动态显像能早期评价肾功能,特别是对IVP不显影的患肾功能的评价具有重要临床价值。

【关键词】 尿路结石;放射性核素显像; $^{99\text{m}}$ 锝五乙酸盐;肾小球滤过率;尿路造影术

Analyses of $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA dynamic kidney imaging on 346 patients of upper urinary tract calculi

YUAN Jian-wei, HE Xiao-hong, YUAN Bai-hong, SU Shao-di.

(Department of Nuclear Medicine, The First People's Hospital of Foshan, Foshan 528000, China)

【Abstract】Objective To explore the clinical value of $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA renal dynamic imaging in evaluating renal function of the patients with upper urinary tract calculi. **Methods** The results of $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA renal dynamic imaging, glomerular filtration rate(GFR), intravenous pyelography(IVP), blood urea nitrogen(BUN) and serum creatinine(SCr) in 346 patients with upper urinary tract calculi diseases were analyzed retrospectively. These 346 patients were divided into four groups according to their total GFR value. **Results** ①The renal dynamic imaging in 346 patients could accurately reflect the function of the two kidneys. GFR was negatively related to the serum BUN and SCr levels ($r=-0.458, P=0.000$ and $r=-0.542, P=0.000$). ②The BUN and SCr levels showed significant difference among the four groups($F=49.23, P=0.000$ and $F=80.66, P=0.000$). There were no significant difference of the BUN and SCr levels found between group 1 and group 2 ($P=0.119, P=0.088$, respectively), while significant difference of the BUN and SCr levels found among the other groups($P<0.05$ for all situations). ③Forty-three kidneys of the 346 patients were not visualized by IVP, while 18 of them (41.9%) had shown residual function ($\text{GFR} \geq 10 \text{ ml/min}$) with $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA renal dynamic imaging, the mean GFR was $(21.89 \pm 12.81) \text{ ml/min}$. **Conclusion** $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA renal dynamic imaging is valuable to early evaluate the renal function, especially for the sick renal function in IVP detection failed patients.

【Key words】 Urinary calculi; Radionuclide imaging; Technetium $^{99\text{m}}$ pentetate; Glomerular filtration rate; Urography

静脉注射肾盂造影(intravenous pyelography, IVP)和核素肾动态显像是临床判断肾功能时最常用的影

像学检查方法,但IVP时会因尿路梗阻或肾功能不良等原因导致一侧或双侧尿路显示不良甚至不显影,从而低估了肾脏功能。放射性核素肾动态显像具有简便、无创和灵敏度高的特点,可以对肾脏患者进行分肾血流及肾功能测定,判断分肾功能,这

对上尿路结石临床治疗方案的选择具有重要意义。本研究对我院 346 例上尿路结石患者分别进行了 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -二亚乙基三胺五乙酸($^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -diethylenetriaminepentaacetic acid, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA)肾动态显像和 IVP, 并结合患者血尿素氮(blood urea nitrogen, BUN)、血清肌酐(serum creatinine, SCr)水平结果进行回顾性分析。

1 材料和方法

1.1 临床资料

2008 年 5 月至 2009 年 10 月因上尿路结石在我院泌尿外科住院的 346 例患者, 其中男性 149 例、女性 197 例, 年龄 18~73 岁。所有患者均分别行 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA 肾动态显像、IVP、BUN 和 SCr 水平检测。

1.2 检查方法

1.2.1 显像仪器及药物

核素肾动态显像采用 SOPHY CAMERA DSX 型单探头 SPECT 仪, 配低能通用准直器, 动态采集, 矩阵 64×64, 能峰 140 keV, 窗宽 20%。 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA 由广州同位素公司提供, 其标记率大于 98%。

1.2.2 检查方法

检查前嘱患者饮水 300~500 ml, 显像前排空小便, 采集时患者取仰卧位, 探头视野包括双肾及膀胱。按体重“弹丸”式注射 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA 111~185 MBq (3~5 mCi)后, 立即启动计算机分组采集血流灌注相和肾功能相, 共 17min。注射 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA 前后分别测注射器的计数, 距离探头表面均为 30 cm。利用感兴趣区技术处理上述图像, 对身高、体重进行校正后, 按 Gates 公式计算肾小球滤过率(glomerular filtration rate, GFR)^[1]。

总肾 GFR(ml/min) = 双肾摄取率×9.81-6.83

单肾 GFR(ml/min) = 总肾 GFR×单肾摄取率/双肾摄取率

BUN、SCr 检测均于显像前 1 日采集患者血清, 用酶法检测获得。

1.3 图像分级标准

根据核素肾动态显像结果, 依据总肾 GFR 不同, 将病例分成 4 组: ①组 1(肾功能正常组): GFR>80ml/min; ②组 2(肾功能轻度受损组): GFR 为 60~80 ml/min; ③组 3(肾功能中度受损组): GFR 为 40~60 ml/min; ④组 4(肾功能重度受损组): GFR<40ml/min。

1.4 统计学处理

应用 SPSS13.0 统计软件, 组与组之间的比较采

用配对 *t* 检验, 多组样本均数之间比较采用最小显著差别法, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

346 例患者肾动态显像测得左肾、右肾和总肾 GFR 分别为(42.21±25.05)ml/min、(39.36±26.33)ml/min 和(81.53±29.33)ml/min。血清 BUN 和 SCr 分别为(7.15±5.60)mmol/L 和(140.65±130.26)μmol/L。总肾 GFR 与 BUN、SCr 之间存在明显负相关($r=-0.458$, $P=0.000$; $r=-0.542$, $P=0.000$)。

不同组别患者的 BUN 和 SCr 结果见表 1。4 组之间比较, BUN 和 SCr 差异均存在统计学意义($F=49.23$, $P=0.000$; $F=80.66$, $P=0.000$)。其中, 采用最小显著差别法统计分析, 组 1(肾功能正常组)与组 2(肾功能轻度受损组)之间比较, BUN 和 SCr 差异均无统计学意义($P=0.119$ 和 $P=0.088$); 而其余各组之间, BUN 和 SCr 差异显著(P 均<0.05)。

表 1 不同肾小球滤过率的上尿路结石患者血尿素氮和血清肌酐水平

病例组别	病例数	血尿素氮 (mmol/L)	血清肌酐 (μmol/L)
肾功能正常组	176	5.27±4.47	92.71±33.77
肾功能轻度受损组	95	6.21±2.50	114.54±69.01
肾功能中度受损组	49	11.49±7.35	235.26±178.48
肾功能重度受损组	26	15.06±5.87	382.26±223.78

346 例上尿路结石患者中有 43 只患肾 IVP 结果为不显影, 但经 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA 肾动态显像, 结果提示其中有 18 只(41.9%)患肾有残余肾功能($\text{GFR} \geq 10 \text{ ml/min}$), GFR 为(21.89±12.81)ml/min(图 1); 有 25

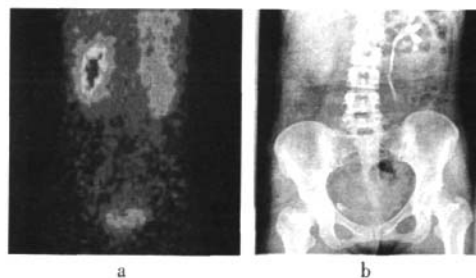


图 1 上尿路结石患者, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA 肾动态显像(a)和静脉注射肾盂造影(b) 患者女性, 28 岁, 右输尿管结石并右肾积液, BUN 及 SCr 水平在正常值范围。图 a: $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA 肾动态显像显示患者右肾肾小球滤过功能轻度受损 ($\text{GFR}=34 \text{ ml/min}$); 图 b: 静脉注射肾盂造影显示右输尿管中段结石, 右肾不显影。

只(58.1%)患肾基本无功能($GFR < 10 \text{ ml/min}$), GFR 为 $(3.04 \pm 2.76) \text{ ml/min}$ 。

3 讨论

上尿路结石是泌尿外科最常见的疾病之一, 常伴随不同程度的肾功能受损。及时、准确地评价患肾的残余肾功能对上尿路结石患者的临床治疗方案的选择具有重要意义。 GFR 是公认的反映肾功能的重要指标, 菊粉清除率测定是评估 GFR 的“金标准”, 但因此法操作繁琐、价格昂贵, 故难以推广^[2]。肾功能指标 BUN 和 SCr 虽然检测方便, 但由于 BUN 水平受到肾前因素影响较大, 并且其在肾小管重吸收和排泄, 故临床上常与其他指标同时测定来辅助评价肾功能; SCr 相对恒定, 不被肾小管重吸收, 排泄量较少, 是临床应用最为广泛的评价 GFR 的指标, 但 SCr 水平也受到年龄、肌肉量等因素的影响, 且只有当 GFR 下降 $1/3 \sim 1/2$ 时 SCr 才有显著变化, 因此无法早期判断肾功能受损情况^[3]。

核素肾动态显像和 IVP 是目前临床评价肾功能最常用的两种影像学方法。核素肾动态显像中, 肾小球滤过型显像剂 ^{99m}Tc -DTPA 的生物化学性质与菊粉十分相似, 静脉注射 ^{99m}Tc -DTPA 后, 其 95% 以上由肾小球滤过而无肾小管分泌和重吸收, 其清除率与 24 h 内生肌酐清除率有良好的相关性 & 很高的符合度, 能准确反映 GFR ^[4-5], 且因其价格便宜、操作简便、辐射剂量小, 故目前 ^{99m}Tc -DTPA 肾动态显像已成为临床评价肾功能的常规检查方法^[6-7]。同时, 放射性核素肾动态显像也是惟一可以定量测量分肾功能的检测手段, 这对临床合理评价肾功能并指导治疗方案具有重要作用。本研究中的 346 例上尿路结石患者中, 总肾 GFR 与 BUN 、 SCr 之间呈明显负相关 ($r = -0.458$, $P = 0.000$; $r = -0.542$, $P = 0.000$)。其中, 采用最小显著差别法统计分析, 正常组与肾功能轻度受损组之间比较, BUN 和 SCr 水平的差异均无统计学意义 ($P = 0.119$ 和 $P = 0.088$); 而其余各组之间比较, BUN 与 SCr 均存在统计学差异 (P 均 < 0.05)。上述研究结果表明, ^{99m}Tc -DTPA 肾动态显像 GFR 测定是评价肾功能的可靠指标, 可在早期发现肾功能受损。

IVP 的生理学基础是肾脏能够排泄和高度浓缩

血循环中的含碘有机水溶性造影剂, 从而在 X 线片中显影。这些造影剂在肾脏的排泄绝大部分是通过肾小球滤过, 因而该项技术可以了解患肾功能, 但患肾能否显影直接取决于肾内造影剂的吸收量, 只有当尿液中造影剂的浓度达到一定程度时肾脏才能显影, 这便造成临床以 IVP 患肾不显影提示肾功能丧失的诊断存在不足。有研究报道, IVP 不显影的患肾经手术解除梗阻后, 部分肾功能可不同程度恢复^[8]。本研究有 43 只患肾 IVP 不显影, 经 ^{99m}Tc -DTPA 肾动态显像, 结果提示有 18 只(41.9%) 患肾有残余肾功能, GFR 为 $(21.89 \pm 12.81) \text{ ml/min}$, 而其余 25 只(58.1%) 患肾基本无功能, GFR 为 $(3.04 \pm 2.76) \text{ ml/min}$, 支持 ^{99m}Tc -DTPA 肾动态显像对 IVP 不显影的患肾功能判定具有重要临床价值的观点^[9]。对于 IVP 不显影的患肾, 有必要进一步行 GFR 测定以准确判定患肾功能, 从而为临床选择合理的治疗方案提供依据。

总之, ^{99m}Tc -DTPA 肾动态显像的 GFR 测定能早期评价肾功能, 尤其可以评价分肾功能, 这一优势在 IVP 不显影的患肾中具有重要价值。

参考文献

- [1] 蒋宁一. 肾小球滤过率的测定//李少林. 核医学. 6 版. 北京: 人民卫生出版社, 2004: 197.
- [2] 何雪梅, 左力, 李晓玫. 不同肾小球滤过功能检查方法的特点及其影响因素. 临床内科杂志, 2005, 22(3): 215-216.
- [3] 郑晓梅, 张丽娜, 袁丽荣. 血清胱抑素 C 和血清肌酐对肾小球滤过功能的对比观察. 中国误诊学杂志, 2008, 8(20): 4836.
- [4] Carlsen O. The γ camera as an absolute measurement device: determination of glomerular filtration rate in ^{99m}Tc -DTPA renography using a dual head γ camera. Nucl Med Commun, 2004, 25(10): 1021-1029.
- [5] 尤徐阳, 万卫星, 郁春景, 等. ^{99m}Tc -DTPA 肾动态显像在肾小球滤过率测定中的应用. 山东医药, 2006, 46(23): 27-28.
- [6] 方佳丽, 陈正, 潘光辉, 等. ^{99m}Tc -DTPA 肾动态显像评估活体肾功能. 中华泌尿外科杂志, 2008, 29(1): 31-34.
- [7] 范岩, 王荣福, 许昕, 等. 肾动态显像评价和预测活体供肾者肾功能. 中国医学影像技术, 2009, 25(6): 1089-1092.
- [8] 罗开玲, 王晓平, 李志斌, 等. 梗阻性 IVP 不显影无功能肾脏的预后因素评价. 广西医科大学学报, 2001, 18(3): 378-379.
- [9] 蒋宁一, 刘雄英, 胡莹莹, 等. ^{99m}Tc -DTPA 肾动态显像对 IVP 不显影患肾功能的评价. 中国临床医学影像杂志, 2007, 18(7): 479-481.

(收稿日期: 2009-11-06)