$^{99m}\text{Tc-DTPA}$ 肾动态显像半排时间参考值的初步建立

赵小艳,陈再君,罗茂香,许先华

(南华大学附属南华医院核医学科,湖南 衡阳 421002)

摘要: **目的** 初步建立 ^{99m}Tc -二乙撑三胺五乙酸($^{99m}\text{Tc-DTPA}$)肾动态显像半排时间的参考值。 **方法** 用 $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ 肾动态显像的方法,得到健康供肾者左肾、右肾的半排时间,以及男性和女性的左肾、右肾的半排时间。使用 SPSS13.0 统计软件对研究结果进行分析。 **结果** 健康供肾者的半排时间 11.26 ± 3.94 min, 左肾 11.05 ± 3.96 min, 右肾 11.48 ± 3.93 min; 男性 10.47 ± 4.50 min, 女性 11.37 ± 3.60 min; 青年组 9.68 ± 3.64 min, 中年组 11.41 ± 3.68 min, 老年组 12.92 ± 5.48 min。左肾和右肾之间,男性和女性之间差异均无显著性($P > 0.05$)。中年组和老年组与青年组比较差异有显著性($P < 0.05$),而中年组与老年组之间差异无显著性($P > 0.05$)。与 $^{131}\text{I-OIH}$ 肾图肾脏半排时间比较, $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ 肾动态显像肾脏半排时间差异有显著性($P < 0.05$)。 **结论** 初步建立 $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ 肾动态显像半排时间的参考值,为临床提供客观的诊断指标。

关键词: DTPA; 参考值; 半排时间; 肾动态显像

中图分类号:R44 文献标识码:A

Establishing the Reference Value for the Half Maximum Time of $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ Renal Dynamic Imaging

ZHAO Xiaoyan, CHEN Zaijun, LUO Maoxiang, et al

(Department of Nuclear Medicine, the Affiliated Nanhua Hospital, University of South China, Hengyang, Hunan 421002, China)

Abstract: **Objective** To establish the reference value for half maximum time of $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ renal dynamic imaging. **Methods** $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ renal dynamic imaging method was used to get the half maximum time(HMT) of left kidney, right kidney in healthy kidney donors, as well as men and women left kidney, right kidney HMT. We used the SPSS13.0 statistical software. The findings were evaluated by using frequency distribution analysis, paired t test, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Results** For the healthy kidney donors, the HMT of kidney was 11.26 ± 3.94 min, the left kidney was 11.05 ± 3.96 min, the right kidney was 11.48 ± 3.93 min, the man kidney was 10.47 ± 4.50 min, the woman kidney was 11.37 ± 3.60 min, the young people kidney was 9.68 ± 3.64 min, the middle-aged people kidney was 11.41 ± 3.68 min, the old people kidney was 12.92 ± 5.48 min. Between the left kidney and the right kidney, men and women, HMT had no significant differences. Comparing the middle-age group and the old group with the young group, there is a significant difference. Between the old and middle-aged group, there was no significant difference. Comparing the mean value of the kidney HMT of $^{131}\text{I-OIH}$ renography with that of $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ renal dynamic imaging, we found a significant difference. **Conclusion** Preliminary establishing the reference value for the half maximum time of $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ renal dynamic imaging will clinically provide objective diagnostic index.

Key words: DTPA; reference value; HMT; renal dynamic imaging

肾动态显像在诊断尿路梗阻、梗阻程度及了解分肾功能的检查中发挥着重要作用。 ^{99m}Tc -二乙撑三

胺五乙酸(diethylene triamine pentaacetic acid, DTPA)肾动态显像,不仅可改变 ^{131}I -邻碘马尿酸钠(so-

dium otiodohippurate, OIH) 中碘 ^{131}I 能量较高、半衰期较长的缺点,也能提供肾脏的常用定量指标,成为替代 ^{131}I -OIH 测定的一个重要检查。肾动态显像常用定量指标肾小球滤过率的正常参考值由仪器生产商提供,而 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA 肾动态显像半排时间的正常参考值没有提供,且有关的报道很少。本研究通过对本院 2008 年 ~ 2012 年 126 例肾移植手术健康供肾者 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA 肾动态显像进行统计分析,欲初步建立本科室肾动态显像半排时间的参考值,为临床提供客观的诊断指标。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性选择 2008 年 1 月 ~ 2012 年 6 月肾衰需肾移植患者的亲属活体供肾者(健康供肾者) 126 例,并在肾移植手术前来本院进行 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA 肾动态显像。所有健康供肾者均经生化及超声检查确定肾功能正常、双肾及双侧输尿管未见明显结石和积水,其中男性 54 例,女性 72 例,年龄 23 ~ 70 岁,平均年龄 42 岁。按年龄将受检者分为 3 组:青年组 43 例(20 ~ 40 岁),中年组 69 例(40 ~ 60 岁)和老年组 14 例(>60 岁)。

1.2 显像方法

所有健康供肾者检查前 20 min 饮水 300 mL,临检查时先排尿。采用 Siemens Ecam SPECT 核素显像仪。DTPA 由江苏省原子医学研究所生产, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 由中国原子能科学研究所提供。常规取仰卧位,探

头靠近置于检查床下,双肾及膀胱均置于有效视野内。由肘静脉“弹丸”式注入 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA 111 ~ 296 MBq 后,动态采集:血流相 2 s/帧,共 60 s;功能相 60 s/帧,共 1 200 s。配低能通用型准直器,能峰 140 keV,窗宽 20%,矩阵 64 × 64,放大倍数 1.5。

图像处理:以感兴趣区(region of interest, ROI)技术勾画双肾轮廓、腹主动脉,利用仪器固有程序生成时间-放射性活度曲线,并获得系列定量分析指标。统计分析比较所有健康供肾者左肾与右肾的半排时间、男性和女性的半排时间以及各年龄组的半排时间差异有无统计学意义。同时比较 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA 肾动态显像肾脏半排时间均值与 ^{131}I -OIH 肾图肾脏半排时间均值的差异,初步建立本科室 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA 肾动态显像半排时间的参考值。

1.3 统计学处理

计数资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示。使用 SPSS13.0 统计软件,对研究结果进行频率分布分析,配对 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

经正态性检验, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA 肾动态显像生成的时间-放射性活度曲线所获得的左、右分肾及总肾脏的半排时间呈正偏态分布(见表 1),采用百分位数法确定所有健康供肾者的参考值范围。计算左肾、右肾、肾脏半排时间第 95 百分位数(P95)分别为 18.60 min、18.74 min、18.67 min。

表 1 126 名健康供肾者半排时间(min)含量的分布

半排时间	组中值 X	左肾个数 f_1	左肾累计频数(%)	右肾个数 f_2	右肾累计频数(%)	肾脏个数 f	肾脏累计频数(%)
4 ~	5	5	4.0	7	5.6	12	4.8
6 ~	7	31	28.6	14	16.7	45	22.6
8 ~	9	25	48.4	37	46.0	62	47.2
10 ~	11	18	62.7	19	61.1	37	61.9
12 ~	13	17	76.2	14	72.2	31	74.2
14 ~	15	11	84.9	13	82.5	24	83.7
16 ~	17	10	92.9	12	92.1	22	92.5
18 ~	19	9	100.0	10	100.0	19	100.0
合计	-	126	100.0	126	100.0	252	100.0

注: $\sum f_1 X = 1392$, $\sum f_1 X^2 = 17334$, $\bar{x}_1 = 11.05$, $S_1 = 3.96$; $\sum f_2 X = 1446$, $\sum f_2 X^2 = 18526$, $\bar{x}_2 = 11.48$, $S_2 = 3.93$; $\sum f X = 2838$, $\sum f X^2 = 35860$, $\bar{x} = 11.26$, $s = 3.94$

所有健康供肾者总肾脏、左右分肾、男性、女性的半排时间结果见表 2。左肾与右肾的半排时间相比,没有明显差异($t = 0.863, P > 0.05$);女性左右分肾、总肾脏的半排时间比男性的半排时间稍长,但没有明显差异(t 值分别为 1.093、1.411、1.766, $P > 0.05$)。

表 2 $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ 肾动态显像半排时间 (min) 比较

	总半排时间	男性半排时间	女性半排时间
左肾	11.05 ± 3.96	10.36 ± 4.56	11.18 ± 3.86
右肾	11.48 ± 3.93	10.58 ± 4.48	11.57 ± 3.32
肾脏	11.26 ± 3.94	10.47 ± 4.50	11.37 ± 3.60

青年组、中年组、老年组的左右分肾、总肾脏的半排时间结果见表 3。青年组的半排时间比中年组、老年组的半排时间短,排泄快,有明显差异(P 均 < 0.05)。老年组的左右分肾、总肾脏的半排时间比中年组的半排时间稍长,但没有明显差异(t 值分别为 0.781、1.161、1.811, P 均 > 0.05)。

表 3 年龄组肾动态显像半排时间 (min) 比较

组别	n	左肾	右肾	肾脏
青年组	43	9.39 ± 3.86	9.97 ± 3.44	9.68 ± 3.64
中年组	69	11.37 ± 3.88 ($t = 2.635$) ^a	11.44 ± 3.50 ($t = 2.185$) ^a	11.41 ± 3.68 ($t = 3.424$) ^a
老年组	14	12.57 ± 5.45 ($t = 2.020$) ^a	13.27 ± 5.68 ($t = 2.053$) ^a	12.92 ± 5.48 ($t = 3.576$) ^a

与青年组比较, a: $P < 0.05$

$^{99m}\text{Tc-DTPA}$ 肾动态显像生成的时间 - 放射性活度曲线所获得的左右分肾的半排时间比 $^{131}\text{I-OIH}$ 肾图左右分肾的半排时间 4.8 ± 1.6 min、 5.3 ± 1.8 min^[1], 明显延长(t 值分别为 16.436、16.036, P 均 < 0.05);总肾脏的半排时间均值为 11.26 min, P_{95} 为 18.67 min, 比 $^{131}\text{I-OIH}$ 肾图的半排时间 < 8 min, 均值为 4 min^[2], 也明显延长($t = 20.529, P < 0.05$)。

3 讨 论

肾动态显像能早期诊断尿路梗阻,明确梗阻部位,了解分肾功能。 $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ 是肾小球滤过型显像剂,与传统的肾小管分泌型显像剂 $^{131}\text{I-OIH}$ 的原理不完全相同,但通过肾动态显像,生成时间-放射性活度曲线,都能为临床提供双肾血供、实质功能和

尿路通畅性等方面的信息。 $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ 肾动态显像能客观地为临床提供总肾功能及分肾功能的定量指标:肾小球滤过率,也能为临床提供肾排泄功能的定量指标:半排时间。肾小球滤过率的正常参考值由仪器生产商提供,而 $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ 肾动态显像半排时间的正常参考值仪器生产商没有提供,且有关的报道也很少。

通过肾动态显像,生成时间-放射性活度曲线,得到提供肾排泄功能的定量指标(半排时间)的放射性核素检查方法,具有简便、快捷、低放射性等优点,被广泛应用于肾排泄功能损害的早期监测、肾疾病治疗过程中肾排泄功能的监测、疗效评价、肾手术方法、治疗方案的选择及肾供体的排泄功能和尿路通畅性评价等方面^[3]。

半排时间是指肾皮质内显像剂从最高峰值下降到峰值一半时所用的时间,对尿路通畅性的判断具有重要意义,是反映肾脏排泄显像剂的速度、评价尿路梗阻的重要指标。当结石、肿瘤浸润或压迫、输尿管狭窄、膀胱疾病、前列腺疾病等引起上尿路梗阻或引流不畅时,半排时间会发生改变,而定量参数半排时间的改变与梗阻和积液程度基本一致。本研究结果显示:所有健康供肾者左肾和右肾的半排时间相比,男性和女性的半排时间相比,差异均无统计学意义,与文献[4-5]报道一致。此结果表明,健康供肾者左肾与右肾、男性与女性的肾脏排泄功能是没有差异的。分年龄组研究显示,年龄越大,半排时间越长。这可能与随着年龄的增长,肾脏功能(包括肾小球滤过膜的滤过功能和肾脏的排泄功能)逐渐减退有关。中年组和老年组与青年组的肾脏半排时间相比,差异有统计学意义,与文献[5]报道的不一致,这可能与以下几个方面有关:①青年人机体代谢快,肾脏排泄功能强,排泄速度快;②随着年龄的增长,肾脏排泄功能逐渐减退,而到达一定年龄后,肾脏排泄功能可能会明显减退;③由于疼痛刺激、精神因素、尿路炎症等可引起尿路痉挛,导致功能性梗阻^[1],使排泄延缓,而中、老年人可能更容易受这些因素影响;④可能与年龄组分组年龄不同有关,但本研究之后又按文献[5]报道的那样将受检者按年龄分为 3 组:青年组(20 ~ 45 岁)60 例,中年组(46 ~ 60 岁)52 例,老年组(> 60 岁)14 例,进行分析,肾脏半排时间分别为 10.02 ± 3.69 min、 11.58 ± 3.67 min、 12.92 ± 5.48 min,仍发现中年组和老年组与青年组的肾脏半排时间相比, t 值分别为 3.152、

3.381, $P < 0.01$, 差异有统计学意义。中年组与老年组的左肾、右肾的半排时间相比, 差异无统计学意义, 与文献[5]报道的一致。 $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ 肾动态显像肾脏半排时间均值, 与 $^{131}\text{I-OIH}$ 肾图肾脏半排时间均值^[2]相比, 有明显差异, 有统计学意义, 与文献[4-5]报道一致。

总之, $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ 肾动态显像作为一种简便、安全、无创且可靠的肾功能检查方法, 其半排时间能反映肾脏排泄功能, 了解尿路畅通性, 评价尿路梗阻等。初步建立 $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ 肾动态显像半排时间的参考值, 为临床提供客观的诊断指标, 对泌尿系统疾病诊断、治疗方案选择具有重要的临床价值。本研究存在的不足是没有儿童的肾动态显像半排时间的参考值, 希望临床提供儿童患者或体检者, 进一步完善儿童的肾动态显像的定量指标, 更好地为临床

服务。

参考文献:

- [1] 谭天秩. 临床核医学[M]. 2版. 北京: 人民卫生出版社, 2003: 762.
- [2] 黄钢. 影像核医学[M]. 2版. 北京: 人民卫生出版社, 2010: 220.
- [3] Prigent A. Monitoring renal function and limitation of renal function tests [J]. Semin Nucl Med, 2008, 38(1): 32-46.
- [4] 程兵, 杜晓光, 丁献敏, 等. $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ 肾图半排时间参考值测定[J]. 中华核医学杂志, 2012, 32(1): 66.
- [5] 闫志华, 韩星敏, 谢新立, 等. 肾动态显像常用定量指标正常值的建立[J]. 郑州大学学报, 2010, 45(1): 165-166.

(此文编辑: 朱雯霞)