

肾脏体积与性别和年龄及体重参数的关系分析

钟建国, 徐亮, 龚建平, 张博, 钱铭辉

【摘要】 目的:探讨肾脏体积与性别、年龄及体重参数的关系,确定正常成人肾脏体积 CT 测量的参考范围。**方法:**连续选取 160 例无肾病,无服用肾脏损害药物史,无高血压和糖尿病病史者的腹部 CT 资料,分为 20~40 岁、41~60 岁、61~80 岁 3 个年龄组,采用阈值法对 320 个肾脏体积进行测量。统计学分析肾脏体积与年龄及体重参数的相关性,各年龄组、性别及左右间的差异有无显著性意义。**结果:**160 例全肾、右肾和左肾的平均体积分别为 (325.871 ± 46.211) ml、 (159.793 ± 24.221) ml 和 (166.078 ± 24.734) ml,男、女全肾平均体积分别为 (340.232 ± 47.604) ml 和 (306.933 ± 36.795) ml;肾脏体积与各体重参数有一定的相关性,其中相关性最强的指标是肾脏体积与体表面积的相关性($r=0.676$);3 个年龄组间肾脏体积均数的差异有显著性意义($F=7.234, P<0.01$)男女性别间肾脏体积的差异有显著性意义($P<0.01$);左、右肾体积的差异有显著性意义($P<0.01$)。**结论:**体表面积可以作为临床粗略估计肾体积大小时的参考指标。

【关键词】 体层摄影术, X 线计算机; 肾; 体重; 统计学, 非参数

【中图分类号】 R814.42; R334.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2009)06-0651-03

Renal Volume Measurements at CT: Correlation with Sex, Age, and Parameters Related with Body Weight ZHONG Jian-guo, XU liang, GONG Jian-ping, et al. Department of Radiology, Zhejiang Provincial People's Hospital, Hangzhou 310014, P. R. China

【Abstract】 Objective: To investigate the relationship between the volume of the kidney and age, sex, and parameters related with body weight, and to establish the range of the normal renal volumes by using CT measurement. **Methods:** One hundred and sixty patients without history of renal disease or long term intake of potentially renal toxic drugs or history of hypertension and diabetes underwent renal volume measurement with spiral CT. All the patients were divided into 20~40, 41~60, and 61~80 year-old groups. Measurement of threshold was used to calculate the total renal volume and of the right and left, respectively. The relationship between age, different body weight parameters such as weight, body mass index (BMI), body surface area, and a combination of weight and height and renal volume was evaluated by using regression analysis, and the differences in the measurements between the sexes, right and left kidneys, and among the three groups were analyzed statistically. **Results:** The mean volume of the entire kidney and of the right and left was (325.871 ± 46.211) , (159.793 ± 24.221) and (166.078 ± 24.734) ml, respectively. The renal volume and the parameters related with body weight were correlated significantly; The body surface area was the best reliable body size parameters for the volume of the kidney ($r=0.676$); The differences among the three groups were significant ($F=7.234, P<0.01$), and there was also statistically significant difference between the sexes, right and left kidneys in the renal volume. **Conclusion:** Body surface area enables one of the suitable and convenient estimates in evaluating the volume of the kidney in normal adults.

【Key words】 Tomography, X-ray computed; Kidney; Body weight; Statistics, nonparametric

材料与方法

1. 一般资料

病例选择标准:连续搜集 2008 年 1~3 月无肾病、无服用肾脏损害药物史、无高血压和糖尿病病史,因非肾脏原因行腹部 CT 检查的成人患者 160 例。其中,男 91 例,年龄 24~78 岁,平均 54 岁;女 69 例,年龄

20~76 岁,平均 55.5 岁。分为 20~40 岁(平均 32.7 岁)、41~60 岁(平均 50.4 岁)、61~80 岁(平均 69.3 岁)3 个年龄组。

2. 扫描参数和扫描方法

检查设备为 GE 公司 Hispeed NX/i 双排螺旋 CT 机。扫描范围包括肾上极至肾下极上下各 2 cm。技术参数:120 kV, 200 mAs, 扫描层厚 5 mm, 螺距 1.5, 重建间隔 5 mm; 扫描视野 50 cm, 显示视野 35 cm, Standard 重建。常规腹部平扫后行对比增强扫描,采用高压注射器(Medrad EOM 700E)从肘前静脉注入碘海醇(300 mg I/ml) 90 ml,注射流率为 3 ml/s,注毕

作者单位:310014 杭州,浙江省人民医院放射科(钟建国); 215004 苏州,苏州大学附属第二医院影像科(徐亮、龚建平、张博、钱铭辉)

作者简介:钟建国(1971-),男,浙江平湖人,硕士,主治医师,主要从事腹部影像诊断工作。

基金项目:苏州社会发展(SZD0765)

后即刻和 65 s 行螺旋 CT 双期增强扫描。

3. 肾脏体积测量方法

本研究采用阈值法测量肾脏体积。只有 CT 值介于某最高和最低阈值之间的像素点才会被分割进入感兴趣区,其阈值是由操作者指定的。本研究使用东软公司的 UroCARE1.1 软件进行肾脏实质体积的测量。该软件通过三维边缘识别技术及分割技术,辅以交互式人工修正确定肾脏边缘,获得肾脏三维图像(图 1),最后进入测量程序自动计算肾脏的体积。所有 CT 图像由一名影像科医生在一名有经验的影像科副主任医师的指导下进行每种方法分别测量两次肾脏的体积并取其平均值。

4. 体重参数采集和计算

使用医用身高体重测量器(RGZ-120-RT 型,无锡市衡器厂)测量患者的体重(body weight, BW)和身高。

体重指数(body mass index, BMI)的计算公式:

$$BMI = W/S^2^{[1,2]}$$

体表面积(body surface area, BSA)的计算公式:

成年男性 $BSA = 0.00607S + 0.0127W - 0.0698$; 成年女性 $BSA = 0.00586S + 0.0126W - 0.0461^{[3]}$ 。

体重身高比(weight-stature ratio, WSR):

$$WSR = W/S$$

在上述公式中, W 代表体重, S 代表身高。

5. 统计分析

应用 SPSS 13.0 统计软件分析肾脏体积与性别、年龄及上述各体重参数指标的相关性(Pearson 法); 3 个年龄组间肾脏体积的均数差异有无显著性意义(单因素方差分析), 对两两组间比较用 LSD 检验; 男女两性病例间肾脏体积均数的差异有无显著性意义(独立样本 t 检验); 左、右肾间体积均数的差异有无显著

性意义(配对样本 t 检验)。

结 果

1. 肾脏体积

160 例全肾、右肾和左肾的平均体积分别为 (325.871 ± 46.211) ml、 (159.793 ± 24.221) ml 和 (166.078 ± 24.734) ml; 男、女性全肾平均体积分别为 (340.232 ± 47.604) ml 和 (306.933 ± 36.795) ml。

2. 相关性分析

患者年龄、体重、BMI、体表面积和体重身高比与肾脏体积的相关系数分别为 -0.306 、 0.672 、 0.535 、 0.676 和 0.631 。

3. 方差分析

3 个年龄组间肾脏体积均数的差异有显著性意义($F=7.234, P<0.01$); 进一步作两两组间差异的统计学分析表明 20~40 岁组与 41~60 岁组间($P=0.883$)差异无显著性意义($P>0.05$); 41~60 岁组与 61~80 岁组间($P=0.006$)和 20~40 岁组与 61~80 岁组间($P=0.001$)有显著性意义($P<0.01$); 男女病例间肾脏体积均数的差异有显著性意义($t=4.819, P<0.01$); 左、右肾间体积均数的差异有显著性意义($t=-4.917, P<0.01$)。

讨 论

1. 肾脏体积的 CT 测量

许多学者用 X 线片、静脉肾盂造影的方法研究肾脏形态变化,但这些方法观察的多是肾脏外形的变化,不能准确反映肾脏的形态学变化。随着超声技术的发展,临床对肾脏体积的评估多依赖于超声检查,但该方法测量结果并不可靠,可重复性差^[4]。阈值法和层切法是两种目前 CT 测量实质性脏器体积较为常用的方

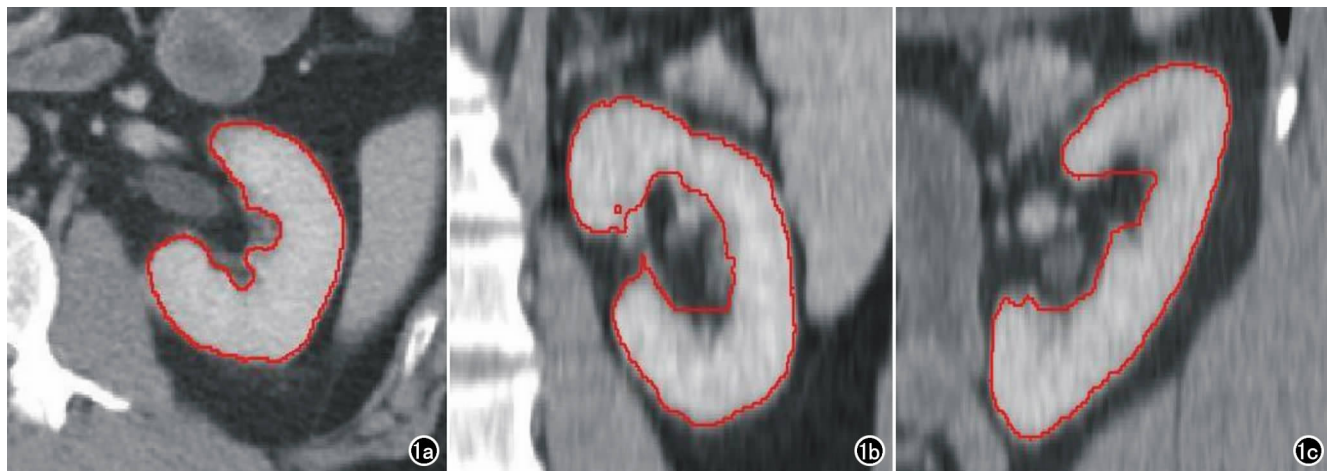


图 1 左侧肾脏三维图像(阈值法)。a) 轴面像; b) 冠状面像; c) 矢状面像。

法^[5,6]。CT 值在预设阈值范围之外的肾门组织如脂肪和血管结构会都剔除出去,而只有肾脏实质组织被分割进入感兴趣区,同时辅以交互式人工修正确定肾脏边缘,可以将某些重叠、而 CT 值又非常接近的实质脏器,如部分重叠的肝脏和脾脏组织剔除。阈值法已被证实是较为可靠和准确测量肾脏实质体积的方法之一^[7],而且测量简便,观察容易。

2. 肾脏体积与性别、年龄及体重参数的关系

1990 年 Gourtsoyiannis 等首先报道使用 CT 测量肾脏实质厚度研究肾脏形态的变化以来,已经有学者尝试开展了一系列 CT 测量肾脏皮实质厚度的研究^[8,9],但很少对整个肾脏体积进行测量研究。本研究采用阈值法进行肾脏实质体积的测量,可以准确地反映肾脏的形态学变化,因为肾实质体积真实反映了肾脏皮髓质形态学的变化。而采用肾脏长径(以平行于肾门肾静脉的直线为长轴 I,与之垂直的直线为短轴 II,测量 I、II 轴线上肾脏的径长)作为肾脏大小指数判断肾脏的大小,不能准确反映肾实质体积的变化^[8],尤其在老年人中,肾脏随年龄的萎缩主要在肾实质,随肾实质的萎缩,肾窦常增大,肾窦脂肪增多,而肾脏自身的径线变化不明显,从而使得肾脏径线的变化不能准确反映肾实质大小的变化。本研究结果表明,肾脏体积与体表面积相关系数为 0.676,中度相关,接近高度相关,体表面积与身高体重有关。正常成人体重的变化主要是脂肪含量的变化。这种变化的影响因素相对比较单纯。而肾脏细胞数的变化影响因素较多,由于肾代偿功能的存在,肾细胞数的变化较体重变化滞后、缓慢、复杂,二者不可能完全同步,相关系数相对减少。本研究结果同时也表明 3 个年龄组间肾脏体积均数的差异有显著性意义,但主要在 61~80 岁年龄组与 20~40 岁年龄组及 41~60 岁年龄组之间有差异,而 20~40 岁年龄组与 41~60 岁年龄组间差异则无显著性意义,说明肾脏实质厚度的萎缩主要发生在 60 岁以后。肾脏体积与年龄虽然呈一定负相关,但相关性并不高($r=-0.306, P<0.01$),有研究报道肾脏皮质和髓质随年龄增长都有不同程度萎缩,且有较高的相关性^[7],而本组资料显示肾脏体积与年龄的相关性较低,可能因为随年龄增长肾脏的萎缩主要发生在皮质部分,而皮质部分占整个肾脏实质组织的体积相对较小,故而影响了两者的相关度。有文章指出,对老年人结合测量肾皮髓质厚度来判断肾脏大小比较可靠^[10]。

有研究报道肾脏大小在正常成人中差异很大,男

性肾脏较女性更大^[11]。本组资料显示,男性全肾平均体积达 340.232 ml,明显较女性的 306.933 ml 为大,统计学分析结果也表明男女病例间肾脏体积的均值差异有显著性意义($t=4.819, P<0.01$)。统计学分析结果同时也表明左、右肾间均数的差异也有显著性意义($t=-4.917, P<0.01$)。所以笔者认为,在日常工作中应考虑到性别和左右肾脏间的差别。

3. 临床意义

肾脏体积的变化受多种因素影响,如某些药物,机体状况,有时是肾脏疾病早期改变的重要特征之一。如急性肾小球肾炎、早期糖尿病。Wallin 等^[1]用同位素肾图方法研究认为肾脏肿大可能是某些急性肾盂肾炎患者的唯一表现。有些肾疾病早期肾结构无明显改变,肾大小已发生改变,此时根据体表面积与肾体积的关系来判断肾脏体积的变化,同时考虑年龄、性别及左右肾脏间的差异,对准确判断肾脏的形态学变化,提高对相关疾病的诊断具有重要意义。

参考文献:

- [1] Wallin L, Helin I, Sajc M. Kidney Swelling Findings on DMSA Scintigraphy[J]. Clin Nucl Med, 1999, 22(5):292-299.
- [2] Menken J. Comparison of Different Body Size Parameters for Individual dose Adaption in Body CT of Adults[J]. Radiology, 2005, 236(2):565-571.
- [3] 赵松山, 刘友梅, 姚家邦, 等. 中国成年女子体表面积的测量[J]. 营养学报, 1987, 9(23):200.
- [4] Jeannette Bakker, Marco Olree, Robert Kaatee, et al. Renal Volume Measurements: Accuracy and Repeatability of US Compared with That of MR Imaging[J]. Radiology, 1999, 211(3):623-628.
- [5] Hackstein N, Wiegand C, Rau WS, et al. Glomerular Filtration Rate Measured by Using Triphasic Helical CT with a Two-point Patlak Plot Technique[J]. Radiology, 2004, 230(1):221-226.
- [6] 迪理木拉提·巴吾东, 刘文亚. 多层螺旋 CT 肝脏体积测量及其临床应用价值[J]. 中国医学影像技术, 2005, 21(10):1534-1536.
- [7] 钟建国, 龚建平, 张博, 等. 螺旋 CT 测量肾脏体积的研究[J]. 放射学实践, 2008, 23(4):445-447.
- [8] 许玉峰, 唐光健. CT 测量肾脏皮质厚度与年龄关系的研究[J]. 中华放射学杂志, 2004, 38(8):805-810.
- [9] 许玉峰, 唐光健. 肾脏形态与肾小球滤过功能相关性的 CT 研究[J]. 中华放射学杂志, 2006, 40(8):1079-1082.
- [10] 李明旭, 章友康, 屈海云. B 型超声波测量肾实质厚度与肾脏大小在老年急性和慢性肾功能诊断中的意义[J]. 中华肾脏病杂志, 1999, 15(3):282-285.
- [11] Buchholz NP, Abbas F, Biyabani SR, et al. Ultrasonographic Renal Size in Individuals without Known Renal Disease[J]. Pak Med Assoc, 2000, 50(1):12-16.

(收稿日期:2008-11-21)