

儿童肠系膜上动脉夹角的多层螺旋 CT 研究

王磊, 李欣, 王春祥, 赵滨

【摘要】 目的:利用多层螺旋 CT 测量正常儿童肠系膜上动脉(SMA)夹角的相关解剖数据,为临床诊断胡桃夹综合征提供影像学依据。方法:利用 16 层螺旋 CT 血管成像技术,测量 32 例无相关血管疾患的儿童卧位状态下,SMA 与腹主动脉(AA)夹角度数,左肾静脉(LRV)上、下缘水平 SMA 与 AA 的直线距离(m,n),主动脉左侧 LRV 最大内径(a)和 SMA 与 AA 间的 LRV 内径(b)及两者的比值。结果:SMA 与 AA 的夹角为 $(68.4 \pm 22.6)^\circ$, m 为 (6.5 ± 2.7) mm, n 为 (9.5 ± 2.8) mm, a 为 (4.7 ± 1.5) mm, b 为 (2.6 ± 0.73) mm, a 与 b 的比值, >2 者 14 例, >3 者 2 例。结论:多层螺旋 CT 可准确测量 SMA 夹角等相关解剖数据,从而有助于临床诊断胡桃夹综合征。

【关键词】 体层摄影术, X 线计算机; 肠系膜上动脉; 肾静脉

【中图分类号】 R814.42; R543.5 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2007)11-1225-03

Study on the Mesenteric Artery Angle and its Related Anatomy of in Children by Multisliced Spiral CT WANG Lei, LI Xin, WANG Chun-xiang, et al. Department of Radiology, Tianjin Children's Hospital, Tianjin 300074, P. R. China

【Abstract】 Objective. In order to provide anatomical bases of nutcracker sign in children, the superior mesenteric artery (SMA) angle and its related anatomy in children were measured and studied on CT arteriograms. **Methods:** Angles of the SMA with the abdominal aorta (AA), the distances (m and n) between SMA and AA at the levels of upper and lower margins of left renal vein (LRV) were measured in 32 children without related vascular diseases. The maximal lumen diameter of the segment of LRV at the left of AA (a) and that of the segment of LRV lying between SMA and AA (b) were respectively measured. The ratios of a/b were calculated. All the above CTA measurements were accomplished with a 16-rowed detector scanner and the children in a supine position. **Results:** The mean of angle between SMA and was $(68.4 \pm 22.6)^\circ$, the average values of m and n were (6.5 ± 2.7) mm and (9.5 ± 2.8) mm respectively. The average values of a and b were (4.7 ± 1.5) mm and (2.6 ± 0.73) mm respectively. Ratios of a and b were shown as >2 , n=14 (43.75%) and >3 , n=2 (6.25%). **Conclusion:** On MSCT arteriograms, superior mesenteric artery angle and related vascular anatomy could clearly be demonstrated and accurately measured, therefore, MSCT was helpful to the establishment of clinical diagnosis of nutcracker syndrome.

【Key words】 Tomography, X-ray computed; Superior mesenteric artery; Renal veins

肠系膜上动脉(superior mesenteric artery, SMA)由腹主动脉(abdominal artery, AA)发出,两者之间解剖位置异常导致其夹角相对变小,使正常通过其间的左肾静脉和十二指肠受压,左肾静脉血液回流受阻、压力增高,出现左肾静脉压迫综合征,即胡桃夹综合征(nutcracker syndrome, NCS)。本研究采用多层螺旋 CT 血管成像(multislice spiral computed tomography angiography, MSCTA)技术,测量儿童肠系膜上动脉与腹主动脉夹角等相关数据,旨在为临床诊断 NCS 提供影像学依据。

材料与方法

1. 研究对象

随机选取 32 例于 2006 年 9 月~12 月在本院行腹部 CT 增强检查的患儿,其中肾盂积水 12 例,腹部外伤 9 例,腹盆腔肿瘤 7 例,肝脏增大 2 例,胃肠道黏膜增厚 2 例。所有受检者均发育可,无营养不良和相关血管疾患。32 例中男 23 例,女 9 例,年龄 2 周~14 岁,中位年龄 4 岁。

2. 检查方法

采用 Simens Sensation 16 层螺旋 CT 机,平静呼吸状态下行 CT 3 期动态增强扫描,扫描参数:120 kV, 120 mA,层厚 8 mm,层间距 8 mm,螺距 1,图像重建层厚 2 mm,间隔 1 mm。CT 扫描范围自膈下至肾脏下极水平。使用非离子型对比剂(碘比乐),剂量为 1.5 ml/kg。5 岁以下不配合的儿童,采用口服水合氯醛镇静后检查。

3. 图像后处理技术

采用动脉期图像,应用容积再现(volume

作者单位:300074 天津,天津市儿童医院影像科

作者简介:王磊(1977—),男,天津人,硕士,住院医师,主要从事放射诊断工作。

rendering, VR), 最大密度投影(maximum intensity projection, MIP) 和多平面重组(multi planar reconstruction, MPR) 技术对图像进行后处理。使 SMA、AA 和左肾静脉(left renal vein, LRV) 在同一图像上显示。

4. 观察内容

在矢状面重组图像上(图 1), 测量 SMA 与 AA 夹角, LRV 上、下缘水平 SMA 与 AA 的直线距离(m, n); 在横轴面图像上(图 2) 测量主动脉左侧 LRV 最大内径(a), SMA 与 AA 间的 LRV 内径(b)。取 3 次测量值的平均值。

5. 统计学方法

统计分析使用 SPSS 11.0 软件, 各参数值用 $\bar{x} \pm s$ 表示。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本组资料显示, SMA 与 AA 夹角为 $(68.4 \pm 22.6)^\circ$, 根据夹角的大小, 分为 3 种类型: 较窄型 $\leq 40^\circ$, 一般型 $40^\circ \sim 80^\circ$, 垂直型 $\geq 80^\circ$ 。其中较窄型 4 例, 占 12.5%; 一般型 16 例, 占 50%; 垂直型 12 例, 占 37.5%, 有 2 例达到 120° 。LRV 上缘水平 SMA 与 AA 的直线距离(m) 为 (6.5 ± 2.7) mm, LRV 下缘水平 SMA 与 AA 的直线距离(n) 为 (9.5 ± 2.8) mm。SMA 与 AA 的夹角, 分别同 m 或 n 呈正直线相关, 直线相关系数 r 分别为 0.79 和 0.68 ($P < 0.05$)。

LRV 最大内径(a) 为 (4.7 ± 1.5) mm, SMA 与 AA 间的 LRV 内径(b) 为 (2.6 ± 0.73) mm。a 与 b 的比值, > 2 者 14 例(43.8%), > 3 者 2 例(6.25%)。

讨 论

本研究采用的 16 排螺旋 CT, 扫描速度快, 采集层厚薄, 三维重组图像清晰, 可逼真地显示肠系膜上动脉与腹主动脉的空间结构, 获得近似各向同性的图像, 即 MPR 图像分辨力与横轴面图像接近; 后处理方法还可调整角度使肠系膜上动脉和腹主动脉完全处于同一矢状面图像内, 从而更加清楚地测量相关数据, 观察肠系膜上动脉、腹主动脉和左肾静脉的关系。因此本研究的测量结果比超声检查更加客观准确。

多层螺旋 CT 血管成像作为一种创伤性小的检查方法, 其图像可与介入性血管造影媲美。肾皮质期图像上 SMA、

AA 和 LRV 均有足够的密度显示^[1], 因此选择该期图像进行研究更为理想。本组病例 CT 检查在患者仰卧位状态下进行测量, 这是其不足之处。超声则还可在站立位测量, 再与卧位状态进行比较, 可以反映多种生理体位下 SMA 与 AA 关系的变化^[2]。

SMA 自 AA 发出后, 走行较小距离后, 即与 AA 呈平行关系, 所以 SMA 与 AA 夹角有可能难以准确反映 LRV 的受压情况, 因此本研究对 LRV 水平的 SMA 与 AA 间距离进行了测量。LRV 上缘同 SMA 与 AA 夹角接近, 对测量 SMA 与 AA 的直线距离干扰较大, 因此 m 值的测量误差较 n 值大, 所以 n 值的数据更为准确可靠。SMA 与 AA 夹角, 分别同 m 或 n 呈正相关, 表明该夹角对于 LRV 是否受到压迫起决定作用, 因此在 NCS 的影像诊断中, 单纯测定该夹角, 可以在一定程度上取代 LRV 水平 SMA 与 AA 间距离的测量。

关于 SMA 与 AA 夹角的正常值范围, 各家报道^[3-7] 不一。有学者^[3] 采用 CTA 研究 123 例受试者(平均年龄 42.1 岁) SMA 与 AA 夹角, 其测量结果为 $(60.9 \pm 19.4)^\circ$, 与本组结果近似。也有学者^[4] 对 10 例受检者[年龄 (22 ± 6) 岁] 的测量结果为 $(90 \pm 10)^\circ$, 考虑为样本例数不同导致的差异。另有文献^[5] 报道 SMA 与 AA 的夹角为 $(47.4 \pm 18.3)^\circ$, 该组受试者年龄 21~75 岁, 考虑为年龄差异所致。超声检查^[6] 发现 SMA 与 AA 夹角为 $(36.31 \pm 8.55)^\circ$, 该组受检者年龄 (35 ± 12) 岁, 测量值小于 CTA 的测量值, 可能与超声检查需要探头在腹部加压探测血管有关, 从而导致测量角度偏小。在尸检中发现 SMA 与 AA 夹角为 $(41.6 \pm 9.1)^\circ$, 数值范围为 $20^\circ \sim 60^\circ$ ^[7], 可能与活体检查时状况存在一定差别有关。几项研究^[3,4,6] 对有临

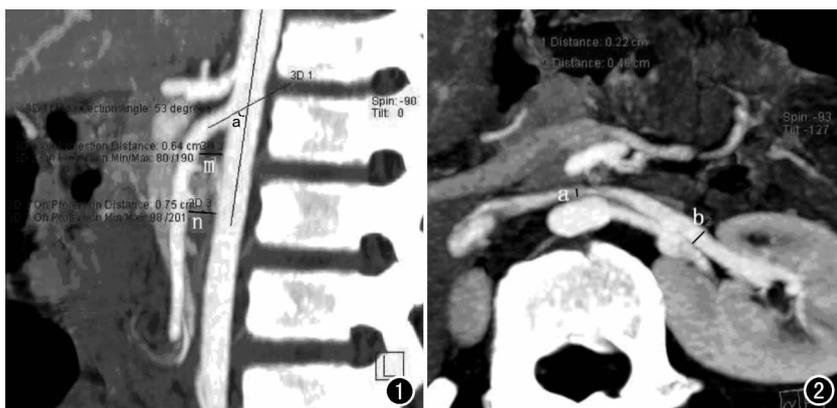


图 1 矢状面重组图像上测量 SMA 与 AA 夹角(a)及 LRV 上、下缘水平 SMA 与 AA 的直线距离(m, n)。图 2 腹部横轴面图像上测量主动脉左侧 LRV 最大内径(a)和 SMA 与 AA 间的 LRV 内径(b)。

床症状的 NCS 患者进行测量,显示 SMA 与 AA 夹角分别为 $(27.9 \pm 13.2)^\circ$, $(39.3 \pm 4.3)^\circ$ 和 $(25.58 \pm 9.02)^\circ$ 。本组研究中显示,有 12.5% 儿童 $< 40^\circ$, 可见非 NCS 患者也可出现该夹角偏小。

目前胡桃夹综合征的诊断方法,仍然以超声检查为基础,多以主动脉左侧 LRV 最大内径(a),与 SMA 和 AA 间的 LRV 内径(b)的比值为诊断标准,但因左肾静脉位置较深,受肠气干扰,其显示有一定困难,且标准不统一。有学者^[8]提出 $a/b > 2$ 即可诊断 NCS,亦有学者^[9]认为 $a/b > 3$ 才可确诊,还有学者^[10]提出 $a/b > 2$ 考虑疑诊, > 3 可明确诊断。本研究采用 MSCTA 进行测量,结果显示 43.8% 儿童 $a/b > 2$, 6.25% 儿童 $a/b > 3$ 。由此可见关于 NCS 的 MSCTA 诊断标准还有待进一步验证。

胚胎发育过程中出现的障碍,如肠系膜过短,肠系膜上动脉由腹主动脉分出位置过低,中肠沿肠系膜上动脉长轴作逆时针方向旋转不全等均可导致 SMA 与 AA 的夹角过小。正常情况下,该夹角内为肠系膜脂肪、淋巴结和腹膜等充塞,而 LRV 穿行其间并不受压;当青春期身体发育较快,身高迅速增长,脊柱过度伸展,腹腔脏器下垂时,或因营养不良等原因导致的腹膜后和肠系膜脂肪减少时,也可使 SMA 与 AA 的夹角变窄。由此可见,SMA 与 AA 的夹角随年龄、身高及营养状况等生理情况变化。

本研究发现,在正常情况下也可出现 SMA 与 AA 的夹角狭小致使 LRV 局部扩张的现象,所以超声和 CT 出现的无症状性左肾静脉扩张,可以看作是正常变异^[11],而临床有症状的 NCS 患者也可以不出现左肾静脉扩张的影像学表现,因此如果只有影像学表现而无临床症状,宜称为胡桃夹现象(nutcracker phenomenon, NCP)。当合并出现临床症状时,如肉眼或镜下血尿、直立性蛋白尿或精索静脉曲张等,才能考虑

诊断 NCS^[12]。临床工作中 NCS 属于排除性诊断,确立 NCS 诊断前,必须排除其它疾患。今后可以通过扩大样本,规范检查方法,为临床诊断 NCS 提供更加客观准确的影像学标准。

参考文献:

- [1] Igari H. Diagnosis of Nutcracker Syndrome of the Left Renal Vein: Value of the Corticomedullary Phase of Helical CT[J]. Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi, 2001, 61(6): 292-297.
- [2] 胡元平, 霍兰, 吴琪, 等. 不同体位超声检查对胡桃夹现象的诊断意义[J]. 中华超声影像学杂志, 2004, 13(2): 143.
- [3] 刘江涛, 杨立, 肖越勇. 胡桃夹综合征及其相关解剖的多层螺旋 CT 研究[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2006, 12(3): 192-195.
- [4] 符伟军, 洪宝发, 肖越勇, 等. 多层螺旋血管成像诊断左侧肾静脉压迫综合征[J]. 中华外科杂志, 2005, 43(14): 953-954.
- [5] 陈志新, 张汉国, 梁立华. 肠系膜上动脉夹角的 CT 解剖研究[J]. 实用放射学杂志, 2005, 21(2): 150-151.
- [6] 阮骊韬, 段云友, 曹铁生, 等. 肠系膜上动脉夹角的测量在精索静脉曲张诊疗中的价值[J]. 中华超声影像学杂志, 2004, 13(7): 525-527.
- [7] 姜华东, 任国良, 任天荣, 等. 左肾静脉解剖学观察及临床意义[J]. 中国临床解剖学杂志, 2005, 23(2): 170-171.
- [8] Takebayashi S, Ueki T, Ikeda N, et al. Diagnosis of the Nutcracker Syndrome with Color Doppler Sonography: Correlation with Flow Patterns on Retrograde Left Renal Venography[J]. AJR, 1999, 172(1): 39-43.
- [9] 郑哲岚, 童紫莺, 牟芸, 等. 超声对胡桃夹现象诊断标准的探讨[J]. 中华超声影像学杂志, 2004, 13(5): 363-365.
- [10] 潘寿华, 周晓峰. 左肾静脉压迫综合征 29 例临床分析[J]. 中华肾脏病杂志, 2004, 20(6): 399.
- [11] Zerlin JM, Hernandez RJ, Sedman AB, et al. Dilatation of the Left Renal Vein on Computed Tomography in Children: a Normal Variation[J]. Pediatr Radiol, 1991, 21(4): 267-269.
- [12] Liebl R. Nutcracker Phenomenon or Nutcracker Syndrome[J]. Nephrol Dial Transplant, 2005, 20(9): 2009.

(收稿日期: 2007-03-01 修回日期: 2007-05-10)