

❖ 心脏、血管影像学

MSCT in evaluation of occurrence rate of celiac artery compressed by median arcuate ligament and its characteristics

ZHONG Xiaomei, LUO Haiying, LIU Hui, LI Jinglei, CAO Ximing, LIANG Changhong*
(Department of Radiology, Guangdong Academy of Medical Sciences, Guangdong General Hospital,
Guangzhou 510080, China)

[Abstract] **Objective** To explore MSCT in evaluation of occurrence rate of celiac artery (CA) compressed by median arcuate ligament (MAL) and its characteristics. **Methods** Totally 1 114 patients accepted abdominal enhance CT and aorta abdominalis CTA examination. Whether CA was stenosis or not was observed, and the cause for stenosis was analyzed. For the patients with CA compressed by MAL, if there were poststenotic dilatation and collateral vessels was observed. Diameter of the narrowest vessel lumen of CA, diameter of normal vessel lumen following stenosis, length of stenotic part, distance from starting point of stenosis to aorta abdominalis, distance from the narrowest point to aorta abdominalis were measured. The percentage of stenosis rate of CA was calculated, and the data were analyzed statistically. **Results** All of 134 cases (134/1 114, 12.03%) had CA compressed by MAL. The incidence rate difference of male and female had no statistical significance (77/617, 12.48%; 57/497, 11.47%; $\chi^2=0.266$, $P=0.606$). The incidence rate difference of different age group had no statistical significance ($\chi^2=2.279$, $P=0.809$). The incidence rate difference of male and female in different age group also had no statistical significance (both $P>0.05$). The stenosis ratio of CA compressed by MAL was 16.36%—95.74%. Minimal stenosis took up 3.73% (5/134), mild stenosis took up 42.54% (57/134), moderate stenosis took up 38.06% (51/134), severe stenosis took up 15.67% (21/134). Thirty-nine cases (39/134, 29.10%) had poststenotic dilatation. Eleven cases (11/134, 8.21%) had collateral vessels, and stenosis rate of CA was more than 65%. Two cases were diagnosed with MAL syndrome. Stenosis rate of CA was positively correlated with length of stenotic part ($r=0.45$, $P<0.01$) and distance from the narrowest point to aorta abdominalis ($r=0.187$, $P=0.03$). There was no correlation between stenosis rate of CA and distance from starting point of stenosis to aorta abdominalis ($P>0.05$). **Conclusion** The incidence rate of CA compressed by MAL has no vary significance according to sex and age. MSCT combined with reorganized and three-dimensional reconstructed images can be used to noninvasively diagnose CA compressed by MAL.

[Key words] Celiac artery; Tomography, X-ray computed; Angiography

DOI:10.13929/j.1003-3289.2016.10.009

MSCT 评估正中弓状韧带压迫腹腔动脉的发生率及其特征

钟小梅, 罗海营, 刘 辉, 李景雷, 曹希明, 梁长虹*

(广东省人民医院 广东省医学科学院放射科, 广东 广州 510080)

[摘要] **目的** 探讨 MSCT 评估正中弓状韧带(MAL)压迫腹腔动脉(CA)的发生率及其特征。**方法** 选取接受腹部

[基金项目] 广东省医学科研基金(A2014051)。

[第一作者] 钟小梅(1983—),女,广东江门人,硕士,主治医师。研究方向:心血管疾病影像诊断。E-mail: zhxm07@126.com

[通信作者] 梁长虹,广东省人民医院 广东省医学科学院放射科,510080。E-mail: cjr.lchh@vip.163.com

[收稿日期] 2016-04-19 **[修回日期]** 2016-06-29

增强 CT 或腹主动脉 CTA 检查的患者 1 114 例,观察 CA 有无狭窄并分析其狭窄原因。对 MAL 压迫 CA 的患者,观察 CA 是否存在狭窄后扩张和侧支循环,测量 CA 最狭窄处血管腔直径、狭窄后远段正常血管腔直径、狭窄段长度、狭窄段起始与腹主动脉的距离及最狭窄处与腹主动脉的距离,并计算 CA 血管狭窄率;进行统计学分析。结果 134 例(134/1 114,12.03%)为 MAL 压迫 CA,男、女发生率差异无统计学意义(77/617,12.48%;57/497,11.47%; $\chi^2=0.266$, $P=0.606$),各年龄段 CA 发生率的差异无统计学意义($\chi^2=2.279$, $P=0.809$),各年龄段男、女发生率的差异亦无统计学意义(P 均 >0.05)。MAL 压迫 CA 患者的 CA 血管狭窄率为 16.36%~95.74%,其中轻微狭窄占 3.73%(5/134),轻度狭窄占 42.54%(57/134),中度狭窄占 38.06%(51/134),重度狭窄占 15.67%(21/134)。39 例(39/134,29.10%)伴狭窄后扩张;11 例(11/134,8.21%)伴侧支循环,且 CA 血管狭窄率均 $>65\%$ 。2 例(2/134,1.49%)有 MAL 压迫综合征。CA 血管狭窄率与狭窄段长度呈正相关($r=0.45$, $P<0.01$),与最狭窄处与腹主动脉的距离亦呈正相关($r=0.187$, $P=0.03$),但与狭窄段起始与腹主动脉的距离无相关性($P>0.05$)。结论 MAL 压迫 CA 在各年龄段及性别中的发生率无明显差异。MSCT 结合图像重建及三维重建可无创诊断 MAL 压迫 CA。

[关键词] 腹腔动脉;体层摄影术,X 线计算机;血管造影术

[中图分类号] R543.5; R814.42

[文献标识码] A

[文章编号] 1003-3289(2016)10-1509-05

正中弓状韧带(median arcuate ligament, MAL)是连接主动脉裂孔两侧膈脚的弓状纤维带,构成主动脉裂孔的前缘^[1-2]。MAL 一般位于腹腔动脉(celiac artery, CA)上方,若 CA 发出位置过高或 MAL 插入位置较低,CA 则可能被 MAL 压迫并出现狭窄改变。部分被压迫严重的 CA 可引起相应的临床症状(如餐后腹痛、体质量减轻及腹部血管杂音等),称为 MAL 压迫综合征(MAL syndrome, MALS)^[1-2]。但目前国内鲜见关于 MAL 压迫 CA 的发生率及其 CT 征象的研究,且易被误诊、漏诊。本研究探讨 MAL 压迫 CA 的发生率及其 MSCT 特征,旨在进一步提高对该病的认识。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2015 年 8 月—2016 年 1 月因各种病因于我院接受腹部增强 CT 或腹主动脉 CTA 检查的患者 1 114 例,其中男 617 例,女 497 例,年龄 18~84 岁,平均(50.6 $\pm$ 13.8)岁,各年龄段性别分布情况见表 1。所有患者检查前均接受病史采集(基础病史及有无腹部不适、呕吐、体质量减轻)及体格检查(身高、体质量、有无腹部压痛及腹部血管杂音)。排除不能配合 CT 检查者。所有患者检查前均签署知情同意书,并接受吸气末屏气训练。

1.2 仪器与方法 采用 Philips Brilliance 256 层 iCT 机。采用高

压注射器于头静脉或肘正中静脉团注碘必乐或优维显 70~90 ml(370 mgI/ml),流率 4~5 ml/s,后以相同流率跟注生理盐水 30 ml。嘱患者取仰卧位,于吸气末屏气,扫描范围由膈顶至耻骨联合水平。管电压 120 kV,自动调节管电流,螺距 0.899,探测器准直 128 $\times$ 0.625 mm,层厚 5 mm,层间隔 5 mm。扫描完成后,将原始图像以层厚 1.25 mm 进行薄层重建。

1.3 图像评价 将重建图像传至 Philips Extended Brilliance Workspace 4.0 工作站,由 2 名经验丰富的心血管放射诊断医师采用 MPR、CPR、MIP 及 VR 进行图像重建,意见不一致或测量值差异较大时,讨论后得出一致结论。观察 CA 有无狭窄并分析其狭窄原因,若 CA 起始段呈钩样局限性狭窄,且动脉壁光滑

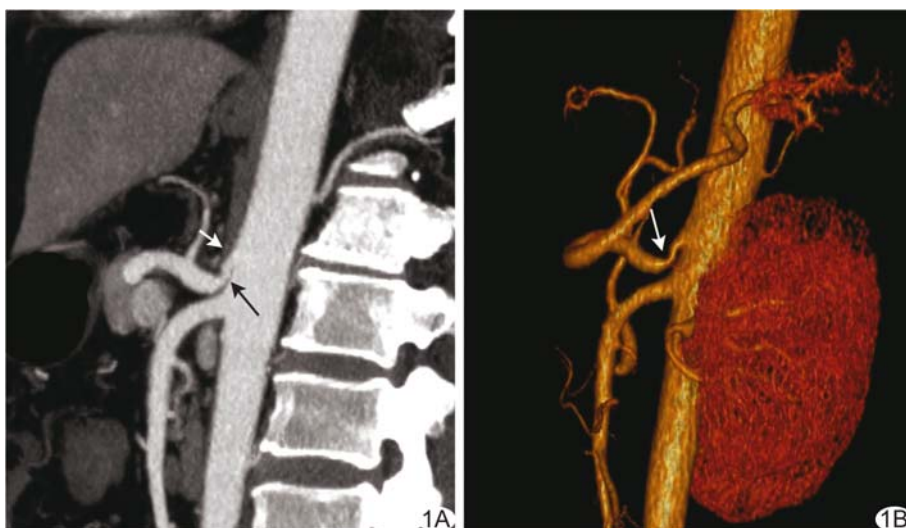


图 1 MAL 压迫 CA A.矢状位 MIP 图像,CA 起始段呈鱼钩样局限性狭窄(长箭),CA 及其邻近腹主动脉管壁光滑,MAL 表现为 CA 前上方的软组织带状结构(短箭);B.矢状位 VR 图像,CA 起始段呈鱼钩样局限性狭窄(箭)

(图 1),并排除动脉粥样硬化、肿瘤、炎症及淋巴结压迫原因,则诊断为 MAL 压迫 CA^[2]。对 MAL 压迫 CA 的患者,观察 CA 是否存在狭窄后扩张和侧支循环,并分析侧支循环的类型(包括胰十二指肠动脉弓型、胰背动脉型、肝内型)^[3];依据文献^[4]的方法于 CPR 图像测量 CA 最狭窄处血管腔直径、狭窄后远段正常血管腔直径、狭窄段长度、狭窄段起始与腹主动脉的距离及最狭窄处与腹主动脉的距离(图 2),最终结果取 2 名医师测量的平均值。计算 CA 血管狭窄率:CA 血管狭窄率=(正常血管腔直径-最狭窄处血管腔直径)/正常血管腔直径×100%。根据血管狭窄率将狭窄程度分为:轻微狭窄,血管狭窄率<25%;轻度狭窄,25%≤血管狭窄率<50%;中度狭窄,50%≤血管狭窄率<69%;重度狭窄,血管狭窄率≥70%^[5]。

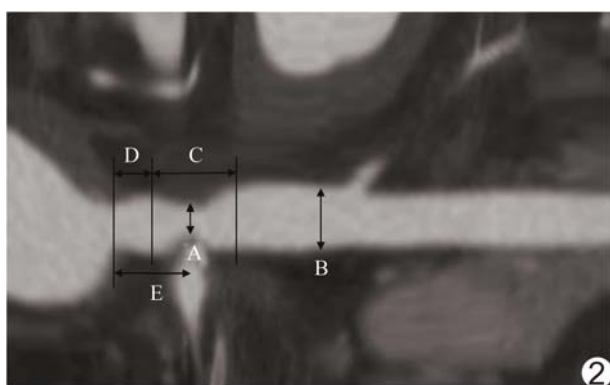


图 2 CA 各测量值示意图 A 为最狭窄处管腔直径,B 为狭窄后远段正常血管腔直径,C 为狭窄段长度,D 为狭窄段起始与腹主动脉的距离,E 为最狭窄处与腹主动脉的距离

1.4 统计学分析 采用 SPSS 16.0 统计分析软件,计数资料以百分数表示,采用 χ^2 检验。CA 血管狭窄率与狭窄段长度、与最狭窄处与腹主动脉的距离、与狭窄段起始与腹主动脉的距离的相关性采用 Pearson 相关性或 Spearman 秩相关分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

1 114 例受检者中,169 例(169/1 114,15.17%)患者出现 CA 狭窄,其中 134 例(134/1 114,12.03%)为 MAL 压迫导致。

134 例 MAL 压迫导致 CA 狭窄的患者中,男 77 例,女 57 例,年龄 18~78 岁,平均(50.1±14.3)岁。男、女发生率差异无统计学意义(77/617,12.48%;57/497,11.47%; $\chi^2=0.266$, $P=0.606$)。MAL 压迫 CA 患者各年龄段性别分布情况见表 2,各年龄段 CA 的发生率

差异无统计学意义($\chi^2=2.279$, $P=0.809$),各年龄段男、女发生率的差异亦无统计学意义(P 均>0.05)。

表 1 所有患者各年龄段性别分布情况(例)

年龄(岁)	男($n=617$)	女($n=497$)
≤30	58	47
31~40	89	67
41~50	150	132
51~60	157	117
61~70	124	105
71~80	39	29

表 2 MAL 压迫 CA 患者各年龄段性别分布情况[例(%)]

年龄(岁)	男($n=77$)	女($n=57$)	合计($n=134$)
≤30	10(17.24)	6(12.77)	16(15.24)
31~40	13(14.61)	6(8.96)	19(12.18)
41~50	14(9.33)	15(11.36)	29(10.28)
51~60	15(9.55)	18(15.38)	33(12.04)
61~70	20(16.13)	10(9.52)	30(13.10)
71~80	5(12.82)	2(6.90)	7(10.29)

MAL 压迫 CA 患者的 CA 血管狭窄率为 16.36%~95.74%,平均(50.67±16.38)%,其中轻度狭窄占 3.73%(5/134),轻度狭窄占 42.54%(57/134),中度狭窄占 38.06%(51/134),重度狭窄占 15.67%(21/134)。39 例(39/134,29.10%)伴狭窄后扩张,11 例(11/134,8.21%)伴侧支循环,其中 10 例侧支循环为胰十二指肠动脉弓型(图 3),1 例为胰背动脉型,且伴侧支血管动脉瘤(图 4)。伴侧支循环者 CA 血管狭窄率均>65%,且均排除腹部其他疾病(如肝硬化、炎症、肿瘤等)所导致的侧支循环形成。2 例(2/134,1.49%)有 MALS,男 1 例,40 岁,狭窄率 86.05%;女 1 例,44 岁,狭窄率 82.54%;临床表现为慢性腹痛多年,餐后加重,体质量减轻,前者听诊上腹部有血管杂音。

CA 狭窄段长度为 1.2~13.8 mm,平均(4.8±2.6)mm;狭窄段起始与腹主动脉的距离为 0.5~12.5 mm,平均(1.8±1.6)mm;最狭窄处与腹主动脉的距离为 1.1~15.9 mm,平均(4.9±3.1)mm。其中 CA 血管狭窄率与狭窄段长度呈正相关($r=0.45$, $P<0.01$),与最狭窄处与腹主动脉的距离亦呈正相关($r=0.187$, $P=0.03$),但与狭窄段起始与腹主动脉的距离无相关性($P>0.05$)。

3 讨论

MAL 压迫是导致 CA 狭窄的最常见原因^[6]。既



图3 胰十二指肠动脉弓型侧支交通 A.矢状位VR图像,MAL压迫致CA起始段呈鱼钩样局限性狭窄(箭);B.斜冠状位VR图像,胃十二指肠动脉通过胰十二指肠前动脉弓(长箭)和后动脉弓(短箭)与肠系膜上动脉吻合 图4 胰背动脉型侧支交通 斜冠状位VR图像示胰背动脉起源于肠系膜上动脉,其一支(箭头)与脾动脉吻合,另一分支(长箭)与胃十二指肠动脉吻合,并伴有动脉瘤(短箭)

往研究^[1]发现自然人群中约10%~24%会发生MAL压迫CA。本研究中MAL压迫CA的发生率为12.03%,不同性别和年龄段发生率的差异无统计学意义,各年龄段男、女发生率的差异亦无统计学意义,与既往研究^[6]结果相符。但Baskan等^[7]研究发现女性MAL压迫CA的发生率较高,可能与研究对象的种族不同有关。

目前,CTA是显示MAL与CA关系最清晰的影像学检查方法,而矢状位则为最佳的观察平面。CT重建图像可清晰显示血管的管壁、内腔及周围结构。三维重建图像可清晰显示血管的起源及走行。矢状位重建图像可观察到CA近端呈鱼钩样的局限性狭窄,MAL表现为CA前上方的软组织带状结构,结合三维重建有助于观察血管狭窄程度、有无狭窄后扩张及侧支血管形成等特点^[1-2]。MSCT还可观察CA近端及邻近腹主动脉有无粥样硬化斑块、向心性狭窄、夹层改变,有助于与动脉粥样硬化性狭窄、大动脉炎及夹层相鉴别。此外,观察MAL与CA的关系时,CTA应于吸气末采集图像,因呼气时腹主动脉及其分支会向头侧移位,使CA受压更明显^[8]。

MAL压迫CA导致的狭窄以轻度及中度多见,重度狭窄时可引起MALS。MALS好发于年轻女性,典型临床表现为上腹痛及体质量减轻,腹痛可于餐后出现;体格检查时部分患者存在腹部血管杂音,以呼气末明显^[1-2]。MALS的诊断排除性诊断,需结合临床表现及影像学检查结果,并排除其他可能导致类似症状的疾病,如胆囊疾病、消化道炎症病变、溃疡等。

CA重度狭窄的患者,CA或其分支与肠系膜上动

脉或其分支间可建立侧支循环。本组11例伴侧支循环。CA狭窄的侧支交通分为胰十二指肠动脉弓型、胰背动脉型及肝内型3种类型,以胰十二指肠动脉弓型最常见^[3]。了解CA有无侧支交通及其类型,对相关的腹部手术(如肝脏移植、肝脏肿瘤介入治疗、胰胆管手术等)有重要的指导意义^[4,9]。

本研究中CA血管狭窄率与狭窄段长度呈正相关,与最狭窄处与腹主动脉的距离亦呈正相关,提示CA狭窄段较长,最狭窄处与腹主动脉的距离较大的患者,CA狭窄更严重,与CA狭窄为MAL压迫所致的解剖基础相符。因此,CA狭窄段长度、最狭窄处与腹主动脉的距离的测量,对MALS治疗方案的选择有一定的指导意义。

本研究所选取的研究对象为因各种病因接受MSCT检查的患者,因此获得MAL压迫CA及MALS的发生率可能与自然人群存在一定差异。

综上所述,MAL压迫是CA狭窄的最常见原因,其在各年龄段及性别中的发生率无明显差异。MSCT结合图像重建及三维重建可无创诊断MAL压迫CA,并可评估CA的狭窄程度、准确显示侧支循环情况。了解CA有无侧支交通及其类型,对相关的腹部手术有重要的指导意义。

[参考文献]

- [1] Horton KM, Talamini MA, Fishman EK. Median arcuate ligament syndrome: Evaluation with CT angiography. *Radiographics*, 2005, 25(5):1177-1182.
- [2] Lamba R, Tanner DT, Sekhon S, et al. Multidetector CT of vas-

- cular compression syndromes in the abdomen and pelvis. Radiographics, 2014, 34(1):93-115.
- [3] Lee VS, Morgan JN, Tan AG, et al. Celiac artery compression by the median arcuate ligament: A pitfall of end-expiratory MR imaging. Radiology, 2003, 228(2):437-442.
- [4] Sugae T, Fujii T, Koderia Y, et al. Classification of the celiac axis stenosis owing to median arcuate ligament compression, based on severity of the stenosis with subsequent proposals for management during pancreatoduodenectomy. Surgery, 2012, 151(4):543-549.
- [5] Leipsic J, Abbara S, Achenbach S, et al. SCCT guidelines for the interpretation and reporting of coronary CT angiography: A report of the Society of Cardiovascular Computed Tomography Guidelines Committee. J Cardiovasc Comput Tomogr, 2014, 8(5):342-358.
- [6] Park CM, Chung JW, Kim HB, et al. Celiac axis stenosis: Incidence and etiologies in asymptomatic individuals. Korean J Radiol, 2001, 2(1):8-13.
- [7] Baskan O, Kaya E, Gungoren FZ, et al. Compression of the Celiac Artery by the Median Arcuate Ligament: Multidetector computed tomography findings and characteristics. Can Assoc Radiol J, 2015, 66(3):272-276.
- [8] Soman S, Sudhakar SV, Keshava SN. Celiac axis compression by median arcuate ligament on computed tomography among asymptomatic persons. Indian J Gastroenterol, 2010, 29(3):121-123.
- [9] Song SY, Chung JW, Kwon JW, et al. Collateral pathways in patients with celiac axis stenosis: Angiographic-spiral CT correlation. Radiographics, 2002, 22(4):881-893.

Ultrasound in diagnosis of fetal double penises and penile curvature: Case report

超声诊断胎儿双阴茎合并阴茎下弯 1 例

谭丽芳, 冉素真

(重庆市妇幼保健院超声科, 重庆 404100)

[Key words] Double penises; Penile curvature; Fetus; Ultrasonography

[关键词] 双阴茎; 阴茎下弯; 胎儿; 超声检查

DOI: 10.13929/j.1003-3289.2016.10.010

[中图分类号] R697; R445.1 [文献标识码] B [文章编号] 1003-3289(2016)10-1513-01

孕妇 24 岁, 单胎, 孕 4 产 0, 孕 22 周, 孕早期感冒服药及新房居住史。超声检查: 胎儿会阴部可见 2 个阴茎样回声, 呈前后排列; 前者可探及阴囊, 其内未见睾丸, 阴茎大小约 0.62 cm × 0.56 cm, 略向腹侧弯曲, 其内可见海绵体样组织, 延伸至阴茎头; 后者大小约 0.56 cm × 0.41 cm, 呈“指状”低回声, 其内未见明显海绵体样组织(图 1, 2); 二者内均未见血流信号。超声诊断: 胎儿外生殖器发育异常, 疑似双阴茎合并主阴茎下弯。后经引产证实超声诊断(图 3)。

讨论 双阴茎是胚胎期生殖结节融合失败所引起的一种罕见的男性泌尿系统先天畸形, 发病率约 1/500 万。在胚胎发育到第 7~8 周时, 男性胎儿的生殖结节如果受到外界因素的影响, 中胚层包绕两个尿道或融合缺失, 即可形成 2 个阴茎。

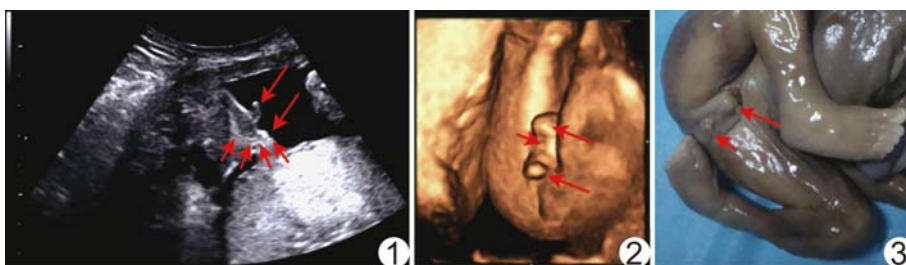


图 1 二维声像图 胎儿双阴茎(长箭)及主阴茎下弯(短箭) 图 2 三维声像图 胎儿双阴茎及主阴茎下弯(长箭)伴阴囊分离(短箭) 图 3 大体标本 长箭示主阴茎, 短箭示副阴茎

临床上将双阴茎分为分叉型、完全分离型及异位型, 表现为主、副 2 条阴茎, 副阴茎大小不等, 常合并其他外生殖器畸形。阴茎下弯即阴茎向腹侧弯曲, 多为尿道下裂的并发症之一, 亦可单独存在, 即原发性阴茎下弯。在胚胎发育 5~12 周, 如果雄激素的合成、转化、调控等机制失常, 尿道沟融合而尿道海绵体、阴茎筋膜发育障碍, 则表现为单纯阴茎下弯。先天性双阴茎合并阴茎下弯极为罕见, 本例为完全分离型双阴茎合并主阴茎下弯, 目前治疗以切除副阴茎及矫正阴茎下弯为主。

[第一作者] 谭丽芳(1987—), 女, 重庆人, 硕士, 医师。

E-mail: tanlf05@163.com

[收稿日期] 2015-05-08 [修回日期] 2016-06-21