

· 论 著 ·

肝动脉解剖变异的 DSA 与 CTA 对比分析

袁 晶, 陈 蓉, 罗香国, 张伟国[△]

(第三军医大学大坪医院野战外科研究所放射科, 重庆 400042)

摘要:目的 对比研究数字减影血管造影(DSA)和 CT 血管造影(CTA)对肝动脉解剖变异的显示情况。方法 回顾性分析 56 例因肝脏疾病而同时行 DSA、CTA 检查患者的临床资料,对比研究肝动脉解剖变异的 DSA 与 CTA 检查结果,观察肝动脉的起源、走行及分布情况,并分别统计其变异类型和发生率。结果 56 例中,DSA 显示正常型 39 例(69.6%);肝动脉变异 17 例(31.4%),其中 14 例属于 Michels 分型(占 25.0%),Michels 分型未包括在内者为 3 例(5.4%)。CTA 中,正常型 42 例(占 75.0%);肝动脉变异 14 例(占 25.0%),其中 11 例属于 Michels 分型(占 19.6%),Michels 分型未包括在内者为 3 例(占 5.4%)。CTA 和 DSA 判断肝动脉变异的符合率为 82.4%(14/17)。结论 肝动脉解剖变异的种类具有多样性、复杂性。DSA 与 CTA 在显示肝动脉解剖变异方面有较高的符合率,但各有其优势。

关键词:肝动脉;变异;数字减影血管造影术;CT 血管造影术

中图分类号:R814.43;R322.121

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2009)23-2973-02

Comparative study on anatomic variations of hepatic artery by DSA and CTA

YUAN Jing, CHEN Rong, LUO Xiang-guo, et al.

(Department of Radiology, Research Institute of Field Surgery, Third Military Medical University, Chongqing 400042, China)

Abstract: Objective To investigate the anatomic variations of hepatic artery by the comparative study of digital subtraction angiography(DSA) and CT angiography(CTA). **Methods** To retrospectively analyse the clinical data of 56 patients with liver disease while exam by both DSA and CTA at the same time, comparing the results of DSA and CTA to assess the hepatic artery origin and its branch, then to perform statistics on the variation and incidence rate of hepatic artery. **Results** In 56 cases, DSA showed 39 cases of normal-type(69.6%); 17 cases of variant hepatic artery(31.4%), of which, 14 cases belonging to Michels classification(25%) while the other 3 cases were not belonged to(5.4%); CTA showed 42 cases of normal-type(75%); 11 cases of variant hepatic artery(19.6%), of which, 11 cases belonging to Michels classification(19.6%). Using CTA and DSA to determine the variations of hepatic artery had a good relevance at the rate of 82.4%(14/17). **Conclusion** The variant type of hepatic artery are diversity and complexity. Using DSA and CTA to show anatomic variations of hepatic artery has a good relevance, but each has its own advantages.

Key words: hepatic artery; variation; digital subtraction angiography(DSA); CT angiography(CTA)

认识和掌握肝动脉的解剖及变异,对于准确进行肝癌化疗药物灌注及栓塞、肝脏部分切除、肝移植以及肝脏疾病的诊治具有重要意义。随着肝癌化疗药物灌注及栓塞治疗术、肝脏外科技术的新进展,肝动脉的解剖变异越来越受到重视。随着医学影像技术的迅猛发展,数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)和 CT 血管造影(computed tomography angiography, CTA)技术为研究肝动脉的解剖变异开辟了新途径,成为活体研究肝动脉解剖的重要手段。但 DSA 和 CTA 对肝动脉的显示各有优势和不足,为此,作者回顾性分析近年来行 DSA 及 CTA 检查的肝脏疾病患者资料,对比研究两种影像学技术对肝动脉解剖变异的显示情况。

1 临床资料

1.1 一般资料 随机选取本科 2006 年 1 月至 2009 年 3 月行 DSA 检查及 CTA 检查的肝脏疾病患者各 300 例,均包括完整的肝动脉图像。其中,同时行 DSA 及 CTA 检查者 56 例,男 44 例,女 12 例,平均年龄 57.6 岁(30~77 岁)。56 例中,DSA

诊断原发性肝癌 41 例,肝转移癌 9 例,肝血管瘤 6 例。

1.2 DSA 检查技术 DSA 检查者均采用经皮穿刺股动脉插管血管造影技术。局麻下采用 Seldinger 技术送入导管鞘,经此鞘送入造影导管,在透视监视下选插腹腔干,经“冒烟”证实插管成功后,用高压注射器经导管注入非离子型对比剂(omnipaque 350; Amersham Health, USA)行 DSA 检查。影像采集包括动脉期、实质期和门静脉期血管影像。对比剂用量及注射速率依靶血管粗细而定。对疑有肝动脉解剖变异或发现已有一种变异者,尤其是腹腔干或/和肝总动脉造影,实质期肝区内有部分不显影的无血供区时再选插肠系膜上动脉、腹主动脉、胃左动脉、右肾动脉、脾动脉等有关靶血管开口,力求全面观察肝动脉的解剖变异情况。所有 DSA 图像清晰,对比度良好,无运动伪影,能清楚判断肝动脉的起源、走行、分支及分布等解剖学特征。

1.3 CTA 检查技术 采用 LightSpeed 64 层螺旋 CT(GE, USA)先行上腹部平扫,多期增强扫描对比剂选用欧乃派克

[△] 通讯作者, E-mail: Wguo. zhang@gmail. com.

(350mg/mL),采用高压注射器经肘静脉团注,用量 2mL/kg 体质量,注射速率 3.5mL/s。分别采集肝动脉期(20~25s)、门脉期(45~50s)及平衡期(80~90s)上腹部容积扫描数据,部分患者于 3~5min 后进行延迟扫描。采用 AW4.2P 图形工作站对原始数据进行后处理,重建肝动脉期血管图像,血管重建技术包括容积再现(volume rendering,VR)、最大密度投影(maximum intensity projection,MIP)。

1.4 观察方法及内容 由 2 名参加 DSA 检查的医师分别观察 DSA 及 CTA 图像,逐例分析肝动脉的起源、肝总动脉、肝固有动脉、肝右动脉、肝中动脉、肝左动脉主干及分支走行、分布情况。如发现肝动脉变异,需同时观察腹腔干的分支、胃动脉、肠系膜上动脉、腹主动脉、右肾动脉等有关动脉的走行和分布情况。对比研究 DSA、CTA 两种影像学技术对肝动脉解剖变异的显示情况,意见一致者纳入统计对象,并将其分类汇总,分别统计变异的类型及其发生率。

2 结果

本组研究中 CTA 发现肝动脉变异 14 例,DSA 发现肝动脉变异 17 例,CTA 和 DSA 判断肝动脉变异的符合率为 82.4%(14/17)。56 例中,CTA 未能显示 3 例细小的副肝动脉。以 Michel 分类^[1]作为本组肝动脉解剖及变异分类的标准,未包括在 Michel 分类中的变异列为其他,56 例同时行 DSA、CTA 检查患者的统计结果,见表 1。

表 1 56 例肝动脉解剖 Michels 分型结果(n)

类型	特点	DSA	CTA
I	正常	39	42
II	rLHA 来自 LGA	2	2
III	rRHA 来自 SMA	3	3
IV	rRHA 来自 SMA+rLHA 来自 LGA	1	1
V	aLHA 来自 LGA	2	1
VI	aRHA 来自 SMA	2	1
VII	aRHA 来自 SMA+aLHA 来自 LGA	0	0
VIII	rRHA+aLHA/rLHA+aRHA	1	0
IX	CHA 来自 SMA	3	3
X	CHA 来自 LGA	0	0
其他	—	3	3

rLHA:替代 LHA; rRHA:替代 RHA; aLHA:副 LHA; aRHA:副 RHA; SMA:肠系膜上动脉; LGA:胃左动脉;CHA:肝总动脉。

未包括在 Michel 分类中的变异有 10 种。包括:无肝总动脉,肝左、肝右动脉分别起自腹腔干动脉;无肝固有动脉,肝总动脉分肝左动脉、肝右动脉、胃十二指肠动脉(三分叉);无肝固有动脉,肝总动脉分肝左动脉、肝右动脉、胃十二指肠动脉、胃右动脉(四分叉);替代肝左动脉起自肝总动脉;替代肝左动脉起自胃十二指肠动脉;替代肝右动脉起自腹主动脉;副肝右动脉起自右肾动脉;替代肝右动脉起自肠系膜上动脉+替代肝左动脉起自腹腔干动脉;替代肝右动脉起自肠系膜上动脉+替代肝左动脉起自肝总动脉;多种变异共存。

3 讨论

3.1 肝动脉的解剖及变异 国外对肝动脉变异的分型研究有多种^[1-3],其中最经典的是 Michels 分型。肝动脉变异分为肝

动脉起源异常和分支异常,如:无肝总动脉和肝固有动脉、替代肝动脉、副肝动脉、多种变异共存等。Michels^[1]对 200 例尸体进行仔细解剖,将变异肝动脉分为替代肝动脉和副肝动脉两大类共 10 种类型,该分型方法较全面地概括了肝动脉的变异情况,至今仍被国际学术界沿用为研究肝动脉解剖变异的标准之一。所谓替代肝动脉,是指替代了同名正常肝动脉供血的变异肝动脉。副肝动脉是指只参与正常同名肝动脉分布区域内一部分血供的变异肝动脉,正常肝动脉仍然存在^[1]。无肝总动脉是指肝左和肝右动脉分别独自起源。无典型肝固有动脉是指肝总动脉起源正常,但肝左、中、右三支动脉分别起自肝总动脉或胃十二指肠动脉根部;多种变异共存^[4-5]是指肝动脉系统本身或肝动脉系统同时伴有腹腔干、隔下动脉、胃动脉、胰动脉等同时存在 3 种以上变异。卢川等^[6-7]研究发现,不属于 Michels 分型的肝动脉变异多达十几、二十多种,本组研究中不属于 Michels 分型者有 10 种,说明肝动脉解剖及变异存在多样性与复杂性,即使 Michels 分型也不能全面概括肝动脉的变异类型。

3.2 DSA 与 CTA 研究肝动脉解剖变异的价值 本研究表明,DSA 与 CTA 在显示肝动脉解剖变异方面有较高的符合率,但是各有其优势。DSA 能够清楚地显示变异肝动脉和病灶的血供情况,但在造影过程中需要反复插管和使用较多的造影剂,一方面增加了患者的检查费用,另一方面也增加了检查过程中发生毒副反应的机会。与 4 层及 16 层螺旋 CT 相比,64 层螺旋 CT 扫描极大地提高了时间分辨率和空间分辨率,其肝脏血管图像已经完全可以与 DSA 相媲美。CTA 的优势是无创,联合使用容积重建和最大密度投影技术可全部显示腹腔干三支(肝总动脉、胃左动脉、脾动脉)、肠系膜上动脉、肝左右动脉;部分显示肝中动脉、胆囊动脉、胃右动脉、左右膈下动脉;还可显示部分肝动脉解剖变异,并可多角度的观察各血管间的位置关系,但对较细小的变异肝动脉容易漏诊。这可能与图像采集过程中造影剂的剂量、注射速率、采集的时间、后处理技术及对肝动脉解剖变异认识的不足有一定的关系。因此,研究肝动脉的解剖变异,最好先通过肝动脉 CTA 检查筛选有无肝动脉解剖变异,以便在 DSA 检查前对肝动脉的变异有一个初步的了解,在 DSA 检查过程中更具有针对性,从而减少 DSA 的造影和插管次数。

3.3 研究肝动脉解剖变异的临床意义 DSA 与 CTA 是目前研究肝动脉解剖变异的主要手段,全面了解肝动脉解剖变异的影像学表现,可提高诊断肝动脉解剖变异的准确性,从而为临床治疗提供依据和参考。熟悉并掌握肝动脉的解剖变异,不仅有助于顺利完成与肝脏相关的外科手术,还可以防止手术过程中误扎起源于 LGA(胃左动脉)的变异肝动脉,避免造成肝功能损害^[8]。活体肝移植的顺利进行也有赖于术前对供体肝动脉解剖的详细了解^[9-10],对制定正确的手术方案、预防并发症的发生、提高手术成功率意义重大。在介入治疗方面,肝动脉化疗栓塞技术已成为治疗不能手术的中晚期肝癌的重要方法之一。了解肝动脉的解剖变异,对介入医师准确地超选择性插管至肿瘤供血动脉,进而彻底栓塞肿瘤供血血管,避免或减少药物进入非肿瘤区,减轻药物对正常肝组织的损害,减少并发症,缩短肝癌治疗时间,减少造影剂的用量,降低患者的治疗费用等具有重要价值。(下转第 2977 页)

肌腱内的钙化灶;肩胛出口位有助于前后方向上确定冈上肌腱内的钙化灶,以及发现位于后方冈下肌腱内的沉积物。此外,可判断肩峰形态及是否存在肩峰下骨赘;腋位片可用于发现肩胛下肌腱内的钙化灶。沉积物在 T1 加权像表现为低信号强度,T2 加权像上可表现为围绕钙化物病灶周围的高信号强度条状信号,提示存在水肿,可通过分析两个互相垂直的图像确定其部位。此外 MRI 还可发现有无肩袖撕裂和肩峰下撞击。

急性钙化性肌腱炎的治疗应首先行非手术治疗,非手术治疗方法包括口服非甾体类消炎止痛药、患肩制动、局部冰敷、肩峰下滑囊封闭及穿刺冲洗等,若非手术治疗未能有效缓解疼痛,即可考虑手术治疗^[2]。继往常采用开放性手术治疗,手术创伤大,恢复慢,近年来随着肩关节镜技术的开展,肩关节镜下清除钙化灶,必要时行肩峰下减压及肩袖修补术,已成为治疗肩关节钙化性肌腱炎的首选手术治疗方法。关节镜下治疗肩关节钙化肌腱炎有损伤小、功能恢复快、住院时间短、外形美观等优点,还可一并处理盂肱关节及肩峰下间隙内存在的病变。研究发现,仅 50% 的病例对非手术治疗满意,而对非手术治疗效果欠佳病例行手术治疗,大多可获得满意临床疗效。对于清除钙化灶后是否进行肩峰成形术目前仍存在争议。近年的研究证实,清除钙质同时行肩峰下减压术并不能改善肩关节功能,但对于存在肩峰形态改变的患者,例如骨赘形成和Ⅲ型肩峰等,具有肩峰下减压的手术指征^[3]。本组病例未常规行肩峰下减压术,仅对 2 例肩峰形态改变病例行了肩峰下减压术。大部分学者认为手术治疗钙化性肩袖肌腱炎时应将钙化灶彻底清除,在清除巨大病灶时如肩袖连续性遭到破坏,需行肩袖修补术^[4]。但本研究及其他文献发现少量钙质残留并不影响治疗效果,而且术后数月内可自行吸收。因此,钙化灶特别巨大时,手术中彻底去除病灶会导致肩袖的完整性破坏,巨大的钙化灶清除导致的肩袖缺损有时会使得修补术变得极为困难,是彻底切除病灶还是尽量保留肩袖的完整性仍然是个值得探讨的

问题^[5]。有学者对 15 例巨大的肩关节钙化性肌腱炎患者分别采用保留关节面侧肩袖完整,允许少量钙化灶残留和彻底清除钙化灶并缝合破坏后肩袖的两种方法进行关节镜下治疗,结果发现患者手术效果无明显差异,但保留肩袖组具有手术方式简单、花费少、创伤小、恢复快等优点^[6],但上述研究临床病例数量较少,还需要大量临床研究加以验证。

参考文献:

- [1] Lorbach O, Kusma M, Pape D, et al. Influence of deposit stage and failed ESWT on the surgical results of arthroscopic treatment of calcifying tendonitis of the shoulder [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2008, 16(5): 516.
- [2] Cacchio A, De Blasis E, Desiati P, et al. Effectiveness of treatment of calcific tendinitis of the shoulder by disodium EDTA [J]. *Arthritis Rheum*, 2009, 61(1): 84.
- [3] Hurt G, Baker CL. Calcific tendinitis of the shoulder [J]. *Orthop Clin North Am*, 2003, 34(4): 567.
- [4] Arrigoni P, Brady PC, Burkhart SS. Calcific tendonitis of the subscapularis tendon causing subcoracoid stenosis and coracoid impingement [J]. *Arthroscopy*, 2006, 22(10): 1139.
- [5] Seil R, Litznerburger H, Kohn D, et al. Arthroscopic treatment of chronically painful calcifying tendinitis of the supraspinatus tendon [J]. *Arthroscopy*, 2006, 22(5): 521.
- [6] 贺业腾, 闫新峰, 张明, 等. 是否保留肩袖对肩巨大钙化性肌腱炎手术疗效的影响 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2007, 15(17): 1293.

(收稿日期: 2009-04-09 修回日期: 2009-06-19)

(上接第 2974 页)

参考文献:

- [1] Michels NA. New anatomy of the liver and its variant blood supply and collateral circulation [J]. *Am J Surg*, 1966, 112: 337.
- [2] Hitt Jonathan R, Gabbay Joubin, Busuttil Ronald W. Surgical anatomy of the hepatic arteries in 1000 cases [J]. *Annals of Surgery*, 1994, 220: 50.
- [3] Ruzicka Francis F, Rossi Plinio, Abrams Raymond E, et al. Anomalous and parasitic arterial blood supply in the abdomen [J]. *Radiology*, 1970, 96: 261.
- [4] Saeed M, Murshid KR, Rufai AA, et al. Coexistence of multiple anomalies in the celiac-mesenteric arterial system [J]. *Clin Anat*, 2003, 16(1): 30.
- [5] Murakami T, Mabuchi M, Giuvarasteanu I, et al. Coexistence of rare arteries in the human celiac-mesenteric sys-

tem [J]. *Acta Med Okayama*, 1998, 52(5): 239.

- [6] 卢川, 刘作勤. 肝动脉解剖变异影像学研究 [J]. *中国介入影像与治疗学*, 2006, 3(2): 84.
- [7] 卢川, 刘作勤. 肝动脉解剖及变异的 DSA 分析 (附 300 例报告) [J]. *医学影像学杂志*, 2005, 15(8): 704.
- [8] 颜红兵, 彭旭, 章建伟, 等. 肝动脉解剖变异及其临床意义 [J]. *中华放射学杂志*, 1993, 27(8): 513.
- [9] Soin AS, Friend PJ, Rasmussen A, et al. Donor arterial variations in liver transplantation: management and Outcome of 527 consecutive grafts [J]. *Br J Surg*, 1996, 83: 637.
- [10] Haberal M, Cuhadaroglu S, Bilgin N. Arterial variations in 13 living donors [J]. *Transplantation Proc*, 1993, 25(3): 2216.

(收稿日期: 2009-04-25 修回日期: 2009-05-25)