

论 著

DSA和CTA在中晚期肝癌血供及灌注研究中的应用

1. 厦门大学附属中山医院影像科

(福建 厦门 361004)

2. 厦门大学附属中山医院磁共振室

(福建 厦门 361004)

肖东健¹ 王 勇¹ 岳 鑫¹林玉琳² 王金岸¹

【摘要】目的 应用DSA和CTA技术探讨中晚期肝癌的血供特点及血流灌注动态变化情况。**方法** 选取我院于2013年1月至2015年1月间收治的28例中晚期肝癌患者为研究对象, 对其肝动脉及门静脉等进行DSA及CT血管造影检查, 检测患者的血供及血流灌注动态变化情况。**结果** DSA和CT血管造影显示所有患者的病灶数目、大小及位置一致。肝动脉造影表现为动脉期多血供, 且CTHA例数显著高于DSA肝动脉造影(27 VS 23) ($P = 0.000$); 间接门静脉造影表现为门静脉期乏血供, 在DSA门脉造影和CTAP上均未发现门脉血供。肝癌组织在CTHA单层动态扫描上呈明显强化, 且肝动脉期具有丰富动脉血流灌注, 而在CTAP单层动态扫描上呈无明显强化, 且肝门静脉期无门脉血流灌注, 差异具有统计学意义($P = 0.000$)。中晚期肝癌患者的DSA和CT血管造影结果显示: 弥漫型、结节型及巨块型肝癌病理类型的动脉血供比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$), 且均未发现门脉血供。**结论** 中晚期肝癌患者以肝动脉供血为主, 侧枝动脉供血为辅, 门静脉供血较低或无; 应用DSA和CT血管造影技术综合评价肝癌的血供特点和血流灌注动态变化, 可为介入治疗提供参考依据。

【关键词】 数字减影血管造影; 计算机断层成像; CT血管造影; 肝癌; 血供; 血流灌注

【中图分类号】 R735; R814

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.03.001

通讯作者: 王金岸

Apply of DSA and CTA Imaging in the Blood Supply and Dynamic Blood Perfusion of Middle-late Stage Primary Hepatic Carcinoma

XIAO Dong-jian, WANG Yong, YUE Xin, et al., Department of Imaging, Zhongshan Hospital Affiliated To Xiamen University, Xiamen 361004, Fujian Province, China

[Abstract] Objective To investigate the blood supply characteristics and blood perfusion dynamic change in middle-late hepatic carcinoma by DSA and CT imaging. **Methods** A total of 28 patients with middle-late hepatic carcinoma were chosen from September 2014 to January 2015, they all underwent digital subtractive angiography (DSA) and computed tomography (CT) examination. During DSA and CT imaging, the blood supply of tumor was measured, and the blood perfusion dynamic changes were performed. **Results** DSA and CT imaging showed that patients suffered the same lesions number, size and location. Hepatic arteriography showed multiple blood supply in arterial period, and the number of CTHA was significantly higher than that of DSA (27 VS 23) ($P = 0.000$). Indirect portal vein angiography showed no portal vein blood supply in DSA portal vein angiography and CTAP. Liver cancer tissue was significantly strengthen on CTHA monolayer dynamic scanning, and it was rich artery perfusion in hepatic arterial period, but there was no obvious reinforcement on CTAP monolayer dynamic scanning, and there was no perfusion in hepatic portal venous phase, difference has statistical significance ($P = 0.000$). The DSA and CT angiography results show that diffuse type, nodular type and block type artery of liver pathological type of comparison, there was no statistically significant difference ($P > 0.05$), and have not found the portal blood supply. **Conclusion** The middle-late hepatic carcinoma were mainly supplied by hepatic artery, collateral blood supply of collateral artery and low blood supply of portal vein. DSA and CT angiography were used to comprehensively evaluate the blood supply characteristics and dynamic changes of blood flow perfusion in hepatocellular carcinoma, which could provide reference for interventional therapy.

[Key words] Digital Subtractive Angiography; Computed Tomography; Hepatic Carcinoma; Blood Supply; Blood Perfusion

肝癌是我国常见的恶性肿瘤, 其特点是死亡率高、发病率高^[1-2]。由于肝癌病情发展快, 大多数患者就诊时已处于肝癌中晚期^[3-4], 手术完全切除的机会小, 严重影响患者预后。肝癌的早期诊断、早期治疗对患者来说意义重大, 也一直是研究的热点和难点。肝癌在数字化减影血管造影(Digital subtractive angiography, DSA)能够动态观察肝脏双重血供的情况, 有望早期发现肝动脉供血为主的肝癌^[5-6]。CT血管造影包括肝动脉造影(CTHA)和动脉性门静脉造影(CTAP), CTHA和CTAP利用断层扫描, 能够在断层观察肿瘤血流灌注的变化情况, 有助于肝癌的诊断和疗效评估^[7-8]。DSA和CT血管造影结合, 有望能动态、全面观察肿瘤的血供特点及血流灌注变化, 从而为早期诊断、评估疗效提供更多依据^[9-10]。故本文选取我院于2013年1月至2015年1月间收治的28例中晚期肝癌患者为研究对象, 应用DSA和CT血管造影技术探讨中晚期肝癌患者的血供特点及血流灌注动态变化情况, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取我院于2013年1月至2015年1月间收治的28例中晚期肝癌患者为研究对象,其中男性15例,女性13例,年龄为21~75岁,平均年龄为(46.5±7.7)岁。其中9例经穿刺病理或手术病理证实,19例经临床确诊。所有患者均排除心脏及肾脏功能严重障碍。所有患者的性别、年龄、肿瘤大小等一般资料均无显著差异($P>0.05$)。

1.2 技术方法 患者均采用Seldinger法,经皮双侧股动脉穿刺插管。DSA血管造影后,留置双侧导管于肝总动脉及肠系膜上动脉,患者静卧15分钟,转移至螺旋CT扫描床,行血管造影(CTHA和CTAP)。先行全肝平扫,确定最佳层面,以显示主要病灶最大横截面并能显示相邻正常肝组织为准。使用高压注射器,以5mL/s速率经肝动脉注入15mL非离子型造影剂,开始扫描,层厚10mm,每2秒一层,共20层。间隔10~15分钟后,以7mL速率经肝动脉注入21mL非离子型造影剂,延迟时间根据门静脉显影时间确定,层厚10mm,每2秒一层,共20层。

1.3 观察评价 (1)病灶的数目、大小、位置;(2)病灶的血供来源;(3)血流灌注的动态过程;(4)CTHA、CTAP检测同一平面病灶的最大直径(D1)及与其垂直的另一径线(D2)。

1.4 图像处理及分析 根据动态扫描图像,以斜率法处理,得到肝动脉灌注指数(HPI)、肝动脉灌注量(HAP)及门静脉灌注量

(HPP)。在动态扫描图像上,测量肿瘤直径(D)。

1.5 统计学分析 所有数据均采用SPSS 20.0软件分析。其中计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,采用t检验;计数资料以率/构成比表示,采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般结果 28例中晚期肝癌患者,其中单发12例,多发16例;肝左叶1例,肝右叶20例,两叶7例;巨块型10例,结节型15例,弥漫型2例。

2.2 中晚期肝癌DSA和CT血管造影的血供表现 DSA和CT血管造影显示所有患者的病灶数目、大小及位置一致,如图1-4。肝动脉造影表现为动脉期多血供,肿瘤染色和肿瘤血管均为100%,肝动脉增粗,呈抱球征。间接门静脉造影表现为门静脉期乏血供,瘤区充盈缺损为100%。间接门静脉造影及CTAP均未见门脉血供。

2.3 中晚期肝癌DSA和CT血管造影的血供特点比较 中晚期肝癌患者的肝动脉血供结

果显示:23例(82.14%)在DSA动脉造影上呈多血供表现,27例(96.43%)在CTHA上有呈多血供表现,CTHA显著高于DSA肝动脉造影($P<0.05$);门静脉血供分析结果显示,在DSA门脉造影和CTAP上均未发现门脉血供,见表1。

2.4 中晚期肝癌CTHA和CTAP单层动态扫描分析 采用CTHA单层动态扫描分析不同组织到强化程度,肝癌组织较其他组织明显强化,正常肝组织轻度强化,脾脏及主动脉无明显强化。肝癌组织肝动脉期具有丰富动脉血流灌注,无门脉血流稀释。

采用CTAP单层动态扫描分析不同组织到强化程度,肝癌组织无明显强化,正常肝组织显著强化,脾脏及主动脉无明显强化。肝癌组织肝门静脉期无门脉血流灌注;正常肝组织接受门静脉血流。

2.5 中晚期肝癌CTHA和CTAP不同组织强化程度的比较 比较CTHA和CTAP不同组织强化程度的结果显示,在CTHA和CTAP单层动态扫描上,肝癌组织、肝组织和主动脉的强化程度比较,差异具有统计学意义($P<0.05$),而病灶

表1 中晚期肝癌DSA和CT血管造影的血供特点比较

肝癌类型	动脉血供			门脉血供		侧枝血供	
	多	中	少	有	无	有	无
DSA动脉造影	23	4	1	-	-	2	26
DSA门脉造影	-	-	-	0	28	-	-
CTHA	27	1	0	-	-	-	-
CTAP	-	-	-	0	28	-	-
χ^2	59.12						
P	0.000						

表2 CTHA和CTAP不同组织强化程度(Hu)以及病灶最大横截面积比较

检查方法	强化程度(Hu)					病灶面积(cm^2) (D1×D2)
	肝癌组织	肝组织	主动脉	脾脏	腰大肌	
CTHA	186.56±101.22	16.53±8.93	4.63±1.95	2.36±1.92	2.42±2.11	3701.11±1168.42
CTAP	5.74±3.68	64.53±19.85	7.37±5.83	2.64±2.91	2.34±2.10	3798.57±1728.56
t	0.447	11.669	2.358	0.425	0.142	0.247
P	0.000	0.000	0.024	0.673	0.887	0.806

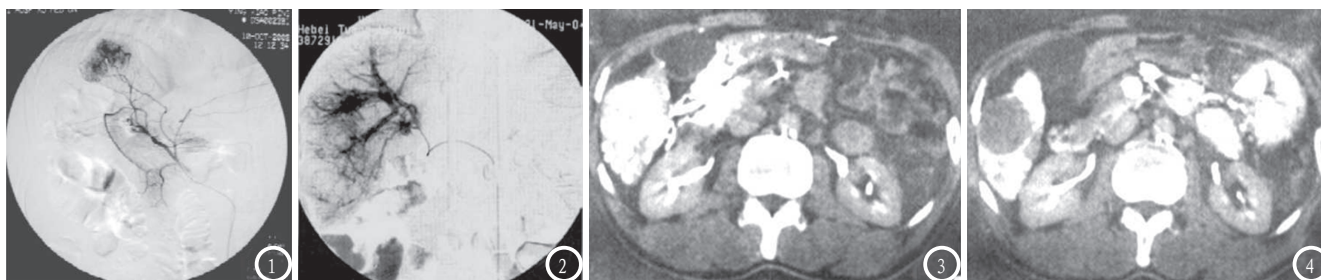


图1-4 中晚期肝癌DSA和CT血管造影。图1 DSA肝总动脉造影,可见肿瘤染色和病理血管;图2 DSA间接门静脉造影,可见瘤区充盈缺损;图3 CTHA单层动态扫描,肿瘤明显强化;图4 CTAP单层动态扫描,肿瘤未见强化。

表3 中晚期肝癌病理类型与血管特点的关系

肝癌类型	动脉血供			门脉血供		侧枝血供	
	多	中	少	有	无	有	无
弥漫型	2	0	0	0	2	0	2
结节型	14	1	0	0	15	1	14
块状型	10	0	0	0	11	2	9
χ^2	4.289			4.036		4.745	
P	0.116			0.121		0.974	

最大横截面积比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表2。

2.6 中晚期肝癌病理类型与血管特点的关系 中晚期肝癌患者的DSA和CT血管造影结果显示:弥漫型、结节型及巨块型肝癌病理类型的动脉血供比较,差异无统计学意义($P>0.05$),且均未发现门脉血供,见表3。

3 讨论

正常肝脏组织具有双重血供,门静脉供血约占75%,肝动脉供血约占25%,而大部分恶性肿瘤却以肝动脉血供为主^[11]。目前,治疗肝癌的常用方法是手术介入治疗。介入治疗最常见的是灌注化疗栓塞,即对肿瘤供血血管直接灌注化疗药物同时阻断肿瘤的血供,造成肿瘤缩小并坏死^[12]。因此,研究肝癌的血供特点及血流灌注动态变化情况,对病变的定性诊断、疗效评估、治疗方案的调整有重要意义。应用DSA和CT血管造影单层动态扫描,能够在病灶的不同时期,动态观察肿瘤组织血流灌注的变化过程。数字化减影血

管造影(Digital subtractive angiography, DSA)能够排除骨骼、软组织等对成像的影响,并且DSA在肝动脉和间接门静脉间有选择互补性,能够动态观察肝脏两套血管间的情况,在整体观察肝癌的血供情况,确定供血区域及供血动脉分支。CT血管造影包括肝动脉造影(CTHA)和动脉性门静脉造影(CTAP)。随着螺旋型CT的广泛运用,肝脏的血管造影技术快速发展。CTHA和CTAP利用断层扫描,排除血管造影成像重叠的影响,能够在断层观察肿瘤组织内部血流灌注的变化过程,定量评价肝癌组织的强化程度。DSA及CT血管造影,在理论上都能反映肝癌的血供特点及血流灌注动态变化,从而为病变的定性诊断、疗效评估提供更多信息。

本文研究结果显示,DSA和CT血管造影显示所有患者的病灶数目、大小及位置一致,说明DSA和CT血管造影技术对于肝癌的检测具有可靠性,两者可用于肝癌的诊断。研究指出中晚期肝癌在CTHA肝动脉期,可看肿瘤血管和肿瘤染色(增强),呈多血供的特点;在CTAP的门静脉相内,

未见到门静脉分支和门静脉期的肿瘤染色(增强),与正常肝组织分界清晰的充盈缺损^[13]。本文研究结果与文献一致,肝癌组织在肝动脉造影及CTHA肝动脉相表现多血供;间接门静脉造影及CTAP门静脉相表明未见门脉血供;瘤区充盈缺损,且与正常肝组织界线清晰。DSA显示肝动脉增粗,流速加快,抱球征等变化。而门静脉多表现为鼠尾状、推压等变化,不足以证明门静脉血供。并且本文28例患者的肝动脉血供结果显示:23例(82.14%)在DSA动脉造影上呈多血供表现,27例(96.43%)在CTHA上有呈多血供表现,CTHA显著高于DSA肝动脉造影($P=0.000$);门静脉血供分析结果显示,在DSA门脉造影和CTAP上均未发现门脉血供。因此认为,中晚期肝癌,肝动脉是主要血供,门静脉不参与血供。DSA和CT血管造影均能够观察肿瘤的血流灌注动态过程,DSA是在全局掌握肝癌的血供变化情况,而CT血管造影的单层动态扫描能够观察到肿瘤内部的血流灌注过程和顺序,了解肿瘤内部的血供分布情况^[14]。本文研究结果显示,CTHA单层动态扫描显示肝癌组织快进快出明显强化,肝癌组织肝动脉期具有丰富动脉血流灌注,无门脉血流稀释。脾脏及主动脉无明显强化表明双侧动脉插管成功,且造影剂未流入脾动脉及主动脉。CTAP单层动态扫描显示肝癌组织未强化。

(下转第10页)

(上接第 3 页)

肝癌组织肝门静脉期无门脉血流灌注;正常肝组织接受门静脉血流;脾脏及主动脉无明显强化表明双侧股动脉插管成功,且造影剂未流入脾动脉及主动脉。文献报道,肝癌肿瘤组织越大肝动脉血流量越大^[15]。本文28例患者的CTHA和CTAP不同组织强化程度比较显示,在CTHA和CTAP单层动态扫描上,肝癌组织、肝组织和主动脉的强化程度比较,差异具有统计学意义($P=0.000$),而病灶最大横截面积比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。本文研究结果与文献相符。推测肝癌组织细胞分泌血管因子增强肝动脉血供;或者肝癌组织耗氧增强,使肝组织缺氧,从而导致肝动脉血供增强。中晚期原发性肝癌,不论大体病理分型如何,多具有丰富的肝动脉血供。

本文研究结果与文献一致,本文28例患者的DSA和CT血管造影结果显示:弥漫型、结节型及巨块型肝癌病理类型的动脉血供比较,差异无统计学意义($P>0.05$),且均未发现门脉血供。综上所述,中晚期肝癌患者以肝动脉供血为主,侧枝动脉供

血为辅,门静脉供血极少或无;DSA和CT血管造影技术可用于综合评价肝癌的血供特点和血流灌注动态变化,为介入治疗提供参考依据。

参考文献

- [1] 庞志东.肝癌综合治疗的研究新进展[J].中国保健营养,2017,27(9):431-432.
- [2] 覃文办,李永标,唐超莉,等.肝癌介入治疗现状及进展研究[J].保健文汇,2017,(4):151.
- [3] 龙莉玲,彭鹏,黄仲奎.原发性肝癌的早期影像学诊断[J].中华肝脏病杂志,2017,25(5):329-332.
- [4] 连娇燕,金海,文国容,等.线粒体凋亡通路在肝细胞癌发生、发展中作用的研究进展[J].山东医药,2016,56(8):95-97.
- [5] Ladd L M, Tirkes T, Tann M, et al. Comparison of hepatic MDCT, MRI, and DSA to explant pathology for the detection and treatment planning of hepatocellular carcinoma[J]. Clinical & Molecular Hepatology, 2016, 22(4): 450-457.
- [6] 朱凤叶,李红,乔继红,等. CT与MRI在诊断原发性肝癌介入术后病灶残留及复发中的应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(3): 76-78.
- [7] A. F. van den Hoven, M. N. G. J. A. Braat, J. F. Prince, 等. 肝脏放疗栓塞治疗中的CT血管图: 动脉早期和晚期扫描方案的比较[J]. 国际医学放射学杂志, 2017(2).
- [8] 李平,周映梅,谢太喜,等. CTHA和CTAP在肝癌介入治疗中的应用[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2008, 6(5): 344-346.
- [9] 隋滨滨,高培毅,林燕,等. CT灌注成像评估Moyamoya病再灌注术后脑血流灌注状态的实验研究[J]. 医学研究杂志, 2015, 44(9): 26-30.
- [10] 乔惠婷,赵红俊,程子曼,等. 基于DSA动态图像的颅内动脉灌注特征提取[J]. 中国医学影像技术, 2016, 32(9): 1445-1448.
- [11] 朱炳印,郭顺林,姚永杰,等. 双源CT全肝灌注成像对原发性肝细胞肝癌TACE术后疗效的评估[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(8): 80-84.
- [12] 罗华兵. 103例中西医结合治疗肝癌疗效观察[J]. 罕少疾病杂志, 2016, 23(5): 31-33.
- [13] Parakh A, Baliyan V, Sahani D V. Dual-Energy CT in Focal and Diffuse Liver Disease[J]. Current Radiology Reports, 2017, 5(8): 35.
- [14] Li J W, Lu Q, Luo Y. Hepatic Venous Outflow Stenosis After Auxiliary Left Hemiliver Transplantation Diagnosed by Ultrasonic Shear Wave Elastography Combined With Doppler Ultrasonography: [J]. Ultrasound Quarterly, 2017, 33(4): 289.
- [15] 露娜. 肝动脉血流动力学检测对肝癌、肝硬化的诊断价值及临床意义[J]. 癌症进展, 2016, 14(5): 477-479.

(本文编辑: 谢婷婷)

【收稿日期】2018-10-10