论著

DOI:10.16016/j.1000-5404.201410151

网膜动脉参与原发性肝癌血供之影像特征及栓塞治疗的临床价值

王宇西,罗小平,刘 曦,何明菊,杨 伟 (400010 重庆,重庆医科大学附属第二医院放射科)

[摘要] **目的** 探讨大网膜动脉参与原发性肝癌血供的影像特征及完全性栓塞治疗的临床价值。**方法** 收集本院2010-2014年行经导管肝动脉化疗栓塞(transcatheter arterial chemoembolization, TACE)治疗发现大网膜动脉(omental artery,OA)参与原发性肝癌供血患者的影像及临床资料,回顾性分析OA参与肿瘤供血时的影像特征,评估OA完全性栓塞治疗的安全性及有效性。**结果** 36名患者于41次TACE治疗发现OA参与肿瘤供血。病灶均突破肝包膜,病灶位于肝S4、5段且于大网膜方向突破者13例(31.7%),位于肝S5、6段且向下方外生生长者18例(43.9%)。53支OA参与肿瘤供血,血管造影特征明显。49支OA(92.5%)成功超选择性插管并完全性栓塞,未发现严重并发症。mRECIST方法分析28例,完全缓解(complete response,CR)9例,病灶强化半径至少减小30%为部分缓解(partial response,PR) 13例,既未达到缓解也未达到进展标准者为稳定(stable disease,SD) 2例,病灶强化半径至少增加30%为进展(progressive disease,PD) 4例,OA供血病灶栓塞有效率(response rate,RR)为78.6%,肿瘤生长控制率(disease control rate,DCR)为85.7%。再次行TACE治疗15例,仅2例(13.3%)可见新生OA参与肿瘤供血。**结论** OA多参与位于肝S4~6段,并突破肝包膜或侵犯大网膜的大肝癌供血,血管造影特征明显。完全性栓塞OA肿瘤供血支安全性高,疗效好。

[关键词] 原发性肝癌;经导管肝动脉化疗栓塞;大网膜动脉;完全性栓塞
[中图法分类号] R322.121;R730.44;R735.7 [文献标志码] A

Imaging features of hepatocellular carcinoma with blood supply from omental artery and clinical value of transcatheter arterial chemoembolizetion

Wang Yuxi, Luo Xiaoping, Liu Xi, He Mingju, Yang Wei (Department of Radiology, the Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing, 400010, China)

[**Abstract**] **Objective** To explore the imaging features of hepatocellular carcinoma (HCC) with blood supply from omental artery (OA) and the clinical value of complete transcatheter arterial chemoembolization (TACE). **Methods** The image data and clinical data of patients with HCC with blood supply from OA, who underwent TACE in our hospital from 2010 to 2014, were collected. The imaging features were analyzed, and the safety and effectiveness of complete TACE were evaluated retrospectively. **Results** HCC with blood supply from OA was found in 36 patients who underwent TACE for 41 times. In all patients, tumors showed exophytic growth. The tumors of 13 patients (31.7%) were mainly located in liver segments 4-5 and showed exophytic growth in epiploic direction. The tumors of 18 patients (43.9%) were mainly located in liver segments 5-6 and downwards broke through the hepatic capsule. There were 53 OAs found to supply blood to HCC, and angiographic features were clear. Totally, 49 OAs (92.5%) were completely occlusive, and no serious complication was recorded. Among 28 cases analyzed with a modified response evaluation criteria in solid tumor (mRECIST) method, there were 9 cases in complete response (CR), 13 cases in partial response (PR), 2 cases in stable disease (SD), and 4 cases in progressive disease (PD). Response rate (RR) was 78.6%, and disease control rate (DCR) was 85.7%. Fifteen cases underwent the next TACE, and only 2 cases had new OAs found to supply blood to tumors. **Conclusion** OAs mostly involve in blood supply of massive HCC, which is located in liver segments 4-6 and breaks through the

[通信作者] 罗小平,E-mail:luoxiaoping123@126.com
[优先出版] http://www.cnki.net/kcms/detail/j.1000-5404.201410151.html(2014-12-10)

hepatic capsule or infringes the neighboring greater omentum, and vascular imaging features are clear. Complete chemoembolization of OAs is a relatively safe, feasible and valuable method.

[**Key words**] hepatocellular carcinoma; transcatheter arterial chemoembolization; omental artery; complete chemoembolization

Corresponding author: Luo Xiaoping, E-mail: luoxiaoping123@126.com

原发性肝癌(hepatocellular carcinoma,HCC)为常见恶性肿瘤之一,其发病率及死亡率分别居第5位及第3位[1-2]。经导管肝动脉化疗栓塞术(transcatheter hepatic arterial chemoembolization,TACE)目前为无法切除HCC的首选治疗方法[3-4]。HCC常并存多支肝内和/或肝外肿瘤滋养动脉[5-6],大网膜动脉(omental artery,OA)为较少见的肝外侧支肿瘤供血动脉之一。OA可起源于胃网膜左、右动脉或胰背动脉,交通吻合形成大网膜动脉弓而参与大网膜供血[5,7]。OA中主要有4支参与HCC供血:大网膜右动脉(right omental artery,ROA)、大网膜中动脉(middle omental artery,MOA)、大网膜左动脉(left omental artery,LOA)和大网膜副动脉(accessory omental artery,AOA)[8]。目前与OA参与HCC供血相关的研究较少,但关于OA肿瘤供血支的发现、栓塞及术后疗效的研究对临床工作有重要指导作用。因此,本研究回顾性分析本院OA参与HCC血供的患者资料,以探讨OA参与HCC供血的影像特征及完全性栓塞治疗的有效性与安全性。

1 材料与方法

1.1 研究对象

我院2010年2月至2014年7月诊断为HCC并行TACE治疗2 934例,36例患者于41次治疗中发现OA参与HCC供血,其中男性35例,女性1例;年龄18~75(50±11)岁。于第1~10次TACE治疗中发现OA参与HCC供血。患者均于术前签署TACE手术知情同意书。

1.2 设备与器材

1250MA DIGTEX PREMIER VC X线机(日本岛津公司)、INFINIX 8000V X线机(日本东芝公司);5F RH导管、4F YASHIRO超滑导管、2.7F progreat微导管(日本泰尔茂公司),Cobra C2导管(美国Cook公司)。

1.3 介入技术方法

采用Seldinger技术行股动脉穿刺,以5F RH导管及2.7Fprogreat微导管对肝内肿瘤滋养动脉实施超选择性TACE治疗;然后于右肾动脉、胃十二指肠动脉等行DSA检查,寻找是否存在肝外侧支肿瘤滋养动脉。参与肿瘤供血之OA动脉增粗、扭曲并向肿瘤部位走行,选择性插管至胃十二指肠动脉或胃网膜动脉造影较易发现OA肿瘤供血支起源位置及肿瘤染色,对于起源于脾动脉之LOA常于腹腔干动脉造影时发现,经血管造影证实后再行超选择性TACE治疗,最后再次造影证实OA肿瘤供血支完全闭塞。

1.4 术后随访及影像资料分析

术后2周内观察并记录患者栓塞后反应及并发症,术后1~3个月行CT/MRI增强检查,通过分析手术前、后MRI或CT、DSA等资料,记录肿瘤所在肝节段、病灶大小、是否侵犯肝包膜、OA参与肿瘤供血分支、术后肿瘤病灶碘油沉积及复发情况。采用肝癌改良实体肿瘤疗效评价标准(modified response evaluation criteria in solid tumors, mRECIST)[9]评价OA栓塞疗效:若病灶无强化则为完全缓解(complete response,CR);病灶强化半径至少减小30%为部分缓解(partial response,PR);既未达到缓解也未达到进展标准者为稳定(stable disease,SD);病灶强化半径至少增加30%为进展(progressive disease,PD)。若患者再次行TACE治疗,造影观察原OA是否完全闭塞,有无新生OA参与肿瘤供血。所有资料均由2位主治以上医师进行独立评估,若有异议则经过讨论达到一致。

2 结果

2.1 OA参与供血之HCC的影像特征

本组6名患者首次行TACE治疗时发现OA参与HCC供血者,余30名患者于第2~10次TACE治疗时发现,其中3名有2次TACE治疗时发现OA参与供血,1名有3次TACE治疗时均发现。OA供血之肿瘤病灶均侵犯并突破肝包膜外生生长,病灶位于肝右前叶、肝右后叶及肝左叶者分别为21、14例及6例,其中病灶位于肝S4、5段且于大网膜方向突破肝包膜者13例(图1A),位于肝S5、6段且向下方外生生长者18例(图1C)。肿瘤病灶直径大于5 cm者39例(95.1%),仅2例病灶直径小于5 cm,且发现于第3次及第5次行TACE治疗时。

2.2 OA参与HCC供血的血管造影表现

本组53支OA参与HCC供血,32次TACE术中各仅发现1支OA参与供血,7次术中各发现2支OA参与供血,余2次术中分别发现3支及4支OA供血。OA起源较为固定,起源于胃网膜右动脉者48支,起源于胃网膜左动脉者5支。由于大网膜跨度大,OA各支可参与位于任意段肝脏肿瘤供血,本组中AOA(n=9)、ROA(n=17)、MOA(n=17)及LOA(n=10)参与HCC供血(表1),其中AOA参与供血病灶均位于肝右叶

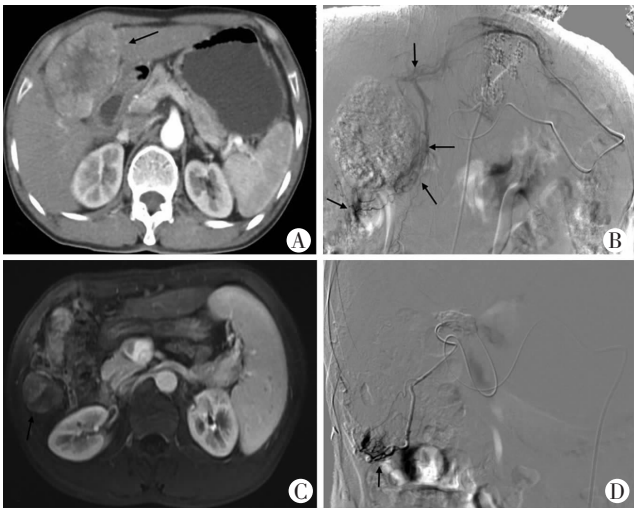
(图2A、D);ROA、MOA及LOA参与肝左、右叶肿瘤病灶供血,与OA起源位置无明显关系。OA参与肿瘤供血血管造影可见:①腹腔干或胃十二指肠动脉造影时可见参与肿瘤供血OA明显增粗、扭曲(n=49,图2A);②OA支向病灶方向走行僵硬(n=25,图3A),或因肿瘤病灶大而受压呈弧形(n=13,图1B);③OA支可于邻近病灶处发出多支小血管参与肿瘤供血(n=19,图3B);④肿瘤染色位于病灶边缘处,多位于靠近或突破肝包膜区域(n=35,图1D);⑤OA存在独立的肿瘤供血区(n=20),亦可与其余滋养动脉共同供血(n=33,图3C)。

表1 OA各支参与供血之HCC病灶位置

供血病灶所在肝叶	AOA	ROA	MOA	LOA	总计
肝右叶	9	15	14	6	44
肝左叶	0	2	3	4	9
总计	9	17	17	10	53

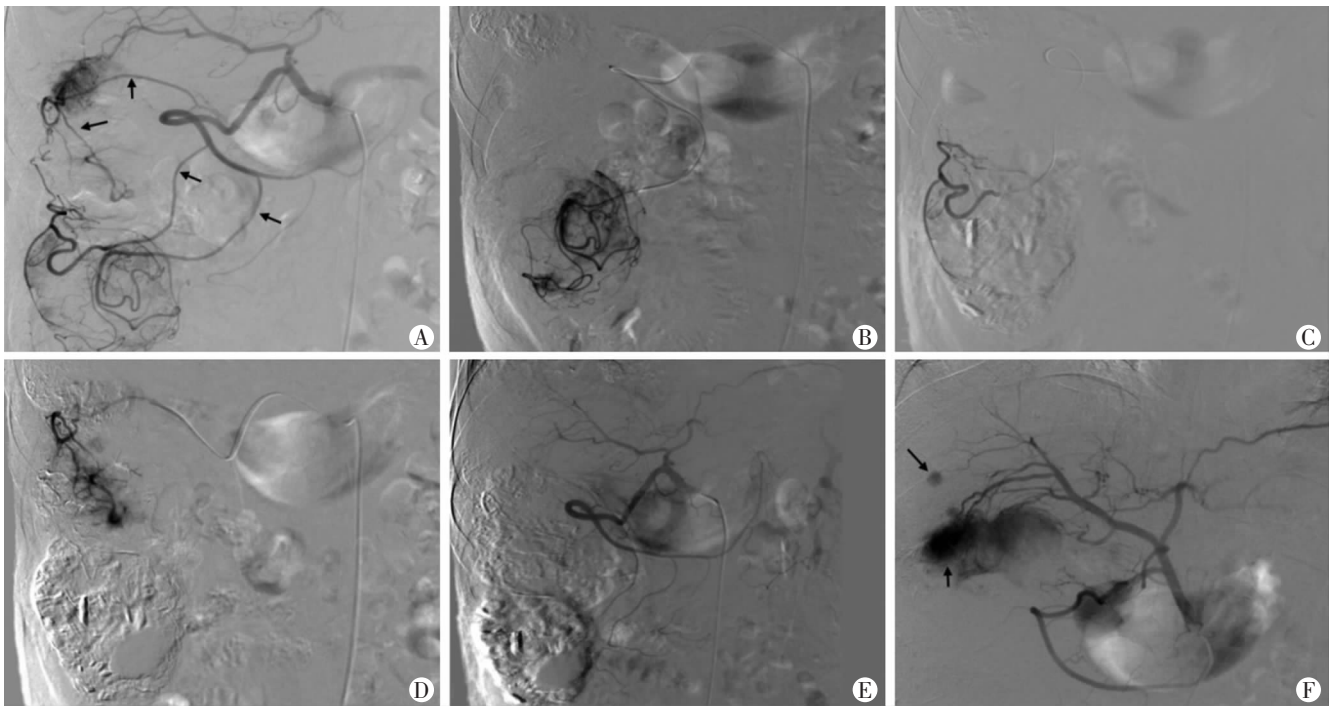
2.3 参与HCC供血之OA行超选择性插管并完全性栓塞后并发症及疗效评价

本组49支OA动脉于37次TACE治疗行超选择性插管至肿瘤供血分支深处,注入化疗药物-碘油乳化剂混悬液,并以150~350 μm聚乙烯醇颗粒行完全性栓塞。2支OA因与其他肿瘤供血动脉存在交通支而未再次插管栓塞,2支OA因痉挛狭窄而未能成功实施超选择性栓塞。患者于术后24 h出现腹痛(n=34)、恶心呕吐(n=12)、发热(n=25)、右肩痛(n=2)、皮肤瘙痒(n=1)、腹泻(n=3)等栓塞术后反应,未发现胃、小肠缺血、水肿甚至溃疡、穿孔、胰腺坏死等严重并发症。



A:CT增强示LOA参与肝左叶病灶供血,HCC病灶位于肝S4段,向大网膜方向突破肝包膜外(↑);B:LOA肿瘤供血支造影示肿瘤血管影,血管受推挤呈弧形走行(↑);C:MRI增强示ROA参与肝右叶病灶供血HCC病灶位于肝S6段,向下方向突破肝包膜(↑);D:ROA肿瘤供血支造影示肿瘤血管及肿瘤染色影,肿瘤染色位于突破肝包膜区域(↑)

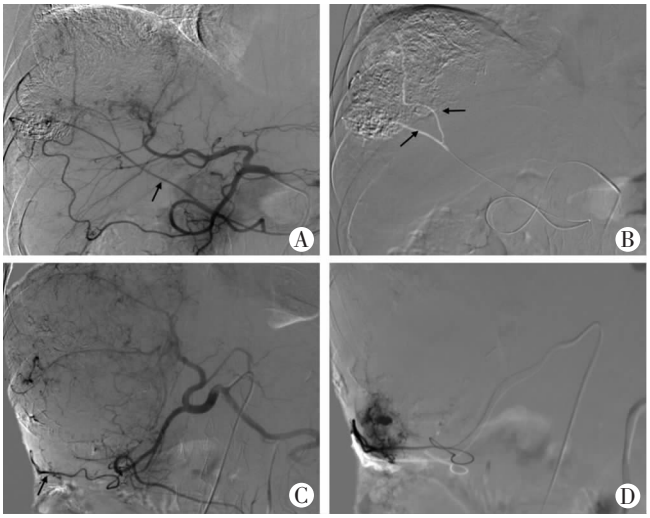
图1 OA参与HCC供血的影像学表现



A:肝总动脉造影示AOA、ROA、MOA增粗、扭曲,向病灶方向走行(↑);B~D:分别超选择性插管至MOA、ROA、AOA肿瘤供血支造影示肿瘤血管及肿瘤染色影;E:完全性栓塞后行肝总动脉造影,原肿瘤血管及肿瘤染色影消失;F:4个月后再次TACE术时肝总动脉造影示肝右叶结节状及团块状肿瘤染色影(↑),未见肿瘤供血OA支

图2 参与HCC供血的OA行完全性化疗栓塞及再次手术血管造影

本研究采用 mRECIST 方法,将 28 次行 OA 完全性化疗栓塞术后患者最近一次增强 CT/MRI 检查进行分析,其中 CR9 例,PR 13 例,SD 2 例,PD 4 例,OA 供血病灶栓塞有效率(response rate,RR) 为 78.6%,肿瘤生长控制率(disease control rate,DCR)为 85.7%。以 OA 是否独立供养肿瘤病灶分为 2 组(表 2),OA 独立供血组中 RR 及 DCR 均明显高于共同供血组。肿瘤复发再次行 TACE 治疗 15 例,原 OA 肿瘤供血支全部完全闭塞,8 例未见新生 OA 支(图 2),5 例可见 OA 支向肿瘤病灶方向发出,但未见肿瘤血管及肿瘤染色影,仅 2 例可见新生 OA 参与肿瘤供血。



A:肝总动脉造影示 MOA 向病灶方向僵硬走行(↑);B:MOA 肿瘤供血支造影示其发出 2 支肿瘤供血分支血管(↑);C:腹腔干动脉造影显示 ROA 增粗,且被肿瘤病灶向下推挤(↑);D:ROA 肿瘤供血支造影示肿瘤血管及肿瘤染色影

图 3 参与 HCC 供血的 OA 血管造影表现

表 2 超选择性栓塞 OA 肿瘤供血支后 mRECIST 分析

OA 参与肿瘤供血	CR	PR	SD	PD	RR(%)	DCR(%)
OA 独立供血	6	3	1	0	90.0	100.0
OA 与其他动脉共同供血	3	10	1	4	72.2	77.8
总计	9	13	2	4	78.6	85.7

RR:病灶栓塞有效率,RR =(CR + PR)/(CR + PR + SD + PD);DCR:肿瘤生长控制率,DCR =(CR + PR + SD)/(CR + PR + SD + PD)

3 讨论

TACE 术目前已成为 HCC 的主要治疗手段,能准确寻找并有效阻断肿瘤滋养动脉,特别是肝外侧支滋养动脉而取得满意疗效是其前提与技术保障[10]。虽然 OA 参与肿瘤供血较为少见,以往研究发现其发生率仅为 0.68% ~2.09%[11-13],本研究中发生率为 1.4%(41/2 934),但关于 OA 参与肿瘤血供的影响因素及 OA 肿瘤供血支栓塞的临床价值的研究对指导介入手术临床工作尤为重要。

3.1 OA 参与 HCC 供血的影响因素

OA 参与 HCC 供血与肿瘤大小、外科手术及多次 TACE 治疗对病灶的刺激有关[7,14],Won 等[15]研究发现首次 TACE 治疗时 OA 参与 HCC 供血率为 14.3%(3/21),本研究上述发生率为 14.6%(6/41),且 6 例肿瘤病灶直径均大于 5 cm。Gao 等[13]认为肝动脉狭窄及闭塞可提高 OA 参与肿瘤供血的发生率,但本研究中肝动脉与 OA 共同参与肿瘤供血比例为 65.9%(27/41),表明肝动脉狭窄及闭塞并不是 OA 参与供血的主要因素。本研究所有 OA 参与供血之肿瘤病灶均侵犯突破肝包膜外生生长,位于大网膜覆盖区域(S4、5、6)者占 75.6%(31/41),也许能说明 OA 很少依靠肝脏韧带或肝裸区供血,而主要为大网膜与肿瘤粘连形成血供[5,15],这与其他肝外侧支动脉参与肿瘤供血明显不同。本研究除 AOA 仅参与肝右叶肿瘤病灶供血外,ROA、MOA、LOA 均可参与肝左、右叶供血,表明 OA 起源与肿瘤病灶位置所在无明显关系[16]。综上所述,我们认为多次治疗的大肝癌病灶位于肝 S4 ~6 段并突破肝包膜或侵犯大网膜时,应重视是否有 OA 参与肿瘤供血。

3.2 OA 行超选择性插管及完全性栓塞的安全性

于腹腔干或胃十二指肠动脉造影时,正常 OA 多不显影或显影浅谈;当 OA 参与肿瘤供血时,该动脉增粗、迂曲,走行至肿瘤病灶区域,其远端分支区可见肿瘤染色。参与供血 OA 动脉常细长而扭曲,且多呈锐角起源于胃网膜动脉,故行超选择性插管较困难[11,13],本研究插管成功率为92.5%(49/53),且尽量将微导管插入 OA 肿瘤供养分支深部直至造影证实未见肠胃壁染色影后才能实施完全性栓塞治疗。若插管技术不佳导致 OA 痉挛、形成夹层或闭塞,不仅会导致插管失败,还会增大新侧支形成的可能[15,17]。而不进行超选择性插管,碘油化疗药及栓塞剂返流及误栓的几率则大大提高。本研究及以往研究均未发生小肠穿孔、坏死等严重并发症[7,11,18],以往研究发现 2 例患者术后 CT 提示碘油沉积于网膜,但也无与 OA 栓塞有关的严重并发症[15]。这是由于大网膜侧支血供丰富,误栓极少部分正常 OA 支不会引起网膜缺血、坏死,但若不进行超选择性栓塞,栓塞剂进入 OA 正常支或相交通的小肠动脉几率增加,从而增大小肠缺血、水肿甚至溃疡、穿孔的可能性。本研究仅 3 例出现腹泻症状,可

能由于短暂性缺血导致小肠功能减弱。我们认为,只要能仔细防止栓塞剂返流误栓,超选择性栓塞OA肿瘤供血支安全性很高。

3.3 OA完全性栓塞的有效性

由于OA仅为众多HCC供血动脉之一,以生存率、生存时间[13]等评价OA栓塞的临床价值存在误差。OA成功栓塞仅能对其供血病灶产生影响,故本研究采用mRECIST方法,评估OA完全性栓塞的疗效。本研究发现OA供血病灶RR(74.2%)及DCR(80.6%)较前研究[15]均有所上升,单独供血肿瘤病灶的OA支完全性栓塞后,病灶无其他滋养动脉而迅速坏死,RR高达90%;多支动脉共同参与供血时,栓塞剂可通过交通动脉或肿瘤病灶阻塞其他动脉末梢,虽无法完全性栓塞,也能增强栓塞效果(RR=72.2%)。既往研究认为OA支无法行完全性栓塞[17],而本研究栓塞后再次造影证实OA均栓塞完全,其差异与栓塞材料有关,以往研究中所用栓塞剂为明胶海绵颗粒,直径较大,棱角欠光滑,而本研究栓塞剂为聚乙烯醇颗粒(150~350 μm),能充分达到毛细血管水平栓塞。再次行TACE治疗时造影15例,原OA肿瘤供血支全部闭塞,仅2例(13.3%)可见新生OA参与肿瘤供血。由此可见,完全性栓塞OA肿瘤供血支,能有效抑制其供血病灶的复发生长。

综上所述,OA作为较少见的肝外侧支肿瘤供血动脉之一,多参与位于肝S4~6段,并突破肝包膜或侵犯邻近大网膜的大肝癌供血,其血管造影特征明显,易于发现,但超选择性插管较困难。完全性栓塞OA肿瘤供血支安全性高,疗效可,尤其栓塞单独供血的OA效果更佳。

参考文献:

[1] El-Serag H B. Hepatocellular Carcinoma[J]. N Engl J Med, 2011, 365(12): 1118-1127.

[2] Jemal A, Bray F, Center M M, *et al*. Global cancer statistics [J]. CA Cancer J Clin, 2011, 61(2): 69-90.

[3] Murata S, Mine T, Sugihara F, *et al*. Interventional treatment for unresectable hepatocellular carcinoma [J]. World J Gastroenterol, 2014, 20(37): 13453-13465.

[4] Nishikawa H, Kita R, Kimura T, *et al*. Transcatheter arterial chemoembolization for intermediate-stage hepatocellular carcinoma: clinical outcome and safety in elderly patients [J]. J Cancer, 2014, 5(7): 590-597.

[5] 李强, 杨仁杰, 朱旭, 等. 肝外侧支动脉参与肝癌供血的介入治疗[J]. 中华肿瘤杂志, 2013, 35(8): 613-617.

[6] Miyayama S, Matsui O, Taki K, *et al*. Extrahepatic blood supply to hepatocellular carcinoma: angiographic demonstration and transcatheter arterial chemoembolization [J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2006, 29(1): 39-48.

[7] Miyayama S, Matsui O, Akakura Y, *et al*. Hepatocellular carcinoma with blood supply from omental branches: treatment with transcatheter arterial embolization[J]. J Vasc Interv Radiol, 2001, 12(11): 1285-1290.

[8] 罗小平, 淦伟. 大肝癌大网膜动脉供血的DSA表现及其超选择性栓塞治疗的临床价值[J]. 实用放射学杂志, 2008, 24(11): 1565-1567.

[9] Lencioni R, Llovet J M. Modified RECIST (mRECIST) assessment for hepatocellular carcinoma [J]. Semin Liver Dis, 2010, 30(1): 52-60.

[10] Miyayama S, Yamashiro M, Okuda M, *et al*. Anastomosis between the hepatic artery and the extrahepatic collateral or between extrahepatic collaterals: observation on angiography [J]. J Med Imaging Radiat Oncol, 2009, 53(3): 271-282.

[11] Paul S B, Gamanagatti S R, Mukund A, *et al*. Transarterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma: Significance of extrahepatic collateral supply[J]. Indian J Cancer, 2011, 48(3): 339-344.

[12] Chung J W, Kim H C, Yoon J H, *et al*. Transcatheter arterial chemoembolization of hepatocellular carcinoma: prevalence and causative factors of extrahepatic collateral arteries in 479 patients[J]. Korean J Radiol, 2006, 7(4): 257-266.

[13] Gao S, Yang R J, Dong J H. Hepatocellular carcinoma with blood supply from parasitized omental artery: angiographic appearance and chemoembolization[J]. Chin J Cancer Res, 2012, 24(3): 207-212.

[14] Miyayama S, Yamashiro M, Okuda M, *et al*. The march of extrahepatic collaterals: analysis of blood supply to hepatocellular carcinoma located in the bare area of the liver after chemoembolization [J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2010, 33(3): 513-522.

[15] Won J Y, Lee D Y, Lee J T, *et al*. Supplemental transcatheter arterial chemoembolization through a collateral omental artery: treatment for hepatocellular carcinoma[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2003, 26(2): 136-140.

[16] Miyayama S, Yamashiro M, Shibata Y, *et al*. Variations in feeding arteries of hepatocellular carcinoma located in the left hepatic lobe[J]. Jpn J Radiol, 2012, 30(6): 471-479.

[17] 田利, 王茂强, 李强, 等. 网膜支动脉参与肝癌供血的介入治疗研究[J]. 中国医药指南, 2009, 7(7): 13-14, 23.

[18] 李强, 王茂强, 宋鹏, 等. 网膜动脉栓塞化疗在肝癌治疗中的价值[J]. 中华消化外科杂志, 2008, 7(6): 425-427.

(**收稿**:2014-10-24;**修回**:2014-11-13)

(编辑 汪勤俭)