

## ·血管介入 Vascular intervention·

下腔静脉 CO<sub>2</sub>-DSA 的临床应用

郭金和, 滕皋军, 朱光宇, 李国昭, 方 文, 何仕诚, 邓 钢

**【摘要】 目的** 探索下腔静脉 CO<sub>2</sub>-DSA 的可行性和安全性;评价碘剂和 CO<sub>2</sub> 两种对比剂下腔静脉造影结果。**方法** 已明确下肢深静脉血栓并准备行滤器植入患者 25 例;所有病例在滤器植入前均采用经颈静脉或股静脉入路行下腔静脉及右肾静脉碘剂和 CO<sub>2</sub>-DSA 检查。**结果** 所有病例下腔静脉 CO<sub>2</sub>-DSA 及碘剂造影均获得成功。下腔静脉造影图像质量:采用 CO<sub>2</sub>-DSA 方法,14 例优,11 例良;采用碘剂-DSA 方法,18 例优,7 例良。两种造影方法未发现下腔静脉内血栓形成及腔静脉变异病例。下腔静脉直径测量:CO<sub>2</sub>-DSA 为  $(20.01 \pm 0.83)$  mm;碘剂-DSA 为  $(20.15 \pm 0.92)$  mm, ( $P = 0.006$ ),两者间差异有统计学意义。下腔静脉 CO<sub>2</sub>-DSA 的安全性:25 例患者仅 1 例出现一过性血氧饱和度轻度下降,但血压、心率等指标未见异常改变。**结论** 下腔静脉 CO<sub>2</sub>-DSA 是可行的、安全的;下腔静脉 CO<sub>2</sub>-DSA 与碘剂比较在腔静脉直径测量上虽有统计学意义,但不会影响临床滤器的安全植入;

**【关键词】** CO<sub>2</sub>-DSA;下腔静脉;介入放射

中图分类号:R543.6 文献标识码:A 文章编号:1008-794X(2007)-08-0532-03

**The clinical application of inferior vena caval CO<sub>2</sub>-DSA** GUO Jin-he, TENG Gao-jun, ZHU Guang-yu, LI Guo-zhao, FANG Wen, HE Shi-cheng, DENG Gang. Radiologic Department, Southeast University Zhongda Hospital, Nanjing 210009, China

**【Abstract】 Objective** To explore the feasibility and safety of inferior vena caval CO<sub>2</sub>-DSA and evaluate the results of inferior vena cavography using CO<sub>2</sub>-DSA or iodinated contrast media. **Methods** 25 patients diagnosed as deep venous thrombosis of lower limb were prepared to conceive the implantation of inferior vena caval filter. The inferior vena cava and right renal vein CO<sub>2</sub>-DSA and iodinated contrast media DSA were carried out through jugular or femoral vein approach in all patients. **Results** The inferior vena caval angiography with CO<sub>2</sub>-DSA or iodinated contrast media were carried out successfully in all patients. The quality of the inferior vena caval angiogram showed: with CO<sub>2</sub> as contrast media, 14 cases obtained excellent images and 11 cases had good images; with iodinated contrast media the images of 18 cases were excellent and 7 cases were good. No thrombus and variation of inferior vena cava were found by the two kinds of angiography. The diameter of inferior vena cava showed:  $(20.01 \pm 0.83)$  mm with CO<sub>2</sub> contrast media and  $(20.15 \pm 0.92)$  mm with iodinated contrast media, ( $P = 0.006$ );having statistical significance between them. The safety of angiography with CO<sub>2</sub> presented only 1 case with transient slight decrease of O<sub>2</sub> saturation. No abnormal changes were found in blood pressure, heart rate and so on. **Conclusions** Inferior vena caval CO<sub>2</sub>-DSA is feasible and safe, with statistical significance in the measurement of inferior vena caval diameter comparing with iodinated contrast material but with no influence on the implantation of filter.(J Intervent Radiol, 2007, 16: 532-534)

**【Key words】** CO<sub>2</sub>-DSA;Inferior vena cava;Interventional radiology

CO<sub>2</sub> 气体作为阴性对比剂应用于动脉造影检查已有数十年的历史<sup>[1]</sup>,应用范围不断扩大。国内已有将其用于下肢静脉血栓以及门静脉造影诊断的报

道<sup>[2,3]</sup>。2004 年 5 月 - 2006 年 10 月,我院采用国产 CO<sub>2</sub> 造影系统进行下腔静脉造影,并与碘剂进行比较,取得了满意的效果,现报道如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 病例资料

作者单位:210009 南京 东南大学附属中大医院放射科  
通讯作者:郭金和

已明确下肢深静脉血栓并准备行滤器植入患者 25 例,男 16 例,女 9 例,年龄 44 ~ 84 岁,平均  $(62 \pm 9)$  岁。

## 1.2 造影器械

国产一次性 CO<sub>2</sub> 气体造影输送设备(常州华岳微创医疗器械有限公司),医用纯 CO<sub>2</sub> 气体,DSA 机为 Innova 3100 平板血管造影机(美国 GE 公司)。

## 1.3 手术过程

患者取仰卧位,胸背部略垫高,头高脚低成 20° 角。连接床边心电监护仪,术中常规监测患者血压、心电图、动脉血氧饱和度(SaO<sub>2</sub>)、呼吸等变化。除 1 例因双侧下肢深静脉血栓经颈静脉入路外,其他病例均经健侧股静脉 Seldinger 法穿刺,植入 5 F 导管鞘,经导管鞘插入 5 F 猪尾巴导管,导管头端至下腔静脉起始部位。将 CO<sub>2</sub> 气体造影输送系统与医用 CO<sub>2</sub> 气瓶相连,经 2 次换气后用 60 ml 注射器抽取 60 ml CO<sub>2</sub> 气体,与猪尾巴导管相接。造影开始时先推注 10 ml CO<sub>2</sub> 观察患者有无不适,然后每次用手推法将 60 ml CO<sub>2</sub> 气体于 2 ~ 3 s 内注入下腔静脉,DSA 采用 CO<sub>2</sub> 采集程序(DSA 机自备),矩阵 750 × 750,速度 4 帧/s,共 3 s 采集 DSA 图像,图像视野覆盖下腔静脉全程,造影时嘱患者屏气。如造影所获得图像不满意可重复上述造影程序,但每次造影间隔时间应在 2 min 以上。获得满意腔静脉图像后交换 5 F Cobra 导管,选择右肾静脉行 CO<sub>2</sub>-DSA,CO<sub>2</sub> 用量 30 ml,注射速度及 DSA 图像采集方式同前。所有患者在获得满意下腔静脉图像后,同时用非离子型对比剂行下腔静脉 DSA,对比剂注入速度 20 ml/s、总量 40 ml,导管头端位置及图像视野不变,DSA 采用血管造影程序采集碘对比剂图像。

## 1.4 临床评价

1.4.1 下腔静脉 CO<sub>2</sub>-DSA 的安全性评价 根据造影术中可能出现的不良反应分为无、轻、重三级进行评价。无:造影过程中患者无任何不适感,心电监护

各项指标正常;轻:有不适感,心电监护指标如 SaO<sub>2</sub> 等指标无改变或轻度降低,但无需用药物处理,可快速自行缓解;重:有明显不适,心电监护指标如 SaO<sub>2</sub> 等有明显降低,需药物对症处理或需终止造影检查。

1.4.2 下腔静脉造影图像质量评价 按显示血管的程度、图像清晰度及是否满足临床诊治要求分为 3 级,优:图像清晰,对比度鲜明,能清楚显示下腔静脉及肾静脉开口、血栓位置及范围,完全满足临床诊治要求;良:图像清晰,对比度适中,能反映出下腔静脉及肾静脉开口、血栓位置及范围,基本满足临床诊治要求;差:图像模糊,血管轮廓显示不清,无临床诊治价值。上述标准由 2 名主治医师以上的介入放射科医师分别对造影片进行评判,将 2 名读片者的分级结果的平均值设定为该造影片的最后得分。并将 2 种造影方法的图像质量进行比较。

1.4.3 下腔静脉直径的测量 将获得的同一下腔静脉 CO<sub>2</sub> 及碘剂造影图像采用随机编号方式,由上述 2 名介入医师进行测量,测量方法:于右肾静脉开口下缘 15 mm 处,采用 DSA 机上的血管 Stenosis and Analysis 系统软件进行腔静脉直径测量,取 2 名介入医师对同一腔静脉测量的均值作为腔静脉的直径,并将测量结果进行统计学分析。

## 1.5 统计学处理

采用 SPSS 统计软件,比较 2 种造影方法对腔静脉直径测量的影响,采用配对 *t* 检验及可信区间分析,以  $P < 0.05$  为有差异有统计学意义。

## 2 结果

所有患者下腔静脉 CO<sub>2</sub>-DSA 及碘剂造影均获得成功(图 1~4)。

### 2.1 下腔静脉 CO<sub>2</sub>-DSA 的安全评价

24 例患者无任何不适反应。1 例出现一过性 SaO<sub>2</sub> 下降(3 个百分点),停止 CO<sub>2</sub> 气体注射后 1 min 即恢复正常,但血压、心率等指标未见异常改

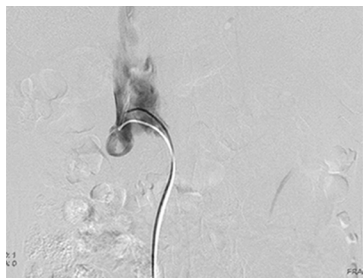


图 1 患者左下肢深静脉血栓经右侧股静脉行滤器植入术:Cobra 导管选择右肾静脉碘剂显示右肾静脉开口并标记、定位



图 2 同一病例经上述 Cobra 导管行右肾静脉 CO<sub>2</sub>-DSA

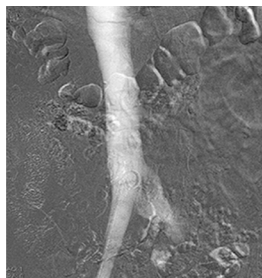


图 3 下腔静脉 CO<sub>2</sub>-DSA:显影清晰,静脉壁光整,未见明显充盈缺损

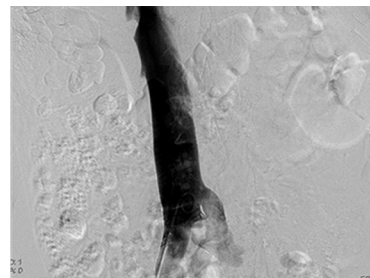


图 4 两种方法碘剂行下腔静脉造影,其结果与图 3 一致。滤器植入部位下腔静脉直径最大相差 0.4 mm

变,患者无自觉不适。

## 2.2 下腔静脉造影图像质量的评价

25 例造影成功患者,其中采用 CO<sub>2</sub>-DSA 方法者 14 例图像质量优,11 例良;采用碘剂-DSA 方法,18 例图像质量优,7 例良。2 种造影方法均未发现下腔静脉内血栓形成及腔静脉变异病例。

## 2.3 下腔静脉直径测量评价

25 例采用 CO<sub>2</sub> 及碘剂 2 种方法所测得的腔静脉平均直径:CO<sub>2</sub>-DSA 为 (20.01 ± 0.83) mm;碘剂-DSA 为 (20.15 ± 0.92) mm, ( $P = 0.006$ ) 差异有统计学意义。但同一病例 2 种方法所测腔静脉直径误差最大为 0.4 mm。

## 3 讨论

近来有报道应用 CO<sub>2</sub> 气体进行下肢静脉顺行性 DSA 诊断下肢静脉血栓形成获得了较好的临床效果<sup>[2]</sup>。也可行下腔静脉 CO<sub>2</sub>-DSA 检查<sup>[4,5]</sup>。

有关下腔静脉 CO<sub>2</sub>-DSA 的安全性。腔静脉 CO<sub>2</sub>-DSA 时,每次 CO<sub>2</sub> 推注量可以达到 70 ml,但建议不宜超过 60 ml,总量不超过 500 ml,并注意每次推注要有间隔时间以便 CO<sub>2</sub> 排出。本组每次推注 CO<sub>2</sub> 量均在 60 ml 左右,间隔时间为 2 min 以上,每例患者 CO<sub>2</sub> 气体总量在 200 ~ 300 ml。结果除 1 例出现一过性 SaO<sub>2</sub> 下降外,未出现任何呼吸、心血管、神经等系统并发症。因此,可认为本研究采用 CO<sub>2</sub> 对比剂的用量、速率是安全的。但对患有肺动脉高压症患者 CO<sub>2</sub> 下腔静脉造影应慎用。因此,应强调患有严重的呼吸系统疾病的患者不宜作下腔静脉 CO<sub>2</sub>-DSA。

有关下腔静脉 CO<sub>2</sub>-DSA 的图像质量。Dewald 等<sup>[5]</sup>报道 80% 的 CO<sub>2</sub> 图像优于或等于碘剂图像,关键是即使有些 CO<sub>2</sub> 图像欠清晰但也不会影响其后的滤器植入。本研究两种方法所得腔静脉图像质量优、良率之和相一致,达 100%,但是,碘剂-DSA 图像优质率 (18/25) 高于 CO<sub>2</sub>-DSA 图像 (14/25),分析原因可能与肠气及肠蠕动造成的伪影有关,因此,对于准备行腔静脉 CO<sub>2</sub>-DSA 的患者,如果肠积气较多应于术前设法排气。另外,本组采用的是手推法注射造影,图

像质量可能逊于 CO<sub>2</sub> 专用高压注射器所获得的图像,术中快速、均匀推注 CO<sub>2</sub> 是获得高质量造影图像的关键,采用猪尾巴导管以每次 CO<sub>2</sub> 60 ml、20 ml/s 的推注速度,所获造影图像能够完全满足临床诊断需要。对于腔静脉内血栓形成的发现率,Dewald 等<sup>[4]</sup>在其报道的 119 例患者中,CO<sub>2</sub>-DSA 发现 11 例,而碘剂-DSA 除证实上述 11 例外,还发现另外 3 例 CO<sub>2</sub>-DSA 未发现的病例,说明 CO<sub>2</sub>-DSA 腔静脉血栓检出率有待提高。本研究 25 例未发现腔静脉血栓形成患者,因此,无法对上述问题进行评价。

Holtzman 等<sup>[5]</sup>报道 CO<sub>2</sub> 和碘剂-DSA 方法测量同一腔静脉直径的误差在 1 mm 以内,Dewald 等<sup>[4]</sup>报道平均误差在 0.27 mm 左右,但结果有统计学意义,并认为 CO<sub>2</sub> 显示的腔静脉直径要小于碘剂,因此,当 CO<sub>2</sub>-DSA 测量的腔静脉直径在 25 mm 以上时应注意滤器直径的选择。本研究两种测量方法测得的滤器植入处的腔静脉直径平均在 20 mm 左右,误差最大为 0.4 mm。由于一般滤器的直径在 28 mm 范围内能根据血管的大小自动调节,因此,相信本研究中的误差亦不会影响滤器植入。当然,当 CO<sub>2</sub>-DSA 显示腔静脉直径超过 25 mm 时要引起重视,注意选择更大直径的滤器以防植入后脱落。

## [参考文献]

- [1] Hawkins IF Jr. Carbon dioxide digital subtraction angiography[J]. AJR, 1982, 139: 10 - 24.
- [2] 郭金和,滕皋军,朱光宇,等. 下肢静脉顺行性 CO<sub>2</sub>-DSA 的临床应用[J]. 中华放射学杂志, 2005, 39: 366 - 369.
- [3] 邓 钢,方 文,刘振生,等. 直接法 CO<sub>2</sub> 门静脉造影术对肝脏肿瘤的诊断价值[J]. 介入放射学杂志, 2006, 15: 348 - 350.
- [4] Dewald CL, Jensen CC, Park YH, et al. mVena cavography with CO<sub>2</sub> versus with iodinated contrast material for inferior vena cava filter placement: a prospective evaluation[J]. Radiology, 2000, 216: 752 - 757.
- [5] Holtzman RB, Lottenberg L, Bass T, et al. Comparison of carbon dioxide and iodinated contrast for cavography prior to inferior vena cava filter placement[J]. Am J Surg, 2003, 185: 364 - 368.

(收稿日期:2006-11-22)