

能较液体栓塞剂为高。

参考文献

- [1] 陈春林, 刘 萍. 妇产科放射介入治疗学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2003: 204-225.
- [2] Popovic M, Puchner S, Berzacz D, et al. Uterine artery embolization for the treatment of adenomyosis: a review[J]. J Vasc Interv Radiol, 2011, 22: 901-909.
- [3] Kim MD, Kim S, Kim NK, et al. Long-term results of uterine artery embolization for symptomatic adenomyosis[J]. AJR Am J Roentgenol, 2007, 188: 176-181.
- [4] 姚群立, 陆建东, 徐向荣, 等. 子宫动脉栓塞治疗弥漫型子宫腺肌症的中、远期随访分析[J]. 介入放射学杂志, 2013, 22: 896-899.
- [5] Payne JF, Robboy SJ, Haney AF. Embolic microspheres within ovarian arterial vasculature after uterine artery embolization[J]. Obstet Gynecol, 2002, 100: 883-886.
- [6] 黄明声, 朱康顺, 李征然, 等. 子宫动脉栓塞对子宫腺肌病患者卵巢功能的影响[J]. 介入放射学杂志, 2006, 15: 14-16.
- [7] Duan P, Cheng J, Lin M, et al. Intermediate and long term clinical effects of uterine arterial embolization with Sodium alginate microspheres in treatment of diffuse adenomyosis [J]. Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi, 2008, 43: 272-275.
- [8] Chen CL, Li FJ, Liu P, et al. The relevance between the effect on dysmenorrhea and the time of surgery of artery embolization in the treatment of adenomyosis[J]. Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi, 2008, 43: 884-887.
- [9] Laurent A, Pelage JP, Wassef M, et al. Fertility after bilateral uterine artery embolization in a sheep model [J]. Fertil Steril, 2008, 89: 1371-1383.

(收稿日期: 2014-08-22)

(本文编辑: 俞瑞纲)

·临床研究 Clinical research·

腹盆腔血管数字化三维模型指导血管内介入插管方式选择研究

陈春林, 陈 兰, 唐 雷, 刘 萍, 李鉴轶, 陈 斌, 段 慧, 王 俊

【摘要】 目的 利用腹盆腔血管及腰骶椎数字化三维模型,探讨左右髂总动脉分叉角度及分叉开口位置与髂总动脉长度的关系,从而指导血管内介入插管方式的选择。**方法** 选取 2011 年 9 月至 2013 年 5 月在我科接受腹盆腔 CTA 检查患者 439 例,采用数字化三维重建技术构建患者腹盆腔血管及腰骶椎数字化三维模型,Mimics 软件联合 Geomagic 软件对左右髂总动脉间分叉角度和左右髂总动脉长度进行测量,观察并记录左右髂总动脉分叉角度所对应椎体。通过统计学软件对左右髂总动脉分叉角度与其对应椎体位置及左右髂总动脉长度进行相关性分析。**结果** 成功构建 439 例患者腹盆腔血管和腰骶椎三维模型,均清楚显示左右髂总动脉分叉角度及分叉开口位置。439 例患者中左右髂总动脉分叉角度为平均 $(49.1 \pm 12.4)^\circ$,分叉开口位于 L3~4 有 38 例,L4 上 1/3 有 63 例,L4 中 1/3 有 89 例,L4 下 1/3 有 135 例,L4~5 有 114 例。左右髂总动脉平均长度分别为 $(45.6 \pm 15.6)\text{mm}$ 和 $(43.3 \pm 15.4)\text{mm}$ 。Pearson 相关分析显示,左右髂总动脉分叉角度与其分叉开口位置高度存在负相关关系($r = -0.172, P < 0.05$),该分叉角度与左右髂总动脉长度也存在负相关关系(左侧: $r = -0.171, P < 0.05$;右侧: $r = -0.164, P < 0.05$)。**结论** 左右髂总动脉分叉开口位置越低,其角度越大,相应髂总动脉长度越短,经股动脉行对侧髂内动脉直接插管距离短、易操作,成功率高;反之,插管路径就延长,直接插管难度增加,需用成襻插管技术,或进一步结合

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2015.03.017

基金项目: 国家自然科学基金(81272585)、广东省自然科学基金(2011010003830)、国家自然科学基金重大项目(61190120、61190122)

作者单位: 510515 广州 南方医科大学南方医院妇产科(陈春林、陈 兰、刘 萍、段 慧、王 俊),影像科(陈 斌);南方医科大学人体解剖与组织胚胎教研室(唐 雷、李鉴轶)

通信作者: 刘 萍 E-mail: lpivy@126.com

髂内外动脉分叉角度,评估是选择对侧还是同侧髂内动脉插管。

【关键词】 腹盆腔血管;数字化;三维模型;测量;介入插管

中图分类号:R543.5 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2015)-03-0252-05

Application of digital three - dimensional model of abdominal and pelvic vessels in selecting intravascular catheterization method

CHEN Chun-lin, CHEN Lan, TANG Lei, LIU Ping, LI Jian-yi, CHEN Bin, DUAN Hui, WANG Jun. Department of Obstetrics and Gynecology, Nanfang Hospital, South Medical University, Guangzhou, Guangdong Province 510515, China

Corresponding author: LIU Ping, E-mail: lpiwy@126.com

【Abstract】 Objective By using digital three-dimensional (3D) model of abdominal and pelvic vessels to investigate the relationship between the angle/position of the bifurcation of bilateral common iliac arteries and the length of the common iliac artery, thus to guide the endovascular interventional catheterization manipulation. **Methods** A total of 439 patients, who received abdominal and pelvic CTA at authors' department during the period from Sep. 2011 to May 2013, were included in this study. By using digital 3D reformation technique, the 3D model of the abdominal and pelvic vessels as well as the lumbosacral vertebrae was established in all patients. With the help of mimics and geomagic software the angles between the left and right common iliac arteries and the lengths of common iliac arteries were determined, and the lumbar vertebra corresponding to the bifurcation of common iliac arteries was recorded. Using statistical software, the relationship between the bifurcation angle of bilateral common iliac arteries and the corresponding lumbar vertebra as well as the length of common iliac arteries was analyzed. **Results** The digital 3D model of the abdominal and pelvic vessels as well as the lumbosacral vertebrae was successfully reconstructed in all 439 patients. Both the angle between the left and right common iliac arteries and the corresponding lumbosacral level of bifurcation angle were clearly demonstrated on the model. The average angle was $49.1^\circ \pm 12.4^\circ$. The bifurcation was located at L3 - L4 level in 38 cases, at upper one-third level of L4 in 63 cases, at middle one third level of L4 in 89 cases, at lower one-third level of L4 in 135 cases and at L4 - L5 level in 114 cases. The average length of the left and right common iliac artery was (45.6 ± 15.6) mm and (43.3 ± 15.4) mm respectively. Pearson correlation analysis indicated that a negative correlation existed between the angle and the position level of the left and the right common iliac artery ($r = -0.172$, $P < 0.05$), and a negative correlation also existed between the angle and the length of the common iliac artery (left: $r = -0.171$, $P < 0.05$; right: $r = -0.164$, $P < 0.05$). **Conclusion** The lower the opening position of the left and right common iliac artery is, and the bigger the intersection angle is, the shorter the length of corresponding common iliac artery will be. In this case, catheterization via femoral artery to contralateral iliac artery is a short path, and the catheterization procedure is easy to manipulate with higher success rate. On the contrary, the catheterization will be difficult, and the use of loop-technique will be needed. The digital 3D model of the abdominal and pelvic vessels as well as the lumbosacral vertebrae can help select the optimal catheterization path.(J Intervent Radiol, 2015, 24: 252-256)

【Key words】 abdominal and pelvic vessel; digitalization; three - dimensional model; measurement; interventional catheterization

介入治疗学是近 30 年来迅速发展起来的一门融医学影像和临床诊治于一体的新兴边缘科学^[1]。20 世纪 80 年代,随着导管和栓塞材料的发展和插管技术的不断改进,该项技术因微创及疗效显著等优点已逐步走向成熟、规范化。从心血管介入治疗到外周血管介入治疗,并已逐步渗透到临床各学科,在妇产科的应用也越来越广泛^[2-3]。血管内介入技术主要是经皮血管穿刺和插管技术^[1]。妇产科常

采用对侧插管技术,然而腹盆腔血管复杂迂曲多变,每个人血管有其特异性,单一插管技术无法适用于所有患者,且如何选择并无明确标准。通常在 DSA 造影监测下根据临床医师经验选择插管方式,如此却增加了患者及术者的 X 线曝光剂量。本研究通过对大样本腹盆腔血管角度和长度的测量研究两者之间的关系,旨在指导术前选择插管方式,减少术中 X 线曝光剂量。

1 材料与方法

1.1 研究对象

选取 2011 年 9 月至 2013 年 5 月在南方医科大学南方医院妇产科住院并于影像中心接受腹盆腔 CTA 检查患者 439 例, 年龄 11~75 岁, 平均 (42.7 ± 10.8) 岁。

1.2 方法

1.2.1 数据采集 采用德国西门子公司双源 CT (SOMATOM Definition)、碘普罗胺 (370 mgI/ml, 德国先灵药业有限公司) 及双筒高压注射器。双源 CT 扫描条件: 管电压 120 kV, 管电流 320 mA, 层厚 5 mm。检查前禁食 4~6 h, 余未予特殊处理。患者取仰卧位, 扫描范围自 T12 上缘至股骨上段。先行常规平扫 (平扫期), 再对比剂团注追踪技术选择感兴趣区 (ROI) 动态监测 CT 值, 设定当 ROI 内 CT 值达到 120 Hu 时自动触发扫描 (动脉期)。将各期图像插值处理至层厚为 1.0 mm, 并存储备份。

1.2.2 模型构建 将上述 CT 数据集以 DICOM 格式导入 Mimics 软件 (比利时 Materialise 公司)。先用平扫期数据集构建出腰骶椎和骨盆的三维模型并保存为 STL 格式文件, 再与动脉期数据集一起导入 Mimics 软件, 通过 Boolean 运算法算出动脉血管网蒙罩, 进行三维计算得出腹盆腔动脉血管网的数字化三维模型^[4-5], 通过软件自带的导出功能导出动脉血管网的三维旋转动画和二维图片并保存。

1.2.3 模型配准融合 将构建好的腰骶椎、骨盆及腹盆腔动脉血管三维模型的 STL 文件统一导入 Mimics 文件, 并用复位调整工具进行配准, 获得在体盆腔血管和腰骶椎整体数字化三维模型。

1.2.4 模型测量与分组 三维选择观察并记录腹

主动脉分叉开口位置所对应的椎体, 分为 L3~4、L4 上 1/3、L4 中 1/3、L4 下 1/3 及 L4~5 等 5 种情况。参照唐雷等^[6]报道, 对腹主动脉分叉角度和左右髂总动脉长度进行测量并记录, 同时根据腹主动脉分叉角度将其分为 A 组 ($\leq 45^\circ$) 和 B 组 ($> 45^\circ$), 两组患者年龄、身高、体重比较均无统计学差异 (见表 1)。计算 5 种椎体位置对应的 A、B 组例数。

表 1 两组患者一般资料比较

组别	例数	年龄 (岁)	身高 (cm)	体重 (kg)
A 组 ($\leq 45^\circ$)	153	46.9 ± 10.1	156.9 ± 5.1	55.7 ± 7.2
B 组 ($> 45^\circ$)	286	40.5 ± 10.5	157.5 ± 5.0	55.0 ± 7.6
P 值		0.169	0.709	0.403

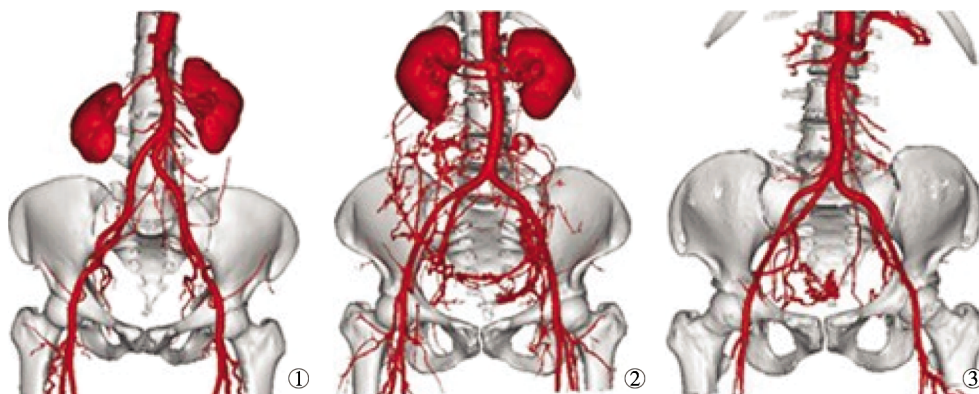
1.3 统计学分析

采用 SPSS13.0 软件进行统计学分析。计量资料以均数 \pm 标准差表示, 计数资料以频数和构成比表示, 用卡方检验对腹主动脉分叉角度与腹主动脉分叉开口位置关系进行 Pearson 相关分析。P < 0.05 视为此种相关性有统计学意义。

2 结果

2.1 腰骶椎及腹盆腔血管数字化三维模型形态

依据 439 例患者腹盆腔 CTA 数据集, 利用三维建模软件 Mimics 成功构建出患者腰骶椎及腹盆腔动脉数字化三维模型。该模型再现了生理状态下腹主动脉、髂总动脉、髂内外动脉等的空间解剖位置和形态, 立体清晰地展示出各腹主动脉与左右髂总动脉的走行及其分叉开口位置与椎体之间的对应关系。且利用软件自带的三维旋转功能, 多角度观察各大动脉分叉开口位置, 以避免因单一视角观察而产生的偏差 (图 1)。



①开口位置高, 分叉角度小, 髂总动脉很长; ②分叉位置低, 分叉角度大, 髂总动脉中长; ③分叉位置低, 分叉角度大, 髂总动脉很短

图 1 不同分叉开口位置、角度及长度的腰骶椎及腹盆腔血管数字化三维模型图

2.2 左右髂总动脉分叉开口位置与分叉角度的关系

439 例患者中左右髂总动脉分叉角度最小为 6.5° , 最大为 90.7° , 平均 $(49.1 \pm 12.4)^\circ$; 其中 A 组有 153 例, B 组有 286 例。左右髂总动脉分叉开口位于 L3~4 有 38 例, L4 上 1/3 有 63 例, L4 中 1/3 有 89 例, L4 下 1/3 有 135 例, L4~5 有 114 例, A、B 两组每种分叉开口位置各占比例情况见表 2。分叉开口位置若靠上, A 组所占比例较大, 随着开口位置向下推移, A 组所占比例也逐渐减小, B 组所占比例情况则相反(图 2)。Pearson 相关分析显示, 左右髂总动脉间分叉开口位置越高, 分叉角度就越小, 反之亦然, 该相关性具有统计学意义($r = -0.172, P < 0.05$)。

表 2 左右髂总动脉间分叉开口位置与分叉角度的关系

分叉开口位置	例数	左右髂总动脉分叉角度	
		A 组($\leq 45^\circ$)	B 组($> 45^\circ$)
L3 ~ 4	38	26(68.4%)	12(31.6%)
L4 上 1/3	63	26(41.3%)	37(58.7%)
L4 中 1/3	89	31(34.8%)	58(65.2%)
L4 下 1/3	135	35(25.9%)	100(74.1%)
L4 ~ 5	114	35(30.7%)	79(69.3%)
合计	439	153(34.9%)	286(65.1%)

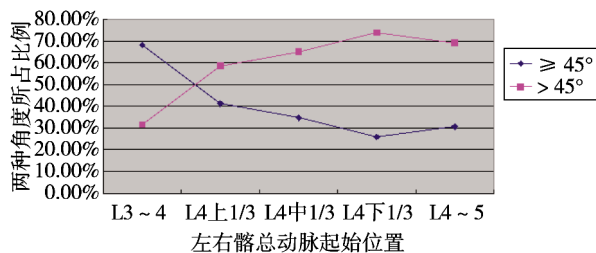


图 2 左右髂总动脉分叉不同开口位置内两种分叉角度类型所占比例折线图

2.3 左右髂总动脉间分叉角度与左右髂总动脉长度的关系

左侧髂总动脉最短为 8.2 mm, 最长 101.1 mm; 右侧髂总动脉最短 9.9 mm, 最长 130.6 mm(表 3)。Pearson 相关分析显示, 腹主动脉分叉角度越大, 左右髂总动脉长度越短(左侧: $r = -0.171, P < 0.05$; 右侧: $r = -0.164, P < 0.05$)。

表 3 439 例患者腹盆腔血管测量情况

项目名称	最小值	最大值	均值	标准差
左右髂总动脉分叉角度($^\circ$)	6.5	90.7	49.1	12.4
左侧髂总动脉长度(cm)	8.2	101.1	45.6	16.5
右侧髂总动脉长度(cm)	9.9	130.6	43.3	15.4

3 讨论

3.1 血管内介入治疗相关血管解剖研究方法价值

介入放射治疗中治疗方案设计、靶动脉选择、

导管选择、插管方式和途径以及并发症防治, 无不与血管解剖有着直接关系^[1]。女性盆腔动脉血管网分级复杂, 走行迂曲多变, 因此施行血管内介入治疗前熟悉腹盆腔血管解剖与术中插管成功率和术后疗效密切相关。

关于血管临床解剖学研究, 其实国内外早有研究报道^[7-11], 但大多为基于尸体的研究, 与活体女性盆腔血管系统有一定差异。DSA 技术是 20 世纪 80 年代继 CT 之后兴起的新型医学影像技术, 之后就开始有基于 DSA 图像的血管解剖学研究。由于腹盆部血管解剖分支复杂、分级较多, 在常规 DSA 图像上表现为多支血管前后重叠, 病灶供血动脉起源及走行显示不清, 难以辨认, 因此若要明确血管解剖需要多次超选择插管, 依次造影才能证实, 既增加了 X 线曝光量 and 对比剂使用量, 又易导致血管损伤^[12]。即使后来有了旋转采集三维 DSA 技术, 仅需一次旋转即可获得不同角度的多维空间造影图像, 增加了影像观察角度, 能够从最佳角度观察血管的正常解剖和异常改变, 也终究是有创性检查技术, 且其二维图像使血管之间互相重叠遮挡的情况始终无法避免, 故 DSA 技术在血管解剖研究方面的应用受到了限制。随着 CTA、MRA 等技术的快速发展, 其操作简便、无创检查已逐步取代传统的 DSA 检查, 陆续有基于 CTA 图像的血管解剖研究方面的报道^[13-15], 然而其二维图像展示、缺乏立体直观性, 仍无法满足非影像学专科医师辨识的需求, 更无法使患者及其家属对病灶血管情况有深刻形象的理解。数字化三维重建技术的发展, 使枯燥的二维图像三维立体化, 为人体血管解剖研究提供了一种新方法。

3.2 腹盆腔血管数字化三维模型临床应用价值

腹盆腔血管数字化三维模型是基于 CTA 的医学图像, 将二维图形通过数字化技术转变成三维图形, 对血管的观察更加直观立体, 不仅可 360° 旋转观察, 清晰显示各级动脉分叉的开口位置, 不会有重叠伪影干扰, 而且是无创性的。利用数字化重建软件, 还可以将血管和腰骶椎的三维模型进行融合观察, 并进行各类分析, 如腹主动脉分叉开口位置与腰骶椎的对应关系、腹主动脉分叉角度和左右髂总动脉长度等均可以在三维模型上直观地测量出。这些径线角度的具体参数对于血管内介入术前评估和选择较佳的插管方式具有十分重要的价值。妇产科血管内介入常用的插管方式主要是用 Seldinger 法行右侧股动脉穿刺插管, 沿股动脉上行入路行对侧髂内动脉插管, 主要根据造影结果和手

术医师的临床经验选择,而本研究则是希望通过术前 CTA 数据重建三维模型,经过数字化测量评估而选择插管方式,尽量减少术中造影次数。本研究结果显示,一般腹主动脉分叉开口对应的椎体越靠下,腹主动脉分叉角度就越大,相应左右髂总动脉越短,插管路径就越短,行对侧髂内动脉插管时可采用直接插管技术,成功率高;反之,腹主动脉分叉角度越小,插管路径就延长,在行对侧髂内动脉插管时需用成襻插管技术,或进一步结合髂内外动脉分叉角度,评估是选择对侧还是同侧髂内动脉插管。总之,介入术前了解血管解剖走行十分重要。对数字化三维模型血管解剖走行的观察和数字化测量,可以提前评估和选择介入插管方式,避免依靠术中造影证实血管解剖情况,减少患者和术者 X 线曝光剂量,同时也提高了术中插管的成功率。

[参考文献]

- [1] 陈春林, 刘 萍. 妇产科放射介入治疗学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2003.
- [2] 艾 艳. 妇科恶性肿瘤患者介入治疗的观察及护理[J]. 微创医学, 2008, 3: 279-280.
- [3] 陈春林. 妇产科血管性介入治疗的应用现状和展望[J]. 中华妇产科杂志, 2003, 38: 506-509.
- [4] 刘 萍, 余艳红, 陈春林, 等. CT 扫描计算机三维重建女性骨盆的研究方法和应用[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2010, 26: 35-38.
- [5] 陈春林, 宋小磊, 余艳红, 等. 在体女性盆腔动脉血管网数字化三维模型构建方法及意义[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2011, 27: 276-279.
- [6] 唐 雷, 陈 兰, 刘 萍, 等. 活体女性腹盆腔大动脉径线的测量方法[J]. 广东医学, 2013, 34: 3569-3572.
- [7] Yamaki K, Saga T, Doi Y, et al. A statistical study of the branching of the human internal iliac artery[J]. Kurume Med J, 1998, 45: 333-340.
- [8] Cicinelli E, Einer-Jensen N, Galantino P, et al. The vascular cast of the human uterus from anatomy to physiology [J]. Ann N Y Acad Sci, 2004, 1034: 19-26.
- [9] 张海军. 子宫动脉的临床解剖学研究[D]. 长春: 吉林大学, 2006.
- [10] 唐显庆, 曾效恒, 莫中成, 等. 成人腹主动脉分支长度和外径的测量[J]. 南华大学学报(医学版), 2008, 36: 585-586.
- [11] 刘发平, 吴雪晖, 罗 飞, 等. 腰骶部腹侧血管解剖参数的测定及 L5-S1 前路钢板研制[J]. 第三军医大学学报, 2008, 30: 637-640.
- [12] 刘军伟, 位思荣, 侯鲁强, 等. 旋转三维数字减影血管成像在腹部介入治疗中的应用[J]. 实用医药杂志, 2013, 30: 707.
- [13] 刘傲飞. 腹主动脉及其主要分支的 CT 测量[D]. 上海: 第二军医大学, 2011.
- [14] 刘竞艳, 万业达. 卵巢动脉的影像学研究进展及临床意义[J]. 国际医学放射学杂志, 2013, 36: 29-33.
- [15] Takeguchi T, Ibukuro K, Fukuda H, et al. Anatomy of right superior septal artery demonstrated on the coronary CT scan[J]. Acta radiol, 2012, 53: 23-27.

(收稿日期:2014-08-14)

(本文编辑:边 倩)

·临床研究 Clinical research·

经肝动脉化疗栓塞术、经门静脉化疗栓塞术联合高强度聚焦超声治疗门静脉癌栓的临床研究

纪岩磊, 韩 真, 邵丽梅, 李云凌, 赵 珑, 赵月环

【摘要】目的 观察经肝动脉化疗栓塞术(TACE)、经门静脉化疗栓塞术(PVE)联合高强度聚焦超声(HIFU)治疗原发性肝癌合并门静脉癌栓的临床疗效。**方法** 分析 2011 年 1 月至 2012 年 2 月收治的原发性肝癌合并门静脉癌栓患者 85 例, TACE、PVE 联合 HIFU 治疗 47 例为观察组, TACE、PVE 治疗 38 例为对照组, TACE 治疗后 2 周行 PVE, PVE 后 10 d 左右行 HIFU 治疗。**结果** 观察组的近期有效率为

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2015.03.018

作者单位: 250117 济南 山东省肿瘤医院特检科(纪岩磊、邵丽梅、李云凌、赵 珑、赵月环); 山东省济南市第二人民医院(韩 真)

通信作者: 赵月环 E-mail: zhaoyuehuan555@163.com