

外周血管介入术中路径图的制作和应用研究

沈正林, 邢丽华, 汤永谦, 彭竹, 沈正海, 陈辉, 胡道珍, 郭翔, 李军, 于河

【摘要】 目的:研究制作一种更简单的路径图的制作方法和应用方法,达到实时修正插管方向的目的。**方法:**通过 10 例典型的外周介入手术的应用,将常规得到的 DSA 造影图像作为蓝本,手工描绘或电脑自动检测出血管的走行和形态,利用坐标、线段、曲线、曲线边框或经过处理的造影血管图像等形式将其表现出来,再将它们作为插管参照物与实时透视影像进行重合或透明叠加后显示于同一个屏幕上,给选择性插管提供一个更加直观的路径指导。**结果:**这种方法用在导丝进入血管分支的时候,可以起到显著的引导效果。**结论:**这种路径图系统实现了指导介入插管的功能,是为了降低插管难度所进行的一种有价值的尝试。

【关键词】 放射学,介入性;插管法;路径图

【中图分类号】 R445; R811.5 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2007)05-0520-03

Study of Design and Clinical Application of the Roadmap in Peripheral Artery Interventional Procedure SHEN Zheng-lin, XIN li-hua, TANG Yong-qian, et al. Office of Interventional Radiology, Xiangfan Central Hospital, Xiangfan 441021, P. R. Chian

【Abstract】 Objective: To investigate a simple design and its clinical application of the roadmap in the interventional procedure of peripheral artery, in order to achieve a real time amendment of intra-arterial catheterization. **Methods:** In 10 typical cases, using routine digital subtract angiography (DSA) images as models, the course and morphology of blood vessels were manually or automatically traced. The vascular images were illustrated by coordinate, linear, curve or post-processed profile and was used as reference or roadmap. During trans-arterial catheterization operation, the reference roadmap and the real time images could be overlapped on the screen under fluoroscopy, more direct and accurate approach of selective trans-arterial catheterization could be obtained. **Results:** The function of above-mentioned roadmap system was obviously more effective in guiding the catheterized procedure especially when the guide-wire approached the branching of blood vessels. **Conclusion:** The roadmap system was an easy and valuable technique in the interventional trans-peripheral arterial catheterization procedure.

【Key words】 Radiography, intervention; Intubation; Roadmap

介入手术过程中选择性插管或超选择性插管能否顺利到位直接影响介入诊疗的效果。在该过程中,首先要明确当前导丝、导管处于血管的什么位置以及导丝、导管的前进方向。传统的方法是通过“冒烟”和分屏显示来解决这些问题的。我们通过应用自行研发的路径图软件系统来实时指导手术中的插管操作,让靶血管的走行路径透明显示于或叠加在透视屏幕上,以求达到更直观、更准确地实时指导插管的目的。通过 10 例典型的外周介入手术的应用,取得了令人满意的临床效果,现报道如下。

材料与方法

本组 10 例患者中,3 例子宫肌瘤行子宫动脉栓塞

术,1 例颈内动脉狭窄行支架植入术,6 例肝癌行肝动脉栓塞术。年龄 38~70 岁,平均 55 岁,均为神智清晰的患者。10 例患者术前均已明确诊断。常规方法获得靶血管的减影像后,首先选定能够起到参考作用的血管影像。并利用高分辨率,高带宽的黑白视频图像采集卡,将 DSA 主机上的图像采集到以 XP 为工作平台的普通电脑中,然后开始路径图软件的运行。

1 例颈动脉造影,DSA 影像将狭窄段的起止点和狭窄形态显示的十分清晰,由于血管本身的结构简单,所以我们选择路径图软件提供的半自动勾边功能,将颈总动脉、颈内动脉和颈外动脉的边缘都呈细线样勾画出来,勾画出来的图形就是靶血管边缘的正确表现。接着将勾画的图形和通过采集卡采集来的实时透视影像进行重合或透明叠加,显示于普通电脑的显示器上,再通过显示绘图陈列(video graphic array, VGA)视频分配器将这个包含有路径图信息的实时透视像传送到手术台边供手术插管参考,从而实现对支架植入术的

作者单位: 441021 湖北,襄樊市中心医院介入室(沈正林、邢丽华、汤永谦、胡道珍),放射科(彭竹、陈辉、郭翔); 442000 湖北,十堰市太和医院(沈正海); 441800 湖北,老河口市第一人民医院(李军); 襄樊市第一人民医院(于河)

作者简介: 沈正林(1971-),男,湖北襄樊人,主管技师,主要从事影像技术工作。

路径指导作用。

6 例肝动脉造影, DSA 影像显示从腹腔干到肝右叶肿块之间的各级动脉分支。由于血管分支较多且走行迂曲, 所以选择路径图提供的自动勾边功能, 让电脑自动寻找血管的边缘, 经过适当的调整后, 再让它和实时透视影像重合发挥路径指导功能。

3 例子宫动脉造影, DSA 影像显示出髂外动脉、髂内动脉以及它们的分支, 增粗迂曲的子宫动脉起始部也显示出来。先将 DSA 血管影像反转成负像, 然后直接和实时透视影像进行透明叠加发挥路径图指导作用。

结 果

在导丝或导管进入血管分支的时候, 通过观察这些制作的路径图和导丝、导管的关系, 可以起到显著的路径指导效果。它让操作者在不用再次“冒烟”的情况下就能及时修正导丝或导管的前进方向(图 1~3)。

讨 论

充满对比剂的减影血管像是血管腔的形态和走行的准确表现。传统的方法是利用分屏显示的血管造影像来指导插管, 或者不断地注射造影剂来显示血管走行方向, 俗称“冒烟”。我们的方法是: 在被摄部位的体位、摄影角度和摄像放大率一致的情况下, 以血管的造影像为蓝本, 通过软件技术将其制作成各种最适宜的血管路径图, 再用这个路径图和实时透视影像相重合或透明叠加后显示于同一屏幕上, 达到实时指导插管

操作的功能。

路径图是在被摄部位的体位没有发生变化、摄影角度和摄像放大率一致的情况下发挥作用的。路径图离不开这个最基本的原则, 所以务必要保证实时透视时这三者的关系和造影像的这三者的关系是一样的, 否则会产生误导的错误。

由于路径图是用刚获得的血管造影像作为制作蓝本, 所以要想取得好的路径效果, 蓝本就必须要能够清晰展示相应的血管走行及其分支。这就要求我们技术人员在摄影体位上多下一点功夫, 追求更好的显示体位。例如常规体位无法将子宫动脉的开口显示清晰的时候, 往往采用双斜位能使其得到很好的显示。

在路径图的指导下, 导丝或导管到位后, 需要通过造影最终确定导丝或导管的位置, 这是绝对不能忽视的步骤。

路径图系统的开发过程是一个很复杂的过程, 涉及到硬件和软件, 其中硬件和软件都涉及到视频的采集这一部分, 这是这个课题的重点和难点之一。利用 Visual Basic 编程语言作为编程工具, 它具体包括以下三个模块。

视频信息采集模块: 这是我们首先要实现的功能, 视频采集是直接关系到本软件是否实用的关键。本实验先后采用了两种方法来实现这个功能: 早期是通过高分辨率的摄像机来摄取 DSA 主机液晶显示器上的图像来完成的。这种方法必然导致视频信号的明显丢失, 影响视频效果。这样做的好处是路径图系统和主机没有任何电信号上的关联, 不会对主机有任何影响。

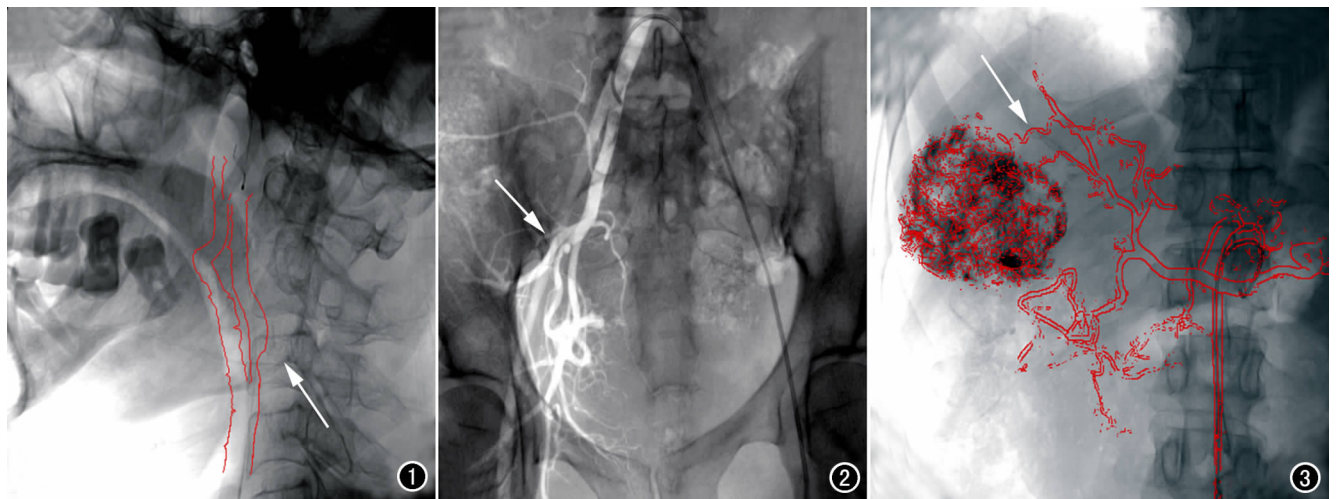


图 1 运用路径图软件的半自动勾边功能, 标记出颈总动脉的分支和颈内动脉起始部的狭窄, 该路径图和实时透视影像重合, 对插管工作进行指导作用; 在该图上可看到导丝与路径图的关系(箭)。图 2 利用已经获得的造影像的负像和实时透视图像进行透明叠加, 对实时插管进行指导作用; 在该图上可清晰显示髂内动脉的分支走行(箭)。图 3 原发性巨块型肝癌第二次介入治疗。利用路径图的自动勾边功能, 自动勾画出腹腔干及其分支后再与实时透视影像重合, 指导超选择插管工作; 在该图上可以看到腹腔干的 4 级分支走行, 清晰显示肿瘤血管的供血动脉走向(箭)。

现在我们采用的是通过采集转换卡,将视 DSA 主机上的视频直接采集到路径图系统中进行处理后输出的方法。此方法的图像质量明显提高,但是 DSA 主机和路径图系统有了电信号的连接,这就要求我们必须保证路径图系统所在的电脑不能出错,以免影响 DSA 主机。

路径图制作模块:造影完毕后,选择需要的某一帧图像作为路径图制作蓝本,可以采用坐标法、直线法、画线法、半自动勾边法、自动勾边法、图像反转法等多种方法来绘制出血管的边框或制作出有提示价值的参照点,最后再将这些参照点和实时透视的影像进行重合或透明叠加从而实现路径指导作用。在各种勾边的算法设计上,其中很多功能都是在摸索中逐渐实现的。比如:半自动找边功能的实现。首先利用直线公式和三角函数等实现了单条线路自动像素密度检测,再将检测点连接起来,接着又实现连续序列的找边功能,最后完成了可以调整阈值、宽度和连线长度的定型设计。

路径显示模块:含有路径图的实时透视影像必须实时输出到手术台边供手术医师参考。我们将电脑输出的 VGA 信号通过一个分配器,让它来实现控制台边和手术台边同步显示。

总之,路径图的主要作用是指导介入术中的插管工作,明确插管方向。此方法明显提高超选择插管成功率,降低手术中形成动脉夹层的风险,通过缩短手术插管时间从而减少医患双方的照射时间,减少了“冒烟”次数;节约了对比剂的用量。简单的路径制作程序和良好的路径效果,更使得这种路径图系统成为介入初学者的好助手。本软件的应用特点是,越是进行有难度的插管,越能显示出它的路径指导价值。此方法是为了降低插管难度所进行的一种有价值的尝试。

参考文献:

- [1] 余建明,曾军. 血管路径图技术在 DSA 检查中的价值[J]. 实用放射学杂志,1994,11(9):555-556.

(收稿日期:2006-04-2)

欢迎订阅 2007 年《放射学实践》

《放射学实践》是由国家教育部主管,华中科技大学同济医学院主办,与德国合办的全国性影像学学术期刊,由国内著名影像专家郭俊渊教授担任主编,创刊至今已 22 周年。本刊坚持服务广大医学影像医务人员的办刊方向,关注国内外影像医学的新进展、新动态,全面介绍 X 线、CT、磁共振、介入放射及放射治疗、超声诊断、核医学、影像技术学等医学影像方面的新知识、新成果,受到广大影像医师的普遍喜爱。

本刊为国家科技部中国科技论文统计源期刊、中国科学引文数据库统计源期刊,在首届《中国学术期刊(光盘版)检索与评价数据规范》执行评优活动中,被评为《CAJ—CD 规范》执行优秀期刊。

主要栏目:论著、继续教育园地、研究生展版、图文讲座、本刊特稿、实验研究、影像技术学、外刊摘要、学术动态、读片追踪、病例报道、知名产品介绍、信息窗等。

本刊为月刊,112 页,每册 8 元,全年定价 96 元。

国内统一刊号:ISSN 1000-0313/CN 42-1208/R 邮政代号:38-122

电话:(027)83662875 传真:(027)83662887 E-mail:radio@tjh.tjmu.edu.cn

编辑部地址:430030 武汉市解放大道 1095 号 同济医院《放射学实践》编辑部