

肿瘤外周血管介入手术模拟训练系统在进修医生教学培训中的应用



扈彩霞¹, 赵 鹏¹, 臧子睿², 刘博君¹, 郑加生¹, 张永宏¹

1. 首都医科大学附属北京佑安医院肝病与肿瘤微创介入治疗中心 (北京 100069)

2. 首都医科大学第二临床医学院 (北京 100069)

【摘要】目的 探讨肿瘤外周血管介入模拟训练系统在进修医生教学培训中的应用效果。**方法** 选取 2020 年 1 月至 12 月在首都医科大学附属北京佑安医院进行肿瘤外周血管介入培训的进修医生为研究对象, 根据培训方式分为对照组和观察组。两组培训后独立完成肝动脉导管介入栓塞治疗, 分别记录两组的手术用时和并发症发生情况。**结果** 共纳入 30 名进修医生, 其中对照组 12 名、观察组 18 名。两组进修医生各自独立完成 30 台肝动脉导管造影 + 栓塞术, 观察组手术用时明显短于对照组 (70.32 ± 6.55 vs. 84.21 ± 7.65 , $P=0.015$), 两组并发症发生率的差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论** 肿瘤外周血管介入手术模拟训练系统有助于提高进修医生的操作技能, 缩短介入操作时间。

【关键词】 肿瘤外周血管; 介入手术; 模拟训练; 进修医生; 教学培训

The application of the simulation training system for tumor peripheral vascular intervention surgery in the teaching training of refresher doctors

Cai-Xia HU¹, Peng ZHAO¹, Zi-Rui ZANG², Bo-Jun LIU¹, Jia-Sheng ZHENG¹, Yong-Hong ZHANG¹

1. Minimally Invasive Intervention Center for Liver Disease and Tumor, Beijing Youan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100069, China

2. The Second Clinical School of Medicine, Capital Medical University, Beijing 100069, China

Corresponding author: Yong-Hong ZHANG, Email: 13810108505@163.com

【Abstract】Objective To explore the application effect of simulation training system of tumor peripheral vascular intervention in the teaching training of refresher doctors. **Methods** The refresher doctors undergoing vascular intervention training for peripheral tumors in Beijing Youan Hospital, Capital Medical University from January to December in 2020 were selected as the study subjects. According to the training methods, they were divided into a control group and an observation group. After the training, the two groups independently completed hepatic arterial catheter interventional embolization therapy. Operation time and complications of the two groups were recorded respectively. **Results** A total of 30 refresher doctors were included. There were 12 cases in the control group and 18 cases in the observation group. Thirty cases of hepatic arterial catheterization and embolization were performed independently by two groups.

DOI: 10.12173/j.issn.1004-4337.202308079

基金项目: 齐智华夏—白求恩·原发性肝癌专项研究基金项目 (QZHX-21-ZQN-014)

通信作者: 张永宏, 博士, 教授, 主任医师, 博士研究生导师, Email: 13810108505@163.com

The operation time in the observation group was significantly shorter than that of the control group (70.32 ± 6.55 vs. 84.21 ± 7.65 , $P=0.015$). There was no significant difference in complication rate between two groups ($P>0.05$). **Conclusion** The simulation training system for tumor peripheral vascular intervention surgery is helpful to improve the operation skills of refresher doctors and shorten the time of interventional operation.

【Keywords】 Tumor peripheral vascular; Interventional surgery; Simulation training; Refresher doctors; Teaching training

肝癌是严重威胁人民生命健康的常见疾病,全球每年新发肝癌人数约 100 万,其中我国占 55%,我国每年死于肝癌的人数超过 20 万,在肿瘤相关死亡中仅次于肺癌,位居第二^[1]。因此,针对肝癌临床治疗的研究对提高我国人民健康水平具有重要意义^[2]。肝癌的早期诊断率低,加之肝癌患者多有慢性肝病基础,许多患者在诊断时已错失外科手术机会,肝肿瘤微创介入治疗是无法进行手术切除肝癌患者的有效治疗方法^[3-4]。随着外周血管介入技术的发展,越来越多的患者需要接受肿瘤外周血管介入治疗,从而需要更多的医生掌握介入操作技术。北京佑安医院是国家卫生健康委员会肝癌继续教育培训基地,规范化培训是教学基地的重要发展目标^[5]。肿瘤外周血管介入学习的难点在于既要熟悉各种肿瘤外周血管介入所需器材,也要熟悉靶病灶血管解剖,并熟练进行血管介入操作。如何进一步提高肿瘤外周血管介入专业进修医生的教学效果,是目前研究的热点。

既往传统的血管介入培训模式是先通过理论学习,进修医生掌握一定的理论知识后,再由带教老师指导其进行临床实际操作。进修医生在理论考核通过后进入临床实操,缺少见习和实习过程,使得临床操作时技术不熟练、手术并发症发生率高。近年来随着肿瘤血管介入学的发展,肿瘤外周血管介入手术模拟系统在进修医生教学培训过程中的应用逐渐受到重视^[6]。肿瘤外周血管介入手术模拟系统是介入专业常用教学设备,可模拟肿瘤血管介入治疗涉及的股动脉、腹主动脉、腹腔干、肝动脉等血管。通过使用该系统,进修医生可以熟悉肿瘤外周血管介入手术所需的操作技能,如靶病灶肿瘤供血血管造影、靶血管栓塞等,还可以学习如何处理常见并发症。本研究旨在评价肿瘤外周血管介入模拟系统在进修医生教学培训中的应用效果。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取 2020 年 1 月至 12 月在首都医科大学附属北京佑安医院进行外周肿瘤血管介入培训的进修医生为研究对象,根据培训方式分为对照组和观察组。纳入标准:在我院进行介入专业继续教育学习的进修医生,性别不限;学习时间大于 6 个月。排除标准:在我院进行短期访问、观摩学习的进修医生,时间小于 3 个月。

1.2 方法

对照组采用传统培训方式,即常规理论学习结合实践操作:①理论学习,由我院肿瘤外周血管介入专业医师为进修医生授课,主要为介入专业理论,包括基础知识、常见并发症及穿刺、插管操作要点,时间为 30 学时,授课期间进修医生可参观介入手术室,熟悉耗材,了解机器性能;②进修医生跟随带教老师进行手术见习,了解手术过程,包括术前签署知情同意书、同患者沟通手术风险及并发症、手术所用器材、术中操作要点、术后病情观察等,直观感受整个肝动脉介入造影过程,并完成 30 例见习手术;③进修医生独立完成 30 台肝动脉导管造影+栓塞术。在培训过程中,每个阶段都对进修医生进行考核,考核通过后方可进入下一阶段培训。

观察组同样完成以上培训,但在第一阶段理论培训后,采用手术模拟训练系统进行反复练习,累计培训时间为 20 学时,进修医生也可以根据自己时间进行额外练习,考核合格后进入下一阶段学习,最后进入实操阶段。本研究选用 Mentice-01b 型号外周血管介入手术模拟训练系统(产自瑞典)(图 1)。该系统不仅可以模拟正常腹腔干分支,还能模拟肝肿瘤供血血管情况。在模拟训练中,进修医生可以熟悉腹腔动脉造影的操作流程,观察腹腔干、肝总动脉、肝固有动脉、肝



图1 Mentice外周血管介入手术模拟训练系统

Figure 1. Mentice peripheral vascular interventional surgery simulation training system

注：图1引自Mentice宣传册。

右动脉、肝左动脉、胃十二指肠动脉、胃左动脉、胃右动脉等解剖形态及走行，了解介入栓塞过程中常用导管、导丝的型号及性能，根据不同肿瘤供血血管选用不同介入器材。

1.3 观察指标

两组在培训后独立完成30台肝动脉导管造影+栓塞术，分别记录两组操作用时和术中、术后并发症发生情况。由于对照组未进行模拟训练，故前2台为手术熟悉阶段，将之后的操作数据再纳入统计学分析。

1.4 统计分析

采用SPSS 23.0软件进行统计分析，正态分布的计量资料用均数和标准差($\bar{x} \pm s$)表示、组间比较采用 t 检验；计数资料用频数和百分比

($n, \%$)表示、采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

共纳入30名进修医生，其中对照组12名、观察组18名。对照组男性10名、女性2名，本科学历7名、硕士研究生5名，平均年龄(35.16 ± 1.82)岁，平均从事介入工作时间(5.71 ± 1.43)年；观察组男性14名、女性4名，本科学历10名、硕士研究生8名，平均年龄(33.25 ± 2.61)岁，平均从事介入工作时间(5.83 ± 1.52)年。两组一般资料比较均无统计学差异($P > 0.05$)，见表1。

表1 两组一般资料比较

Table 1. Comparison of general information between two groups

项目	对照组 ($n=12$)	观察组 ($n=18$)	χ^2/t 值	P 值
性别 ($n, \%$)			6.476	0.21
男	10 (83.33)	14 (77.78)		
女	2 (16.67)	4 (22.22)		
学历 ($n, \%$)			6.253	0.23
本科	7 (58.33)	10 (55.56)		
硕士研究生	5 (41.67)	8 (44.44)		
年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	35.16 ± 1.82	33.25 ± 2.61	1.780	0.15
从事介入工作时间 ($\bar{x} \pm s$, 年)	5.71 ± 1.43	5.83 ± 1.52	1.760	0.17

2.2 手术用时和并发症发生情况

观察组手术用时显著短于对照组 (70.32 ± 6.55 vs. 84.21 ± 7.65 , $P=0.015$) ; 对照

组和观察组分别有 3 例和 2 例患者出现股动脉穿刺处血肿, 两组并发症发生率无统计学差异 ($P > 0.05$) , 见表 2。

表2 两组手术用时和并发症发生率比较

Table 2. Comparison of operation time and complication rates between two groups

	对照组 (n=12)	观察组 (n=18)	χ^2/t 值	P值
手术用时 ($\bar{x} \pm s$, min)	84.21 \pm 7.65	70.32 \pm 6.55	3.110	0.015
并发症发生率 (n, %)	3 (10.00)	2 (6.67)	6.325	0.097

3 讨论

近三十年来, 随着介入放射学的发展, 肝癌微创介入治疗和内科、外科治疗共同发展为肝肿瘤治疗的三驾马车。介入治疗因其微创、恢复快、可重复操作等优势, 在临床中应用日益广泛, 临床需求日益增加, 因此规范化外周血管介入治疗技术培训显得尤为重要^[6]。

既往外周血管介入培训多采用传统培训方式, 进修医生跟随带教老师完成理论学习和手术操作见习后, 直接进入实操阶段^[7]。肝肿瘤血管介入治疗多采用股动脉入路方式, 进修医生一般先从股动脉穿刺开始练习, 熟练后再进行肝动脉导管插管练习, 该操作需在 X 射线下进行, 对腹主动脉、腹腔干、肝总动脉、肝固有动脉、肝左、右动脉等解剖结构不熟悉时, 插管过程缓慢, 使得手术用时延长, 导致带教医生、进修医生和患者的辐射量增加。另外, 由于初学者在手术时手眼配合度较差, 容易因插管粗暴或对变异血管识别不清致操作不当, 增加血管痉挛、夹层、导管打折、导管断裂等并发症的发生风险。

针对上述问题, 肿瘤外周血管介入手术模拟训练系统在进修医生培训中的应用日益广泛。通过在模拟环境下进行血管解剖知识学习、介入手术操作训练、并发症处理等培训, 有助于提高进修医生的肝动脉导管介入栓塞操作能力, 增强操作熟练程度, 缩短操作时间, 减少医患双方的 X 射线照射时间, 减少并发症的发生^[8]。北京佑安医院介入中心自 2017 年开始使用外周血管介入手术模型训练系统, 并将其应用于肿瘤介入专业进修医生的培训。进修医生通过手术操作模拟训练系统, 从股动脉插管开始, 逐步通过腹主动脉、腹腔干、肝总动脉、肝固有动脉、肝左、右动脉

等血管分支, 到达肿瘤供血血管。同时该系统包含不同病例模式, 涉及不同血管变异支和肿瘤位置, 进修医生经过反复练习, 能够不断熟悉腹腔干血管解剖结构, 练习插管和转管手法, 减少实操过程中的粗暴操作。

本研究中, 对照组接受常规培训考核, 观察组在对照组培训基础上, 接受肿瘤外周血管介入手术模拟训练系统培训。经过培训后, 观察组肝动脉导管造影 + 栓塞术操作更熟练, 所用手术时间较对照组更短。说明肿瘤外周血管介入手术模拟训练系统培训能够显著提高进修医生的介入操作熟练度, 缩短介入操作时间。

随着介入放射学的发展, 介入治疗在肝癌综合治疗中发挥着越来越重要的作用, 肝动脉导管造影 + 栓塞术应用越来越广泛, 更多基层医师有强烈意愿学习介入栓塞术。采用模拟训练系统, 能增加进修医生的学习兴趣和操作熟练程度, 提高学习效率及效果^[9-10]。但在具体实操中, 模拟训练系统也有局限之处, 如: 模拟系统中动脉管路较光滑, 操作过程中导管导丝易脱出; 血管系统开口、角度固定, 操作相对简单, 而实际工作中不同患者血管解剖变异多样, 操作难度更大。以上问题有待进一步改良和完善。

综上, 肿瘤外周血管介入手术模拟训练系统有助于提高进修医生的操作技能, 缩短介入操作时间。但模拟训练系统操作与临床实操有一定差别, 因此, 不仅需要熟练掌握模拟训练系统操作技能, 更要与临床实际相结合。

参考文献

- 1 银皓, 肖琳, 詹欣宇, 等. 肝动脉化疗栓塞治疗乙型肝炎相关性肝癌的预后影响因素 [J]. 2014, 30(1): 50-54. [Yin H, Xiao L, Zhan XY, et al. Prognostic factors

- in patients with hepatitis B-related primary liver cancer treated with transcatheter arterial chemoembolization[J]. Journal of Clinical Hepatology, 2014, 30(1): 50-54.] DOI: [10.3969/j.issn.1001-5256.2014.01.011](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-5256.2014.01.011).
- 2 陈世发, 赵礼金. 肝癌发生发展机制的研究进展及其治疗现状 [J]. 中国普通外科杂志, 2018, 27(7): 910-923. [Chen SF, Zhao LJ. Research progress on mechanisms for occurrence of liver cancer and its treatment status[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2018, 27(7): 910-923.] DOI: [10.3978/j.issn.1005-6947.2018.07.016](https://doi.org/10.3978/j.issn.1005-6947.2018.07.016).
 - 3 庄华庆, 蒋华, 杨怡静. 旋转数字减影血管造影三维重建在肝癌介入治疗中的应用研究 [J]. 肝脏, 2021, 26(12): 1328-1331. [Zhuang HQ, Jiang H, Yang YJ. Application study on three dimensional reconstruction of rotational digital subtraction angiography in interventional treatment for hepatocellular carcinoma[J]. Chinese Hepatology, 2021, 26(12): 1328-1331.] DOI: [10.3969/j.issn.1008-1704.2021.12.010](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-1704.2021.12.010).
 - 4 毕军刚. 旋转 DSA 三维重建技术用于肝癌介入治疗中的效果 [J]. 临床医学研究与实践, 2020, 5(16): 114-116. [Bi JG. Effect of rotating DSA three-dimensional reconstruction technique on interventional therapy of liver cancer[J]. Clinical Research and Practice, 2020, 5(16): 114-116.] DOI: [10.19347/j.cnki.2096-1413.202016043](https://doi.org/10.19347/j.cnki.2096-1413.202016043).
 - 5 于勇, 方芳, 黄耀, 等. 传统本科生教学中的问题和改进策略研究 [J]. 家庭医药, 2019, (4): 249-250. [Yu Y, Fang F, Huang Y, et al. Research on problems and improvement strategies in traditional undergraduate teaching[J]. Family Medicine, 2019, (4): 249-250.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/jtyy201904357>.
 - 6 杨林, 刘建林, 刘亚民. 3D 血管模拟系统在血管外科临床教学中的应用 [J]. 中国医学教育技术, 2020, 34(3): 373-377. [Yang L, Liu JL, Liu YM. Application of 3D vascular simulation system in clinical teaching of vascular surgery[J]. China Medical Education Technology, 2020, 34(3): 373-377.] DOI: [10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.202003029](https://doi.org/10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.202003029).
 - 7 钟红珊, 徐克. 中国介入医学发展的亮点、痛点与焦点 [J]. 介入放射学杂志, 2019, 28(5): 407-410. [Zhong HS, Xu K. The highlights, sore points and focus issues on the development of Chinese interventional medicine[J]. Journal of Interventional Radiology, 2019, 28(5): 407-410.] DOI: [10.3969/j.issn.1008-794X.2019.05.001](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-794X.2019.05.001).
 - 8 刘一人, 陈超, 佟铸, 等. 外周血管介入模拟训练系统在进修医生培训中的应用 [J]. 中国医药导报, 2021, 18(1): 56-59. [Liu YR, Chen C, Tong Z, et al. Application of peripheral vascular intervention simulation training system in the training of refresher doctor[J]. China Medical Herald, 2021, 18(1): 56-59.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzIwMjMwODMxEg95eWN5engyMDIxMDEwMTUaCHM4dW90Nm9t>.
 - 9 郭守亮, 钱斌, 郭兴洲, 等. 网络授课与传统教室授课的效果评价及优劣分析 [J]. 卫生职业教育, 2021, 39(19): 91-93. [Guo SL, Qian B, Guo XZ, et al. Evaluation and analysis of the effectiveness of online teaching and traditional classroom teaching[J]. Health Vocational Education, 2021, 39(19): 91-93.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/wszyjy202119042>.
 - 10 曹莉明, 王杰, 李依明, 等. 经肝动脉介入诊疗模拟系统在教学中的应用评价 [J]. 介入放射学杂志, 2012, 21(10): 869-872. [Cao LM, Wang J, Li YM, et al. Transhepatic artery interventional catheterization simulation system: its application in clinical teaching[J]. Journal of Interventional Radiology, 2012, 21(10): 869-872.] DOI: [10.3969/j.issn.1008-794X.2012.10.018](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-794X.2012.10.018).

收稿日期: 2023 年 08 月 12 日 修回日期: 2023 年 10 月 29 日
 本文编辑: 张 苗 黄 笛

引用本文: 扈彩霞, 赵鹏, 臧子睿, 等. 肿瘤外周血管介入手术模拟训练系统在进修医生教学培训中的应用[J]. 数理医药学杂志, 2023, 36(12): 950-954. DOI: [10.12173/j.issn.1004-4337.202308079](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-4337.202308079)
 Hu CX, Zhao P, Zang ZR, et al. The application of the simulation training system for tumor peripheral vascular intervention surgery in the teaching training of refresher doctors[J]. Journal of Mathematical Medicine, 2023, 36(12): 950-954. DOI: [10.12173/j.issn.1004-4337.202308079](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-4337.202308079)