

- [2] 李忠诚,何立浩. 医院-社区-家庭三维信息化管理方案在社区高血压随访中的应用[J]. 中国初级卫生保健, 2018, 32(7): 4-6.
- [3] LU R J, ZHAO X, LI J, et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding[J]. Lancet, 2020, 395 (10224): 565-574.
- [4] 汤聪,张雪芳,李冰雪. 信息化管理方式提高高血压患者治疗依从性研究[J]. 医学信息学杂志, 2018, 39(9):64-68.
- [5] ESCORTELL-MAYOR E, CURA-GONZALEZ D I, OJEDA-RUIZ E, et al. A primary healthcare information intervention for communicating cardiovascular risk to patients with poorly controlled hypertension: The Education and Coronary Risk Evaluation (Educore) study-A pragmatic, cluster-randomized trial[J]. PLoS One, 2020, 15(1):e0226398.
- [6] SCHMITTDIEL J, MOSEN D M, GLASGOW R E, et al. Patient Assessment of Chronic Illness Care(PACIC) and improved patient-centered outcomes for chronic conditions[J]. J Gen Intern Med, 2008, 23(1): 77-80.
- [7] 秦艺蓉, 翟理祥. PACIC 量表在医院慢性病管理评价中的适用性研究[J]. 中国医院管理, 2018, 38(10):76-77.
- [8] 刘力生. 中国高血压防治指南 2010[J]. 中华高血压杂志, 2011, 19(8): 701-743.
- [9] 李利华, 李莉, 魏红梅, 等. 护理干预对健康体检中发现原发性高血压患者的依从性及血压控制效果的影响[J]. 河北医学, 2016, 22(7):1177-1179.
- [10] 依巴代提古丽·艾买提, 吾买尔江·达吾提. 影响高血压药物治疗依从性的相关因素及措施[J]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2016, 4(23):29-29.
- [11] 李凯, 王群刚, 杜国明, 等. 社区高血压远程监测管理效果研究[J]. 现代预防医学, 2015(21):3907-3909.
- [12] 顾亚琴. 信息化技术在高血压管理中的应用及效果评价[J]. 中国初级卫生保健, 2014, 28(11):55-56.
- [13] 李全厚, 刘芳, 陈爱娥, 等. 信息化医患互动平台在社区高血压患者管理中的效果[J]. 中华健康管理学杂志, 2016, 10(5): 343-348.

三维可视化技术在原发性肝癌肝切除术中的应用

陈壮浩, 郭锋满, 梁 健, 李建明, 陈海生, 李 伟, 宋巍巍 (中山市中医院外三科, 广东中山 528400)

摘要: **目的** 评估三维可视化技术在原发性肝癌手术规划中应用价值。**方法** 84 例原发性肝癌患者分别采用三维可视化技术图像重建(观察组)、常规方法(对照组)进行肿瘤切除, 比较两组手术规划、并发症发生情况。**结果** 观察组手术规划更改率高于对照组($P < 0.05$), 而平均手术时间、入肝血流阻断时间、术中出血量及红细胞悬液输血量、术后并发症低于对照组($P < 0.01$)。**结论** 三维可视化技术可优化原发性肝癌手术方案, 利于术中精细操作, 减少术后并发症。

关键词: 原发性肝癌; 肝切除; 三维可视化技术

中图分类号: R735.7

文献标志码: A

文章编号: 2096-3610(2021)04-0453-04

Application of 3D visualization technique in hepatectomy for primary hepatocellular carcinoma

CHEN Zhuang-hao, GUO Feng-man, LIANG Jian, LI Jian-ming, CHEN Hai-sheng, LI Wei, SONG Wei-wei (Department III of Surgery, Zhongshan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhongshan 528400, China)

Abstract: **Objective** To evaluate the application of 3D visualization technique in surgical planning of primary hepatocellular carcinoma (PHCC). **Methods** Eighty-four patients with PHCC underwent tumor resection via preoperative 3D reconstruction (observation group) or conventional method (control group). The surgical planning and complications were compared between two groups. **Results** Compared with control group, surgical planning change was higher ($P < 0.05$), while average operation time, hepatic blood flow occlusion time, intraoperative blood loss and erythrocyte suspension transfusion, and postoperative complications were lower in observation group ($P < 0.01$). **Conclusion** 3D visualization technique can optimize surgical planning and improve operative skills and postoperative complications in PHCC.

Key words: primary hepatocellular carcinoma; hepatectomy; 3D visualization technique

收稿日期: 2020-12-25; 修订日期: 2021-03-25

作者简介: 陈壮浩(1979-), 男, 本科, 副主任医师

肝癌在我国的发生率较高,严重威胁患者健康,手术切除是其根治性治疗的重要手段,而术后并发肝功能衰竭可致患者死亡。术后肝功能衰竭的发生与患者术前肝功能储备状态、术中操作、肝切除术后剩余功能性肝脏体积等因素相关,因此术前评估和手术方案制定非常重要。CT或MRI的二维平面图像无法反映肝脏及其内部管道系统以及与肿瘤的三维空间。为此,我院将三维可视化技术应用于肝癌的诊断和规划治疗方案,结果报道如下。

1 资料和方法

1.1 病例与分组

选择2018年1月-2019年12月在我科就诊且术前采用三维可视化技术进行肝脏三维图像重建,指导肝脏肿瘤手术切除的42例肝癌患者作为观察组,同期采用常规方法开展肝脏肿瘤切除手术的42例肝癌患者作为对照组。所有患者均符合以下纳排标准。纳入标准:(1)肝脏恶性肿瘤患者;(2)行腹部增强CT,后期行CT图像三维重建;(3)肝功能为Child-Pugh A级。排除标准:(1)有严重心肺基础性疾病;(2)无法耐受手术;(3)肝外有无法切除的肿瘤病灶。观察组中,男28例,女14例;平均年龄(56.4±21.7)岁,平均身高(166.2±12.8)cm,平均身体质量(64.2±18.9)kg。对照组中,男30例,女12例;平均年龄(55.8±20.2)岁,平均身高(164.5±10.9)cm,平均身体质量(65.6±21.2)kg。两组患者的性别、年龄、身高等方面的差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

1.2 方法

1.2.1 术前影像学评估及术式的选择 所有患者术前均行64层螺旋CT增强扫描,根据影像学资料评估患者肝脏病灶位置与周围血管、胆管的关系,是否侵犯第一、第二、第三肝门及膈肌等周围器官,术前拟定手术方案。观察组患者完成增强CT扫描后进行薄层CT扫描后的三维重建,再运用三维可视化操作软件(深圳市旭东数字医学影像技术有限公司),对螺旋CT扫描数据进行快速图像分割、处理和重建;明确血管分布,肿瘤大小、位置与肝内血管、胆管的关系,根据三维重建模型,对患者进行三维可视化评估,制定第2次手术方案。原则上采用以Couinaud分段为基础的解剖性肝切除,根据肿瘤分布的肝段和肿瘤累及的肝内血管结构决定肝切除范围,但必须保证剩余肝段有完整的入肝血流和出肝血流、手术切缘大约1cm或术中冰冻病理结果肿瘤切缘为阴性。应用肝脏体积计算功能计算全肝体积、切除肿瘤部分肝脏体积和

剩余肝脏体积,并计算剩余肝脏体积/标准肝脏体积。对于无基础性肝病的患者,要保证剩余肝脏体积/标准肝脏体积 $>25\%$;对于有基础性肝病,如病毒性肝炎、脂肪肝或行化疗的患者,则要保证剩余肝脏体积/标准肝脏体积 $>40\%$ 。

1.2.2 观察指标 记录两组患者手术治疗方案的改变情况(如肝切除范围规划和手术方式),术中出血量、手术结果与术后并发症。

1.3 统计学处理

采用SPSS 22.0进行统计学处理,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用 t 检验;计数资料采用(校正) χ^2 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ (双侧)。

2 结果

2.1 肝切除范围规划

观察组42例中9例改变了切除规划,对照组42例无1例改变切除规划,两组比较差异有统计学意义($P<0.05$)。观察组9例存在脉管变异,其肝切除手术规划改变见表1。

2.2 手术结果

观察组中42例中左半肝切除15例,不规则肝段切除12例,右半肝切除4例,右前叶切除5例、右后叶4例,左三叶切除2例。对照组中42例中左半肝切除16例,肝脏不规则切除19例,右前叶切除3例,右后叶切除2例,右半肝切除2例。

2.3 术程、入肝血流阻断时间、术中出血量及术中输血

观察组平均手术时间、入肝血流阻断时间及术中出血量、红细胞悬液输血量均少于对照组(均 $P<0.01$)。观察组术中需输血者8例,对照组有16例,两组的差异无统计学意义($P>0.05$),详见表2。

2.4 术后并发症

观察组中12例(28.6%)出现术后并发症,对照组中30例(71.7%)出现术后并发症,两组差异有统计学意义($P<0.01$),见表3。

2.5 观察组预测与实际情况

观察组预测与实际的肝切除体积及残肝体积、功能性肝脏体积和肝脏肿瘤体积的差异无统计学意义($P>0.05$),见表4。

3 讨论

肝脏是人体内功能最多且无法替代的重要脏器,其血流丰富、结构复杂。肝切除是肝癌的首要治疗方法。而基于CT或MRI检查的二维平面图像的评估手术方案存在一定的盲目性和不准确,术前存在血

表1 观察组9例存在脉管变异病例改变肝切除手术规划

血管/胆管	肝静脉	门静脉	肝动脉	胆管
变异	右后下静脉2例;肝S4静脉汇入肝中静脉2例	左支与右前支共干2例;门静脉右后支独立分出1例	肠系膜上动脉(SMA)独立分出肝右动脉1例	右后支胆管汇入左肝管1例
二维评估手术切除	右半肝;右前叶	右半肝、左半肝、非手术	S5、8段	左半肝
三维评估手术切除	右7、8段;肝中叶	右后叶、左三叶、左三叶	S5、8段	左半肝

表2 两组术中情况比较

($\bar{x}\pm s, n=42$)

组别	手术时间/min	入肝血流阻断时间/min	术中出血量/mL	红细胞悬液输血量/单位
观察组	313.6±120.8	17.3±7.8	215.5±34.9	3.2±1.4
对照组	415.8±141.1	25.4±7.9	380.2±42.7	4.8±1.2

两组比较均 $P<0.01$

表3 两组术后并发症的比较

(例)

组别	<i>n</i>	出血	胸腔积液	腹腔积液	胆瘘	黄疸	门静脉血栓	下肢深静脉血栓	发热	合计
对照组	42	4	6	2	2	4	2	3	7	30
观察组	42	0	2	1	1	2	1	1	4	12 ^a

与对照组比较:^a $P<0.01$

表4 观察组手术预测与实际情况比较

($\bar{x}\pm s, n=42, \text{mL}$)

时间	肝切除体积	功能性肝脏体积	肝脏肿瘤	残肝体积
术前虚拟	426.6±28.3	1 328.2±102.5	128.1±65.7	1 220.4±108.6
术后实测	435.3±31.2	1 300.0±95.6	136.4±72.7	1 201.4±102.5

两组比较均 $P>0.05$

管、胆管的变异,肿瘤所在肝脏供血、血液回流及胆汁引流与手术规划直接相关,术中容易出现大出血、肝脏淤血,术后也容易出现出血、胆瘘、缺血,残肝体积不足、甚至肝衰竭等并发症。三维可视化技术借助CT或MRI图像数据,利用计算机软件图像处理技术,将二维平面图像转化成三维立体图像,能很好地显示肝脏血管、胆管、肿瘤的空间结构,使得精准肝切除在临床上成为可能^[1]。

近年来,随着影像技术的不断发展,数字医学在临床中应用日新月异,如三维可视化技术、荧光染色及术中腔镜超声等为肝脏手术提供了很大的帮助。手术的安全性及术中、术后并发症的减少均直接影响患者预后。宋铎等^[2]发现,与二维影像技术比较,三维可视化技术可为切除术提供快速、精准的指导,在有效切除病灶基础上最大程度地保留功能肝体积,而且可降低并发症发生风险,改善预后。高红桥等^[3]实施了176例胰、十二指肠切除术,术中探查发现肝动脉变异20例,2例发生肝动脉损伤,可见三维重建图像有利于发现肝动脉变异。杨剑等^[4]报道MI-3DVS重建的3D模型能够真实反映患者肿瘤、腹部各脏器及

肝动脉变异情况,对个体化手术方案的制定提供详实的术前指导,增加手术成功率,减少术后并发症的发生。本文的观察组中,在术前通过三维图像评估中发现1例右肝动脉经由肠系膜上动脉发出,术中进一步证实,行右肝5、6段切除时避免了右肝动脉血管损伤。血管变异中肝静脉解剖变异是比较常见的解剖变异^[5]。文献报道肝左静脉变异率为26.0%,肝中静脉变异率为17.5%,肝右静脉变异率为39.0%;右后下肝静脉出现率为21.0%,IV段静脉出现率高达51.5%^[6]。应用三维可视化技术能及时发现有上述肝静脉变异。三维可视化模型和3D打印模型有利于施术者辨认各种胆管走行、受累、变异的情况,预测残肝断面上胆管开口的数目、大小、形态,设计合理的胆汁引流方案,确保重建后的胆道引流通路通畅。采用肝脏可视化技术结合合适的肝血流阻断技术,可以提高第二肝门复杂肿瘤切除手术的安全性和成功率^[7]。本文观察组中肝静脉变异4例:2例出现肝右下静脉,因右肝肿瘤侵犯肝右静脉,术前手术评估由右半肝切除改为肝7、8段切除,保留了大部分肝体积。2例出现肝4段肝静脉汇入肝中

静脉,手术由肝5、8段切除改为中肝切除。门静脉变异3例:2例出现门静脉右前支与门静脉左支共干,其中1例肿瘤位于左半肝,行左半肝切除时于门静脉右前支分支发出后离段,保证了肝脏5、8段血管血供。另1例肿瘤位于左肝,但侵犯门静脉左支与右前支共干,行左三叶切除。第3例肿瘤侵犯门静脉左支、右前支,术前三维可视化发现门静脉右后支单独于门静脉主干发出,且肝右后叶、尾状叶残留体积/标准肝脏体积 $>40\%$,术中行左三叶切除,保证了足够的残存肝脏体积,避免肝衰竭的发生,术后康复良好。可以认为,三维可视化技术为术前手术规划了清晰的思路,明确手术应保留的那部分肝组织,应切除那些肝组织,从而最大限度保留肝组织功能。

术中出血会增加患者术后死亡的风险性,对患者近、远期预后均会造成不良影响^[8]。蔡伟等^[9]的一项回顾性研究显示,在巨块型肝癌切除术中,三维可视化技术能够显著缩短手术时间,减少术中出血量。本文观察组的手术时间、入肝血流阻断时间、出血量、红细胞悬液输血量均少于对照组,并发症发生率低于对照组,显示三维可视化技术可降低术中、术后风险,总体效果良好。尽管尚有观察组患者术后出现发热、胸腔积液、腹腔积液、胆瘘、术后黄疸、深静脉血栓、门静脉血栓等并发症,但考虑手术难度、解剖结构变化及患者的情况,均作非手术治疗恢复。

肝脏恶性肿瘤切除术前残肝体积的准确计算与手术方式的选择和手术的预后密切相关。术前肝功能Child-Pugh分级A级的患者若无基础性肝病要保证剩余肝脏体积/标准肝脏体积 $>25\%$,否则应保证剩余肝脏体积/标准肝脏体积 $>40\%$ 。因此,本文对所有三维重建的患者均精确计算功能肝体积、肿瘤体积、肿瘤体积百分比、剩余肝脏体积,并结合术前患者的肝功能,虚拟计算出需切除的肝脏体积。本文观察组的切除肝脏体积与术前三维重建预切除体积基本相符。观察组中有2例减少了部分肝脏的切除;1例出现后支胆管汇入左肝管,术中行左半肝切除时避免了右后支胆管损伤,最大限度保留了残存肝脏体积。可见三维可视化图像有利手术方案的选择和

完善,减少手术创伤,降低术后并发症发生率。此外,它还可直观向患者家属演示手术方案,告知手术风险及相关并发症,减轻患者及家属对手术的担心,有利于患者术后康复及降低医疗费用。

总而言之,肝脏三维可视化技术有助于协助观察个体肝脏三维解剖结构,优化治疗策略,确定个体化的手术方案,并于术中改善术者的解剖视野,指导术中精细操作^[10],进而减少并发症发生,安全性高。

参考文献:

- [1] 祝文,方驰华,范应方,等.原发性肝癌三维可视化诊治平台的构建及临床应用[J/CD].中华肝脏外科手术学电子杂志,2015,4(5):268-273.
- [2] 宋铎,孙铎,姜德帅.三维可视化技术与二维影像技术在肝癌患者肝切除术中的疗效比较研究[J].临床和实验医学杂志,2020,6(19):656-660.
- [3] 高红桥,杨尹默,庄岩,等.胰十二指肠切除中合并肝动脉变异患者的诊治[J].中华外科杂志,2008,46(7):522-524.
- [4] 杨剑,方驰华,范应方,等.三维可视化技术在合并肝动脉变异的胰十二指肠切除术中的应用[J].中华外科杂志,2014,52(1):55-59.
- [5] SCHROEDER T, RADTKE A, KUEHL H, et al. Evaluation of living liver donors with an all-inclusive 3D multi-detector row CT protocol[J].Radiology, 2006, 238(3):900-910.
- [6] FANG C H, YOU J H, LAU W Y, et al. Anatomical variations of hepatic veins: three-dimensional computed tomography scans of 200 subjects[J]. World J Surg, 2012, 36(1):120-124.
- [7] 李鹏鹏,刘辉,傅思源,等.肝脏三维可视化技术在第二肝门区切除手术中的应用[J].中华外科杂志,2016,24(9):675-679.
- [8] 杨闯,张永川,李华国,等.肝脏三维可视化技术联合腹腔镜解剖性肝切除术治疗肝脏肿瘤的临床效果[J].中国老年学杂志,2014,3(28):1342-1345.
- [9] 蔡伟,向飞,黄耀欢,等.三维可视化技术在巨块型肝癌可切除性评估及手术规划中的应用价值[J].中华消化外科杂志,2017,16(1):53-58.
- [10] 胡志刚,黄拼搏,李文滨,等.三维可视化技术在联合肝脏离断和门静脉结扎的分阶段肝切除术中的应用[J].中华肝脏外科手术学电子杂志,2016,2(5):86-90.