

- 的影响 [J]. 中国医药指南, 2020, 18 (35): 30-31.
- [8] 杨丽娟, 李洁, 李琳, 等. 降调节人工周期冻融胚胎移植中不同孕酮转化时间结局分析 [J]. 现代诊断与治疗, 2020, 31 (3): 337-341.
- [9] 李仪, 高红, 颜晓红, 等. 降调节激素替代周期对既往子宫内膜异常患者 FET 临床结局的影响 [J]. 生殖医学杂志, 2022, 31 (12): 1627-1632.
- [10] 邢雅纯, 凌秀凤, 苏雁, 等. 冻融胚胎移植中降调节激素替代周期的研究进展 [J]. 国际生殖健康 / 计划生育杂志, 2020, 39 (3): 233-237.
- [11] 郝翊, 徐野, 李建华, 等. 黄体期降调节联合人工周期方案在冻融胚胎反复移植失败患者中的应用 [J]. 生殖医学杂志, 2018, 27 (7): 627-631.
- [12] 尹轶莎, 李秋圆, 陈圆辉, 等. 自然周期冻融胚胎移植使用绒促性素诱发排卵后不同胚胎移植时间临床结局比较 [J]. 实用妇产科杂志, 2020, 36 (7): 510-514.

[文章编号] 1007-0893(2023)21-0091-04

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2023.21.027

三维可视化腹腔镜精准手术治疗原发性肝癌临床研究

姚义 张明基

(福建省肿瘤医院, 福建 福州 350011)

[摘要] 目的: 分析三维可视化腹腔镜精准手术治疗原发性肝癌的临床价值。方法: 选取 2022 年 6 月至 2023 年 6 月福建省肿瘤医院收治的 86 例原发性肝癌患者, 根据手术方案不同分为对照组和观察组, 各 43 例。对照组采用常规二维影像辅助+腹腔镜原发性肝癌根治切除术治疗, 观察组采用三维可视化辅助+腹腔镜原发性肝癌根治切除术治疗。比较两组患者手术指标、术后恢复情况、总胆红素水平、甲胎蛋白水平、术后并发症发生情况。结果: 观察组患者肝门阻断时间、手术时间较对照组更短, 术中出血量以及输血量较对照组更少, 转开腹率较对照组更低, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。观察组患者术后首次下床时间、住院时间较对照组更短, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。术后 1 d、3 d、7 d, 观察组患者总胆红素水平均低于对照组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。术后 3 d、7 d, 观察组患者甲胎蛋白水平均低于对照组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。观察组患者术后并发症总发生率低于对照组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。结论: 在原发性肝癌患者的治疗中采用三维可视化腹腔镜精准手术治疗可缩短手术时间, 减少术后对患者的损伤, 减少术中出血, 术后患者总胆红素以及甲胎蛋白水平可在短时间内下降, 且术后并发症较少。

[关键词] 原发性肝癌; 三维可视化; 腹腔镜精准手术

[中图分类号] R 735.7 **[文献标识码]** B

原发性肝癌属于一种发生于肝脏上皮细胞的恶性肿瘤, 可对患者的生命健康造成严重威胁。相关调查研究显示^[1], 近年来随着人们工作压力以及不良饮食习惯的增加, 原发性肝癌的发病率逐年上升, 威胁人们的健康。目前, 原发性肝癌在临床上主要采用手术治疗, 为提高手术治疗的准确性以及安全性, 在术前需要详细了解患者的肝脏解剖结构, 根据个体化差异制定合理的手术治疗方案, 同时为术中手术操作提供指导^[2]。影像学检查方法是人体疾病的重要辨别以及定位方式, 在以往临床中常使用核磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI)、计算机断层扫描 (computer tomography, CT)

二维成像明确患者病灶组织特征, 但是这种二维平面图像难以判断肝内血管结构变异情况, 难以明确血管与肿瘤结构, 不能对残留肝体积进行精准计算, 因此在术前评估中存在一定的局限性^[3]。随着近年来影像学技术的不断发展, 三维可视化技术逐渐进入临床视野, 可获取三维图像, 明确肝血管结构变异情况以及血管与肿瘤的关系, 并且能够更为准确地计算残肝体积, 能够实现计算机模拟最佳肝癌切除方案, 增加手术的精准性^[4]。基于此, 本研究选取 86 例原发性肝癌患者, 分析三维可视化腹腔镜精准手术治疗原发性肝癌的临床价值, 具体报道如下。

[收稿日期] 2023-09-05

[作者简介] 姚义, 男, 住院医师, 主要研究方向是肝胆胰肿瘤的治疗。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2022 年 6 月至 2023 年 6 月福建省肿瘤医院收治的 86 例原发性肝癌患者，根据手术方案不同分为对照组

和观察组，各 43 例。两组患者乙型肝炎表面抗原 (hepatitis B surface antigen, HBsAg) 阳性、阴性情况等一般资料比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，具有可比性，见表 1。本研究经医院伦理委员会批准 (SQ2022-225)。

表 1 两组患者一般资料比较 (n = 43)

组别	性别 / 例		年龄 $\bar{x} \pm s$, 岁	肿瘤数目 $\bar{x} \pm s$, 个	HBsAg / 例		肿瘤分期 / 例		
	男	女			阳性	阴性	Ia	Ib	IIa
对照组	23	20	62.74 ± 4.27	1.80 ± 0.50	32	11	25	7	11
观察组	26	17	62.23 ± 4.53	1.86 ± 0.53	34	9	24	9	10

注：HBsAg 一乙型肝炎表面抗原。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 (1) 符合《原发性肝癌诊疗指南 (2022 年版)》^[5] 中有关原发性肝癌诊断标准；(2) 经影像学证实为原发性肝癌；(3) 术前检查明确无远处脏器转移；(4) 患者及家属知情并同意本研究。

1.2.2 排除标准 (1) 存在上腹部手术史；(2) 经检查病灶侵犯第 1、2 肝门区；(3) 既往有肝胆系统疾病；(4) 肿瘤最大直径 > 10 cm；(5) 诊断为继发性肝脏恶性肿瘤；(6) 存在明显手术禁忌；(7) 临床资料不完整。

1.3 方法

对照组术前采用常规上腹部二维影像学检查，根据影像学资料制定手术方案。观察组术前采用二维影像学增强扫描，采集患者薄层多期影像学数据，使用三维重建软件，将数据导入 IQQA®-3D 肝脏评估和治疗计划辅助系统，建立三维肝脏数字化模型 (肝脏、肿瘤的解剖和空间信息)。采用三维可视化技术进行快速病灶定位，定量处理和分析。采用不同颜色标记区分肝脏内脉管系统，自动生成肝脏体积、病灶体积以及预期切除体积。使用软件操作重建肝脏数字化模型，对相应模块分割处理，对肝内血管分型，呈现肝脏解剖结构。通过肝脏数字化模型制定个体化手术方案，进行虚拟肝肿瘤切除。术中结合腹腔镜超声设备进行实时扫描，定位病灶位置以及与周围组织、血管之间的关系。

两组手术方法：全身麻醉后取双脚分开仰卧位，扶镜助手站患者双腿之间，主刀医师位于左侧或右侧，根据患者肿瘤位置体位向左或右倾斜 20° ~ 30°，头高脚低位。如患者病灶位于右后叶，将右侧垫高 30° ~ 45°。于脐下 2 cm 处做观察孔，切口约 1 cm，插入气腹针，建立二氧化碳人工气腹，压力维持 12 ~ 14 mmHg，拔除气腹针，置入 10 cm Trocar，置入腹腔镜，探查是否存在转移病灶以及腹水，根据肿瘤位置，在腹腔镜视野下左侧或右上腹分别置入 2 个 Trocar。术中采用肝蒂阻断法阻断入肝血流，每 10 ~ 15 min 开放 1 次入肝血流。解剖性半肝切除，解剖第 1 肝门并以此游离出肿瘤侧血管以及

分支，以此结扎、离断。肝表面出现缺血线时行超声刀标记。离断肝实质前使用超声探查肿瘤位置、数量、大小，探查肝门静脉各级分支，印证术前重建中肿瘤情况，以及周围肝内管道关系。游离肝周韧带，根据肿瘤位置沿肝表面标记预切线使用超声刀离断肝实质，分离较大血管或胆管使用止血钳夹闭后离断，第 1 肝门阻断间隙使用超声探查肿瘤是否切除。肝脏离断后处理较小的出血点，如存在血管破损使用 Prolene 线缝合。冲洗腹腔，检查创面是否有凝血块、渗血、胆漏等情况，观察剩余肝脏血供，常规关腹，缝合。注意对照组手术方式与观察组相同，如存在切面切入肿瘤组织以及难以处理的出血情况，需转开腹。

1.4 观察指标

观察两组患者手术指标、恢复情况、总胆红素水平、甲胎蛋白水平、术后并发症发生情况。(1) 手术指标。包括肝门阻断时间、手术时间、术中出血量、术中输血量、转开腹率。(2) 恢复情况。包括术后首次下床时间、住院时间。(3) 总胆红素水平。术前及术后 1 d、3 d、7 d，取患者空腹静脉血 5 mL，离心处理，采用钒酸盐氧化法检测两组患者血清总胆红素水平。(4) 甲胎蛋白水平。术前及术后 3 d、7 d，取患者空腹静脉血 5 mL，离心处理，采用 C2000 全自动化学发光免疫分析仪以及配套试剂盒检测两组甲胎蛋白水平。(5) 术后并发症。记录两组患者术后胆漏、腹腔积液、切口感染、胸腔积液、肺部感染等发生情况。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 22.0 软件进行数据处理，计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，采用 t 检验，计数资料用百分比表示，采用 χ^2 检验， $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者手术指标比较

观察组患者转开腹率为 2.33% (1/43)，低于对照组的 16.28% (7/43)，差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。观察组患者肝门阻断时间、手术时间较对照组更短，术

中出血量以及输血量较对照组更少，差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 2。

表 2 两组患者手术指标比较 ($n = 43, \bar{x} \pm s$)

组别	肝门阻断时间/min	手术时间/min	术中出血量/mL	术中输血量/mL
对照组	36.67 ± 7.78	128.34 ± 18.18	125.41 ± 22.67	96.55 ± 11.36
观察组	32.12 ± 6.59 ^a	111.25 ± 13.26 ^a	93.55 ± 15.23 ^a	89.14 ± 7.23 ^a

注：与对照组比较，^a $P < 0.05$ 。

2.2 两组患者术后恢复情况比较

观察组患者术后首次下床时间、住院时间较对照组更短，差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 3。

表 3 两组患者恢复情况比较 ($n = 43, \bar{x} \pm s, d$)

组别	术后首次下床时间	住院时间
对照组	1.59 ± 0.64	5.63 ± 1.14
观察组	1.27 ± 0.49 ^b	4.92 ± 0.86 ^b

注：与对照组比较，^b $P < 0.05$ 。

2.3 两组患者手术前后血清总胆红素水平比较

术后 1 d、3 d、7 d，观察组患者血清总胆红素水平均低于对照组，差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 4。

表 4 两组患者手术前后血清总胆红素水平比较 ($n = 43, \bar{x} \pm s, \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)

组别	术前	术后 1 d	术后 3 d	术后 7 d
对照组	45.61 ± 5.36	30.47 ± 12.55	19.33 ± 8.52	14.84 ± 7.12
观察组	45.23 ± 5.47	24.15 ± 10.23 ^c	15.42 ± 7.59 ^c	11.71 ± 5.61 ^c

注：与对照组比较，^c $P < 0.05$ 。

2.4 两组患者手术前后血清甲胎蛋白水平比较

术后 3 d、7 d，观察组患者血清甲胎蛋白水平均低于对照组，差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 5。

表 5 两组患者手术前后血清甲胎蛋白水平比较 ($n = 43, \bar{x} \pm s, \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)

组别	术前	术后 3 d	术后 7 d
对照组	86.94 ± 3.51	45.71 ± 3.11	18.42 ± 1.09
观察组	86.55 ± 3.49	43.59 ± 3.56 ^d	17.62 ± 1.31 ^d

注：与对照组比较，^d $P < 0.05$ 。

2.5 两组患者术后并发症发生率比较

观察组患者术后并发症总发生率低于对照组，差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 6。

表 6 两组患者术后并发症发生率比较 ($n = 43, \text{例}$)

组别	胆漏	腹腔积液	切口感染	胸腔积液	肺部感染	总发生 /n (%)
对照组	3	2	2	2	1	10(23.26)
观察组	1	0	1	1	0	3(6.98) ^e

注：与对照组比较，^e $P < 0.05$ 。

3 讨论

原发性肝癌的临床病死率较高，且具有较高的患病率。我国有着较为庞大的乙型病毒性肝炎患者基数，乙型病毒性肝炎是导致原发性肝癌发病率较高的主要原因^[6]。早期原发性肝癌无明显表现特征，随疾病的发展，患者有明显不适症状，才到院就诊，因此大部分患者在发现原发性肝癌时已经进入中晚期，预后较差^[7]。目前原发性肝癌主要采用手术治疗，通过肿瘤切除术可去除病灶，缓解症状。但是对于部分已经发生远处脏器转移的患者，则难以使用手术治疗，可能预后不良。在手术治疗方面，随着现代医疗技术的发展，临床上多采用精准解剖性肝叶或肝段切除，能够最大限度保留正常肝脏组织，术后有利于促进肝功能的恢复，避免肝衰竭的发生^[8]。因此，在原发性肝癌患者的手术治疗中，术前对病灶精准定位，判断肿瘤与周围组织、脉管之间的关系，明确全肝脏体积，肿瘤体积以及剩余肝脏体积，有利于对最佳手术切除范围进行精准规划，制定合理手术方案，对改善原发性肝癌患者肝功能有重要意义。

在以往原发性肝癌手术治疗前多采用二维影像学检查辅助完成术前评估，但是这种二维图像资料难以对肝脏以及肿瘤的解剖位置进行精准判断，导致合理手术方案的制定受限。近年来，随着计算机技术的不断发展，三维可视化成像技术已经应用于临床影像学中^[9]。三维可视化成像是将 CT 二维图像进行处理、重建，获得更为真实、立体且直观的肝脏三维模型^[10]。医生能够在三维模型中通过放大、旋转等不同方式对患者的肝脏、肿瘤、脉管等结构的关系进行详细的观察。同时结合精准化的肝脏外科手术方式，在肝脏肿瘤的切除中，就能够尽可能保留更多的正常肝脏组织，并且可进一步增加手术的精准化，减少手术过程中对患者肝脏造成的创伤，有利于患者术后尽快恢复，同时减少术后并发症^[11]。此外，三维可视化技术在显示肝脏肿瘤与脉管之间关系的同时，还能够计算全肝脏体积、肿瘤体积、预切肝脏体积以及剩余肝脏体积，将模糊概念精准到具体数据，能够帮助医生进行全面的术前评估，制定更合理的手术方案^[12]。最后，三维可视化技术还具有模拟仿真手术功能，肝胆外科医生能够在三维模型基础上通过模拟手术仿真进行反复模拟手术操作，在过程中更加准确判断解剖入路的解剖结构，提前预案，制定最佳手术过程，避免损伤重要组织结构，从而实现个体化和精准化的肝癌切除^[13]。

本研究结果显示，观察组患者肝门阻断时间、手术时间较对照组更短，术中出血量以及输血量较对照组更少，转开腹率较对照组更低，差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)，由此证实，三维可视化腹腔镜精准手术治

疗可优化各项手术指标。同时在陈昭硕等^[14]的研究中证实,三维可视化技术的使用可缩短原发性肝癌外科手术的总时间,缩短肝门阻断时间,可减少术中对患者的损伤。原因在于,三维可视化技术能够通过三维模型以及手术模拟等过程提高手术切除的精准性,减少术中不必要的损伤,同时通过反复模拟手术操作,可帮助术者明确和熟练手术操作,减少术中意外事件的处理过程,从而缩短手术时间。本研究结果显示,观察组患者术后首次下床时间、住院时间较对照组更短,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。观察组患者术后并发症总发生率低于对照组,差异具有统计学意义($P < 0.05$),提示三维可视化腹腔镜精准手术治疗原发性肝癌可缩短术后患者恢复时间,同时可减少并发症。在王岩等^[15]研究中证实,三维可视化系统评估系统对手术操作有指导作用,可提高手术精准性,减少术后不必要的损伤,从而减少术后并发症,促进术后恢复。本研究结果显示,术后1 d、3 d、7 d,观察组患者血清总胆红素水平均低于对照组,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。术后3 d、7 d,观察组患者血清甲胎蛋白水平均低于对照组,差异具有统计学意义($P < 0.05$),提示三维可视化腹腔镜精准手术治疗更有利于降低术后患者总胆红素水平,提高手术治疗的效果,减少肿瘤标志物即甲胎蛋白水平。原因在于,术前通过三维模型对血管反复测量和规划,有利于避免对大血管以及不必要切除血管的损伤,对肝脏组织的创伤更少,可使术后胆红素更快恢复正常水平,保护肝脏功能。肿瘤标志物能够帮助了解肝癌患者术后病灶清除情况,肿瘤标志物水平更低,说明手术清除效果更好。因此三维可视化成像技术在原发性肝癌治疗中的优势在于:

(1) 成像技术更好,能够实现二维至三维模型的立体转变;(2) 可实现肝脏体积测量;(3) 可协助术者进行更为合理的手术规划。但是三维可视化成像技术还存在一定的局限性,即该技术以薄层CT数据为基础,如CT扫描质量不佳,可导致三维模型存在差异。

综上所述,在原发性肝癌患者的治疗中采用三维可视化腹腔镜精准手术治疗可缩短手术时间,减少术后对患者的损伤,减少术中出血,术后患者总胆红素以及甲胎蛋白水平可在短时间内下降,且术后并发症较少,具有临床应用价值。

[参考文献]

[1] ZHI M H, MENG X Z, YANG K G, et al. Computed tomography-guided radiofrequency ablation combined with transarterial embolization assisted by a three-dimensional visualization ablation planning system for hepatocellular

carcinoma in challenging locations: a preliminary study [J]. *Abdominal radiology (New York)*, 2020, 45 (4): 1181-1192.

[2] 李博, 刘竞芳, 鲍金鹏, 等. 三维可视化联合吲哚菁绿荧光影像技术在51例原发性肝癌腹腔镜切除术中的应用价值[J]. *山东大学学报*, 2022, 60 (3): 83-88.

[3] 徐耀博, 吴斌全. 三维可视化技术结合术中超声在可切除肝癌腹腔镜手术的应用[J]. *中华普通外科学文献(电子版)*, 2022, 16 (4): 273-277.

[4] 陈志坚, 蓝伟锋, 池小斌, 等. 三维可视化技术在腹腔镜肝巨大肿瘤术前评估中的应用价值[J]. *中华肝脏外科手术学电子杂志*, 2022, 11 (1): 44-47.

[5] 国家卫生健康委办公厅. 原发性肝癌诊疗指南(2022年版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2022, 42 (3): 241-273.

[6] 刘永昌, 赵殿堂, 孙启峰, 等. 吲哚菁绿荧光导航和三维可视化腹腔镜精准手术治疗原发性肝癌患者应用研究[J]. *实用肝脏病杂志*, 2021, 24 (4): 561-564.

[7] 方驰华, 张鹏, 周伟平, 等. 三维可视化技术用于多中心1 665例原发性肝癌精准诊治的回顾性研究[J]. *中华外科杂志*, 2020, 58 (5): 375-382.

[8] 罗树宾, 毛家玺, 刘聪, 等. 三维可视化技术在肝癌肝切除术术前评估中的应用[J]. *中华肝脏外科手术学电子杂志*, 2020, 9 (2): 131-136.

[9] 袁迎春, 袁晓春, 王琦, 等. 三维可视化术前规划系统辅助超声引导微波消融联合肝动脉化疗栓塞治疗大肝癌效果的初步研究[J]. *中华医学超声杂志*, 2020, 17 (4): 315-319.

[10] 李锟, 张中林, 刘权焰, 等. 三维可视化技术联合术中ICG荧光显像在腹腔镜肝癌肝切除术中的应用[J]. *中华肝脏外科手术学电子杂志*, 2019, 8 (3): 226-229.

[11] SILUE Z, NING Z, WEN Z, et al. Three-dimensional visualization combined with indocyanine green fluorescence imaging in diagnosis and treatment of primary hepatocellular carcinoma [J]. *Journal of Southern Medical University*, 2019, 39 (12): 1402-1408.

[12] 中华医学会数字医学分会, 中国医师协会肝癌专业委员会, 中国医师协会精准医学专业委员会, 等. 原发性肝癌三维可视化技术操作及诊疗规范(2020版)[J]. *中华消化外科杂志*, 2020, 19 (9): 897-918.

[13] ZHU W, HE S, ZENG S L, et al. Three-dimensional visual assessment and virtual reality study of centrally located hepatocellular carcinoma on the axis of blood vessels [J]. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi*, 2019, 57 (5): 358-365.

[14] 陈昭硕, 林科灿, 刘景丰. 三维可视化技术在原发性肝癌外科手术中的应用[J]. *临床肝胆病杂志*, 2022, 38 (3): 505-509.

[15] 王岩, 董立男, 刘方义, 等. 三维可视化系统评估微波消融治疗原发性肝癌疗效的应用价值[J]. *解放军医学院学报*, 2022, 43 (8): 840-844.