

术中超声在肝脏切除中的应用

刘允怡

【提要】 术中超声是现代肝外科不可缺少的工具,尤其是在合并肝硬化病人中。术中超声可分为开腹和腹腔镜两种不同技术,使用的探头则有扇型和直型探头。这两种不同探头各有优劣。术中超声在肝切除的应用很多。它可提高肝外科医师进行术中诊断和肿瘤分期能力。因此,23%~51%病人会改变术前所定手术计划。在超声引导下,外科医师可通过穿刺进行活检或治疗。此外,术中超声还可协助确定肿瘤的位置,决定切缘,决定离断肝实质平面,引导、监视离断肝实质平面,找出重大血管施加以保留或结扎。术中超声应由受过术中超声培训的肝外科医师,或由医学影像专业和肝外科医师组成的团队共同实施。

【关键词】 术中超声; 肝脏切除; 肝脏外科

Intraoperative ultrasound in liver surgery Lau Wan Yee.
Faculty of Medicine, the Chinese University of Hong Kong, Hong Kong, China

Corresponding author: Lau Wan Yee, Email: josephlau@cuhk.edu.hk

【Abstract】 Intraoperative ultrasound (IOUS) should be routine in modern liver surgery. It can be divided into open and laparoscopic IOUS. The two types of IOUS differ not only in technique, but also in ultrasound probes. IOUS probes can further be classified as sector and linear probes. IOUS has a wide application in liver surgery. It improves intraoperative diagnosis and staging of tumour. As a consequence, it changes the preoperative surgical plan in 23% to 51% of patients. Under IOUS guidance, surgeons can carry out biopsy or treatment of liver nodules. It helps liver surgeons to localize tumours, to determine resection margins, to determine hepatic parenchymal transection planes, to guide and monitor transection planes and to find major vessels in order to protect or to ligate them. Proper IOUS requires special equipments and personnel. IOUS has a very wide application in modern liver surgery. Its widespread use would depend on the establishment of a proper training programme.

【Key words】 Intraoperative ultrasound; Liver resection; Liver surgery

一、前言

术中超声是现代肝脏外科手术不可缺少的工具。通过它,手术医生可以发现深藏于肝脏的肉眼及用手触摸均无法发现的病灶。这对于有肝硬化背

景的肝癌尤其重要。合并肝硬化的肝癌病人,肝实质变硬,肝癌相对较软。这种情况与正常肝脏,尤其是有转移性癌灶的正常肝脏完全不同。正常肝脏是软的,而转移性癌灶则是硬的。因此,在硬化的肝脏中的肝癌较难触摸得到。而且,对于肝硬化病人肝脏内的再生或发育不良结节,肉眼观察或用手触摸亦很难将其与细小的肝癌结节辨别。此外,肝硬化时,由于肝脏萎缩、增生,肝脏大体解剖结构扭曲,亦使正确定位肝癌变得困难。使用术中超声可以有效克服上述困难。

二、术中超声的探头

术中超声主要分为两大类:开腹和腹腔镜术中超声。

由于腹腔镜肝脏切除手术技术最近几年才逐渐成熟,因此,腹腔镜术中超声通常仅用于发现术前漏诊的病灶,以及术前发现病灶的术中定位。由于其应用范围小,所以本文集中讨论开腹术中超声。

开腹术中超声不能使用普通医学诊断科医师常用的体外超声探头。因为这种探头没有经过特别设计,不能用于肝脏和横膈的有限空间。开腹术中超声一定要用特别设计的术中超声探头。

开腹术中超声探头可分为两大类:扇型探头(例如日本 Aloka 公司的指头探头)和直型探头(例如 Aloka 公司的 T 型探头)。常用探头的超声频率为 3~6 MHz。

扇型探头的好处是扫描视窗较宽,越往肝脏深处看得越多,但定位深处肿瘤技术比较困难。直型探头的好处是可在肝脏表面准确定出深处肝癌的位置。这有利于肝外科医师术中决定肝脏切除范围,其缺点是扫描视窗较窄(图 1)。

三、开腹术中超声的应用

1. 帮助肝外科医师看得更多,做得更好

(1)诊断:现代医学诊断技术的发展已使大部分病人在术前即可获得正确诊断。术中超声的最大优点是超声探头可直接放在肝的表面。由于中间没有任何器官阻隔、干扰,故其发现肝脏病灶的敏感程度甚至比 CT 电脑扫描或磁共振还要高^[1-4]。

(2)改变术前手术计划:开腹术中超声可发现术前漏诊的病灶^[5-7]。因此,有 23% ~ 51% 的病人需要改变术前所定手术计划^[3,6-9]。虽然近年术前医学影像技术已有极大提升,但估计仍有 10% 以上的病人因术中超声发现而改变术前所定手术计划。

(3)定位肿瘤所在肝段:根据 Couinaud 肝脏分段,肝脏可分为主肝和尾叶(第 1 段)。主肝可再分为两个半肝、四个扇区和七个肝段。七个肝段加上尾叶,共有八个肝段。肝中静脉把肝脏分为右、左两个半肝。肝右静脉把右半肝分为右前扇区(肝 5、8 段)和右后扇区(肝 6、7 段)。肝左静脉则把左半肝分为左外扇区(肝 2 段)和左内扇区(肝 3、4 段)。肝 3、4 段可通过镰状韧带分开。每个肝段均可根据门静脉的分支找出来^[10]。使用术中超声找到小网膜(把主肝和尾叶分开),根据肝中、右、左静脉把主肝分为四个扇区,将主门静脉及其分支(右左门静脉分支、扇区门静脉分支及门静脉肝段分支)找出来,手术医师就可在术中找到 Couinaud 的八个不同肝段并确定病灶所在肝段的位置^[10]。

2. 开腹术中超声引导下的操作

(1)活检:穿刺活检时可能有取样误差。术中在即时超声引导下可减低这种误差。如有需要,所取样本可作冷冻切片做术中诊断。

(2)治疗:同样,在即时超声引导下进行射频/微波消融或乙醇注射,可增强治疗的效果。超声引导不但可提高穿刺的准确性,也可观察治疗是否涵盖足够范围的癌灶。

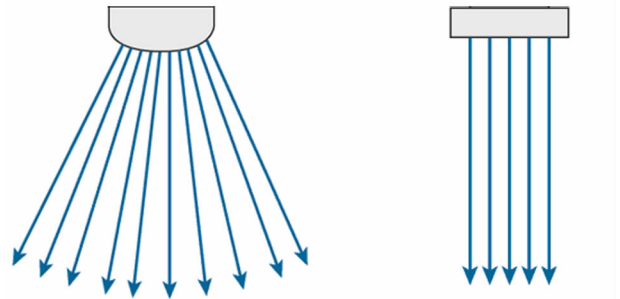
3. 协助肝脏切除术的进行

(1)决定切缘:在术中超声下很容易找到肿瘤的边界。有研究指出,在病人肝功能允许的情况下,解剖性肝切除的目标切缘应为 2 cm,而非 1 cm。较大的切缘可带来更佳的长远存活率^[11]。

(2)决定离断肝实质平面:在解剖性肝切除决定离断肝实质平面时,不但要考虑切缘的多少、肿瘤所在肝段,而且还要考虑在切除中牺牲相关重大血管后哪些肝段会有缺血情况。手术医生应综合考虑上述因素,最终确定所需切除肝段和离断肝实质的平面。

(3)引导和观察离断肝实质平面:离断肝实质时,肝外科医师可把手指放在肝脏后方,通过术中超声,用手指引导和观察离断肝实质平面(图 2)。

(4)术中帮助找出重大血管:找出重大血管的目的是避免损伤,或是先予控制/结扎,减少术中出血(图 3)。



扇型探头扫描窗 直型探头定位深处肿瘤准确
图 1 两种超声探头扫描示意

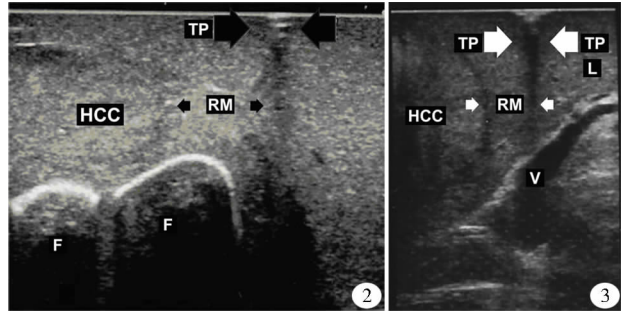


图 2 用手指引导离断肝实质平面。HCC:肝癌;RM:切缘;F:手指;TP:离断肝实质平面 图 3 术中超声观察离断肝实质平面与大血管的关系。TP:离断肝实质平面;HCC:肝癌;RM:切缘;L:非肿瘤肝脏;V:重要静脉

四、开腹术中超声操作要点

做好术中超声,要注意以下几个要点:

1. 不游离冠状韧带或右/左三角韧带:在游离肝脏进行术中超声时,只应打开镰状韧带,不应游离冠状韧带或右/左三角韧带。否则,当空气进入这些韧带中的空隙后,下腔静脉和三条主要肝静脉(右、中、左)的汇合点就不容易看见。

2. 避免干扰:超声探头跟肝脏表面要有良好的接触,否则会有干扰。可用生理盐水或润滑剂涂在肝脏表面避免干扰。

3. 避免挤压肝脏:在使用超声探头时,不要用力下挤压肝脏,以免肝内结构受压变形而不容易分辨。

4. 探头与肝脏表面保持适当距离:术中超声不能看清超声探头接触点之下几毫米的肝脏。解决方法可用生理盐水或超声凝胶垫放在肝脏表面,使超声探头离开肝脏表面大约 1 cm 进行观察(图 4)。

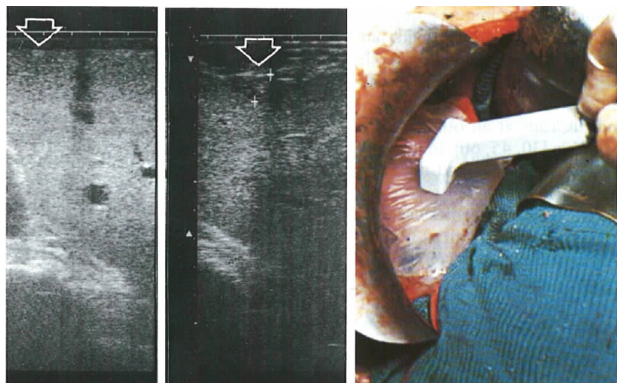
五、开腹术中超声操作步骤

作者本人进行开腹术中超声,常规的操作有 6 个步骤,我称之为“刘氏术中超声 6 步法”。

1. 首先普查整个肝脏

主要目的:(1)找出术前已知病灶;(2)找出术前检查未发现的病灶;(3)如病人肝脏有肝硬化,找

出因肝脏增生、萎缩而改变和扭曲肝脏大体解剖的结构。其具体做法是先从肝脏左外区开始(肝 2、3 段),系统性检查肝脏到肝左内区(4 段)。这时肝 1 段可在小网膜后看见,同时可以见到下腔静脉和其左旁的主动脉。这时还可见小网膜后的尾叶(肝 1 段)。检查到右半肝时,系统地检查肝右前区(肝 5、8 段)和肝右后区(肝 6、7 段)。



箭头所示为术中探头位置,++ 为表面小肝癌位置

图 4 使用生理盐水或凝胶垫改善术中超声观察肝脏表面

2. 找出下腔静脉和三条主要肝静脉(右、中、左)的汇合点

肝中静脉把主肝分为右半肝和左半肝。肝右静脉把右半肝分为右前扇区(肝 5、8 段)和右后扇区(肝 6、7 段)。肝左静脉把左半肝分为左外扇区(肝 2 段)和左内扇区(肝 3、4 段)。镰状韧带则把肝 3 段和肝 4 段分开。找出主门静脉后,可根据门静脉的分支把不同扇区再细分不同肝段。

3. 找出病灶

在术中超声引导下,找出病灶,并在肝脏表面用电灼画出病灶的边界。

4. 策划需切除的肝段

在术中超声引导下,策划需要切除的肝段。如有必要,可在肝脏表面上用电灼画出主肝的 7 个肝段。

5. 初步确定离断肝脏平面

决定离断肝脏平面,并在肝脏表面画出离断肝实质的界线。

6. 再次确认肝切除界限

再一次把肿瘤边界和计划的离断肝实质界限用术中超声再看一次,确定切缘距离以及在离断肝实质平面多深的地方会遇上重大血管。

六、肝脏切除术中超声应该由谁来操作

诊断影像科医师的优点是懂得超声原理,熟练

超声仪器操作技巧,有丰富经皮超声检查肝脏经验,但主要缺点是不懂肝外科医师的术中要求和相关技术应用。

肝外科医师缺乏超声仪器操作技巧和超声经验,但十分清楚肝外科手术对术中超声的要求和应用。

解决谁来操作这一问题,有以下两个方法:(1)将诊断影像和肝外科医师合并为一个工作团队,以扬长避短。该法的最大缺点是投入的人员和时间较多。(2)培训肝外科医师操作术中超声。这需要建立一个良好的培训制度。

总之,术中超声要求有特别的设备和人员才能良好地进行。该技术在肝切除的应用范围很广。如要推广其技术应用,首先要建立一个良好的培训制度,培训足够的人才才能达到目的。

参 考 文 献

- [1] Garacini M, Gianotti L, Delitala A, et al. Intraoperative ultrasound: A review on its role in liver surgery for primitive and metastatic tumors[J]. *Minerva Chir*, 2016, 71:201-213.
- [2] Joo I. The role of intraoperative ultrasonography in the diagnosis and management of focal hepatic lesions[J]. *Ultrasonography*, 2015, 34:246-257. DOI: 10.14366/usg.15014.
- [3] Parker GA, Lawrence W Jr, Horsley JS 3rd, et al. Intraoperative ultrasound of the liver affects operative decision making[J]. *Ann Surg*, 1989, 209: 569-577. DOI: 10.1097/0000658-198905000-00009.
- [4] Fortunato L, Clair M, Hoffmann J, et al. Is CT portography (CTAP) really useful in patients with liver tumors who undergo intraoperative ultrasonography (IOUS)? [J]. *Am Surg*, 1995, 61:560-565.
- [5] Torzilli G, Bismuth H. Intraoperative ultrasound. In *Hepatocellular Carcinoma*, Ed. Lau WY. World Scientific, New Jersey 2007, Chapter 15, pp 359-85.
- [6] Kokudo N, Bandai Y, Imanishi H, et al. Management of new hepatic nodules detected by intraoperative ultrasonography during hepatic resection for hepatocellular carcinoma[J]. *Surgery*, 1996, 119:634-640. DOI: 10.1016/S0039-6060(96)80187-5.
- [7] Kane RA, Hughes LA, Cua EJ, et al. The impact of intraoperative ultrasonography on surgery for liver neoplasms[J]. *J Ultrasound Med*, 1994, 13:1-6. DOI: 10.7863/jum.1994.13.1.1.
- [8] Haider MA, Leonhardt C, Hanna SS, et al. The role of intraoperative ultrasonography in planning the resection of hepatic neoplasms[J]. *Can Assoc Radiol J*, 1995, 46:98-104.
- [9] Lau WY, Leung KL, Lee TW, et al. Ultrasonography during liver resection for hepatocellular carcinoma[J]. *Br J Surg*, 1993, 80: 493-494. DOI: 10.1002/bjs.1800800430.
- [10] 刘允怡. 肝切除与肝移植应用解剖学, 2016 年, 人民卫生出版社, 第二版, 第十章, Couinaud 肝段的临床定义, 79-85 页。
- [11] Shi M, Guo RP, Lin XJ, et al. Partial hepatectomy with wide versus narrow resection margin for solitary hepatocellular carcinoma: a prospective randomized trial[J]. *Ann Surg*, 2007, 245:36-43. DOI: 10.1097/01.sla.0000231758.07868.71.

(收稿日期:2017-08-04)