

精准外科时代,外科医生应该做些什么?

曹月敏* 王春城 齐利倩

(河北省人民医院肝胆外科,石家庄 050051)

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2016)01-0001-04

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2016.01.001

医学是一门随着人类社会进步和科技发展而不断进化的科学。进入 21 世纪,现代科技和生物医学科学的蓬勃发展、循证医学和人文医学的兴起以及人们健康需求的日益提高,导致外科学理念发生深刻变革,显著地改变着传统外科的价值观、思维模式、诊疗策略、技术特征乃至医疗服务行业形态,以疾病为中心和技术至上的生物医学模式正被以患者为中心的综合医疗模式所替代,只有符合人文精神的循证决策和微创化手术才能代表 21 世纪的现代外科,对患者整体健康和生命内在质量的关怀成为外科手术的终极目标,对手术质量的评价已由过去片面强调彻底清除病灶转为“最小创伤侵袭、最大脏器结构和功能保护以及最大控制医源性损害”,以使患者取得最佳康复效果的多维度综合考量,从而导致传统经验外科模式向着现代精准外科模式的悄然转变。在精准外科时代,我们外科医生应该做些什么?现谈谈自己的看法,仅供同仁参考。

在精准外科领域,中国走在了世界的前列。在新世纪初,我国黄志强院士等于 2006 年首次提出“精准肝切除术”并继而拓展为“精准肝脏外科”理念(2009 年)^[1,2]。2015 年 5 月董家鸿等^[3,4]在上述基础上,经过系列研究和临床实践,凝练了现代外科领域中“精准”的哲学基础、核心内涵和科技特征,进而提出了“精准外科”这一契合当代社会需求和现代科技特征的外科范式。经过近 10 年系统的临床研究和应用实践,业已构成了“精准肝脏外科”的范式和技术体系。如今,在我国精准外科理念已广泛应用于肝胆外科、神经外科、乳腺外科、胰腺外科、骨科等诸多专科的临床实践^[5-10]。

1 精准外科的概念

精准外科是基于临床实践的高度确定性,通过

准确决策和精确干预达成以寻求最大化地清除目标病灶、最大化地保护器官结构和功能以及最大化地控制医源性损害这三个外科要素的精确平衡为策略,系统优化当代外科实践的全新的外科理念及技术体系,进而实现外科处理的安全、高效和微创化的多目标优化,最终使患者获益最大。这一全新的、契合当代社会健康需求和现代科技特征的现代外科范式^[3,4],就是精准外科。

2 精准外科涵盖的内容与特征

“精准外科”的内容涵盖了包括病情评估、临床决策、手术规划、手术作业和围手术期管理在内,以手术为中心的外科实践全过程,是一种全新的外科理念及其派生出的理论和技术体系^[3]。精准外科的特征可概括为确定性、预见性、可控性、集成化、规范化和个体化。事实上,在现代医学进步及高科技的发展时代背景下,组学检测系统、干细胞与再生医学技术、生物材料和组织工程技术等各种先进科技与传统医学的整合应用和集成创新,都显著提高了疾病预测、防控、诊断和治疗等医疗实践过程的确定性和准确性。在医疗实践中,确定的疾病诊断、病情评估与治疗方法必然导致确定的预期结果。确定性是精准医疗寻求最佳临床实践的基石。精准医疗的确定性涵盖健康评估、疾病诊断、临床决策和干预处理等医疗全过程。基于确定性原则,若能整体把握医疗实践中的因果关系,就能精确控制临床干预过程来实现预定的诊疗计划以获预期的结局。基于高度确定性的精准医疗是在有效控制病变与减免医源性损害的互相制衡中,对医疗实践进行全要素、全流程、全局性的系统优化,实现以病患最佳康复为终极目标的最佳临床实践^[4]。

* 通讯作者, E-mail: cym700908@hotmail.com

3 外科治疗结局主要取决于 3 个外科要素

这 3 个外科要素是:最大化地清除目标病灶(全部要害病灶);最大化地保护器官结构和功能;最大化地控制医源性损害。追求 3 个外科要素在互相制衡中取得最优化,是实现患者最佳康复这一目标的关键。

3.1 如何最大化地清除目标病灶

目标病灶指针对消除症状和治愈疾病的预期目标,需要去除全部的要害病变。要做到这一点,我们外科医生必须用好我们的第三只眼睛——医学影像学^[11]。多排 CT 和高场强 MRI 可较精确地确定肿瘤边界;数字三维重建技术可精确重建器官的解剖结构,从而精确显示病变定位及病变与血管的空间关系;术中超声和 MRI 可实时确定病变的位置和边界、脉管的位置;体内荧光显像等技术可以直观显示出肿瘤及其浸润边界^[12];计算机辅助实时导航系统能在整个手术过程中显示病变与重要结构的空间关系^[13]。

这些可视化技术配合精准的手术规划和精细的手术操作,可使外科医生准确控制切除范围,最大化地清除病灶组织,提升了病灶切除的精准性。对于神经外科中低级别胶质瘤的治疗,手术医生认定肿瘤完全切除的部分病例,经术中影像学检查发现仍有肿瘤残留^[14]。尤其是术中高场强 MRI 的应用,可以在术中及时确定肿瘤的范围,发现残留肿瘤并予以精准切除,以减少未来肿瘤复发和恶变可能,增加肿瘤治愈的机会。

除各种诊断方法显示的病灶本身外,目标病灶还包括潜在受累组织,如恶性肿瘤在细胞水平上浸润转移所形成的现有物理诊断方法不能检出的微转移病变。外科医生在借助影像学方法等评估病灶数量、大小、分布及脉管受累情况时,还应考虑到病变性质及浸润转移行为,据此推断病灶的病理边界。例如肝门部胆管癌病灶具有轴向、辐向浸润及区域性淋巴结转移和神经浸润的生物学特性,因此,应对病灶涉及的胆管、血管、淋巴、神经组织和远隔器官等病理要素进行全面评估。其标准手术方式可采取以围肝门切除为基础联合受累肝段切除的精准根治术,区域性淋巴结、神经丛廓清术等。当肿瘤侵犯肝脏重要脉管结构时,联合血管切除重建可显著提高治愈性切除率和总体生存率。对进展期肝门部胆管癌,肝切除术联合门静脉、肝动脉切除及重建可将 R0 切除率和 5 年生存率分别提高至 66% 和 30.3%^[15,16]。

3.2 如何最大化地保护器官结构和功能

近年来,高场强术中磁共振系统逐渐成为临床

应用的主流。在精准外科的理念下,可借助高分辨影像学技术及三维立体重建等手段,量体裁衣式设计手术方案,精确实施规则性大范围肝切除,并通过脉管重建保留正常肝实质,使剩余功能性肝体积最大化。例如方驰华等为一例 35 岁患者进行 3D 腹腔镜肝切除右肝巨块型占位(10.6 cm × 11.7 cm × 12.4 cm),将自主研发的腹部医学图像三维可视化系统(medical imaging three dimensional visual system, MI-3DVS)^[17]重建的肝脏 3D 图像文件导入到快速成型软件中,随后打印出 1:1 的 3D 打印模型制作。将此模型与术中实时手术比对,通过调整 3D 打印模型并置于最佳解剖位置,为关键步骤提供直观的实时导航,对关键部位快速识别和定位,实现了病灶完整切除,术中将肝脏切除部分减少到 42.8%,成功保留肝脏组织 57.2%,对患者术后康复起到非常重要的作用。

精准外科范式在肝脏外科中倡导基于肝脏储备功能量化评估和肝实质体积精确测量的定量肝切除。依据肝实质病变情况、Child-Pugh 分级、胆红素 15 min 潴留率等作为关键参数,已构建了安全肝脏切除决策系统。

3.3 如何最大化地控制医源性损害

医疗过程中,在保证疾病控制效果的前提下,实施最优化医源性控制策略,最大程度减免患者遭受肉体和精神上的损害是实现精准外科的重要途径。对于医源性损害的控制有 3 个重要环节^[18]。

3.3.1 诊疗入路损伤控制 入路损伤是指将治疗措施送达体内目标病灶而造成路径上正常组织器官的无辜损伤。控制入路损伤造成的医源性损害可加速患者恢复,甚至提高治疗效果。进入 21 世纪,乳腺癌的治疗策略已由“最大耐受性根治治疗”向“最小有效治疗”的精准外科范式转变。包括选择最佳手术时机、选择恰当的手术方式和围手术期辅助治疗。目前常用的乳腺癌手术方式有乳腺癌扩大根治术、乳腺癌根治术、乳腺癌改良根治术、保留乳房的乳腺癌局部扩大切除术等。保乳手术经过长期临床研究证实,在适应证恰当和包括放射治疗在内的综合治疗保障下,患者的总生存率和无瘤生存率与改良根治术相当,而生存质量得到明显改善^[19]。

微创入路手术在现代外科领域中扮演着不可或缺的角色。内镜及腔镜技术已在越来越多的甲状腺、胸腹盆腔器官手术中发挥重要作用。如 95% 的胆囊切除术可在腹腔镜下完成,梗阻性黄疸的内支架术、急性化脓性胆管炎的内镜引流等也使众多患者得到有效治疗。针对体内实体瘤的治疗,对适当选择的病例,介入治疗可以取代外科手术,腹腔镜手术可以取代开放手术,在减轻手术创伤的同时获得

与开放手术相同的效果。但是,入路的微创化必须以目标病灶的精确处理和靶器官的充分保护为前提。

机器人外科的诞生与发展更是突破了传统腔镜手术操作精度及可控性欠佳的局限,可在狭小深在的空间进行良好暴露、精细解剖和微细吻合,在肝胆外科、胰腺外科、泌尿外科、心脏外科及骨科手术中优势明显,有效减少术中出血量,降低并发症发生率及中转手术率,实现微创与精准的统一。例如:①上海交通大学医学院附属瑞金医院普外科吴志肿等^[20]回顾总结该院 358 例达芬奇机器人系统辅助胰腺微创手术患者的临床资料,包括胰十二指肠切除术 105 例、胰中段切除术 61 例、胰体尾切除术 145 例、Beger 手术 18 例、肿瘤局部切除术 29 例,术后病理良性肿瘤 258 例、恶性肿瘤 100 例,中转开腹 8 例(2.23%),术后出血二次手术 10 例(2.79%),胰体尾良性肿瘤保脾率 83.81%,由此得出结论:机器人辅助下各部位的胰腺良、恶性微创手术都是安全、可行、有效的,对提高胰体尾良性肿瘤的保脾率有显著优势,有利于控制术中出血和增加术者的操作信心,无论在减少患者术中暴露,还是在提高医务人员工作效率方面都有独特的价值,机器人辅助胰腺微创手术对医患双方都是双赢的。②我国机器人泌尿外科手术技术发展迅速,在孙颖浩的带领下,截至 2015 年 4 月,共完成机器人泌尿外科手术 5333 例,占机器人手术总量的 37%,部分手术技术已跻身国际先进水平^[21]。机器人外科除了真实的三维视野、灵活的双手、消除颤抖、高倍放大、能在狭小的空间里施行精细的吻合之外,机器人系统还是一个信息系统,可以融进手术前和手术中所用的仪器界面^[11],可极大地控制医源性损害。

3.3.2 靶器官的损伤控制 靶器官的结构和功能保护是减轻医源性损伤的重要途径。针对靶器官的保护,外科治疗策略已从最大可耐受切除逐渐转变为最小有效治疗。基于对肿瘤边界的精确影像定位以及肝脏储备功能的精确量化评估,定量化的保守根治性肝切除已成为肝细胞肝癌治疗的主流术式。适形调强技术的出现使放疗也呈精准定位、靶向照射的趋势,避免无关组织损伤。机器人辅助下,外科医生可将实时三维扫描图像重叠于手术屏幕上,或者说使人体组织透明化,可避免损伤内部结构^[11]。

3.3.3 全身性损伤控制 精准医疗呈现出从全身到局部,非选择性到选择性乃至靶向性的趋势,以减轻诊疗活动直接导致的全身性损害和间接的生理和心理应激性损害。例如,肿瘤内科的治疗正在由选择性差、毒副反应大的细胞毒性药物治疗转变为针对个体对药物的敏感性而制定,使患者在正确的时间

获得正确药物和剂量,达到疗效最佳、不良反应最小、生活质量最优。采取加速康复外科理念减轻围手术期的应激反应及其伤害效应,有助于加速患者恢复。

4 精准外科时代,外科医生应该做些什么?

进入 21 世纪,当今是精准医学时代,也是精准外科时代,我们外科医生应该做些什么?在黄志强院士撰写的《黄志强肝胆外科讲义》^[11]一书中《普通外科的昨日与今日:普通外科向何处去》一章中写道:“21 世纪的特点是信息科学技术迅猛发展,信息科学时代的视觉革命,如多层 CT 和 MRI、3D 重建、虚拟现实技术的出现,使以人体为对象的医学,特别是外科学进入到一个崭新的时代,21 世纪的外科已从 2D 到 3D,从手术台到遥控,从腹腔镜到机器人。外科医生在当前这个时代必须用好他的‘第三只眼睛’,即影像学。人体器官的三维可视化已成为当今外科发展的基石,像肝脏那样的‘庞然大物’我们都可以将其内部一览无余了。有人说,‘21 世纪影像学将与外科学平分秋色’,外科医生‘独霸天下’的日子快结束了。外科医生怎么办?外科医生只能与影像医生密切合作,别无选择!与信息科学发展同时出现的还有微创外科和外科微创化思潮,这体现着外科向人性化的转变。不可否认,外科微创化和微创外科已成为现时代的最强音,病人对手术治疗疾病的外科要求是希望手术尽量创伤小一点,即做小一点,做好一点,提高生存质量,幸福地活着是第一位,这就是以人为本。”黄志强院士认为:“处在变革的时代,传统外科正在承受新一轮的审视和新的挑战,如对肝癌的治疗,过去无疑是开刀解决问题,‘独步一时’;如今外科治疗只是多种可供选择的治疗手段之一。‘博弈’的结果,很可能今后的某一天,外科医生会‘刀枪入库,马放南山’?!如小肝癌的治疗,介入医学能解决的问题,又何必选择手术治疗呢。信息化时代给外科医生提供了优良的环境,眼见为‘实’的虚拟影像、提高技能训练的外科模拟器、三维重建的影像资料等,似乎可以弥补当前年轻外科医生的不足。然而,事实表明情况并非如此简单,普遍认为信息化时代的外科医生,特别是住院医生训练赶不上时代的进步,常表现为训练不足,临床上‘泡’的不够。临床上‘泡’有其特殊含义,你在病房里‘泡’了,你才能熟悉病人,了解病人,当病人需要时你会在第一时间出现在病人面前。现在的外科医生没有‘泡’够,表现在外科医生的‘技术’与‘智慧’(即处理临床复杂问题的决断能力)不相称,当遇到问题时常常不知所措,甚至有时犯低级的错误”。黄志强院士在撰写的《黄志强肝

胆外科讲义》^[11]一书中的《3D 时代的肝胆胰外科：从“阿童木”到“阿凡达”》一章中写道：“21 世纪外科新的形式，即以微创观念为基础，计算机为中介，可能出现人体影像的立体可视化－介入影像学－内镜－非自然通道腔镜－NOTES（经自然通道内镜外科）－手术机器人－虚拟现实外科模拟器－微创外科的新联盟。外科将进入数字化外科时代。外科将不是单纯切除组织和器官，而是以恢复人体生理功能为目的。外科进入生理外科时代。传统的外科方法与观念将重新受到评议。在精准微创外科时代，外科医生需要用好‘第三只眼睛’（影像信息）、‘第三只手’（机器人）、‘第六个感官’（镜像观念和空间定位）。然而，传统外科并不会消亡，经验的价值是永存的。”

董家鸿等^[3]认为：“尽管现代科学为实现精准外科奠定了坚实的基础和技术支撑，但面对结构和功能极为复杂的人体及复杂多变的疾病，即使在科技高度发达的今天，我们仍然无法完全消除外科实践中的不确定性并保证理想的外科治疗效果。为了获得外科实践更高的确定性，我们还需要深入研究和认识人体和器官的复杂功能及人体系统器官间功能整合精密调控的细胞分子机制，全面获取、解读各种疾病相关的分子信息并将患者个体特异性的分子信息和临床病理特征进行整合，为患者提供量体裁衣式的外科服务。我们还需要针对肿瘤、心脑血管病等重大疾病外科治疗的核心问题，进行系统研发，以可量化、可视化和可控化为特征的现代外科技术，提升外科的确定性和精准性。”我们对以上黄志强院士和董家鸿的新观点、新理念完全赞同。

21 世纪的外科将带有时代特点，有人将 20 世纪外科定位为“最大限度的侵袭外科”，21 世纪的外科将出现分子外科、微创外科（迷你外科）。这是 20 世纪与 21 世纪的外科分水岭。传统的 20 世纪外科医生是在解剖学、生理学、病理学、麻醉学、无菌术、抗生素的支撑下成长起来的；而进入 21 世纪，外科学在分子生物学、遗传学、机器人、光导纤维、影像技术、计算机等高科技支撑下，最小侵袭外科（迷你外科）将能造就新一代外科医生。当前，在新观念、新技术、新需求和新社会环境下，对外科医生的要求与以往完全不一样了。时代要求外科医生应是技术上极其优秀，学问上极其精深，感情上极其深厚。在这个“山雨欲来风满楼”的时代，每个外科医生都可能面临新形势下的挑战^[11]。

最后，我们期待借助第三次医学革命兴起及医疗改革的契机，通过构建“精准医学”产学研一体化的联盟，实现生命科学、生物医学工程和信息技术的融合，大力推动精准外科的实践向完美外科的目标

不断迈进^[3]。

参考文献

- 董家鸿,黄志强.精准肝切除——21 世纪肝脏外科新理念.中华外科杂志,2009,47(21):1601-1605.
- 董家鸿,杨世忠,段伟东,等.精准肝脏外科技术在肝脏占位性病变切除中的应用.中华外科杂志,2009,47(21):1610-1615.
- 董家鸿,张 宁.精准外科.中华外科杂志,2015,53(5):321-323.
- 董家鸿,黄志强.倡导精准肝脏外科,重现普罗米修斯神话.中华消化外科杂志,2010,9(1):4-5.
- 董家鸿,唐茂盛,张文智,等.精准肝脏外科理念和技术对大范围肝切除围手术期安全性的影响.中华消化外科杂志,2013,12(5):344-351.
- 赖彦华,董家鸿,段伟东,等.精准肝脏外科技术在活体肝移植供肝切取中的应用.中华外科杂志,2015,53(5):328-334.
- 许白男,陈晓雷.精准神经外科:术中成像和功能神经导航.中国临床神经外科杂志,2010,15(4):193-194,203.
- 姜 军,唐 鹏.乳腺癌精准诊疗临床决策支持系统的关键技术.中华医学杂志,2015,95(31):2503-2505.
- 杨尹默.精准理念在胰腺癌外科治疗中的应用与实践.中华医学杂志,2015,95(31):2506-2507.
- 王 岩.骨科精准医疗:应用与思考.中华医学杂志,2015,95(31):2512-2514.
- 黄志强.黄志强肝胆外科讲义.第 1 版.北京:人民军医出版社,2013.1-4,18,91-94.
- Ishizawa T, Fukushima N, Shibahara J, et al. Real-time identification of liver cancers by using indocyanine green fluorescent imaging. Cancer, 2009, 115(11):2491-2504.
- Beller S, Hunerbein M, Eulenstein S, et al. Feasibility of navigated resection of liver tumors using multiplanar visualization of intraoperative 3-dimensional ultrasound data. Ann Surg, 2007, 246(2):288-294.
- 许白男,陈晓雷.精准神经外科:微侵袭神经外科新理念.解放军医学杂志,2011,36(7):687-689.
- Nagino M, Nimura Y, Nishio H, et al. Hepatectomy with simultaneous resection of the portal vein and hepatic artery for advanced perihilar cholangiocarcinoma: an audit of 50 consecutive cases. Ann Surg, 2010, 252(1):115-123.
- Soares KC, Kamel I, Cosgrove DP, et al. Hilar cholangiocarcinoma: diagnosis, treatment options, and management. Hepatobiliary Surg Nutr, 2014, 3(1):18-34.
- 方驰华,陈青山,方 程,等.三维可视技术辅助的肝切除术治疗原发性肝癌的疗效分析.中华外科杂志,2015,53(8):574-579.
- 董家鸿.构建精准医学体系,实现最佳健康效益.中华医学杂志,2015,95(31):2497-2499.
- 姜 军.乳腺癌的精准治疗:临床发展新趋势.中华乳腺病杂志:电子版,2014,8(2):78-80.
- 吴志翀,沈柏用,彭承宏.机器人辅助胰腺微创手术使医患受益的新探讨.肝胆外科杂志,2015,23(2):87-90.
- 孙颖浩.机器人泌尿外科手术学.中华泌尿外科杂志,2015,36(7):518-522.

(收稿日期:2015-09-17)

(修回日期:2015-12-10)

(责任编辑:王惠群)