

1 西安交通大学第一附属医院教授吕毅：
真正实现创新，需要理念、行动和生态



吕毅

外科领域的技术创新本质上是一个从原始创意出发,经由临床验证并最终实现产业转化的连续闭环过程。只有完成这一闭环,创新成果才能稳定转化为具有持续意义的临床价值与社会价值。

在具体实践中,诸多源于临床问题的创新设想不断涌现,例如通过在胃至小肠近端构建内衬结构以干预营养吸收,从而实现减重及代谢调控,或基于磁性材料构建消

化道重建与吻合的微创化乃至无创化路径。

这类技术路径已在动物实验及早期探索中获得一定验证,但在向临床转化过程中,仍常受到评价体系尚不完善、监管路径相对复杂以及医工协同机制有待加强等多方面因素的制约,使部分原创理念未能在本土完成产品化落地,而在部分领域由国际团队率先推进产业化转化。

与此同时,动物实验与临床应用之间在组织愈合机制及生物学反应方面存在差异。例如在小动物模型中,吻合口易因炎症反应及组织增生出现狭窄甚至闭塞。这提示动物实验结果在向人体应用时需保持审慎态度,并在材料改性、抗瘢痕干预策略及评价体系构建等方面持续优化。

从技术发展趋势来看,磁压吻

合、磁驱动介入及腔内重建等方向,正在推动外科创新由单一器械性能提升,逐步向“应用场景驱动”的模式转变,即通过材料科学(如四氧化三铁、壳聚糖等复合材料)与具体临床需求的深度耦合,实现技术在消化道及心血管等多领域的拓展。在这一过程中,技术价值不仅体现在器械本身,更体现在其对临床问题解决路径的重构能力。

此外,医疗创新生态中的转化机制亦在不断演进,科研人员与企业之间的协同模式、知识产权归属及利益分配机制,均对技术能否顺利落地产生重要影响。这表明,未来外科创新的发展,不仅依赖于技术层面的突破,也有赖于规范化转化路径的完善、多学科协同体系的构建以及相关制度环境的持续优化,从而推动原创理念向可复制、可推广的医疗产品与技术体系转变。

3 华中科技大学同济医学院附属同济医院教授黄志勇：
单纯 HCC 治疗技术进步已接近边界



黄志勇

尽管肝切除技术、影像评估及微创手段已高度发展,但术后死亡率仍然存在,且复发率高达70%,这意味着单纯技术进步已接近边界。

在这一背景下,血管侵犯和肝硬化被认为是决定手术结局的两个关键因素。血管侵犯意味着肿瘤在术前已发生微转移,单纯扩大切除范围或追求更宽切缘,并不能改变远处或多灶复发的结局;而肝硬化不仅限制肝脏储备功能,还构成

肿瘤再生的土壤,其严重程度直接影响手术安全性与长期生存。

然而,长期以来临床实践中多以肝功能分级替代肝硬化分期,忽视了病理层面纤维化及假小叶结构对有效肝体积和再生能力的实质性影响,从而在术前评估中形成系统性偏差。

基于此,“科学肝切除”强调以肝硬化严重程度评分(CSS)为核心的精细化评估体系,通过结合门静脉高压相关指标构建量化评分,并辅以术中肝硬度测量(DMS),提高对残肝功能的真实判断水平。在此基础上,手术策略更倾向于保留肝实质、实施个体化非解剖性切除,以降低肝衰竭风险。相关前瞻研究亦显示,结合CSS与DMS对肝硬化进行分期,有助于提高手术安全性。

同时,肝硬化分期还直接影响

肝切除与肝移植的决策边界:对于轻度肝硬化患者,肝切除与肝移植疗效相当;而对于中重度肝硬化患者,肝移植的优势更加明显,从而使外科决策由经验驱动转向分层决策。

此外,随着免疫治疗与靶向治疗的突破,肝癌治疗进入全身治疗与局部治疗深度整合的新阶段。

在这一新框架下,进一步整合肝硬化程度及肿瘤生物学行为(如血管侵犯)等关键因素,强调肝基础疾病对预后的决定性作用,并将保护残肝功能、保障后续系统治疗作为重要前提。通过多学科团队(MDT)参与,综合制定治疗策略,动态把握肝切除时机并优化切除范围,使手术从单一局部治疗手段转变为整体治疗路径中的关键环节,最终实现降低并发症风险并延长患者生存的目标。

5 浙江大学医学院附属邵逸夫医院教授陈鸣宇：
微创交叉医学使“治病”与“护人”的理念逐步趋于统一



陈鸣宇

外科手术始终具有“双刃剑”特征,在解除患者病痛的同时,传统外科以大切口为特征的操作方式往往不可避免地带来一定程度

的生理与心理创伤。近年来,以微创交叉医学为代表的技术进步,正在推动外科向创伤最小化与功能保护并重的方向发展,在实现切口美容化与瘢痕最小化的同时,显著缩短患者术后恢复周期,使“治病”

与“护人”的理念逐步趋于统一。

在此背景下,机器人肝脏外科手术中,能够提供更加稳定的视野与精细化操作条件,在一定程度上减少对助手配合的依赖,提升术者对关键步骤的连续控制能力。同时,在复杂解剖暴露、精细离断及血管重建等环节,机器人系统规划,从而尽可能减少臂间干扰,提高手术操作的连续性与稳定性。在具体实施中,同侧机械臂之间的映射区关系被认为是影响布局效率的重要因素之一,一旦出现重叠,可能导致操作冲突并降低操作自由度,进而影响术野暴露与整体效率。

基于这一认识,机器人肝切除逐步形成了以空间优先为导向的布孔原则,包括机械臂的高低位配置、内外侧关系以及入路选择等,均服务于提高手术操作自由度与扩大能量器械的安全使用范围。

从临床实践来看,机器人系统在肝脏切除、血管处理及复杂联合

手术中,能够提供更加稳定的视野与精细化操作条件,在一定程度上减少对助手配合的依赖,提升术者对关键步骤的连续控制能力。

同时,在复杂解剖暴露、精细离断及血管重建等环节,机器人系统规划,从而尽可能减少臂间干扰,提高手术操作的连续性与稳定性。在具体实施中,同侧机械臂之间的映射区关系被认为是影响布局效率的重要因素之一,一旦出现重叠,可能导致操作冲突并降低操作自由度,进而影响术野暴露与整体效率。

进一步来看,当前技术演进的重点逐步从单一器械性能的提升,转向围绕手术全过程的信息整合与能力拓展。例如,多功能能量器械的应用有助于减少术中器械切换,提高操作连续性;而在更前沿的方向上,医工交叉正推动外科感知能力的拓展,包括触觉反馈重建、可调控荧光导航以及特定标准化步骤中的自动化辅助等探索,使手术过程在一定程度上由“单次不可逆决策”向“可评估、可调整的连续过程”演进。

2 陆军军医大学第一附属医院(陆军军医大学西南医院)教授张雷达：
⁹⁰Y-SIRT：“四位一体”精准打击肝肿瘤的“核武器”



张雷达

当前我国肝癌长期生存率并未出现与投入相匹配的显著提升,这一现状促使临床重新审视单一手术路径的局限性。

在系统治疗与局部治疗快速发展的背景下,围绕术前降期转化与术后复发防控的综合治疗理念逐步成为提升外科疗效的关键方向,其中通过多种手段降低肿瘤负荷、改善肝功能储备以提高手术可

及性和安全性,已在国内外获得广泛探索并被多项指南采纳,显示出中国学者在该领域的重要贡献。

特别是在转化治疗策略中,⁹⁰Y-SIRT作为一种重要的局部治疗手段,正逐步展现其在肝癌精准治疗中的独特价值。该技术以树脂微球为载体,实现对肿瘤供血动脉的靶向内照射,具有多方面潜在优势:一是肿瘤控制能力较强,客观缓解率(ORR)在部分研究中优于传统经动脉化疗栓塞(TACE),并在特定人群中显示出良好的局部控制效果;二是在合并门静脉癌栓(PVTT)的患者中仍具有一定治疗价值,可在一定程度上改变既往受限的治疗局面;三是通过对靶肝叶的放射性作用,可诱导对侧健侧肝体积代偿性增生,为部分患者创

造手术切除或移植条件;四是整体耐受性较好,不良反应总体可控,有助于维持患者生活质量。

相关研究及临床实践表明,经有效转化后,无论是肝切除还是肝移植,患者的远期生存均获得明显改善,部分人群五年生存率显著提高,甚至接近初始可手术或符合移植标准患者的水平。

同时,在不符传统移植标准的人群中,通过降期后再行移植亦可降低复发风险并延长生存。然而需要指出的是,当前转化治疗整体成功率仍有限,完全缓解比例有待提升,治疗路径选择、时机把握及术后是否继续手术等关键问题仍存在争议,特别是在部分患者影像学及生物学指标显著改善后对手术依从性下降的情况下,更凸显规范化决策与循证证据的重要性。

4 北京大学人民医院教授李照：
中晚期 HCC 治疗正迈入以“路径管理”为核心的新阶段



李照

大量循证医学证据以及多项Ⅲ期临床研究和回顾性研究表明,由于患者存在显著异质性,系统治疗已从小分子酪氨酸激酶抑制剂(TKI)单药时代,发展到靶向联合、双免疫、三联治疗及局部一系统一体化的整合治疗时代。

在此基础上,中晚期肝细胞癌(HCC)治疗正迈入以“路径管理”为核心的新阶段。当前临床的

核心难点已不再是“是否有药可用”,而在于如何避免以同一治疗思路治疗不同生物学行为的患者。其复杂性主要体现在三个方面:其一,患者需求高度分化,有的以转化切除为目标,有的以维持肝功能稳定为核心,有的则以实现长期疾病控制为主要目标;其二,疗效评估已不再局限于客观缓解率(ORR)与无进展生存期(PFS),而需前瞻性评估患者是否能够进入下一阶段更优的治疗路径;其三,治疗手段之间的关系发生重构,系统治疗、介入治疗与外科手术不再是线性串联,而是可动态调整、相互影响的整体。

在这一总体逻辑之上,围绕患者异质性的治疗决策进一步构建为“排兵布阵”的策略模型,其本质在于,不是决定“今天用什

么”,而是决定“患者下一步能走到哪里”。

要实现这一目标,首先需精准评估患者的当前状态,全面掌握其肿瘤负荷、肝功能及转化潜力等核心基线信息;在此基础上完成分层判断,明确患者所属的临床问题类型,为后续决策提供方向;随后结合个体情况设定治疗目标,是追求转化、维持疾病与肝功能的平衡,还是实现长期控制,使每一步治疗均具有明确指向;在目标明确后,进一步选择治疗路径,综合考量系统治疗与局部治疗的组合方式,并精准把握治疗介入与转换的关键时机;在治疗全程中,则需持续开展动态评估,密切监测患者的治疗应答、毒性反应及功能变化,并据此及时调整策略。

6 四川大学华西医院教授黄纪伟：
肝脏尾状叶手术不存在绝对优势路径



黄纪伟

围绕肝脏尾状叶(PC)及其邻近高位背侧区域的手术处理,核心问题在于该区域解剖位置深、空间狭窄且毗邻中肝静脉与下腔静脉等关键结构,其解剖边界复杂且存在变异。影像学评估与术中定位对于手术路径选择具有决定性意义。

在此基础上,临床上逐步形成两类具有代表性的手术策略。其一为高

位背侧入路,更适用于位于PC偏左侧的肿瘤,尤其是在肝实质条件较好、无明显肝硬化或脂肪肝及肝叶肥大的患者中具有一定优势。该入路可在不劈开肝实质的情况下直接进入病灶区域,并可推广至腹腔镜手术模式,在部分情况下可获得更为集中的操作视野。但其局限在于术野相对狭小、操作空间受限,整体容错率较低,对术者空间判断与精细操作能力要求较高。其二为经肝实质入路,亦即肝正中裂入路,更适用于位于PC偏右侧或更深部位的肿瘤,尤其是在肝实质不健康、存在肝硬化且需尽可能保留功能性肝组织的患者中更具适应性。该策略通过劈开肝正中裂扩大操作空间,可选择具有决定性意义。

总体而言,该区域手术并不存在绝对优势路径,其本质是在复杂解剖约束下,通过不同入路策略的合理选择与优化,在暴露、安全性及操作容错率方面具有一定优

势。但其代价在于需进行精细的肝实质劈开操作,手术过程相对耗时,并增加胆漏等并发症风险。

基于上述两类路径的特点,具体手术方式的选择需结合肿瘤位置、体积、与重要血管的关系以及肝功能储备等因素进行个体化权衡。例如对于肿瘤体积较大、占据PC空间的病例,即使技术上可实施复杂切除,也需警惕术后复发风险及长期获益有限;而在肝硬化较重、无法耐受标准解剖性大范围切除的情况下,则更强调通过入路优化与切除策略调整,在保证安全性的前提下实现肿瘤清除与肝功能保护之间的平衡。

总体而言,该区域手术并不存在绝对优势路径,其本质是在复杂解剖约束下,通过不同入路策略的合理选择与优化,在暴露、安全性及操作容错率方面具有一定优