

腹腔镜或机器人辅助胰腺癌根治术 中国专家共识(2022版)

中华医学会外科学分会胰腺外科学组

中国抗癌协会胰腺癌专业委员会微创诊治学组

Chinese expert consensus on laparoscopic or robot assisted radical surgery for pancreatic ductal adenocarcinoma (2022 edition)

Chinese Pancreatic Surgery Association, Chinese Society of Surgery, Chinese Medical Association; Study Group of Minimally Invasive Treatment for Pancreatic Cancer in China Anti-Cancer Association

Corresponding authors: ZHAO Yu-pei, E-mail: zhao8028@263.net; YU Xian-jun, E-mail: yuxianjun@fudanpci.org; WANG Wei, E-mail: wangw2003cn@126.com; MOU Yi-ping, E-mail: yipingmou@126.com; JIANG Chong-yi, E-mail: jiangzhongyi9@126.com

Keywords pancreatic ductal adenocarcinoma; minimally invasive; radical surgery; pancreatoduodenectomy; laparoscope; robot assisted; learning curve; consensus

【关键词】 胰腺导管腺癌; 微创; 根治手术; 胰十二指肠切除术; 腹腔镜; 机器人辅助; 学习曲线; 共识

中图分类号: R6 **文献标志码:** A

虽然胰腺外科手术历史已逾百年,但由于有较高的并发症发生率与死亡率,仍被认为是腹部外科最具挑战的手术之一。自1994年Gagner等报道了世界首例腹腔镜胰十二指肠切除术(laparoscopic pancreatoduodenectomy, LPD)以来,有关学者一直在开展腹腔镜或机器人辅助技术应用于胰腺外科的探索工作^[1]。近十年来,临床上陆续开展以腹腔镜或机器人辅助为主的各类胰腺微创手术,技术趋于成熟,手术安全性明显提高。理论上,腹腔镜或机器人辅助手术能开展的胰腺手术类型与开放手术已几乎无差异,在保留功能的胰腺手术方面甚至更胜于开放手术,但在胰腺恶性肿瘤手术治疗方面仍有争议。当前,应用腹腔镜或机器人辅助手术施行胰腺癌根治术争议的焦点主要集中于治疗效果的肿瘤学评价与手术安全性等方面,已发表

的临床研究绝大多数为回顾性研究,且着眼于微创手术技术本身。鉴于胰腺癌恶性程度高、浸润范围广、预后差的肿瘤学特征,以及肿瘤根治术难度高于常规手术,为保证胰腺癌根治术的围手术期安全与肿瘤根治效果,有必要对腹腔镜或机器人辅助手术治疗胰腺癌的相关问题进行探讨。为此,中华医学会外科学分会胰腺外科学组和中国抗癌协会胰腺癌专业委员会微创诊治学组组织国内胰腺外科专业的部分知名专家,参考国内外研究进展与指南共识,结合专家经验制定本共识。

本共识依据推荐分级评估、制定与评价标准(the grading of recommendations, assessment, development, evaluation, GRADE)进行证据质量和推荐强度评价(表1)。证据质量分为“高级”“中级”“低级”和“极低级”4个等级,推荐强度为“强”和“一般”2个等级^[2]。本共识虽不足以回答腹腔镜和机器人辅助手术治疗胰腺癌面临的所有问题,但代表了目前国内应用腹腔镜及机器人微创技术治疗胰腺癌过程中的共识意见和宝贵经验。

表1 GRADE证据及推荐等级说明

证据级别	
高级	真实效应非常接近预计效应
中级	真实效应比较接近预计效应
低级	真实效应可能与预计效应不相同
极低级	真实效应很可能与预计效应不大相同
推荐强度	
强烈	支持或反对某项干预措施的强烈推荐,利大于弊
一般	支持或反对某项干预措施的一般性推荐,利弊不确定

注:GRADE(the grading of recommendations, assessment, development, evaluation),推荐分级评估、制定与评价标准

1 腹腔镜手术治疗胰头癌的围手术期安全性

虽然LPD的手术时间总体略长于开放胰十二指肠切除术(open pancreatoduodenectomy, OPD)^[3-6],但针对胰头癌病人的Meta分析结果显示,LPD在住院时间与术中出血方面显著优于OPD,在术后并发症如胰瘘、术后出血以及围手术期死亡率等方面则差异无统计学意义^[6-8]。Cai等^[9]探

通信作者:赵玉沛, E-mail: zhao8028@263.net; 虞先濬, E-mail: yuxianjun@fudanpci.org; 王巍, E-mail: wangw2003cn@126.com; 牟一平, E-mail: yipingmou@126.com; 姜翀弋, E-mail: jiangzhongyi9@126.com

讨70岁以上老年胰头癌人群行LPD的围手术期安全性,发现入组的老年病人较年轻病人营养状况更差,合并症更多,但在LPD的围手术期安全性方面与年轻人差异并无统计学意义。Chapman等^[10]对美国癌症数据库(National Cancer Database, NCDB)中75岁以上老年胰头癌病人行LPD与OPD的90 d死亡率进行比较分析,发现LPD死亡率显著低于OPD。

推荐意见1:胰头癌行LPD在术中出血与住院时间方面优于OPD。目前所纳入文献的单中心LPD例数普遍偏少,随着度过学习曲线,LPD治疗胰头癌有望获得更佳的围手术期安全性数据。现阶段,推荐在技术条件成熟的单位针对胰头癌病人开展LPD(证据级别:中;推荐强度:强烈)。

2 腹腔镜手术治疗胰头癌的肿瘤根治效果与长期生存情况

随着LPD安全性逐渐提高,其治疗胰头癌的根治性成为关注重点。两项针对胰头癌病人的Meta分析结果显示,LPD在R0切除率与淋巴结获取数量方面显著优于OPD^[7-8]。Zhou等^[5]通过倾向评分匹配(propensity score matching, PSM)分析亦发现LPD的淋巴结获取数量显著多于OPD。但另一项Meta分析结果则显示胰头癌行LPD与OPD在R0切除率与淋巴结获取数量方面差异无统计学意义^[11]。在术后辅助化疗开始时间方面,有Meta分析认为行LPD胰头癌病人术后能更早地接受辅助化疗^[6,12],而另一项Meta分析结果则显示LPD与OPD术后辅助化疗时间差异无统计学意义^[11]。两者术后接受辅助化疗比例方面差异亦无统计学意义^[11-12]。Peng等^[12]针对胰头癌行LPD术后长期生存情况的Meta分析结果显示,LPD的无病生存期(disease free survival, DFS)显著长于OPD。Chen等^[11]的Meta分析结果则提示,胰头癌行LPD的3、4、5年生存率优于OPD。但两者总生存率(overall survival, OS)差异无统计学意义^[5-8,12]。Chapman等^[10]比较NCDB中75岁以上老年胰头癌病人接受LPD与OPD的生存情况,发现LPD组的OS显著高于OPD组,在纠正病人基本状况与肿瘤相关特征因素后,LPD组亦表现出生存期延长的趋势。

推荐意见2:虽然现有结论均由回顾性研究获得,在病例选择过程中可能存在偏倚情况,但这些结论也表明对于经过适当筛选的胰头癌病例,LPD在R0切除率、淋巴结获取数量及远期生存率方面有不劣于OPD的表现。因此,在技术成熟的单位,LPD能获得与OPD相似的肿瘤学根治效果(证据级别:中;推荐强度:一般)。

3 机器人辅助手术治疗胰头癌的围手术期安全性

与传统腹腔镜设备相比,机器人具有三维立体成像系统与灵活的机械手腕,理论上能提高手术的精确性和平稳性。目前鲜见比较机器人胰十二指肠切除术(robotic pancreatoduodenectomy, RPD)与OPD治疗胰头癌的前瞻性随机对照研究或Meta分析结果。Vining等^[13]对美国外科医

师协会-国家手术质量改进计划(American College of Surgeons-National Surgical Quality Improvement Program, ACS-NSQIP)中胰头癌数据行PSM分析,结果显示,RPD组术后出血率低于OPD组,而术后胰瘘发生率差异无统计学意义。另2篇单中心的小样本PSM研究也得出类似结论^[14-15]。

推荐意见3:RPD治疗胰头癌在围手术期安全性方面较OPD有一定优势。有经验的单位可以安全开展相关手术(证据级别:低;推荐强度:一般)。

4 机器人辅助手术治疗胰头癌的肿瘤根治效果与长期生存情况

目前并无针对RPD治疗胰头癌的肿瘤学疗效的前瞻性研究或Meta分析。Nassour等^[16]对NCDB数据库的分析结果显示,RPD组在淋巴结获取数量与术后辅助化疗率方面优于OPD组,在R0切除率与术后生存期方面则差异无统计学意义。2篇单中心的PSM分析同样得出类似结论^[14-15]。另有研究认为接受RPD的胰头癌病人较OPD能在术后更早开始接受辅助化疗^[17]。

推荐意见4:RPD在肿瘤根治的近远期疗效方面不劣于OPD。在技术成熟的单位,对于适当筛选的胰头癌病例施行RPD能获得与OPD相似的肿瘤学根治效果(证据级别:低;推荐强度:一般)。

5 RPD与LPD治疗胰头癌的围手术期安全性比较

2000年达芬奇机器人手术系统被美国食品药品监督管理局(FDA)批准应用于临床,微创外科即出现了机器人与腹腔镜手术并驾齐驱的局面。相较于腹腔镜设备,机器人手术虽有手术视野固定与设备昂贵的缺点,但其最大优势在于机械手腕可以540°自由旋转,使得一些复杂的切除或重建步骤变得更为简便,并可减轻手术医生的工作强度^[18]。目前鲜见将胰头癌施行LPD与RPD围手术期安全性进行比较的文献。Stiles等^[19]分析ACS-NSQIP数据库的350例微创胰十二指肠切除术(minimally invasive pancreatoduodenectomy, MIPD)病例资料,总体中转开放手术率为24.6%,但RPD比LPD有更低的中转风险。Kamarajah等^[20]的Meta分析结果显示,在不考虑病理学类型的情况下,RPD较LPD可以明显降低中转开放手术率与输血率,其他围手术期安全性指标方面两者无区别。但其纳入的6篇回顾性文献中,其中2篇单中心报道的RPD与LPD数量均仅20余例,余4篇则源于美国行业协会数据库。因此,该Meta分析结果仅代表MIPD的学习曲线早期阶段。在完全度过微创手术的学习曲线阶段后,LPD与RPD的围手术期安全性的比较结果是否会出现一定改变,有待进一步验证。

推荐意见5:针对胰头癌施行LPD或RPD的手术难度远高于壶腹部或胰腺良性肿瘤,手术过程中可能面临更多高难度的手术操作。在胰头癌手术的学习曲线早期,RPD可能在某些围手术期临床安全性方面较LPD具有一定优

势。对尚处于学习曲线早期阶段的术者,有条件的单位可优先考虑采用RPD治疗胰头癌(证据级别:低;推荐强度:一般)。

6 RPD与LPD治疗胰头癌的肿瘤根治性与远期生存情况比较

目前仅有Nassour等^[21]通过分析NCDB中胰头癌数据比较了RPD与LPD的肿瘤根治效果及远期生存情况。两者在R0切除率、清扫淋巴结数量、术后辅助化疗率、OS以及1、2、3年生存率方面差异均无统计学意义。

推荐意见 6: RPD与LPD治疗胰头癌的肿瘤根治效果相似。对于拟施行MIPD的胰头癌病例,各单位可根据自身所处学习曲线阶段以及各自经验选择RPD或LPD治疗胰头癌(证据级别:低;推荐强度:一般)。

7 腹腔镜胰体尾癌根治术的围手术期安全性

目前并无比较腹腔镜胰体尾癌根治术(laparoscopic distal pancreatectomy, LDP)与开放胰体尾癌根治术(open distal pancreatectomy, ODP)围手术期安全性的前瞻性随机对照研究。Meta分析结果显示, LDP虽在手术时间方面长于ODP,但在住院时间与术中出血方面优于ODP,在围手术期总并发症发生率、胰瘘以及围手术期死亡率方面则差异无统计学意义^[22-24]。对NCDB中大样本胰体尾癌病例的回顾性研究同样提示LDP住院时间优于ODP,而两者90 d死亡率差异无统计学意义^[25-26]。Sulpice等^[27]在分析法国健康数据库(french healthcare database, FHBD)后虽认为LDP在住院时间方面较ODP有优势,但同时发现LDP的90 d死亡率显著低于ODP,作者认为这种差异可能与病例的选择性偏倚有关。

各单中心报道的LDP中转开放手术率差异较大,从0~26%不等^[28-31]。Raouf等^[26]总结的2010—2013年NCDB中接受LDP的605例胰体尾癌病例的中转开放手术率则高达27%。中转开放手术率差异可能与各中心所处的学习曲线阶段不同有关。手术中转会显著延长手术时间与升高并发症发生率,但并不增加围手术期死亡率^[19]。

2003年Strasberg等^[32]介绍了根治性逆行模块化胰脾切除术(radical antegrade modular pancreateosplenectomy, RAMPS)用于治疗胰体尾癌。Meta分析结果显示, RAMPS的围手术期安全性与传统ODP相近^[33]。腹腔镜RAMPS(laparoscopic RAMPS, L-RAMPS)与开放RAMPS(open RAMPS, O-RAMPS)相比,两者在住院时间、术中出血以及发生临床相关胰瘘方面差异无统计学意义^[34-35]。

推荐意见 7: LDP较ODP在围手术期康复方面具有一定优势。L-RAMPS的围手术期安全性也与开放手术相同。技术成熟的单位可安全开展LDP(证据级别:中;推荐强度:强烈)。

8 LDP的肿瘤根治效果与长期生存情况

Meta分析结果显示, LDP与ODP相比,在R0切除率^[22-24]与清扫淋巴结数量^[22,24]方面差异无统计学意义。Kantor等^[25]对NCDB中胰体尾癌病例的大样本回顾性研究得出相同结论。来自欧洲的DIPLOMA研究则发现微创胰体尾癌根治术(minimally invasive distal pancreatectomy, MIDP)的R0切除率较ODP组更高^[36],但由于所有的研究均非随机对照,即使通过PSM纠正在肿瘤直径、部位及邻近器官侵犯等方面的组间差异,但仍难以避免术前评估带来的偏倚。L-RAMPS与O-RAMPS在近期肿瘤根治效果方面差异亦无统计学意义^[34-35]。

对远期生存情况的Meta分析结果显示, LDP与ODP在术后化疗完成率^[22]、术后复发率^[23]以及总生存期^[22]方面差异无统计学意义。NCDB中大样本胰体尾癌病例的回顾性研究^[25-26]与欧洲的DIPLOMA研究^[36]同样提示LDP与ODP在生存期方面差异无统计学意义。Sulpice等^[27]在分析FHBD中胰体尾癌病例时虽发现LDP的OS显著高于ODP,但1、3、5年生存率差异则无统计学意义。仅有1篇文献比较了L-RAMPS与O-RAMPS生存情况,两者的总生存期差异无统计学意义^[34]。

推荐意见 8: 现有证据表明, LDP在R0切除率、淋巴结清扫数量以及生存率方面与ODP差异无统计学意义,仍需要前瞻性随机对照研究对此加以验证。有经验单位在选择适当病例基础上,可开展LDP(证据级别:中;推荐强度:强烈)。

9 机器人胰体尾癌根治术的围手术期安全性

目前针对机器人胰体尾癌根治术(robotic distal pancreatectomy, RDP)与ODP进行对照研究的文献较少。Nassour等^[16]对NCDB的回顾性分析数据中,胰体尾癌行RDP与ODP分别为332例与2386例。RDP的住院时间优于ODP,且90 d死亡率显著低于ODP。由于该研究为回顾性研究,且NCDB未能提供围手术期并发症数据,故难以排除由于选择偏倚造成的围手术期死亡率的差异。DIPLOMA研究^[36]是欧洲开展的比较MIDP与ODP的大样本研究,通过PSM后发现MIDP的术中出血与住院时间优于ODP,两者90 d死亡率差异则无统计学意义。Watson等^[37]对NCDB中接受MIDP或ODP的胰体尾癌病人进行PSM,亦得出相同结论。

推荐意见 9: 现有证据提示,对适当选择的病例施行RDP较ODP在围手术期安全性方面有一定优势,但仍需要进一步前瞻性研究加以验证。有经验单位可以开展RDP(证据级别:低;推荐强度:强烈)。

10 RDP的肿瘤根治效果与远期生存情况

Nassour等^[16]对NCDB中大样本胰体尾癌病例的回顾

性分析结果提示,RDP在淋巴结清扫数量与术后辅助化疗率方面优于ODP,而在R0切除率方面两者差异无统计学意义。其他单中心报道则未能发现两者在淋巴结清扫数量与R0切除率方面差异具统计学意义^[38-40]。共有2篇文献比较了RDP与ODP的远期生存情况^[16,40];Nassour等^[16]对NCDB数据的分析发现RDP的OS优于ODP,但两者1、3、5年生存率差异则无统计学意义;Magistri等^[40]的单中心报道则未能发现两者间存在生存期差异。

推荐意见 10:对适当选择的胰体尾癌病例,RDP与ODP的肿瘤学根治效果及远期生存率相当。有经验单位可选择合适病人开展RDP(证据级别:低;推荐强度:强烈)。

11 RDP与LDP的围手术期安全性比较

Raouf等^[41]与Watson等^[37]分别对NCDB中胰体尾癌病例进行回顾性分析,结果显示,RDP的中转开放手术率显著低于LDP,但住院时间与90 d死亡率差异则无统计学意义。单中心的回顾性分析结果提示RDP手术时间可能略长于LDP,但两者术中出血量与术后胰瘘发生率差异无统计学意义^[42-43]。

推荐意见 11:现有研究结果提示,RDP的中转开放手术率低于LDP,这可能与机器人手术系统拥有更加灵活的机械手腕,在术中出血等紧急情况下,缝合止血效率更高有关。随着度过微创手术学习曲线,机器人与腹腔镜手术间的此种差异有可能逐步缩小。对于腹腔镜与机器人术式的选择应根据术者的经验与学习曲线程度个体化选择(证据级别:低;推荐强度:一般)。

12 RDP与LDP的肿瘤根治效果及长期生存情况比较

Raouf等^[41]对NCDB中胰体尾癌病例的回顾性分析结果显示,RDP与LDP在R0切除率、淋巴结获取数量、术后接受辅助化疗时间及辅助化疗率方面差异无统计学意义。Watson等^[37]对NCDB中胰体尾癌病例的分析结果中,除显示RDP在淋巴结获取数量方面优于LDP外,其他结果与Raouf等^[41]一致。其他的单中心研究也得到类似结论^[39,42-46]。从长期生存结果看,除Watson等^[37]报道RDP的OS优于LDP外,其他报道均未发现两者在OS、1、2、3年生存率方面差异有统计学意义^[41-43,45-46]。

推荐意见 12:RDP与LDP的肿瘤根治效果及长期生存情况均相当,可根据术者经验选择微创手术方式开展胰体尾癌根治术(证据级别:低;推荐强度:一般)。

13 微创技术在胰腺癌手术中的学习曲线

目前并没有单独描述微创技术应用于胰腺癌手术中学习曲线的文献,仅在少部分研究微创胰腺手术学习曲线文献中提及了胰腺癌病人比例。

有关MIDP学习曲线的文献并不多。Lof等^[47]报道在完成30例LDP以后,术后严重并发症发生率明显下降,且

随着术者经验的积累和度过学习曲线,手术病人中胰腺癌比例及T3、T4期病人比例逐渐增加。Shakir^[48]等认为RDP的学习曲线为40例,40例后的手术时间和再次入院率明显下降。Napoli等^[49]以手术时间明显缩短作为评价学习曲线的标志,发现完成10例RDP即能明显缩短手术时间。而Lee等^[39]以手术时间缩短和中转开放手术率下降为标志对RDP和LDP的学习曲线进行研究发现,60例LDP以后手术时间将明显减少,但两者中转开放手术率差异无统计学意义,而RDP组中前20例病人和后17例病人在这两项评价指标的差异无统计学意义,说明RDP学习曲线更短。

大部分有关MIPD学习曲线的文献认为LPD的学习曲线在30~40例左右^[50-53]。Nagakawa等^[52]认为完成30例LPD后即可进入稳定期,标本切除时间和术中出血量将明显减少。但腹腔脂肪堆积、慢性胰腺炎和淋巴结清扫均会增加进入稳定期之前的标本切除时间和出血量。由于胰腺癌病人需要行淋巴结清扫且常伴有局部的慢性炎症,因此胰腺癌病人的LPD仅适合在度过学习曲线以后开展^[53]。学习曲线对LPD围手术期安全性的影响较大。荷兰的多中心前瞻性随机对照研究(LEOPARD-2)中由于LPD组的90 d死亡率远高于开放组而被伦理委员会中止,其重要原因是参与研究的手术者仅需要有20例以上LPD经验即可,远低于40例左右的学习曲线要求^[54]。有研究发现,在完成39例LPD后可度过学习曲线进入挑战期,挑战期内胰头癌和T3、T4期的肿瘤比例明显上升,手术难度提高,由此导致虽然度过学习曲线,但术后并发症发生率与39例之前相比差异无统计学意义^[53]。国内的多中心回顾性研究也认为LPD学习曲线分成两个阶段;第一阶段与其他文献一致,为40例左右,以后随着选择病例难度的增加,并发症发生率并无显著下降,直至104例才能完全度过学习曲线^[50]。由于机器人手术系统操作更加符合开放手术习惯,RDP的学习曲线短于LPD,但大部分文献报道的RDP的学习曲线也在30~40例左右^[55-58]。但随着腹腔镜、机器人辅助胰腺癌根治手术技术的日趋成熟,在开展该手术的第一代外科医生的指导下,第二、三代外科医生的学习曲线有望明显缩短^[59]。

开展腹腔镜、机器人辅助胰腺癌手术不可避免地面临一定的中转开放手术风险。欧洲的多中心研究结果提示,MIPD中转开放手术的危险因素包括肿瘤直径>4 cm、年龄>75岁、腹腔镜辅助手术以及低通量的医学中心^[60]。MIDP中胰腺癌距离脾血管根部<1 cm是中转开放手术的危险因素^[47]。由于出血导致的紧急中转开放手术会显著影响病人的近远期疗效^[47],因此在度过学习曲线前应谨慎地挑选病人,避免选择上述具有高危中转开放手术风险的病例。

推荐意见 13:根据大部分文献报道,MIPD和MIDP的学习曲线均大致在30例以后,其中RDP由于机器人手术系统操作容易上手以及手术难度相较胰十二指肠切除术更低,因此学习曲线最短。由于胰腺癌具有侵袭性生长特性,常伴有周围慢性炎症,具有较高的淋巴结清扫要求,在

度过学习曲线之前应尽可能避免尝试AJCC分期T3期以上或存在血管侵犯的具有高中转风险的胰腺癌病例。必要时,亦应在已完全度过学习曲线的具有丰富微创胰腺手术经验的医生指导下进行。腹腔镜、机器人辅助胰腺癌根治手术存在一定中转开放手术概率。对于手术区域存在严重炎症或肿瘤浸润范围广,与血管间有致密粘连侵犯者,尤应引起警惕,必要时及时中转开放手术。手术中转不是微创手术的失败,而是一种对病人更为有利的手术选择(证据级别:低;推荐强度:强烈)。

14 新辅助治疗后胰腺癌微创手术的安全性

新辅助治疗已经成为交界可切除与局部进展期胰腺癌病人的首选治疗方式。研究结果显示,新辅助治疗能提高肿瘤的R0切除率、降低淋巴结转移率、减少神经和血管浸润、延长病人无瘤生存时间^[61]。但新辅助治疗带来的炎症反应与组织纤维化也增加了手术难度,使相关手术的并发症发生率升高^[13]。DIPLOMA研究^[36]中MIDP的新辅助治疗比例为3%,而ODP组为10%,表明在术式选择中,外科医生对新辅助治疗病例仍更多倾向选择开放手术^[36]。Nassour等^[62]回顾NCDB数据中胰腺癌新辅助化疗后分别接受RPD与OPD病人的近远期疗效,发现RPD病人的住院时间更短、获取淋巴结数量更多,术后接受辅助化疗的比例也更高,但两者的围手术期死亡率与远期生存率相似。

推荐意见 14:胰腺癌新辅助治疗并非微创胰腺手术的禁忌证。具有丰富胰腺微创手术经验的医生可选择开展该类微创手术(证据级别:低;推荐强度:一般)。

15 联合血管切除的胰腺癌微创手术的安全性

随着新辅助治疗理念的深入,更多的局部进展期胰腺癌病人获得根治手术机会。手术技术的提高,也使得联合血管切除的胰腺癌病人比例大幅增加。DIPLOMA研究结果显示,MIDP组的血管切除比例为6%,ODP组则为11%^[36]。微创胰腺癌根治术中联合血管切除的技术难度与风险较大,与中转开放手术具有相关性^[13]。随着微创胰腺癌根治手术的经验积累,相关手术的并发症发生率可逐步下降。作为国际最早开展LPD的中心,Kendrick团队报道的联合血管切除的LPD与OPD对照研究结果显示,两组在围手术期安全性方面差异无统计学意义,但OPD组复杂血管重建比例显著高于LPD组^[63]。2018年Kuesters等^[3]报道的胰腺癌手术单中心数据显示,LPD组联合血管切除比例为40.3%,OPD组为42.8%,LPD组除手术时间长于OPD组外,在住院时间与围手术期死亡率方面与OPD组的差异无统计学意义。

推荐意见 15:联合血管切除的胰腺癌微创手术技术难度与手术风险均较大,推荐在胰腺微创技术熟练的大型胰腺中心开展相关手术(证据级别:低;推荐强度:一般)。

本共识旨在为腹腔镜、机器人辅助手术治疗胰腺癌提供参考与指导。鉴于胰腺癌生物学行为的复杂性,在临床实践中应根据病人的具体病情,结合所在单位的设备条件

与手术团队的相关经验,个体化选择腹腔镜、机器人辅助或开放手术方案。同时在手术前向病人及家属充分告知腹腔镜、机器人辅助手术可能带来的获益与风险,在获取病人与家属知情同意的前提下,商定最终手术方案。鉴于现有关于腹腔镜、机器人辅助手术治疗胰腺癌的循证医学证据级别较低,鼓励各胰腺中心合作开展相关的前瞻性随机对照研究,为相关手术技术的开展提供更有力的循证医学证据支持。

《腹腔镜或机器人辅助胰腺癌根治术中国专家共识(2022版)》撰写和审定委员会成员名单

主任委员:赵玉沛

副主任委员:虞先濬,王巍,牟一平

成员(按姓氏汉语拼音排序):

白雪莉,陈汝福,成伟,邓侠兴,傅德良,黄鹤光,洪德飞,姜翀弋,蒋奎荣,金钢,李江涛,李敬东,李升平,刘辰,刘建华,刘军,刘荣,刘亚辉,牟一平,彭兵,秦仁义,邵成浩,谭志健,田利国,王槐志,王磊,王巍,吴河水,吴文铭,忤正,徐晓武,殷晓煜,余泉,虞先濬,杨尹默,袁玉峰,朱春富,张太平,赵玉沛

执笔者:姜翀弋

利益冲突:所有参与本共识撰写和审定者均声明不存在利益冲突。

参 考 文 献

- [1] Park A, Schwartz R, Tandan V, et al. Laparoscopic pancreatic surgery[J]. Am J Surg, 1999,177(2):158-163.
- [2] Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations[J]. BMJ, 2008,336(7650):924-926.
- [3] Kuesters S, Chikhladze S, Makowiec F, et al. Oncological outcome of laparoscopically assisted pancreatoduodenectomy for ductal adenocarcinoma in a retrospective cohort study[J]. Int J Surg, 2018,55:162-166.
- [4] Stauffer JA, Coppola A, Villacreses D, et al. Laparoscopic versus open pancreaticoduodenectomy for pancreatic adenocarcinoma: long-term results at a single institution[J]. Surg Endosc, 2017, 31(5):2233-2241.
- [5] Zhou W, Jin W, Wang D, et al. Laparoscopic versus open pancreaticoduodenectomy for pancreatic ductal adenocarcinoma: a propensity score matching analysis[J]. Cancer Commun, 2019, 39(1):66.
- [6] Feng Q, Liao W, Xin Z, et al. Laparoscopic pancreaticoduodenectomy versus conventional open approach for patients with pancreatic duct adenocarcinoma: an up-to-date systematic review and meta-analysis[J]. Front Oncol, 2021,11:749140.
- [7] Jiang YL, Zhang RC, Zhou YC. Comparison of overall survival and perioperative outcomes of laparoscopic pancreaticoduodenectomy and open pancreaticoduodenectomy for pancreatic ductal adenocarcinoma: a systematic review and meta-analysis[J].

- BMC Cancer, 2019,19(1):781.
- [8] Yin Z, Jian Z, Hou B, et al. Surgical and oncological outcomes of laparoscopic versus open pancreaticoduodenectomy in patients with pancreatic duct adenocarcinoma [J]. *Pancreas*, 2019,48(7): 861–867.
 - [9] Cai H, Wang Y, Cai Y, et al. The effect of age on short- and long-term outcomes in patients with pancreatic ductal adenocarcinoma undergoing laparoscopic pancreaticoduodenectomy [J]. *Pancreas*, 2020,49(8):1063–1068.
 - [10] Chapman BC, Gajdos C, Hosokawa P, et al. Comparison of laparoscopic to open pancreaticoduodenectomy in elderly patients with pancreatic adenocarcinoma [J]. *Surg Endosc*, 2018,32(5): 2239–2248.
 - [11] Chen K, Zhou Y, Jin W, et al. Laparoscopic pancreaticoduodenectomy versus open pancreaticoduodenectomy for pancreatic ductal adenocarcinoma: oncologic outcomes and long-term survival [J]. *Surg Endosc*, 2020,34(5):1948–1958.
 - [12] Peng L, Zhou Z, Cao Z, et al. Long-term oncological outcomes in laparoscopic versus open pancreaticoduodenectomy for pancreatic cancer: A systematic review and meta-analysis [J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2019,29(6):759–769.
 - [13] Vining CC, Kuchta K, Schuitevoerder D, et al. Risk factors for complications in patients undergoing pancreaticoduodenectomy: A NSQIP analysis with propensity score matching [J]. *J Surg Oncol*, 2020,122(2):183–194.
 - [14] Kauffmann EF, Napoli N, Menonna F, et al. A propensity score-matched analysis of robotic versus open pancreatoduodenectomy for pancreatic cancer based on margin status [J]. *Surg Endosc*, 2019,33(1):234–242.
 - [15] Baimas-George M, Watson M, Murphy KJ, et al. Robotic pancreaticoduodenectomy may offer improved oncologic outcomes over open surgery: a propensity-matched single-institution study [J]. *Surg Endosc*, 2020,34(88):3644–3649.
 - [16] Nassour I, Winters SB, Hoehn R, et al. Long-term oncologic outcomes of robotic and open pancreatectomy in a national cohort of pancreatic adenocarcinoma [J]. *J Surg Oncol*, 2020,122(2):234–242.
 - [17] Boggi U, Napoli N, Costa F, et al. Robotic-assisted pancreatic resections [J]. *World J Surg*, 2016,40(10):2497–2506.
 - [18] Palep JH. Robotic assisted minimally invasive surgery [J]. *J Minim Access Surg*, 2009,5(1):1–7.
 - [19] Stiles ZE, Dickson PV, Deneve JL, et al. The impact of unplanned conversion to an open procedure during minimally invasive pancreatectomy [J]. *J Surg Res*, 2018,227:168–177.
 - [20] Kamarajah SK, Bundred J, Marc OS, et al. Robotic versus conventional laparoscopic pancreaticoduodenectomy a systematic review and meta-analysis [J]. *Eur J Surg Oncol*, 2020,46(1):6–14.
 - [21] Nassour I, Choti MA, Porembka MR, et al. Robotic-assisted versus laparoscopic pancreaticoduodenectomy: oncological outcomes [J]. *Surg Endosc*, 2018,32(6):2907–2913.
 - [22] Ricci C, Casadei R, Taffurelli G, et al. Laparoscopic versus open distal pancreatectomy for ductal adenocarcinoma: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Gastrointest Surg*, 2015, 19(4):770–781.
 - [23] Riviere D, Gurusamy KS, Kooby DA, et al. Laparoscopic versus open distal pancreatectomy for pancreatic cancer [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2016,4(4):CD011391.
 - [24] Gavrilidis P, Roberts KJ, Sutcliffe RP. Laparoscopic versus open distal pancreatectomy for pancreatic adenocarcinoma: a systematic review and meta-analysis [J]. *Acta Chir Belg*, 2018, 118(5):278–286.
 - [25] Kantor O, Bryan DS, Talamonti MS, et al. Laparoscopic distal pancreatectomy for cancer provides oncologic outcomes and overall survival identical to open distal pancreatectomy [J]. *J Gastrointest Surg*, 2017,21(10):1620–1625.
 - [26] Raoof M, Ituarte PHG, Woo Y, et al. Propensity score-matched comparison of oncological outcomes between laparoscopic and open distal pancreatic resection [J]. *Br J Surg*, 2018,105(5): 578–586.
 - [27] Sulpice L, Farges O, Goutte N, et al. Laparoscopic distal pancreatectomy for pancreatic ductal adenocarcinoma: time for a randomized controlled trial? Results of an all-inclusive national observational study [J]. *Ann Surg*, 2015,262(5):868–873.
 - [28] Bauman MD, Becerra DG, Kilbane EM, et al. Laparoscopic distal pancreatectomy for pancreatic cancer is safe and effective [J]. *Surg Endosc*, 2018,32(1):53–61.
 - [29] Stauffer JA, Coppola A, Mody K, et al. Laparoscopic versus open distal pancreatectomy for pancreatic adenocarcinoma [J]. *World J Surg*, 2016,40(6):1477–1484.
 - [30] Chen K, Tong Q, Yan JF, et al. Laparoscopic versus open distal pancreatectomy for pancreatic ductal adenocarcinoma: a single-center propensity score matching study [J]. *Updates Surg*, 2020, 72(2):387–397.
 - [31] Hu M, Zhao G, Wang F, et al. Laparoscopic versus open distal splenopancreatectomy for the treatment of pancreatic body and tail cancer: a retrospective, mid-term follow-up study at a single academic tertiary care institution [J]. *Surg Endosc*, 2014,28(9):2584–2591.
 - [32] Strasberg SM, Drebin JA, Linehan D. Radical antegrade modular pancreatosplenectomy [J]. *Surgery*, 2003,133(5):521–527.
 - [33] Zhou Q, Gao F, Gong J, et al. Assessment of postoperative long-term survival quality and complications associated with radical antegrade modular pancreatosplenectomy and distal pancreatectomy: a meta-analysis and systematic review [J]. *BMC Surg*, 2019,19(1):12.
 - [34] Zhang H, Li Y, Liao Q, et al. Comparison of minimal invasive versus open radical antegrade modular pancreatosplenectomy (RAMPS) for pancreatic ductal adenocarcinoma: a single center retrospective study [J]. *Surg Endosc*, 2021,35(7):3763–3773.
 - [35] Larkins K, Rowcroft A, Pandanaboyana S, et al. A systematic scoping review of the initial experience with laparoscopic radical antegrade modular pancreatosplenectomy for pancreatic malignancy [J]. *Surg Endosc*, 2021,35(9):4930–4944.
 - [36] van Hilst J, Rooij T, Klompmaaker S, et al. Minimally invasive versus open distal pancreatectomy for ductal adenocarcinoma

- (DIPLOMA): A Pan-European propensity score matched study [J]. *Ann Surg*, 2019,269(1):10-17.
- [37] Watson MD, Baimas-George MR, Thompson KJ, et al. Improved oncologic outcomes for minimally invasive left pancreatectomy: Propensity-score matched analysis of the National Cancer Database[J]. *J Surg Oncol*, 2020,122(7):1383-1392.
- [38] Duran H, Ielpo B, Caruso R, et al. Does robotic distal pancreatectomy surgery offer similar results as laparoscopic and open approach? A comparative study from a single medical center [J]. *Int J Med Robot*, 2014,10(3):280-285.
- [39] Lee SY, Allen PJ, Sadot E, et al. Distal pancreatectomy: a single institution's experience in open, laparoscopic, and robotic approaches[J]. *J Am Coll Surg*, 2015,220(1):18-27.
- [40] Magistri P, Boggi U, Esposito A, et al. Robotic vs open distal pancreatectomy: A multi-institutional matched comparison analysis [J]. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*, 2021,28(12):1098-1106.
- [41] Raoof M, Nota CLMA, Melstrom LG, et al. Oncologic outcomes after robot-assisted versus laparoscopic distal pancreatectomy: Analysis of the National Cancer Database [J]. *J Surg Oncol*, 2018,118(4):651-656.
- [42] Baimas-George M, Watson M, Salibi P, et al. Oncologic outcomes of robotic left pancreatectomy for pancreatic adenocarcinoma: A single-center comparison to laparoscopic resection [J]. *Am Surg*, 2021,87(1):45-49.
- [43] Liu Q, Zhao Z, Tan X, et al. Short- and mid-term outcomes of robotic versus laparoscopic distal pancreatectomy for pancreatic ductal adenocarcinoma: A retrospective propensity score-matched study[J]. *Int J Surg*, 2018,55:81-86.
- [44] Daouadi M, Zureikat AH, Zenati MS, et al. Robot-assisted minimally invasive distal pancreatectomy is superior to the laparoscopic technique[J]. *Ann Surg*, 2013,257(1):128-132.
- [45] Lyman WB, Passeri M, Sastry A, et al. Robotic-assisted versus laparoscopic left pancreatectomy at a high-volume, minimally invasive center[J]. *Surg Endosc*, 2019,33(9):2991-3000.
- [46] Hong S, Song KB, Madkhali AA, et al. Robotic versus laparoscopic distal pancreatectomy for left-sided pancreatic tumors: a single surgeon's experience of 228 consecutive cases [J]. *Surg Endosc*, 2020,34(6):2465-2473.
- [47] Lof S, Moekotte AL, Al-Sarireh B, et al. Multicentre observational cohort study of implementation and outcomes of laparoscopic distal pancreatectomy [J]. *Br J Surg*, 2019,106(12):1657-1665.
- [48] Shakir M, Boone BA, Polanco PM, et al. The learning curve for robotic distal pancreatectomy: an analysis of outcomes of the first 100 consecutive cases at a high-volume pancreatic centre [J]. *HPB (Oxford)*, 2015,17(7):580-586.
- [49] Napoli N, Kauffmann EF, Perrone VG, et al. The learning curve in robotic distal pancreatectomy [J]. *Updates Surg*, 2015,67(3):257-264.
- [50] Wang M, Peng B, Liu J, et al. Practice Patterns and Perioperative Outcomes of Laparoscopic Pancreaticoduodenectomy in China: A Retrospective Multicenter Analysis of 1029 Patients [J]. *Ann Surg*, 2021,273(1):145-153.
- [51] Chopinet S, Fuks D, Rinaudo M, et al. Postoperative Bleeding After Laparoscopic Pancreaticoduodenectomy: the Achilles' Heel? [J]. *World J Surg*, 2018,42(4):1138-1146.
- [52] Nagakawa Y, Nakamura Y, Honda G, et al. Learning curve and surgical factors influencing the surgical outcomes during the initial experience with laparoscopic pancreaticoduodenectomy [J]. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*, 2018,25(11):498-507.
- [53] Wang M, Meng L, Cai Y, et al. Learning Curve for Laparoscopic Pancreaticoduodenectomy: a CUSUM Analysis [J]. *J Gastrointest Surg*, 2016,20(5):924-935.
- [54] van Hilst J, Rooij T de, Bosscha K, et al. Laparoscopic versus open pancreatoduodenectomy for pancreatic or periampullary tumours (LEOPARD-2): a multicentre, patient-blinded, randomised controlled phase 2/3 trial [J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2019,4(3):199-207.
- [55] Zhou J, Xiong L, Miao X, et al. Outcome of robot-assisted pancreaticoduodenectomy during initial learning curve versus laparotomy [J]. *Sci Rep*, 2020,10(1):9621.
- [56] Takahashi C, Shridhar R, Huston J, et al. Outcomes associated with robotic approach to pancreatic resections [J]. *J Gastrointest Oncol*, 2018,9(5):936-941.
- [57] Kim HS, Kim H, Kwon W, et al. Perioperative and oncologic outcome of robot-assisted minimally invasive (hybrid laparoscopic and robotic) pancreatoduodenectomy: based on pancreatic fistula risk score and cancer/staging matched comparison with open pancreatoduodenectomy [J]. *Surg Endosc*, 2021,35(4):1675-1681.
- [58] Chen S, Chen JZ, Zhan Q, et al. Robot-assisted laparoscopic versus open pancreaticoduodenectomy: a prospective, matched, mid-term follow-up study [J]. *Surg Endosc*, 2015,29(12):3698-3711.
- [59] Rice MK, Hodges JC, Bellon J, et al. Association of mentorship and a formal robotic proficiency skills curriculum with subsequent generations' learning curve and safety for robotic pancreaticoduodenectomy [J]. *JAMA Surg*, 2020,155(7):607-615.
- [60] Lof S, Vissers FL, Klompmaker S, et al. Risk of conversion to open surgery during robotic and laparoscopic pancreatoduodenectomy and effect on outcomes: international propensity score-matched comparison study [J]. *Br J Surg*, 2021,108(1):80-87.
- [61] Takahashi H, Akita H, Tomokuni A, et al. Preoperative Gemcitabine-based Chemoradiation Therapy for Borderline Resectable Pancreatic Cancer: Impact of Venous and Arterial Involvement Status on Surgical Outcome and Pattern of Recurrence [J]. *Ann Surg*, 2016,264(6):1091-1097.
- [62] Nassour I, Tohme S, Hoehn R, et al. Safety and oncologic efficacy of robotic compared to open pancreaticoduodenectomy after neoadjuvant chemotherapy for pancreatic cancer [J]. *Surg Endosc*, 2021,35(5):2248-2254.
- [63] Croome KP, Farnell MB, Que FG, et al. Pancreaticoduodenectomy with major vascular resection: a comparison of laparoscopic versus open approaches [J]. *J Gastrointest Surg*, 2015,19(1):189-194.

(2022-12-29收稿)