·述评·

国内小儿微创外科的热点与趋势

全文二维码

董岿然
复旦大学附属儿科医院外科,上海 201102
Email:kuirand@ hotmail. com

【摘要】 我国小儿外科微创手术发展方兴未艾。机器人手术是当前一大热点,无论手术病种还是数量均大幅度增长。软内镜技术在儿童贲门失弛缓症、十二指肠隔膜闭锁等疾病中已经得到应用,在阑尾炎中也有了较为成功的尝试。而传统腹腔镜技术依然朝着病种细分和精准化两个方向不断发展。另外,微创外科的人文医学与伦理问题也被广为讨论。

【关键词】 最小侵入性外科手术/方法; 机器人手术; 腹腔镜检查; 伦理学, 医学
基金项目:国家自然科学基金面上项目(82172852);唐仲英基金会(ZSBK0070)
DOI:10. 3760/cma. j. cn101785-202204095-001

Hotspots and trends of domestic pediatric mini-invasive surgery

Dong Kuiran
Department of Surgery, Pediatric Hospital Affiliated to Fudan University, Shanghai 201102, China
Email: kuirand@ hotmail. com

【Abstract】 Mini-invasive surgery has been gaining popularity in pediatric surgery in mainland China. And robotic surgery is currently a hot topic. Both type and number of surgical diseases are greatly expanded. Breakthroughs in flexible endoscopy have been applied for children with appendicitis, achalasia and duodenal diaphragm atresia. Traditional laparoscopy keeps evolving in the directions of disease subdivision and precision. Also humanistic medicine and ethical issues of mini-invasive surgery were discussed.

【Key words】 Mini-Invasive Surgical Procedures/MT; Robotic Surgical Procedures; Laparoscopy; Ethics, Medical
Fund program: General Project of National Natural Science Foundation of China (82172852); Cyrus Tang Foundation (ZSBK0070)
DOI:10. 3760/cma. j. cn101785-202204095-001

我国小儿外科微创手术已蓬勃发展了近 30 年,早在 20 世纪 80 年代,张金哲教授就曾利用当时的内窥镜手术器械进行探索,但国内真正的内镜手术开始于 20 世纪 90 年代晚期,尤其是在 2000 年以后得到了快速发展,香港的杨重光教授、北京的李龙教授为内镜手术在我国的推广及相应人才的培养作出了重要贡献。2011 年在李龙教授牵头下,中华医学会小儿外科学分会小儿内镜外科学组正式成立,标志着我国小儿外科全面进入微创时代。当前内镜外科手术在全国各地小儿外科均有广泛开展,几乎涵盖了普外科、心胸外科、泌尿外科、骨科等所有学科,治疗病种范围不断扩大,学术活动活跃,国际地位也获得认可。微创理念成为外科重要治疗原则,某些疾病(如斜疝、胆管扩张症)的微创手术已经成为标准术式[1]。微创手术在所有手术中的占比也成为了国家公立医院绩效考核的指标。但由于受到儿童体腔空间小、先进的细小手术器械开发难度大、费用昂贵等因素的限制,儿外科微创手术的发展仍然有赖于儿童专用器械的进步,并常常需要借鉴成人外科的发展经验。

一、机器人手术是目前国内儿外科的一大热点

儿童的机器人手术由综合医院的儿外科率先开展,儿科专科医院近年来逐渐开展。目前各单位使用的手术器械仍以进口的达芬奇手术机器人为主,手术病种包括普外科、泌尿外科和心胸外科的常见病种,并在新生儿外科选择性地开展。目前已配备手术机器人的临床诊疗中心已将机器人手术覆盖了传统微创手术

病种的绝大部分。但笔者认为,机器人手术除更为精准外,结合 5G 的远程手术应用可能是其更为值得探索的方向,可将高难度手术下沉到县级医院进行,从而提高医疗的可及性和同质化。另外,相关国产设备也已在研制之中,并取得成功。

机器人手术在小儿泌尿外科的应用最早,应用病例数最多。机器人辅助肾盂成形术和常规腹腔镜手术相比,并发症的发生率更低,手术成功率更高,手术时间、住院时间更短,且在游离、修裁肾盂输尿管连接部组织及留置 DJ 管上具有较大优势。机器人辅助输尿管再植术的总成功率为 77%~98%,其中单侧成功率为 92%~100%,双侧成功率为 72%~88%[2]。在机器人肾切除手术中,手术时间虽然明显延长,但在控制术后并发症以及手术成功率上仍显示出一定的优势。

机器人手术在小儿普外科手术中的应用病种更多,包括肝切除术、胆总管囊肿切除术、胃底折叠术、巨结肠根治术、肛门闭锁矫治术等。机器人胃底折叠术在手术时间和疗效方面虽然没有显著优势,但对有胃造口史、既往腹部手术导致粘连或初次胃底折叠术失败的患儿,尤其是合并神经功能损伤的患儿,具有显著优势。借助机器人可以完成高质量的缝合修复、食管固定、食管精细切除以及膈食管韧带的保护。机器人手术治疗胆总管囊肿对囊肿剥离创面的损伤小,术后腹腔引流少,术后进食时间和出院时间均更早;机器人手术使得胆肠吻合变得更加容易,是一种治疗胆总管囊肿的有效手术方式[3]。对于胆总管囊肿根治术这类需要精细解剖、且需要在狭窄解剖空间内进行大量缝合操作的手术而言,机器人手术的优势更为明显。机器人 Kasai 手术治疗胆道闭锁仍存在争议,尽管机器人在纤维块剥除和胆肠吻合方面表现出明显优势,但手术疗效主要还是由胆道闭锁的类型以及肝硬化程度所决定。机器人辅助下行巨结肠根治术是安全有效的,这得益于机器人的 3D 手术视野以及灵活的机械臂,使术中可以进行广泛精确的浆肌层切除,尤其适用于合并肠造瘘的患儿。

机器人手术应用于小儿心胸外科的病种包括先天性肺囊腺瘤样畸形、隔离肺、动脉导管未闭、食管闭锁等。开胸手术治疗上述疾病的并发症多,包括脊柱侧凸、肩部肌肉无力以及胸壁畸形等。而微创手术(胸腔镜手术、机器人辅助胸腔镜手术)具有疼痛轻、恢复快、瘢痕小等优点,是心胸外科手术发展的必然趋势。机器人辅助肺叶切除术由于缺乏触觉,容易使术中牵拉肺力量过大,导致出血量较普通胸腔镜手术多,但术中主刀医生对于肺动脉、肺静脉及支气管的游离更加容易[4]。机器人手术行儿童动脉导管未闭封堵虽然时间延长,但是能较容易且安全地对主动脉、锁骨下动脉、动脉导管或者韧带进行解剖。另外,也有成功应用机器人手术治疗食管闭锁的报道[5]。

空间狭小是机器人手术在儿童中应用的最大限制。直径 8 mm 的 Trocar 对于儿童肋间隙和胸腹腔而言体积过大,尤其是对于 1 岁以下的婴儿;其次,机器人使用说明中推荐 2 个 Trocar 之间距离至少应超过 5 cm,以避免机械臂碰撞,但是较小的空间同时容纳镜头、Trocar 以及机械臂后,很难保证不发生碰撞。上述问题限制了机器人在新生儿外科手术中的广泛应用。国外已研发出针对儿童特点的手术机器人,除了达芬奇(Da Vinci)可用直径 8 mm Trocar 的 7 个自由度的手腕外,另有 Senhance 机器人系统探索直径 5 mm Trocar 并提供触觉反馈的机械臂和小空间的操作[6]。除此之外,适合儿童的单孔或自然腔道手术机器人系统(SPORT 平台,Titan Medical)也在开发中。

二、软镜技术的应用是近年来一大亮点

自然腔道手术通过应用软镜或硬镜自胃、阴道或直肠等自然孔洞进行手术,获得无明显疤痕的手术效果,并减轻疼痛,加快恢复速度。但由于自然腔道手术直接突破自然腔道的屏障进入腹腔,易发生术后穿孔和腹腔感染,其发展仍较缓慢。国内李索林教授单纯经肛门腹腔镜巨结肠手术曾有成功的探索[7]。黏膜下隧道技术可谓自然腔道手术的突破性进展,其原理是切开远离病变处的消化道黏膜,用内镜在黏膜下和肌层间打开隧道至病变处,再切开病变肌层,手术结束时夹闭黏膜切口,使得黏膜切口和肌层切口错开、隧道塌陷,避免了穿孔等并发症。胃肠镜下手术在成人外科领域已有长足的发展,器材上也发展出超声内镜、多种能量刀头、镜下缝合器械以及尼龙绳荷包缝合。最先开展的是贲门失弛缓症的治疗,目前已获得广泛推广,后来也开发出胃减容术、纵隔肿瘤切除、胆囊切除和阑尾切除手术等的应用。值得骄傲的是,这些术式大多由我国医生开创并受到国际关注和推广。

目前经口内镜下肌切开术治疗贲门失弛缓症在儿童中的应用已过百例,年龄最小者仅 4 个月,术后贲门

压力明显下降,手术安全有效,此术式有望替代传统的 Heller 手术,但长期预后尤其是胃食管反流的发生率仍有待观察[8]。该术式不适用于食管狭窄,原因是食管狭窄中黏膜与狭窄肌环粘连,难以形成隧道。在此基础上肥厚性幽门狭窄的 G-POME 手术也在探索中,但与腹腔镜手术相比,手术时间和术后恢复进食的时间均明显延长,除了无疤痕外,目前尚未发现明显优势。此外,胃镜下十二指肠和高位空肠隔膜切开术也取得了良好的疗效,主要适用于隔膜闭锁,尤其是风袋型病例。

对轻症儿童阑尾炎的内镜下逆行治疗已经取得了肯定的疗效,包括肠镜下对阑尾的逆行插管、造影、取石减压、冲洗和引流,为单纯性和早期化脓性阑尾炎的治疗提供了手术以外的选择,约 80% 的病例症状得到改善,对于已形成脓肿的穿孔性阑尾炎也有快速缩小脓肿的效果[9]。存在的主要问题是对阑尾炎的早期诊断,这方面 B 超和 CT 有较好的诊断价值。目前尚未在儿童中尝试行阑尾切除术。

三、传统腔镜朝着更加细分、精准化的方向发展

对于腹腔镜胆总管囊肿手术,已有各种解剖变异的术式变化探讨,如单孔/单部位腹腔镜手术、肝右动脉胆管前横跨的处理、肝肠吻合口狭窄的预防和再手术等,均提高了腹腔镜胆总管囊肿的手术成功率,并降低了并发症发生率[10]。进一步研究胆总管囊肿的癌变因素,对腹腔镜手术中胆总管囊肿切除范围的掌握有一定意义。胆道闭锁腹腔镜手术的探索也有明显成效,虽然国际相关共识中并不推荐 Kasai 手术的微创术式,但国内通过相关手术器械的改进和经验积累,取得了不亚于开放手术的效果,且对于胆道闭锁的特征(如蜘蛛痣样血管扩张)、囊肿性胆道闭锁与胆总管囊肿的鉴别等有了独到经验。国内黄金狮教授团队[11]基于胸腔镜食管闭锁手术的长期临床观察,发现国际分型的缺陷,提出了新的食管闭锁分型方案,为进一步准确指导食管闭锁的微创手术提供了依据。巨结肠的自然腔道手术是各个儿童外科微创论坛的讨论热点。杂交手术也是各专家乐于交流的话题,常见有腹腔镜胆道镜杂交应用于胆总管囊肿的治疗,可更好地处理远端结石。国外有腹腔镜内镜杂交手术治疗胃间质瘤的报道,也有内镜辅助肛门直肠成形术的报道[12]。

肿瘤的微创手术一直存在争议,目前的共识是在遵循肿瘤手术一般性原则的基础上,有选择性地对部分病例进行微创手术。国内学者已经在腹腔镜肝肿瘤切除、纵隔肿瘤切除、胰腺肿瘤切除、肾上腺肿瘤切除、卵巢肿瘤切除等方面有了成功的报道,但微创手术是否会因气腹压力而增加转移的风险,仍然需要大样本病例的观察。

磁铁的应用是微创手术中的一部分,除了各种术中牵引装置的巧妙设计外,将其应用于消化道的吻合也一直是开发方向。国内同道也曾将磁铁应用于长段型食管闭锁的微创手术,美国食品和药物管理局(Food and Drug Administration,FDA)批准了一款内窥镜磁铁吻合装置用于食管闭锁[13]。手术导航也是研究的方向之一,结合吲哚菁绿荧光、纳米碳和三维影像投射,可更好地定位病变,提高手术精准度。

四、微创技术推广的伦理问题

值得一提的是,对于微创手术的伦理问题仍然需要进行深层的思考。微创手术是否真的微创,以及其能达到微创的效果到底如何,有时并不那么确定。关于微创手术的研究往往倾向于比较肠内营养时间、下床活动时间、住院天数和伤口外观等指标,而对于术中和术后并发症的发生率以及术后长期后遗症的关注程度相对较低。国外研究显示,腹腔镜阑尾切除术患儿腹腔内脓肿发生率更高,而幽门环肌切开术则有较高的黏膜穿孔率和不完全切开率[14]。对于肿瘤微创手术,仍然需要更多的研究来进一步分层,以确保肿瘤手术的安全性。高昂的费用也常是困扰我国经济欠发达地区患儿治疗的问题,故对于传统微创手术已经有良好效果的病种,是否推荐机器人手术应该有伦理方面的考量。因此,我们在向患者推介微创手术时,除了仔细权衡利弊外,还需要从人文关怀角度予以考量。

总之,我国小儿外科微创技术的应用方兴未艾,既有新技术的不断探索应用,也有在微创手术条件下对疾病的新认识和手术方式的改进。未来微创外科的发展可能更依赖于人工智能的开发,国外已经有微型手术机器人和手术机器学习的开发。此外,内镜技术的加入,也使得内外科之间的界限越来越模糊,儿外科医生也必须熟练掌握内镜技术,以适应新的学科发展。医学人文和伦理问题也值得重视,这样才有利于内镜外科技术的科学发展。

利益冲突 作者声明无利益冲突

参 考 文 献

[1] 李龙,刘雪来. 小儿腔镜微创外科的发展及现状[J]. 中国临床医生杂志,2021,49(9):1009-1011. DOI:10.3969/j.issn.2095-8552.2021.09.001.
Li L,Liu XL. Development and current situation of pediatric endoscopic minimally invasive surgery[J]. Chinese J Clinicians,2021,49(9):1009-1011. DOI:10.3969/ j.issn.2095-8552.2021.09.001.

[2] 黄轶晨,谢华,吕逸清,等. 机器人辅助腹腔镜下 Lich-Greqoir 手术治疗儿童原发性膀胱输尿管反流[J]. 临床小儿外科杂 志,2020,19(2):150-154. DOI:10.3969/i.issn.1671-6353.2020.02.012.
Huang YC,Xie H,Lyu YQ,et al. Preliminary experience of robotic assisted laparoscopic ureteral reimplantation in children with primary vesicoureteral reflux[J]. J Clin Ped Sur,2020,19(2):150-154. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2020.02.012.

[3] Xie X,Li K,Wang J,et a1. Comparison of pediatric choledochal cyst excisions with open procedures,laparoscopic procedures and robot-assisted procedures:a retrospective study[J]. Surgical Endoscopy,2020,34(7):3223-3231. DOI:l0.1007/s00464-020-07560-1.

[4] 李帅,汤绍涛,曹国庆,等. da Vinci 机器人辅助胸腔镜下小儿肺叶切除术的初步经验[J]. 临床小儿外科杂志,2020,19 (7):619-621,647. DOI:10.3969/j.issn.167I-6353.2020.07.011.
Li S,Tang ST,Cao GQ,et al. Preliminary Experience of thomcoscopic pulmonary lobectomy using da Vinci mbotic system in children[J]. J Clin Ped Sur,2020,19(7):619-621,647. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2020.07.011.

[5] 张书豪,高志刚,钭金法,等. 机器人手术在小儿外科领域的应用现状[J]. 临床小儿外科杂志,2021,20(8):701-707. DOI:10.12260/lcxewkzz.2021.08.001.
Zhang SH,Gao ZG,Tou JF,et al. Application status of robotic surgery in pediatric surgery [J]. J Clin Ped Sur,2021,20(8):701-707. DOI:10.12260/lcxewkzz.2021.08.001.

[6] Bergholz R,Botden S,Verweij J,et al. Evaluation of a new robotic-assisted laparoscopic surgical system for procedures in small cavities[J]. J Robot Surg,2019,14(1):191-197. DOI:10.1007/s11701-019-00961-y.

[7] 孙驰,李索林,刘扬,等. 经自然腔道与常规腹腔镜辅助先天性巨结肠根治术的对比研究[J]. 临床小儿外科杂志,2013,12(1):11-14. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2013.01.004.
Sun C,Li SL,Liu Y,et al. A clinical comparative study of natural orifice transluminal endoscopic surgery versus conventional laparoscopy for Hirschsprung's Disease[J]. J Clin Ped Sur,2013,12(1):11-14. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2013.01.004.

[8] Liu Z,Wang Y,Fang Y. Short-term safety and efficacy of peroral endoscopic myotomy for the treatment of achalasia in children[J]. J Gastroenterol,2020,55(2):159-168. DOI:10.1007/s00535-019-01607-4.

[9] Kong LJ,Liu D,Zhang JY,et al. Digital single-operator cholangioscope for endoscopic retrograde appendicitis therapy[J]. Endoscopy,2022,54(4):396-400. DOI:10.1055/a-1490-0434.

[10] Sun R,Zhao N,Zhao K,etal. Comparison of efficacy and safety of laparoscopic excision and open operation in children with choledochal cysts:A systematic review and update meta-analysis[J]. PLoS One,2020,15(9):e0239857. DOI:10.1371/journal.pone.0239857.

[11] Yang S,Yang R,Ma X,et al. Detail correction for gross classification of esophageal atresia based on 434 cases in china[J]. Chin Med J (Engl),2021,135(4):485-487. DOI:10.1097/CM9.0000000000001673.

[12] Meinzer A,Alkatout I,Kreb TF,et al. Advances and trends in pediatric minimally invasive surgery[J]. J Clin Med,2020,9(12):3999. DOI:10.3390/jcm9123999.

[13] Morrow T. Wilson-cook's flourish device uses magnets to fix pediatric esophageal atresia[J]. Manag Care,2017,26(9):32-33.

[14] Poprom N,Wilasrusmee C,Attia J,et al. Comparison of postoperative complications between open and laparoscopic appendectomy:An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses[J]. J Trauma Acute Care Surg,2020,89(4):813-820. DOI:10.1097/TA.0000000000002878.

(收稿日期:2022-04-30)

本文引用格式:董岿然. 国内小儿微创外科的热点与趋势[J]. 临床小儿外科杂志,2022,21(7):601-604. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202204095-001.

Citing this article as: Dong KR. Hotspots and trends of domestic pediatric mini-invasive surgery[J]. J Clin Ped Sur,2022,21(7):601-604. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202204095-001.