

年度盘点—妇科学

2025年,国产手术机器人在妇科领域实现了跨越式发展

● 白文佩

国产手术机器人在妇科领域的技术演进,已由早期的技术引进阶段,逐步迈入以自主创新为主导的新阶段,形成了以单孔、多孔及经自然腔道机器人为核心的多术式覆盖体系,充分满足从常规良性病变到高难度恶性肿瘤的临床需求。

作为首批北京市人工智能辅助治疗技术培训基地,首都医科大学附属北京世纪坛医院在推动国产手术机器人规范化应用、技术标准建设与人才培养方面发挥了示范作用。

本文对2025年国产手术机器人在妇科领域的重要技术进展与临床实践进行系统梳理。

一、技术进展:从单孔到多孔机器人的全面布局与多品牌协同创新

单孔机器人凭借其超微创特性成为妇科手术的重要突破。2024年10月31日,国家药监局(NMPA)批准了国内首个在妇科、泌尿外科、胃肠外科及肝胆外科等多科室获证的单孔腹腔镜手术机器人系统。同时,单孔蛇形臂设计在国内首次获批用于妇科良恶性肿瘤适应症,并通过多家顶级医院的临床应用,进一步验证了其在狭窄骨盆空间内的灵活性与安全性。

多孔机器人则在复杂手术中展现其不可替代的优势。2025年初,国产手术机器人总量突破万例,其中绝大多数为四级高难度手术,包括晚期卵巢癌分期手术、深部浸润型子宫内膜癌切除等,而且在国际化应用中取得突破。

此外,免气腹技术的引入,有效规避了传统气腹可能引发的酸中毒及心肺功能负担,尤其适用于合并基础疾病的患者,进一步拓展了机器人手术的适用人群和应用场景。

二、临床实践:从良性肿瘤到恶性肿瘤的全方位覆盖与多中心验证

国产手术机器人的临床应用已从早期探索扩展至规模化实践,



白文佩

覆盖了卵巢疾病治疗、子宫手术、不孕症治疗等多个领域,并积累了丰富的临床证据。据不完全统计,国内已有超过300家的医疗机构使用了国产手术机器人。

在卵巢疾病治疗中,单孔机器人通过经阴道或经脐单一切口完成肿瘤剔除,最大限度保留器官功能,并通过构建与女性盆腔结构相似的动物模型进行安全性验证,提高手术稳定性。

子宫手术是国产机器人技术成熟的集中体现。国内首例免加孔子宫全切注册临床试验已完成,并进一步用于子宫内膜癌、宫颈癌等妇科恶性肿瘤手术。单孔技术在切除大子宫时的操作优势得到验证。

在不孕症治疗中,机器人系统的毫米级移动精度与震颤过滤功能,助力医生完成传统腹腔镜难以实现的输卵管精细吻合。

三、远程医疗:打破地理边界的跨洲手术与全球化资源整合

远程手术是国产手术机器人技术集成与全球化应用的标志性成果。2024年6月,我国成功实施了从意大利罗马到中国北京的远程手术,双向通信距离超过20000公里,成为外科学医学发展中的重要里程碑。

相关系统在全球完成500余例临床手术,成功率为100%,覆盖泌尿外科、妇科、普外科等多个专业。2025年9月,相关团队完成的科威特至巴西跨洲手术(直线距离12035公里)获得吉尼斯世界纪录认证,刷新了机器

“国产手术机器人在妇科领域的技术演进,已由早期的技术引进阶段,逐步迈入以自主创新为主导的新阶段,形成了以单孔、多孔及经自然腔道机器人为核心的多术式覆盖体系,充分满足从常规良性病变到高难度恶性肿瘤的临床需求。

人远程手术的最远距离纪录。

远程手术的临床价值不仅在于技术突破,更在于其推动医疗资源下沉的实践意义。通过5G多网融合技术与高等级加密传输系统,顶级医疗机构专家可对基层医院开展远程指导乃至直接操作,有效促进优质医疗资源下沉,为缓解区域医疗资源分布不均提供了新的解决路径。

四、医工结合模式推动技术落地与人才培养

国产机器人手术系统,与专业妇产科团队合作,建立了完善的模拟训练体系。利用与女性盆腔结构高度相似的动物模型,进行规范化操作强化训练,重点掌握器械空间感知、故障应急处理与多学科协作等核心技能,助力临床人才培养,并为行业输出可复制的技术推广模式。

手术流程标准化是保障疗效的关键。首都医科大学附属北京世纪坛医院依托首批北京市人工智能辅助治疗技术培训基地资质,建立了涵盖理论教学、模拟操作与临床实习的完整课程体系,为全国培养了一批熟练掌握国产机器人技术的医生。

妇产科制定了从术前评估、切口选择、器械入路到术后管理的全流程规范,特别注重手术体位摆放、Trocar定位(腹腔镜和手术器械置入的通道)与应急转换等关键环节。

多学科协作机制促进了技术的持续优化。临床团队与工程人员保持紧

密沟通,及时反馈手术中发现的设备问题与改进建议,共同推动人机交互界面与力反馈系统的迭代升级。

五、未来展望:从技术追赶领域引领的多元化路径

基于当前技术积淀与临床实践,国产手术机器人在妇科领域的发展前景广阔,未来将在技术融合、适应证拓展与全球化布局中实现跨越。

人工智能与手术机器人的深度融合将成为重要趋势。通过机器学习算法分析患者影像与病理数据,系统可为医生提供个性化手术方案规划与风险预测,辅助决策过程,实现从“经验外科”到“精准外科”的转型。

适应证拓展将持续深化。除已成熟的子宫与卵巢手术,国产机器人将进一步应用于妇科肿瘤根治术、盆底重建手术等高难度领域,提升复杂病例的治疗效果。

全球化战略已初见成效。部分国产手术机器人系统已获得欧盟CE认证和巴西ANVISA认证,进入近40个国家和地区,并在印尼、波兰、巴西等国多次实现“首例”远程手术。手术机器人应用培训与远程系统开发方面深化合作,将推动“一带一路”沿线国家的医疗升级。

结语

国产手术机器人在妇科领域实现了从技术突破到规模化应用的跨越式发展。单孔机器人的超微创特性、多孔机器人的复杂病例处理能力,以及远程手术系统的跨地域资源整合优势,共同构建了妇科手术的微创化、精准化新范式。

随着人工智能技术的深度融合与全球化战略的全面推进,国产手术机器人有望在妇科领域实现从“并跑”到“领跑”的历史性转变,为中国乃至全球女性健康贡献更多力量。

(作者单位:首都医科大学附属北京世纪坛医院)