

让国产手术机器人发挥超能力

► 本报记者 张伟

8月26日,北京水木精智医学科技创新有限公司(以下简称“水木精智”)一层机器人手术实验室内,一场特殊手术正在进行。

手术台前只有几位助手,而远在千余公里外的主刀医生正稳坐操控台前,目光紧盯高清三维显示屏,通过手中的指套控制器精准地操纵着手术机械臂,顺利地完成了系列复杂的外科手术操作。

这一切并非科幻电影中的场景,而是真实发生且仅基于普通公共网络实现的远程腔镜手术机器人动物实验现场。

跨越千里的 远程手术很“丝滑”

据了解,此次手术是国内首场第三方平台支持的远程动物实验手术。水木精智联合杭州唯精医疗器械有限公司(以下简称“唯精医疗”)腔镜手术机器人团队,通过此次实践将先进术式从医院手术室延伸至外部平台,突破了传统手术的时空限制和现代手术的网络限制。

唯精医疗自主研发的四臂腔镜手术机器人系统,在浙江大

学医学院附属邵逸夫医院院长蔡秀军领衔的多学科专家团队操控下,构建起杭州与北京两地联动手术场景,实现千余公里的主从异地部署,成功地完成了远程动物实验手术。

手术中,机械臂末端器械如同医生指尖般精准地在“患者”腹腔内完成精细解剖与精准缝合,其操作流畅度与在场手术几无二致。

这是怎么做到的?

做好一台远程手术,面临着不小的挑战,网络波动易引发术中操作中断,而多台手术连续实施时,累计延迟与数据丢包风险更是呈指数级上升。这是手术机器人研发远程功能时首要考虑的问题。

此次远程手术试验通过连台测试验证唯精医疗方案系统的鲁棒性(抗干扰能力)——单日连续完成泌尿、普外、妇科3台手术,长时操作的压力测试下,网络延迟曲线平稳,无峰值波动引发的操作中断,验证了该系统在长时间操作下的稳定性和可靠性。

在泌尿外科丁国庆教授操作的远程动物实验中,该系统展

现出与本地手术无差异的流畅性。“操作全程未感受到明显延迟,器械响应精准,与本地手术差异极小。”丁国庆表示,“视频传输稳定无掉包,立体影像清晰无卡顿。”

丁国庆进一步阐释临床意义:“远程功能让专家手术能力辐射至资源匮乏地区,患者无需跨省求医,在本地即可获得优质手术。”唯精医疗的双目4K视觉方案与震颤过滤算法,确保基层医生在专家远程指导下也能实现标准化操作。

妇产科杨建华教授在5分钟内完成子宫切除后介绍说,“此次远程手术整体较为顺利,机器人操作起来丝滑顺手,影像未出现失真,网络同步机制是关键保障,远程技术将显著提升边远地区患者获得优质医疗资源的机会。”

从“奢侈品”转化为 “普惠工具”

远程手术方案往往受制于基建桎梏:从端需部署专线或5G网络,会遇到成本高昂、覆盖率不足等问题,而唯精医疗通过算法革新破解了这一困局——此

次实验中,从端仅依赖公共网络,在无专线、无5G常规网络环境下,成功地完成了跨千余公里的动物手术。

在偏远山区、海岛等地面网络受限区域,公共网络是唯一可及的资源。唯精医疗方案首次证明,通过技术手段可规避高昂基建投入,将远程手术从“奢侈品”转化为“普惠工具”。

在肝胆胰外科王一帆教授主导的肝部分切除动物实验手术中,唯精医疗延迟补偿算法展现出核心优势:主从端跨越千余公里协作,网络延迟在38-42毫秒之间,平均39毫秒。

“手术顺利完成的关键在于延迟的稳定性。”王一帆表示,“此次动物实验手术中,影像传输未出现失真,且延迟控制有效避免操作卡顿。”这一结果验证了唯精医疗的核心技术设计:通过算法降低延迟,减少对网络部署的依赖,主端专线保障数据高效传输,从端仅需公共网络即可稳定运行。

由此,可以联网的偏远地区就有机会接入专家级手术支持,这一突破为偏远地区开展机器人手术扫除了基建障碍。

“技术突破,是远程手术的关键变革。”水木精智相关负责人说,唯精医疗远程手术功能成功解决了两大关键难题:一是通过创新延迟补偿算法实现超低且稳定的网络延迟,在千余公里的主从端协作中,能确保手术操作流畅无卡顿,器械响应精准;二是突破传统远程手术对昂贵网络基础设施的依赖,患者端仅需公共网络即可稳定运行,大幅降低偏远地区的手术部署门槛。

值得一提的是,让顶尖医疗资源跨越山河阻隔,实景化培训为国产手术机器人的普及带来更多可能性。如今实景化培训已成为全球医疗教育普遍共识,第三方医学培训中心早已成为医疗技术培训和验证的首选平台。

“水木精智能通过标准化服务流程、跨学科专业团队和协同创新生态,重塑医疗创新模式。”水木精智相关负责人介绍说,作为国内首家第三方以医生、医疗器械研发生产厂家提供实景化培训为主营业务的培训中心,水木精智正在打造具有中国特色的医疗技术培训和验证新模式,填补国内在这一领域的空白。

广告



威海火炬高技术产业开发区

向“高”而生 向“新”而行

