

# 微创手术“看不清、穿不准、测不到”怎么办？ 手术机器人瞄准“智能精准”

● 本报记者 张思玮

近日，记者从2024年中国国际服务贸易交易会北京清华长庚医院展位上获悉，由该院牵头研制的智能精准外科手术机器人在全球首发亮相。据悉，该系统提供诊、疗、评估的一站式解决方案，可用于成人胸、腹部等部位实质脏器微创手术，通过与医学影像设备高度集成，实现了手术过程穿刺定位、实时引导、即刻评估，并且支持开展穿刺活检、消融、栓塞、粒子植入等术式疾病治疗，为患者微创手术治疗提供更好的方案。

## 瞄准业内痛点

当前，国内外手术机器人主要采用术前影像结合光学、电磁定位技术引导，搭配呼吸门控技术进行穿刺，无法满足手术过程中的精准穿刺需求。术前影像与手术过程中患者的脏器实际状态难以保持完全一致，导致医生使用不准确的“地图”导航，穿刺偏差难以避免。

同时，光学和电磁定位也存在技术短板，在手术过程中易受遮挡或磁场影



北京清华长庚医院供图

响，无法正常使用或定位不准，导致医生无法按术前规划方案实现精准穿刺，且电磁定位的手术机器人无法与磁共振影像设备兼容使用。

如何解决微创手术中“看不清、穿不准、测不到”的业内痛点？为此，北京清华长庚医院以该院院长董家鸿院士提出以“精准医疗”思想为指导，秉持“可视化、可量化、可控化”的精准医疗理念，用基于最佳临床证据的循证外科决策取代以个人经验为主导的传统经验外科决策，从而支撑精准外科实践的预见性、确定性和可控性。

## 已初见成效

据项目负责人之一、清华大学附

属北京清华长庚医院肝胆胰中心执行主任卢倩介绍，该机器人的机械臂采用高分子聚合物和宇航级非磁性金属材料，具备极强的超高场强磁共振兼容性，构型采用模块化集成设计，一体化加工成型，具有小巧灵活的特点，可更好兼容磁共振腔体内部空间，并能在3.0T的超高场强磁共振环境下使用。

以自研小型化7自由度机器人为例，其能在磁共振60cm~70cm的狭小腔体里运行，并实现机械臂末端位置高精度穿刺。

“这是从0到1完全自主研发的手术机器人，具备完整软硬件技术，产品可扩展性高。多自由度机器人末端可适配机器人自动/半自动进针，也支持机器人定位医生手动穿针方案，符合医生临床使用习惯。”卢倩说。

值得一提的是，实时智能化影像机器人还可以实现术中影像引导下的定位穿刺，通过实时影像引导精准穿刺消融2cm以下的小肝癌等肿瘤，实现通常超声手动穿刺消融难以做到的精准

微创手术治疗，从而解决了目前利用术前影像重建和融合下光磁导航穿刺时呼吸下组织漂移导致的精准度不足问题。

“不仅在小肝癌治疗，在胸外科，也能避免穿刺手术过程中血胸、气胸等并发症，为患者消融治疗等手术安全性提供保障。”卢倩说，智能精准外科手术机器人已实现强磁下双向弱干扰，可以与磁共振、CT、DSA等医学影像设备兼容使用。

研究人员表示，未来该系统可兼容多种医学影像设备、支持多个专科开展精准外科手术，临床应用场景丰富，进一步支持泌尿外科、神经外科和前列腺癌等专科疾病治疗，以及脑肿瘤、脑出血、癫痫等脑部疾病的精准外科治疗。同时，智能精准外科手术机器人将与远程医疗结合，推动优质医疗资源下沉，惠及更多患者。

“手术机器人与影像设备结合形成的诊疗一体化方案，必定促进肝癌等疾病的早诊早治，实现重大疾病的早发现早治疗，降低疾病危害，提高全民健康水平。”卢倩期待。

## 多方协作加速渐冻症治疗取得突破

**本报讯** “我国渐冻症研究起步较晚，但随着生物医学技术的不断进步，以渐冻症为代表的各种罕见病研究越来越得到社会的关注，相信未来在产学研用紧密结合下，关于渐冻症的临床诊治方法越来越多。”近日，首都医科大学附属北京天坛医院常务副院长王伊龙在接受采访时表示，渐冻症作为神经系统罕见症的典型代表，其研究结果能够为其他神经系统疾病的探索带来积极作用。

肌萎缩侧索硬化（ALS）又名渐冻症，是一种慢性、进行性神经性疾病，主要对上运动神经元和下运动神经元及其支配的躯干、四肢和头面部肌肉造成损伤。

“关于渐冻症的确切发病原因，目前医学界尚未有定论，可能是多种因素相互

作用的结果。”王伊龙说，大约5%~10%的渐冻症病例与遗传因素有关。

此外，国内外研究还显示，神经递质如谷氨酸的异常、氧化应激、线粒体功能障碍、免疫机制异常、RNA代谢异常、细胞骨架异常都可能与渐冻症发病有关。

王伊龙介绍，渐冻症患者通常隐匿性起病，症状一般从一侧肢体开始逐渐发展到对侧，早期诊断困难，主要是排除性诊断。若出现不明原因的一侧上肢或下肢力量差、肉跳，或言语不清，且不伴有任何感觉的异常，患者应尽快去神经肌肉专科门诊就诊，完善肌电图、核磁等相关检查。

目前，临床获批用于渐冻症的治疗药物只是在一定程度上缓解部分症

状，并不能逆转疾病的进程。

此外，一些针对特定病因的基因治疗已经在临床试验中取得了一定的效果，延缓了疾病的进程，为渐冻症的治疗带来了新的希望。

王伊龙强调，康复训练在早期渐冻症的治疗中占有重要地位。通过有氧运动、肌肉力量训练等方式，患者可以增强肌肉力量，改善肌肉萎缩的症状。对于病程晚期的患者，临床上主要采取生命维持手段，包括辅助呼吸和辅助进食，维持患者的生存。

采访中，王伊龙表示，多数渐冻症患者会经历较大的情绪波动，包括焦虑、抑郁和恐惧等，其家属同样承担着巨大的心理压力，“他们都需要社会给予更多的理解和支持”。

近年来，国家提高了对罕见病的政策支持力度。越来越多的研究机构和生物医药企业投入疾病发病机制研究和药物研发。

在2024年中国国际服务贸易交易会上，北京天坛医院与北京达尔文细胞生物科技有限公司成立了“渐冻症及神经修复技术转化联合实验室”。据了解，该联合实验室专注于以运动神经元疾病为代表的神经系统疾病的基础和临床研究，基于药物临床效果开展病因、发病机制、早期诊断、治疗以及护理等方面的研究；以渐冻症为抓手，围绕神经系统疾病的临床治疗，开展相关研究，完善神经系统疾病的预防、治疗、修复体系，促进神经系统疾病的研究创新与临床应用。

（张思玮）