

无影灯



健康焦点

多家医院通过手术机器人远程开展胆囊、肝脏等复杂手术——

千里之外 医生“主刀”手术

本报记者 陆凡冰 窦皓游 仪

北京大学人民医院手术室内，泌尿外科副主任、主任医师胡浩坐在手术机器人远程控制台前，紧盯着高清实时传回的手术画面。

2000多公里外，广东清远市人民医院的手术台上躺着70岁的患者刘大爷。胡浩轻推操作器，清远手术台旁的机械臂同步转动。屏幕显示，两地双向传输时延稳定在42毫秒（1毫秒为1/1000秒）……

前不久，北大人民医院依托国产手术机器人与5G网络，成功实施了一台肾盂癌根治手术。

近年来，随着国产手术机器人和通信技术不断进步，远程机器人手术从技术验证逐步走向临床。医生怎样在千里之外“主刀”？患者康复效果如何？远程机器人手术真的可行吗？记者进行了采访。

医生远程“主刀”，患者术后第二天即可下床活动、饮水

“刘大爷原本因泌尿系统结石在当地医院准备内镜手术治疗，术前CT仅看到肾盂内的结石，术中探查意外检出肾盂癌灶，病理确诊肾盂癌。”胡浩介绍，患者还合并高血压、糖尿病、陈旧性脑梗、肺部感染等多种疾病。如果转诊北京，长途奔波、候诊和陪护都是难题。

远程机器人手术，并不是让机器人自主开刀，其决策者和操作者仍然是医生，只是医生控制台与患者端机械臂不在同一间手术室。医生的手部动作通过专用网络传给机械臂，患者体内的三维影像、生命征和设备状态则实时传回。

鉴于清远市人民医院配备同型号国产手术机器人设备的硬件条件，经科室团队综合研判、多学科评估后，最终确定5G远程手术方案：由胡浩在北京远程主控设备，清远当地医护团队负责手术室床旁实操配合。

手术中，清远当地医生负责机器人布设、腹壁穿刺打孔、术中器械配合、标本取出等床旁操作。胡浩则通过高清三维放大术区视野辨别微小血管和病灶边界，同时依托双向语音系统，远程主导全程肿瘤剥离、完整切除与创面精细缝合等核心操作。整个手术用时不到两小时，术中出血微量，患者生命体征平稳。

“术中操控无迟滞，临场感等同于床边手术。”胡浩说。患者术后第二天即可下床活动、饮水，待排气后逐步恢复进食，疼痛不明显，整体恢复较快。

从全国看，远程机器人手术已由单点技术验证，逐步转向跨省域、多中心、多专科的临床探索。今年7月，浙江大学医学院附属邵逸夫医院已开展跨越数千公里的远程胆囊、肝脏手术。四

动，5500多家二级、三级医疗机构设立了健康体重管理门诊，加强基层慢性病健康管理服务……近年来，我国采取一系列政策举措强化慢性病防控，取得了积极成效。2025年，我国重大慢性病过早死亡率较2015年显著下降。

做好慢性病防控，可以有效降低疾病负担，提高居民健康寿命。慢性病的发生与经济、社会、生活方式等因素密切相关，因此，慢性病防控需要全社会一起“管”起来——个人管理生活方式、基层管理慢性病重点人群、用科技手段提升管控质量。

预防为主，管理居民生活方式，将健康促进融入居民日常生活。研究显示，长期不健康的

四川大学华西医院已完成70多例远程机器人手术，涉及肝胆胰外科、泌尿外科、胃肠外科等专科……在许多大医院，远程机器人手术已经密集开展，“海内连医患”逐步从美好愿景走向临床现实。

远程机器人手术的临床效果也有了更扎实的证据。例如，针对前列腺切除术和肾部分切除术，远程机器人手术表现出了与本地机器人手术相当的可靠性。

哪些患者适合远程手术？专家认为，现阶段更适用于病情相对稳定、可择期、已有成熟机器人微创术式，且经评估能够安全接受手术的患者，如肾肿瘤、前列腺癌等泌尿系统疾病，肝脏良恶性肿瘤、胆囊和胆管结石，以及胃癌等胃肠道疾病。具体能否实施，不能只看疾病本身，还要看患者全身状况、当地团队能力，以及网络和设备是否具备备用链路和应急接管条件。

专家手术效率提升，患者看病支出降低

64岁的许大伯家住浙江江山市。此前，他腹痛、发热10多天未好转，于是前往浙大医学院附属邵逸夫医院江山分院检查，被确诊为胆总管结石伴急性胆管炎。经过胆道支架内引流及抗炎治疗，医生建议他尽快手术。

“儿子已经请好假，准备开车送我去杭州。”许大伯说。从江山到杭州，车程近3小时。一家人原本做好了排队挂号、等床位、在杭州租房休养的准备。得知杭州专家可以通过远程机器人手术系统做手术，他决定留在江山。

手术当天，在浙大医学院附属邵逸夫医院机器人远程手术中心，普外科主任医师梁霄坐在手术机器人操作台前，双手轻握操控杆，向江山分院手术室内的机械臂发出指令；270公里外，江山分院手术室里的4支机械臂同步完成胆总管探查、胆道镜取石和胆总管一期缝合等操作，网络延时不超过40毫秒。

术后一周，许大伯恢复良好出院。“就像专家站在我身边做的手术一样，伤口小、疼痛轻，最关键的是，不用折腾去杭州了。”他说。

许大伯算了一笔账，如果赴杭手术，至少面临三重开销——往返交通费、杭州食宿费、家属陪护的误工费，粗略估算达数千元。而在江山分院就地手术，不仅省去了这笔间接支出，还能按当地医保政策正常报销治疗费用。

对一些高龄、病情复杂的患者来说，长途转诊可能增加身体负担，等待床位也可能耽误治疗时机。远程机器人手术可以将患者留在当地，术前检查、手术、术后康复可以在同一家医院完成，家属照护也更加方便。

生活方式是导致许多慢性病发生甚至年轻化的重要原因。做好健康促进，改变居民不健康的生活方式，可以有效预防慢性病、延缓病情发展。医生是健康促进的主力军，要鼓励医生多参加健康科普。社区要在居民日常生活的公共场所加大健康科普力度，邀请医护人员到社区举办科普活动。各单位可在食堂、办公楼等场所做好健康科普，普及健康饮食、防止久坐等健康知识，经常举办各类体育比赛活动，鼓励职工参加运动。

突出重点，规范化管理慢性病。慢性病如果没有得到规范化管理，很可能发展为重病，不仅严重威胁居民健康，还会增加就医负担。比如，



梁霄介绍，手术机器人可将视野放大10倍以上，且采用的三维视角比腹腔镜二维视角看得更清晰，操作更精准可靠。“过去，专家下乡帮扶需要长途奔波，一天最多做一两台手术；现在，一台操作台可以同时连接多个基层手术室，手术效率成倍提升。”梁霄说，远程机器人手术带来的不仅是操作方式的革新，更是优质医疗资源辐射模式的根本转变。

手术过程中，江山分院的医生全程近距离观摩规范化操作，术中随时与主刀专家沟通细节和技巧。江山分院外科兼胸外科主任毛晓峰表示，“这相当于把进修课堂搬进了手术室，而且是零成本的‘沉浸式’培训。”

2025年8月，浙江省卫生健康委等10部门印发《浙江省加快推动“人工智能+医疗健康”高质量发展行动计划（2025—2027年）》，明确“推动智能医用机器人在手术、康复、护理等场景应用”，支持“成熟度高、普适性强、安全性好的医学人工智能产品优先在基层医疗卫生机构推广应用”。

“我们将完善AI（人工智能）医疗健康服务相关诊疗技术规范，逐步建立健全服务收费和医保支付等支持政策。”浙江省卫生健康委相关负责人表示。

谁来主刀、谁有资格配合、基层医院要达到什么条件，有明确标准

西藏自治区医院手术室里，机械臂无声地转动，运行平稳。而在2000多公里外的成都，四川大学华西医院肝移植中心副主任医师高峰畏告

糖尿病患者血糖控制不好，可能导致多种严重并发症，包括视网膜病变、肾脏病变、糖尿病足、脑梗死等，治疗难度大、费用高。社区卫生服务中心、乡镇卫生院等基层医疗卫生机构是群众健康的“守门人”，是慢性病健康管理服务的枢纽。应以家庭医生签约服务为抓手，整合“防、筛、诊、治、管、康”全流程服务，对重点人群提供综合、系统、连续的健康管理服务。

科技赋能，提升慢性病防控管理质效。随着大数据、人工智能、物联网、智能穿戴等技术的发展，慢性病预防和监测手段越来越多，也越来越精准。从政府层面看，可以建立区域重点慢性病智能监测系统，对发病病种、随访管理、



在操作台前，紧盯屏幕，双手轻微移动，拉萨手术室内的机械臂便同步完成了切割和分离。

患者是一名60多岁的藏族老人，右肝长了直径10多厘米的肿瘤，在拉萨住院。手术前一天发现贫血，提示肿瘤可能破裂出血。麻醉医生复查血色素后，发现指标下降明显，情况紧急。在远程手术机器人配合下，一场急诊肝癌切除手术快速展开。

远程手术最大的难题，是医生不在患者身边。“以前难以想象，通过镜头和语音就能和助手随时交流。”高峰畏说，安全是远程机器人手术的第一道防线。

网络是远程机器人手术的生命线。“手术采用的是双通道5G网络，光缆从地下走，卫星信号从空中绕，紧急情况下，万一线路中断，能够秒级切换。”高峰畏介绍，西藏地区的网络延迟控制在50毫秒以内，远低于有关技术指南建议的200毫秒上限。同时，两地都安排了网络工程师值班，10分钟内就能解决突发状况。而手术路径的设计也遵循“随时停下、随时安全”的原则，任何一个阶段中断，都不会对患者造成大的影响。

人员方面，拉萨当地手术室里配合的是藏族医生。经过严格培训，远端端的患者所在医院手术室医护团队可以立即应急接管权限。“万一遇到极端情况网络真断了，当地医生能接手保障患者安全。”高峰畏说。

2026年，华西医院医务部联合远程手术团队，牵头制定《四川大学华西医院机器人辅助远程手术控制中心管理规范》。谁来主刀、谁有资格配合、基层医院要达到什么条件，都有明确标准。

“远程机器人手术属于限制类技术，华西医院和基层合作医院两支医护团队所有人员都要经过专业培训，才能具备机器人手术的资质。”华西医院副院长吴泓解释，为了考验团队的配合默

质量控制与评估等进行数字化、规范化管理，并及时调整卫生健康政策；从医疗机构层面看，可以提升慢性病管理服务质量 and 效率，降低医护人员的工作强度；从个人看，使用穿戴类监测工具，能实时了解自身健康状况，从而及时调整饮食、运动、睡眠等生活习惯，降低慢性病发生和发展的风险。

健康是最普惠的民生福祉。《国民健康“十五五”规划》提出，到2030年，健康生活方式加快普及，重大慢性病发病率上升趋势得到有效控制。国家卫生健康委最新公布的数据显示，我国已建成国家慢性病综合防控示范区578个，预计到2035年，国家慢性病综合防控示范区总数将达到820个。在示范区里，各地将健康嵌入生活、工作、休闲等场景，稳步提升居民对慢性病的知晓率、治疗率、控制率，有效改善了慢性病防控效果。慢性病防控是一项长期且艰巨的系统工程，需个人、医疗卫生机构、企事业单位、政府等多方共同努力。坚持预防为主，不断改善全民生活方式，提高慢性病防控水平，将不断夯实中国式现代化的健康根基。



契度，双方团队必须共同完成线下手术10台（次）以上，且总手术时长大于20小时。所有可能出现的手术意外都要有预案，基层医院也同步建立完整的远程手术操作规范和应急处理流程。

如今，在华西医院的国际机器人远程手术控制中心，组建了包含外科、放射影像科、麻醉科、手术护理、网络工程师和设备工程师的专属保障团队，7×24小时应急响应机制已建立。

今年1月，国家医保局正式印发《手术与治疗辅助操作类医疗服务价格项目立项指南（试行）》，首次在全国范围内统一设立了“远程手术辅助操作费”价格项目。

由于远程机器人手术尚未纳入医保，实际执行中，华西医院团队主要靠医院经费、横向资金和政策支持来补贴患者。对外地患者而言，虽然单台手术自付费用不算低，但可节省跑到成都治病所需的住宿、路费和生活开销，远程手术更省事，也更省心。

近年来，国内远程机器人手术产业蓬勃发展，依托5G、专线、卫星等多元传输链路，不断刷新远程手术距离纪录，但行业发展共识愈发清晰：单纯比拼手术距离、追求技术噱头，并非远程外科发展的核心目标。

北大人民医院肝胆外科教授高杰认为，远程外科的发展，关键是搭建标准化、可复制的跨区域诊疗共享体系，以临床救治结合人才培养，持续缩小各地方诊疗差距、减轻群众就医负担。

图①：2026医学装备大会上展出的具备远程手术功能的国产手术机器人。

本报记者 申少铁 摄

图②：梁霄在实施远程机器人胆道手术。

韩稼至 摄

本版责编：谷业凯 版式设计：张丹峰

名医讲堂

孩子佩戴OK镜需要注意什么？

薛枫

开学后，一些孩子坐进教室才发现，黑板上的字看不清了，验光后发现近视。有些家长听说OK镜可以“晚上戴、白天摘”，还有助于延缓近视进展，准备给孩子配一副。孩子能不能佩戴OK镜？需要注意什么？

OK镜的全称为角膜塑形镜，是夜间睡眠佩戴的高透氧硬性角膜接触镜。它采用逆几何多弧设计，通过暂时性压平角膜中间的曲率，矫正近视和散光，白天摘镜后可达到清晰裸眼视力。这是目前临床上用于控制青少年近视进展的主流手段之一。

针对近视矫正，OK镜是能让近视者实现白天脱镜的非手术手段。与近视手术相比它可逆、可调整，但需每天晚上佩戴；与一般近视眼镜

相比，OK镜可实现白天脱镜，方便运动，不影响容貌。

中低度近视和散光、角膜形态和曲率适合、8周岁及以上、有自主配合佩戴和护理镜片的能力、眼部健康、希望近视矫正或控制近视进展的人都可以佩戴OK镜。反之，则不适合佩戴。

如何保障OK镜的安全佩戴？OK镜属于国家三类医疗器械，须在有资质的医疗机构的专业眼科医师和视光师完成全套眼部检查后方可验配。OK镜验配前需检查视力、屈光度、眼压、角膜曲率、眼轴长度、角膜地形图等多项指标。佩戴OK镜后建议直接入睡，避免戴镜后再用眼。每日戴镜时长一般在7小时以上，以保证足量的塑形效果。高年级的孩子如果因戴镜时长

不够造成下午裸眼视力达不到1.0的，可以用低度框架镜补足或者由验配医师调整镜片设计来弥补。

安全佩戴OK镜还要把好护理关。镜片的摘戴需遵循医生指导，手部清洁并确认镜片完整后戴入，镜片需要每天冲洗、消毒和储存，每1—2周做一次去蛋白特殊护理。选择合适的镜片护理液也很重要，常用的有多功能护理液和双氧水护理液，禁止使用自来水、矿泉水等清洗、浸泡镜片，同时需要定期更换镜盒、吸棒。

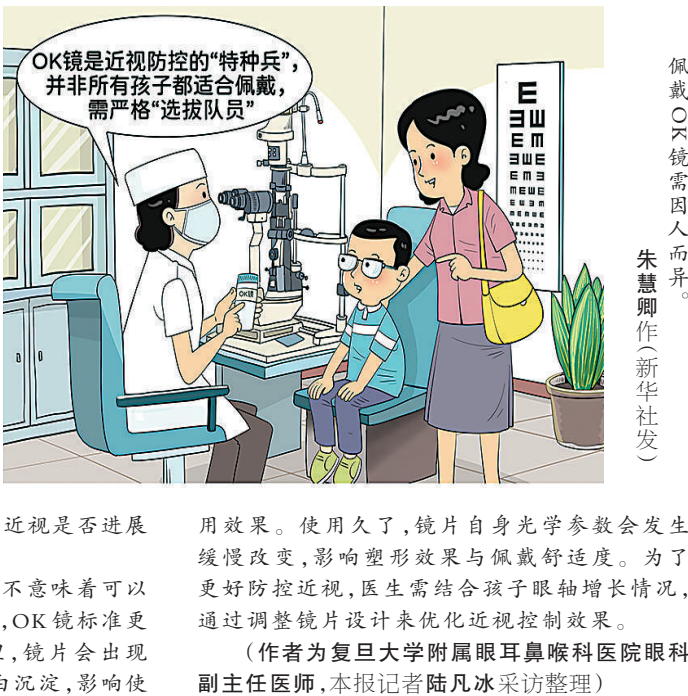
定期复查同样不能少。佩戴OK镜的随访周期为戴镜首日、第一周、第一月、第三个月以及之后的3个月一次。如近视控制稳定，安全性良好，脱戴护理良好，后续的随访周期可适当延长

至每3—6个月。复查项目含视力、电脑验光、角膜地形图、角膜上皮染色、眼轴长度、镜片情况等。

佩戴OK镜还要纠正这些常见误区：

佩戴OK镜后视力稳定了，不等于近视没有发展；只要近视度数变化仍在镜片塑形区间内，白天裸眼视力可能依旧良好。白天视力达不到预期效果，也不等于近视控制失败。部分近视度数较高或角膜形态特殊的孩子，镜片可能无法完全矫正全部度数，但如果眼轴增长得到有效控制，也说明近视防控可能取得了效果。对于佩戴OK镜者，判断近视是否进展的监测指标是眼轴长度是否变长。

镜片没有破损、视力正常，也不意味着可以一直使用。依据国家注册证要求，OK镜标准更换周期为1年。日常戴镜和护理，镜片会出现划痕，反转弧设计也容易导致蛋白沉淀，影响使



用效果。使用久了，镜片自身光学参数会发生缓慢改变，影响塑形效果与佩戴舒适度。为了更好地防控近视，医生需结合孩子眼轴增长情况，通过调整镜片设计来优化近视控制效果。

（作者为复旦大学附属耳鼻喉科医院眼科副主任医师，本报记者陆凡冰采访整理）

佩戴OK镜需因人而异。
朱慧卿作 新华社发