



未来的某天，三亚。
一辆120急救车呼啸而过，载着心脏严重受损的车祸伤者，赶往医院开展外科手术。但当病人躺在手术台上时，他的主刀医生却不在手术室里，而是在千里之外的北京！

在VR(虚拟现实)技术的帮助下，身在三亚的伤者的的心脏被投影出来，身在北京的医生只需像真实的手术一样进行操作，三亚手术室内的机械臂，就会“零延时”地同步医生的动作，为伤者进行远程手术。

这是科幻电影的片段吗？这是小说家的想象吗？不，这是5G技术“撞”上医疗，擦出的科技火花！

C 远程复杂手术 还怕高延时？

5G远程机器人手术验证精确可行

5G医疗技术还有更牛的本领！

3月16日上午，位于北京的解放军总医院第一医学中心神经外科，与位于三亚的解放军总医院海南医院神经外科，在5G网络环境下成功开展了一场远程操控的人体颅脑手术。

当时，患者躺在北京的手术室内，由神经外科专家完成麻醉、消毒、钻孔和电极植入设备安装调试等操作。

随后，相距约3000公里的两地医院建立起5G通讯连接。我国知名功能神经外科专家凌至培教授，在海南通过远程操控，进行这台手术最关键的一步——脑内微电极植入及脑内神经核团电信号记录。

凌至培在海南发出指令，信号通过5G网络传输至北京手术室内的机器设备，以0.5毫米的间隔将微电极逐步向患者脑内推进。而微电极记录的脑内电生理信号，则实时反馈到凌至培眼前的屏幕上。凌至培一边盯着屏幕，一边继续操作键盘发出微刺激信号，对北京手术室内的患者进行电刺激，并观察患者症状的改善情况及是否有副作用。此步骤完成后，远程操作结束，转由北京现场专家完成脉冲发生器植入。

要知道，远程手术对网络信号的传输速度和图像清晰度要求非常高，一旦出现误差，医生在手术中就可能出现失误甚至造成意外。

在以往的4G网络环境下，手术直播视野不够清晰，图像传输一般会延迟50毫秒左右，这种时间差如果出现在一台心脏介入手术中，很可能导致医生操作不够精确，造成冠脉破裂、手术失败。但在5G网络环境下，手术直播画面非常清晰，连小的出血点都纤毫毕现，而且传输延迟在10毫秒左右，几乎可以说是“零延时”“神同步”，能够极大地提升远程手术的精准度与安全性。

说起全膝关节置换术，其手术难度大、并发症多、失败率高，医生往往难以精确把握假体植入的位置。有手术机器人辅助后，医生能够将术前计划标准、精确地实施。而如今，5G技术与机器人辅助手术联合应用，让专家的远程手术指导和更加精确的手术实施成为现实。

7月26日上午，解放军总医院第一医学中心骨科，与位于三亚的解放军总医院海南医院骨科，就成功在5G网络环境下，远程合作完成了一场机器人辅助的全膝关节置换术。现场复位数据测量结果显示，手术计划精确，手术结果满意。两院参与手术的医生表示，手术过程中信号传输流畅，没有因为3000公里的距离而出现卡顿、处理不及时、反馈迟钝等不良事件，验证了5G远程机器人手术的可行性。

“未来，会有更多仪器设备实现5G环境下的手术应用。”解放军总医院海南医院有关负责人表示，如果5G远程医疗技术能够得到全面普及，疑难杂症患者就可以在本地就近的医院进行医治，避免前往大城市奔波的辛苦，节约了患者的时间成本和费用开支。

此外，远程手术技术实用化，还将为灾难救援以及远海和航天医疗，提供跨越式的医学救治手段，让偏远地区的伤员得到及时有效的手术治疗。可以预见，5G远程医疗技术，必将为医改政策中的分级诊疗制度落地，提供更坚实的技术支撑。

除了解放军总医院海南医院外，目前海南医学院第二附属医院和海南省妇女儿童医学中心(海南省儿童医院)等医院也正在加紧推进5G技术的应用。

海南日报记者从省卫健委了解到，我省正计划在全省医院推广建设可视化院前急救(远程专家指导)系统。借助5G技术，救护车急救人员在接到患者后，可以将患者的情况无损、实时地传输到医院，院内专家可以即时对救护车上的医务人员进行现场指导，并提前制定抢救方案。

这种“上车即入院”的院前急救系统，能为急症患者赢得更多宝贵的救治时间，而医院也可根据掌握的患者情况同步做好救治准备，进一步提升社会急救能力。

(本报三亚11月26日电)



十一日四川“博鳌国际远程医疗论坛”期间，解放军总医院海南医院神经外科专家凌至培教授(右)正在为三亚市人民医院的一位患者进行远程手术。

A 看病只能面对面？

5G会诊影像放大20倍依然清晰

“你哪里不舒服，跟我说下。”
“医生，我3月份开始腰疼……”

“小张医生，你让患者躺下，给他做下体格检查。”

11月3日，在位于三亚的解放军总医院海南医院一间会议室门外，海南日报记者听见，里面的医生似乎在给患者进行诊疗，但推开门后却发现，这诊疗场景“非同一般”：没有常见的门诊检查设备，取而代之的是1套5G通信设备、2块大屏幕、3台电脑、4个摄像头、5个遥控器，医生在面前，“患者”却在屏幕里。原来，解放军总医院海南医院骨科副主任医师韩涛，正在5G技术的“神助攻”下，为海南省三沙市人民医院里的一位患者进行远程诊疗。

9月29日，解放军总医院海南医院和三沙市人民医院之间正式开通5G远程全门诊服务。自那时起，三沙市民无需离岛，就可享受到更优质的门诊医疗服务。解放军总医院海南医院也因此成为全省首个开通5G远程全门诊服务的医院。

“小张，你把患者之前拍的片子给我看下。”韩涛一边说一边用遥控器调转摄像头。屏幕中，三沙市人民医院的医生就将患者的检查片清晰地展示给韩涛看。像这样，韩涛为三沙市人民医院里的3位患者进行了远程诊疗，并给出治疗建议。

“此前医院利用4G技术实施远程医疗时发现，视频经常卡顿、图像不清晰、沟通不流畅，这些情况最终导致查房、示教、手术指导等远程医疗的服务质量下降。”韩涛告诉海南日报记者，有了5G技术的辅助，这次远程诊疗实现了电子病历、检查影像等大量医疗数据的快速传输和同步调阅，有效解决了以往的瓶颈问题。

据了解，在5G远程全门诊服务过程中，三亚市与三沙市的网络传输延迟仅有10毫秒。解放军总医院海南医院的门诊医生，可以通过高清摄像头实时了解患者的体格情况，查阅现有病例资料，并与患者进行双向互动。同时，5G技术也保证了远程诊疗的影像效果，就算将画面放大20倍，患者的伤口或病历上的文字资料也依旧清晰可见。

“三沙市人民医院距离解放军总医院海南医院有340公里，由于地理条件的限制，三沙市人民医院的医学人才十分匮乏，患者难以得到及时的诊疗，为了治病，很多人不得不乘船到海南岛的大医院就诊，交通和时间成本高。现在5G远程医疗的应用，极大地解决了三沙市民就医难的问题。”解放军总医院海南医院院长周登峰表示。

免去患者奔波苦，远程医疗能有多快、能到多远

5G

千里传医

■ 本报记者 马珂 通讯员 柏林

B 检查只能现场操作？

从地面到空中，全天候随时诊断

如果你觉得目前的5G远程医疗技术，只是让传统的远程会诊网速更快，那未免太小看它了！

11月3日，三沙市人民医院一名周姓患者，按照医嘱躺在核磁检查设备上。等结束后他才知道，三沙市人民医院的医生并没有操作核磁检查设备。

“医生，这设备能自动完成检查吗？太神奇了吧！”患者不禁发出感叹。在电脑屏幕前看到这一幕，远在三亚的解放军总医院海南医院放射诊断科科技师李丽慧忍不住笑了。

原来，远程放射诊断门诊技师才是这场5G远程超声门诊的“幕后操作者”。三沙市人民医院核磁检查设备的所有操控，都由李丽慧在三亚通过一台笔记本电脑完成。

解放军总医院海南医院的5G远程超声中心，似乎与普通超声室没什么两样，可仔细一看就发现了区别：超声室里本应该放床的位置，是两块电脑屏幕和一块方寸大小的感应板。在这间超声中心的医生，可以实时远程操作三沙市人民医院的超声等检查设备，以及门诊工作站和药房系统。而三沙市人民医院只需安排

医疗辅助人员，协助远程门诊的开展即可。

“肚子哪里痛？早上吃饭了没有？”4月17日，解放军总医院海南医院的5G远程超声中心门诊首次开诊，通过电脑屏幕，超声科主治医师吴盛正一边询问躺在三沙市人民医院超声设备旁的患者，一边拿着超声仪器在感应板上滑动。他旁边的另一块电脑屏幕上，患者的超声影像清晰可见。整个体检过程清晰、流畅，医生与患者就像面对面检查一样。

解放军总医院海南医院超声科主任吕发勤表示，通过5G远程超声门诊，解放军总医院海南医院的医生可以为三沙市民实施从头到脚的日常超声体检，不仅如此，当患者发生创伤、急重症时，还能提供全天候随时急症诊断和治疗指导，特别是在直升机运送伤员的过程中，可实时远程监测人员伤情，给予及时和专业的指导。

可以说，正是有了5G技术的辅助，远程超声门诊的服务才能延伸至更远的角落，有效弥补偏远地区医院缺乏超声医生、急症患者因得不到及时诊断而承受较大痛苦的短板。

融媒·延伸

扫一扫看视频 当5G遇上医疗



深读·融媒工作室

总策划：曹健 陈成智 蔡潇
执行总监：许世立
主编：孙婧
版式设计：张昕
视频拍摄：封烁
视频剪辑：李玮亮

11月3日，在三亚的解放军总医院海南医院，正在进行一场5G远程会诊，大屏幕上显示着不同地方的实时画面和患者资料。

本报记者 封烁 摄

