

从0到1,何以邵医?

——探寻浙大邵逸夫医院系列原创成果背后的关键密码

走进浙江大学医学院附属邵逸夫医院(简称浙大邵逸夫医院)手术室,一个场景令人印象深刻:医生将两段肠管套入一个特殊支架,无需缝合,只需捆扎固定,以往耗时数十分钟的肠吻合术仅需几十秒便顺利完成。这是中国科学院院士、浙大邵逸夫医院院长蔡秀军团队研发的“支架法肠吻合术”,这一创新术式改变了延续百年的传统手工缝合。

在浙大邵逸夫医院,这样的原创突破并非孤例——从改写数百年国际手术标准的支架法肠转流术,到登上《自然》杂志封面的活结智能缝线、以“一根绳子”改写晚期肝癌手术困局的完全腹腔镜下绕肝带法二步肝切除术(蔡氏ALPPS),再到让动物细胞学会“光合作用”的跨物种递送技术、全球首款骨胶水“骨02”……短短数年间,一项项从0到1的原创性临床成果竞相涌现。近年来,浙大邵逸夫医院累计获得国家级课题866项,授权发明专利超700件,持续推动科研成果转化落地。从建院之初的“摸着石头过河”,到如今成为原始创新的策源地,这家医院是如何做到的?

蔡秀军用十六个字给出了答案:错位发展、精准微创、问题导向、交叉融合。其要义在于锚定临床问题及患者需求,打破学科壁垒,让医生、工程师、科学家坐在一起攻克难关。从顶层设计到落地执行,从文化营造到制度保障,一套“问题从临床来、答案向交叉找、成果回患者用”的闭环创新生态正在浙大邵逸夫医院悄然成型。

□特约记者 李文芳 郑纯胜 通讯员 乐小舟

可降解肠吻合支架与支架法肠吻合术

改变延续百年的传统手工缝合

这个故事要从一次“别扭”的手术说起。2005年3月,蔡秀军主刀完成国内首台完全腹腔镜胰十二指肠切除术。虽然手术很成功,但一个细节却让他耿耿于怀:传统开腹手术中凡秒即可完成的一针缝合,在腹腔镜狭小的空间里竟耗时5分钟左右。微创切口变小了,手术时长反而拉长了,并发症风险也随之提高——这与“微创”手术的初衷背道而驰。

彼时,腹腔镜下肠道重建无非两种选择:手工缝合繁琐冗长,效果全凭医生手感与经验;钉合法虽相对快捷,却需在正常肠壁上额外戳口置入吻合器,费用高且增加额外创伤。“还有没有第三种方案?”这个问题像一根刺,扎在蔡秀军的内心深处,反复思索却找不到答案。转机来自一次小时候不经意的观察。壁虎尾巴部分离断后能再生愈合,无需缝合,仅凭自身修复能力即可完成

可降解肠转流支架与支架法肠转流术

迭代沿用170年的国际标准

第一代支架的成功没有让团队停下脚步,临床一线很快提出了新考题。在低位直肠癌治疗中,源自德国的“回肠造口术”是沿用170年的国际标准。这项经典术式的逻辑并不复杂:在患者腹壁建立人工肛门,使肠内容物从造口排出,待低位直肠吻合口愈合后再施行二次手术回纳。技术虽成熟,代价却惨重——患者需挂着粪袋生活3至6个月,身体与心理的双重负担令许多人苦不堪言。

“宁愿放弃治疗,也不愿挂着粪袋过日子。”门诊患者的一句话,深深触动了蔡秀军。这一最真实朴素的临床需求,让他决定向170年的国际标准发起挑战。

团队的创新路径不是另起炉灶,而是在第一代支架基础上做“加法”:

给支架内部增加一层可降解隔膜结构,使其从“中空相通”的单纯支撑装置升级为“可截流可转流”的功能性支架。切开远端回肠,放置转流支架并固定,阻止肠内容物流向远端,配合上方蘑菇引流管外引,让低位直肠吻合口在没有肠内容物干扰的环境中愈合。术后约3周,患者的低位直肠吻合口愈合,支架降解,肠道通路自然恢复,适时拔除蘑菇引流管,无需二次回纳手术。

转流支架及所建立的支架法肠转流术,将低位直肠癌患者的治疗周期从3至6个月压缩至3周,或彻底改写“低位保肛必须造口”的百年铁律。目前,系列支架已获得12项发明专利,推广至全国50多家三甲医院,被多个省份纳入医保目录。

蔡氏ALPPS

破解晚期肝癌手术困局

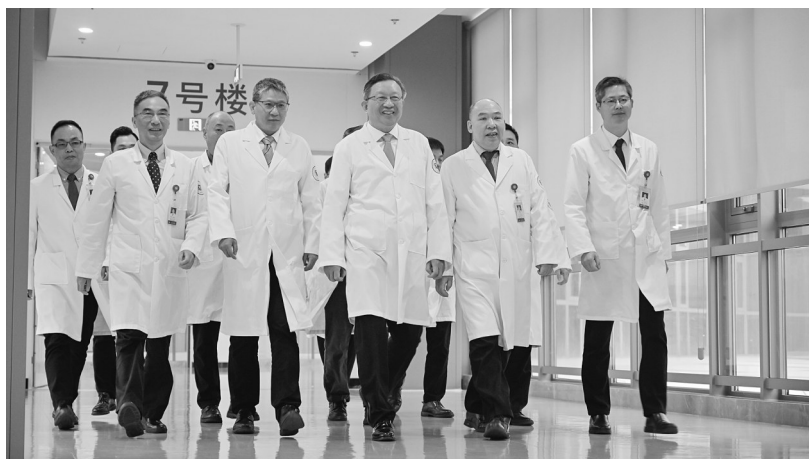
蔡秀军团队在肝胆外科领域同样掀起了一场颠覆式的创新革命。

对于晚期肝癌患者,国际上通用的传统ALPPS术式(联合肝脏离断和门静脉结扎的分阶段肝切除术)第一步需离断肝组织并结扎病灶侧门静脉,以刺激预留肝快速增生。然而,这一术式存在致命缺陷:术后胆漏率高达30.6%,容易引发感染,影响二次手术的及时实施,甚至耽搁二次手术,极大制约了技术的推广和应用。

蔡秀军另辟蹊径,提出一个看似简单却直击要害的方案:不做肝脏离断,

而是用一根特制弹性带,在腹腔镜下精准“绕肝一圈”捆扎。这一做法既能精准阻断左右肝之间的血流,又完全规避了切开肝组织带来的胆漏风险。

2014年,蔡秀军团队完成全球首例“腹腔镜下绕肝带捆扎替代肝脏离断的二步法肝切除术”,国际外科界将其命名为“蔡氏ALPPS”。该手术将胆漏发生率从采用传统术式的30.6%下降至0,彻底杜绝了胆漏发生。两次手术均通过微创方式进行,患者创伤大幅减小。该技术被《自然》杂志评价为“钥匙孔手术解锁肝移植新可能”。



微创外科蔡秀军团队

如果说前三项突破回答的是“怎么做手术”,第四项成果则追问了一个更深层的问题:“怎么感知手术”。

腹腔镜和手术机器人的普及,让医生的视野愈发清晰,却也让医生失去了直观的触觉反馈。精密机械臂可以完成精巧的操作,但始终无法复刻人手的触觉感受——缝合打结时该用多大的力?线结拉紧到什么程度才不会损伤组织同时保证牢固?这些在开放手术中依靠“手感”就能判断的问题,在机器人辅助下的操作中变得难以解决。手术室里,医生面对一个令人沮丧的“力盲”悖论:看得见却摸不着。

如果说前四项创新还在医学的“延长线”上做文章,那么第五项成果则彻底跳出了既有轨道,拓展了“治疗”的边界。

人体退化性疾病的根源,最终都可以归结为细胞层面的能量匮乏。细胞的修复与再生离不开三磷酸腺苷(ATP)和还原型辅酶Ⅱ(NADPH)。软骨细胞一旦进入“低能量”状态,关节退变便不可逆转。浙大邵逸夫医院骨科林贤丰、范顺武团队联合浙江大学化学系唐睿康团队提出:能不



骨科范顺武团队在查房

这个“硬核”故事的主角,依然是第五项成果中的“90后”科研团队负责人林贤丰。如果说跨物种递送展现的是年轻科学家的“想象力”,那么这项成果则体现了他的“观察力”。

在全球骨折修复领域,螺钉、钢板等金属内固定技术虽已日臻成熟,但在伴随大量细小碎骨块的粉碎性骨折修复中依然“捉襟见肘”。面对全球每年上千万新增病例,百年来,医生和学者从未停止寻找骨黏合材料的脚步,却始终被三道难关拦住:生物安全性、湿

“Sliputure”活结智能缝线

解决机器人手术“力盲”的世界性难题

论:看得越来越清楚,摸得越来越模糊。这道难题的解法,不在医学教科书里。浙大邵逸夫医院的选择是,跳出医学找答案。

医院联合浙江大学交叉力学中心,整合了医学、力学、数学、材料、机械、控制、计算机等多学科力量。“工程师不懂临床需求,医生不懂力学原理——那就让他们坐在一起聊,聊到彼此听懂为止。”蔡秀军说。经过医工思维的

让动物细胞进行“光合作用”的跨物种递送技术

改写细胞代谢规律

能给细胞装一个“内置充电宝”,从根本上解决能量供给问题?

循着这个看似天马行空的构想,科研团队的目光越过医学的边界,投向了一个更原始的生命规律——植物的光合作用。植物细胞叶绿体中的类囊体,是一个亿万年自然演化形成的



蔡秀军向青年医生分享创新故事

反复碰撞与深度磨合,团队历时3年,提出“基于活结的力学传导机制”,即打一个活结,预先标定并存储精确的峰值力学参数,活结松开的瞬间,预设的力学信号沿缝线完整传递至终端死结,实现打结力度的精准可控。

团队将这套力学原理“编”入一根医用缝线,研发出“Sliputure 活结智能缝线”,并让它与手术机器人深度集成,实现了“感知—反馈—制动”的智

稳定“能量工厂”,能够持续不断地生成ATP和NADPH。如果能把光合作用的产能“移植”给动物细胞,退变细胞的命运会不会被改写?

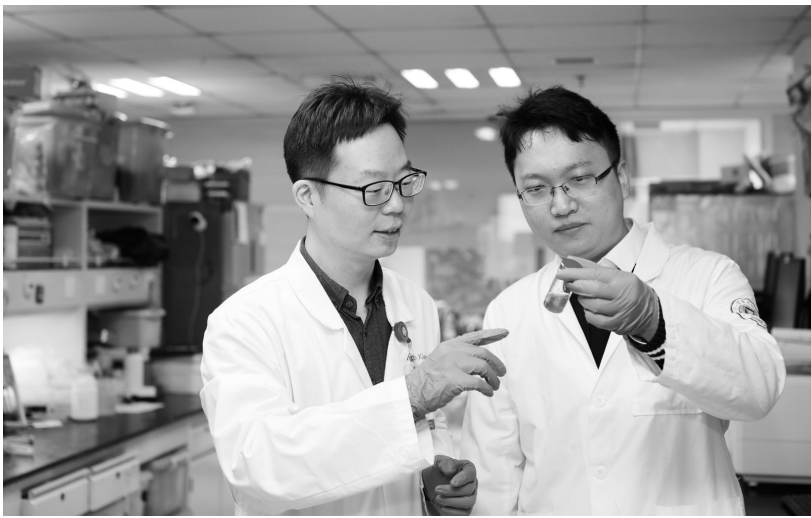
实现跨物种的能量传输,这一步的难度可想而知。团队选取菠菜作为原料,成功提取纯化其中的类囊

能闭环控制。

数据显示,在临床中应用这一成果后,青年医生的打结力精确度提升121%,达到与资深医生相当的水平。2025年,这项跨界原创成果以封面论文形式登上《自然》杂志。“力盲”困局的破解,验证了浙大邵逸夫医院创新生态中最核心的机制——交叉融合。蔡秀军表示,创新越向纵深推进,越能凸显交叉融合的价值。很多难题的答案,不在本学科的内部,而在学科的边界上。医生不懂其他学科没有关系,重要的是他应该知道去找哪个学科的专家合作。医院已经为他们搭好了“找得到人、说得上话、做得了事”的桥梁。

体组分,又自主研发了细胞膜包裹技术——用动物自体细胞膜包裹纳米类囊体,巧妙规避了机体免疫系统的识别与清除。一年多的系统测试证实,这些“植物能量芯片”可以“定植”于衰老病变的软骨细胞中,被细胞选择性摄取,配合体外无创光照,持续为退变细胞“充电”。

这项成果不仅成为我国骨科领域首篇拥有完全自主知识产权、登上三大国际顶级科技期刊(CNS)正刊的论文,还成功入选中国空间站科学与应用项目。



骨科林贤丰团队在实验室

全球首款骨胶水“骨02”

骨修复的全新治疗革命

性环境黏合强度、骨愈合适配性。

一次返乡途中,林贤丰偶然看到跨海大桥底部密密麻麻附着的牡蛎。“牡蛎基质”在密度已有千年历史——这看似无关的一幕,却与他心中那个“如何在湿性环境中实现强效黏合”的问题产生了奇妙的共鸣。

科学家的敏锐,在于能将生活中

再平常不过的现象,与实验室中悬而未决的难题建立起联结。林贤丰带领团队系统分析牡蛎生物黏附的力学机制与化学成分,经过50余种配方的反复迭代和数百次测试优化,并结合大量鼠、兔、犬等动物实验,逐一攻克材料选择、工艺制备、安全验证层层关卡,终于研发出全球首款能够在人体

血液环境中实现即时强效黏合的骨胶水材料——“骨02”。

这款新型生物材料的黏合拉力超过200公斤,可在2至3分钟内完成骨折断端的稳固黏合,约6个月后,随骨愈合过程自然吸收,无需二次手术取出。目前,“骨02”已成功完成全球首个针对骨折黏合治疗的多中心临床研究,并先后获国家药监局“创新医疗器械特别审查程序”和美国FDA突破性器械认定。同时,团队还积极推进其在脊柱手术、口腔种植等场景的探索性临床试验,让这款中国原创材料释放更大的医疗价值。

全球首创“平疫结合”快速切换病房

以管理创新破解公卫应急难题

“平时用得着、疫时跟得上”的医疗建筑模式这一全新命题。

在浙大邵逸夫医院五期医疗大楼工程中,蔡秀军创造性地提出:在不改变病区原设计的基础上,几乎不增加任何建设成本,仅通过加装隔离门、正负压装置,即可实现普通病房与隔离病区的快速切换、无缝衔接。没有疫情时,其可作为普通病房供日常医疗使用;出现疑似或确诊病例时,通过单独的电梯转送患者至过渡病室隔离,关闭隔离门形成微负压状态,不影响其他病房正

常使用;大规模疫情暴发时,则可在短时间内将整个病区切换为隔离病区,使原有的患者谈话间、设备间、库房等同步转换成有压力梯度差的第一、第二、第三缓冲区。

该模式重新定义了隔离病区的分区理念,提出“两区(污染区、清洁区)一带(缓冲带)”的新理念,通过取消传统隔离病房的患者通道,有效提高空间利用率,保证病区床位数和患者体验感,为“疫时供不应求、平时资源浪费”的尴尬局面提供了可复制的

解决思路。这种“向管理要效益”的前瞻思维不是等待新的建筑拔地而起,而是在现有空间中挖潜——这恰恰是综合医院提升应急管理能力的另一种从0到1。

“平疫结合”快速切换病房试点成功后,浙大邵逸夫医院不遗余力地分享和推广这一经验。该成果不仅获得国家知识产权局发明专利,还荣获2022年度浙江省改革突破奖。此外,医院还牵头编制《综合医院病区平疫切换技术导则(试行)》,为综合医院病区平疫切换工作提供了标准规范。目前,全国已有5家单位应用这一创新成果。