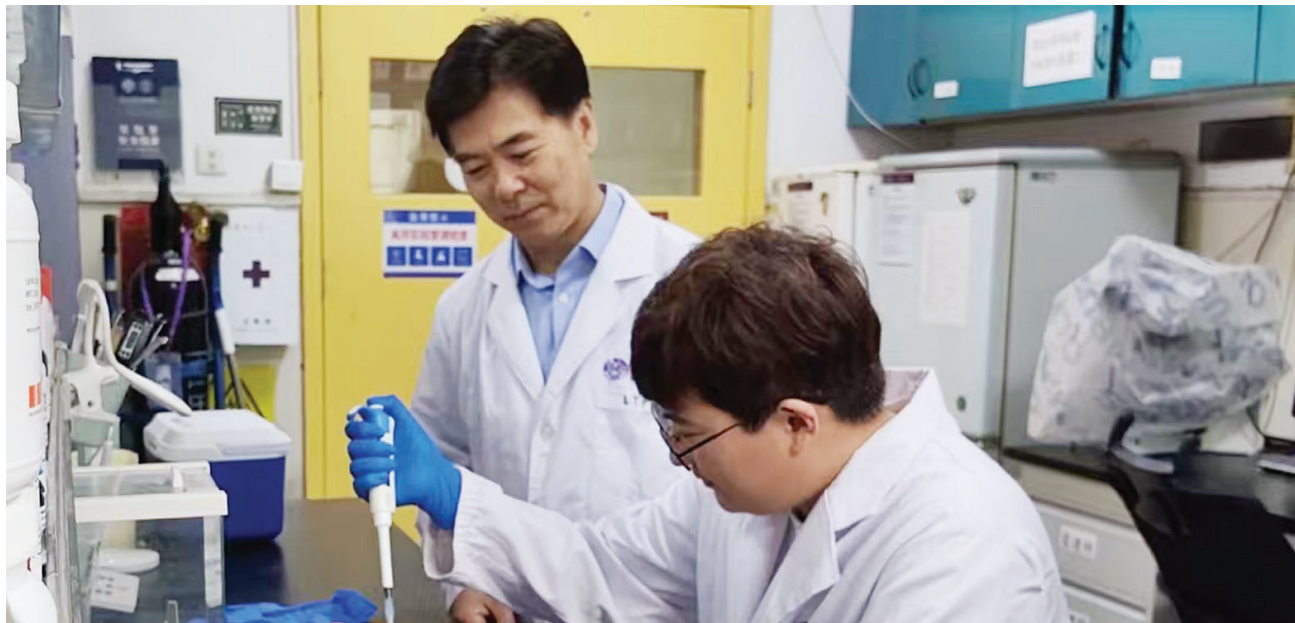


# 南开大学教授、博士生导师,药物化学生物学全国重点实验室主任孔德领 南开“织脉人”让国产人工血管“活”起来



孔德领专访  
扫码观看



想象一下:当你的血管因病堵塞,却因年龄、体质等原因无法接受支架介入或自体血管搭桥手术,医生只能为你换上一根生物材料制成的人工血管。术后你或许会担心:“这条血管能用多久?会不会过两年就出问题?”但你一定想不到,几年后,这根人工血管会悄然“消失”——它已“变成”你身体里新生的自体血管。这并非科幻情节,而是南开大学孔德领教授团队“书写”的真实成果。

在第十个全国科技工作者日之际,南开大学孔德领教授凭借在心血管生物材料与组织工程领域的卓越贡献,荣获“全国创新争先奖状”。今天,让我们走近这位“织脉人”,看他如何用二十余年光阴,攻克高端医疗器械领域的关键卡脖子难题,造出能够真正融入人体、实现自体再生的国产人工血管。

## 困境:治心血管病遇换血管难题

孔德领自1985年考入南开大学化学系后,便与南开结下不解之缘。从本科到博士,从助教到教授,从系主任到科研部部长,他在南开园里度过了近四十个春秋。其间,他曾远赴德国罗斯托克大学和美国哈佛大学医学院从事五年博士后研究,但学成后毅然回国。

科研路上的一次次灵感碰撞,让孔德领看到了化学材料与生命医学结合的无限可能。他介绍,心血管疾病被誉为“人类健康的头号杀手”,全球患者超过5亿。血管狭窄或堵塞的患者,往往需要血管搭桥手术——切除病变血管,换上一根新的血管。听起来简单?现实却很棘手。理想状态下,医生可截取患者自身健康的血管,在堵塞处建立新的“旁路通道”,这是自体血管搭桥术。但部分患者受年龄、体质所限,无法截取自身血管,此时便需植入人工血管。然而,纯材料制成的人工血管,如临床常用的聚四氟乙烯人工血管,存在致命短板:用于血液透析通路时短期效果尚可,长期植入则必然出现凝血、堵塞、管壁破损等问题,难以适配人体复杂的生理环境。

全球每年有数十万患者需接受冠脉搭桥,中国需要血液透析的肾病患者超过百万,其中许多人因血管通路问题无法得到有效治疗。人工血管需求巨大,但目前国内临床使用的大、中口径产品主要依赖进口,价格昂贵;更令人“头疼”的是,6毫米以下的小口径人工血管始终没有成熟可用的产品。面对这块压在数百万患者心头的“硬骨头”,孔德领下定决心要“啃”下来。

## 创新:“西学中用”打造“中国特色”

2008年,孔德领组建心血管组织工程研究团队,专攻“体内组织工程技术”。一次研读海外文献过程中,一篇相关研究给了他极大启发:来源于细胞分泌的细胞外基质材料具有良好的生物相容性,制成的人工血管表现出很强的再生能力,但也存在明显缺陷——仅由细胞外基质构成的血管力学强度不足。通俗地说,就是将一根棒状材料植入动物皮下,让细胞将其包裹,逐步形成简易生物血管,但这种血管管壁极薄、强度极差,完全无法用于临床。

一个灵感在孔德领脑海中闪过:“国外细胞外基质技术成效不错,而我们团队在血管制备技术上积累深厚,为何不将两者结合,创制一种新型生物血管?”这个念头打开了通往新世界的大门,孔德领团队开始尝试将可降解的聚合物纤维骨架与动物皮下培养的体内组织工程技术相融合,独创了“纤维骨架复合体内皮下制备技术”,在动物皮下“种”出人工血管。具体而言,在海外研究的基础上,团队在棒体外部增加可降解的专属纤维骨架,再将骨架埋入动物皮下,利用动物体内细胞完成包裹融合。约一个月后取出,脱去核心棒体,然后通过脱细胞技术去除免疫原性,最终获得一根兼具力学强度与超强生物相容性的“组织工程增强型生物人工血管”。更通俗地讲,孔德领团队等于在动物体内“请了一位建筑师”,让动物自己把血管“造”出来,人类只负责搭建“脚手架”。这一思路突破了全球人工血管领域的传

统研发框架,形成了完全自主可控、国际首创的原创技术体系。

## 争先:产业化再难也得迎难而上

孔德领常说:“如果科研成果只停留在纸面上,就失去了它最大的价值。”因此,他不仅是科学家,还身兼创业者。2019年,他带领团队完成原创的生物型人工血管研制,并作为核心创始人牵头创办“领博生物科技(杭州)有限公司”,将技术从实验室推向临床一线。2022年,他主导研发的PULSSIBLE®生物型人工血管正式进入临床试验,成为国内首款进入注册临床试验的组织工程血管产品。截至目前,该血管已完成近400例临床试验,临床随访即将完成。若能通过最终注册审批,这根“会生长的血管”有望实现后续产业化落地。

科学家孔德领说:“利用生物人工血管为尿毒症患者建立透析通路的临床研究基本完成,下一步,我们将启动心脏搭桥人工血管临床试验。心脏搭桥所需血管口径仅3毫米左右,血流速度慢、血管压力小,更易发生血栓堵塞,对人工血管提出了更高要求。我们团队将继续攻坚,以比肩国际一流水准的产品和更具竞争力的国产价格,实现让国人用上国产好‘管’的终极目标。”

创业者孔德领说:“纸上科研易,落地产业化难。做科研,我们只需专注技术本身;做产业,资本、股东、市场、政策,每一环都是难关。但即便面对种种挑战,我们也不能削减临床研发投入,还要持续推进技术迭代与产品落地。未来,我们要依托领先技术,在减轻患者就医负担的同时抢占全球市场,并推动国家标准乃至国际标准的建立。”

坚守实验室二十余载,从零出发攻克全球无人破解的小口径人工血管难题;既要埋头做硬核科研,也要躬身勇闯产业化之路……孔德领用一段跨越二十年的科研逐梦路,让我们读懂了硬核创新背后的坚守与荣光。

文/摄 记者 李梅旭

受访者:孔德领

职务

南开大学教授、博士生导师,药物化学生物学全国重点实验室主任。国家杰出青年科学基金获得者,教育部创新团队、国家自然科学基金创新研究群体带头人。

主要成果

长期专注心血管生物材料与组织工程领域研究,取得多项引领性科研突破。阐明了“血管化”对缺血性疾病治疗的关键作用,提出了血管材料拓扑结构引导血管再生的理论,创立了组织工程血管、活性水凝胶、一氧化氮控制释放材料、工程化赋能干细胞以及新型纳米材料等多种“血管化”新策略与新技术,在国际上首创了利用动物皮下生物制造人工血管的关键技术,实现成果转化。

奖项:全国创新争先奖

获奖感言

荣获第四届全国创新争先奖状,我感到荣幸与激动!感谢党和国家的培养,感谢团队二十余年的坚守与协作,感谢长期以来给予支持和帮助的领导和同事和合作单位。希望这个奖项能够激励更多青年科技工作者坚定信心,勇于探索,在科技报国的道路上不断奋进。荣誉是肯定,更是鞭策。我将以此为新起点,为再生医学贡献全部力量!

