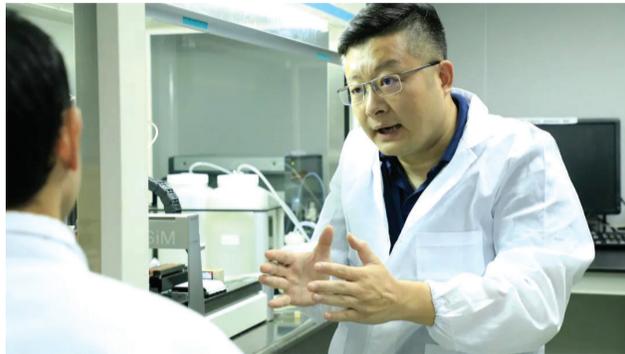


中科院深圳先进院医药所副所长潘浩波:

# 从实验室到产业化的创新之路



深圳先进院医药所副所长、退行性中心主任潘浩波研究员。

促进科技成果转移转化是实施创新驱动发展战略的重要任务,传统科研体制下长期存在着科研与产业化“两层皮”的问题,导致许多科研成果企业无法应用,而对企业提出的技术难题,研究人员又不能很好地解决。以“工业研究院”为建院之本的中国科学院深圳先进技术研究院,作为新型科研机构的典型,通过体制机制创新,在产业化方面成效显著,与产业界累计合作金额近20亿元,累计孵化企业近千家,累计持股263家,总估值达76亿元。

在丰硕的产业化成果背后,是一支支“大兵团作战”的交叉融合团队,医药所人体组织与器官退行性研究中心就是典型之一。围绕生物医用材料,聚焦临床需求,退行性中心自主研发国有创新品牌,已孵化3家企业,授权30多项专利,获得社会资本投资数千万元。

什么是真正的产业化?科研院所的产业化边界在哪里?如何解决市场需求和工程问题?面对“卡脖子”技术如何做好进口替代?中国科学院深圳先进技术研究院医药所副所长、退行性中心主任潘浩波研究员分享了近十年来的产业化历程与心得。



▲ 潘浩波团队核心成员。



▲ 潘浩波团队的系列研究成果。

## 弯道超车 改善传统材料,打开蓝海市场

骨水泥是潘浩波团队的研发重点之一,这种化学名称为“聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)”的高分子化合物作为注射型修复材料,在脊柱修复的微创手术中广泛应用;只需在骨折位置打个小孔,将该材料填充进去,可大大减轻病人疼痛,避免长期卧床的痛苦。

但这种传统骨水泥在发挥作用的同时,也存在诸多缺点,比如弹性模量较高,缺乏活性不能与骨融合,时间长了会出现松动,并

存在引发再次骨折的风险。针对传统骨水泥的弊端,潘浩波在PMMA材料基础上,添加可降解生物活性玻璃,并加入锶、镁、硼、硅等微量元素,研发出生物活性骨水泥。经过十年时间的研发优化,迭代三次后的活性骨水泥已完成临床前研发。

“与传统产品最大的不同之处在于,这种骨水泥能够释放出促进骨骼生长的因子,帮助成骨,并可以与骨融合为一体,起到固化的作

用,防止再次发生骨折。”除脊柱修复外,活性骨水泥还可以用于关节置换、牙齿填充、骨质疏松预防等。

对于生物活性骨水泥的未来市场,潘浩波十分看好。据中华医学会数据预测,2020年,脊柱修复和关节置换手术将分别达到50万和140万例,如果按10%市场占有率测算,生物活性骨水泥每年销售收入将达到2-3亿元,利润率30%以上。

## 聚焦临床 打破国外垄断,实现进口替代

活性骨水泥未来可期,传统骨水泥被国外产品垄断的现状也不容忽视。据了解,目前临床使用的仍然以传统骨水泥产品为主,基本被国际大品牌垄断,国产品牌竞争力较弱。

“与‘弯道超车’追求性能的极致不同,医学产品要实现进口替代首先要做到稳定、安全。”潘浩波认为,科研人员不能一味地追求弯道超车,而忽略了眼前的市场需求。

因此,团队在研发出最先进的活性骨水泥后,又投入到传统材料的研发中。

“许多科研人员看不上进口替代的工作,认为这仅仅是对国外现有技术的拷贝,”潘浩波说,“而产业化依靠的不仅是创新,更多的是稳定,最大的决定因素是市场。”

那么,进口替代真的只是“照猫画虎”式的技术拷贝吗?其实不然。潘浩波打比方称:“好比泡制

同样一壶花茶,即便按照国外的产品,原材料、用量、温度、甚至分布都与之相似,最后的口感仍可能差之毫厘,谬以千里。”国产的传统骨水泥面临着同样的问题,成分相似,却不如进口材料更佳的操控性能。

这当中的问题出在了哪里?答案是细节。国外研发骨水泥已近80年,而我们起步较晚,必须通过大量的临床研究去摸索经验,并逐步改良配方。

## 变废为宝 传统课题中寻找创新应用

近年来,深圳着力引导和推动海洋高端装备、海洋生物医药、海洋资源开发利用等产业高质量发展。看准海洋生物产业的巨大发展空间,潘浩波团队早在7年前,已开始布局海洋医用材料、创伤修复产品的研发与产业化。

以金枪鱼加工为例,深圳是中国冰鲜金枪鱼主要产区,而在传统的远洋渔业公司里面,一条金枪鱼30%的部分被作为废料丢弃。如何把这些深圳传统远洋渔业中的废料“变废为宝”是团队的另一成果。

据介绍,金枪鱼中含有丰富的OMEGA3(不饱和脂肪酸),有利于儿童视力和智力发育,可增加和防止动脉硬化,对预防血栓和治疗心脑血管疾病有着特殊的作用。

“目前我国企业生产的含OMEGA3的深海鱼油产品众多,但其中的有效成分仅有30%,如何提高纯度是研发的难点之一。”团队通过生物技术改进金枪鱼OMEGA3提纯技术,与台湾、安徽企业开展深度合作,目前已将鱼油纯度提升到90%以上。

在此基础上,团队对OMEGA3中的主要成分EPA展开进一步研究后发现,其对于治疗高脂血症具有非常好的效果。“在动物试验中发现,高脂动物经过六周的高纯度EPA摄入后,高脂指标显著降低,并能实现血管斑块的逆转。”

这一研究为高脂血症所导致的中风、心梗、脑梗等疾病的前期预防提供了新思路,目前团队的EPA提纯已达到90%,实现小批量生产,正寻求进一步的扩大化合作中。

## 术业有专攻 专业的事交给专业的人

科技成果转化是一个复杂的过程,全球成果转化都存在“死亡之谷”,即科研成果从实验室到产业化、从想法到市场的挑战。总结近十年来的产业化创新之路,潘浩波分享了几点经验。

第一,转换思路,解决内需。他认为,科研人员寻找研究方向时不应被“弯道超车”四个字限制住,只瞄准颠覆性、创新性领域。而应该先解决临床最基本的需求,再考虑推动更高价值的前瞻性技术。

第二,攻克工程问题是实现产业化的核心。科研人员往往只强

调科学问题,而忽视了工程问题。但对于产业而言,一项技术是否能在专业的生产间放大,从做1个样品到做1万个商品,保障产品的稳定性需要解决的就是工程问题。

第三,院企深度融合是关键。一个好的产业化团队,需要更多工程、管理等专业产业化人才,这就需要科研院所与企业、临床深度交流,例如企业特派员进驻科研院所共同改进技术流程,科研人员进入企业了解真实的生产条件。

第四,专业的事交给专业的人。潘浩波认为,对于科研人员而

言,产业化也并不意味着什么都做。前期技术研发、中期打通生产工艺流程、后续跟踪技术标准是科研人员能够参与做到的,而市场、管理、销售则应该留给企业专攻。

遵循上述经验,潘浩波团队孵化的科技研发型企业,更像是连接科研院所与产业间的桥梁,汇聚工程化人才,以形成技术专利、获得资质认证、定制产品标准等方式,将实验室中的科研成果打造为规模化生产前的“预备产品”,以寻求进一步的产业转让。