
医学科学部

“鼓励探索、突出原创”典型案例

冠状动脉血管起源的新发现

冠心病引起的心肌梗死是全世界因疾病死亡的首要原因，调控冠状动脉侧支血管生成是治疗冠心病的重要思路。冠状动脉血管如何形成已经研究了一个多世纪，在过去的二十年间，冠状动脉血管的起源问题引起了激烈的争论。我国学者利用转基因小鼠结合谱系示踪技术，对冠状动脉的起源和发育机制进行了研究。研究发现，冠状动脉血管的起源可划分为两部分：一部分起源于心外膜下内皮细胞，位于心脏外侧；另一部分起源于心内膜，位于心脏内部。该研究还发现新生期心脏具有重新生成冠状动脉的能力。上述原创成果开辟了心血管发育与再生领域的一个新的研究方向，为先天性心脏病和冠状动脉血管损伤修复与治疗以及体外人工心脏血管生成提供新的思路和途径。

“聚焦前沿、独辟蹊径”典型案例

肿瘤发生发展的微环境调控新机制

肿瘤微环境是指肿瘤细胞所处环境周围的间质细胞和细胞外基质成分。Stephen Paget 于 1889 年就提出了肿瘤微环境理论，认为肿瘤微环境与肿瘤细胞的相互作用对肿瘤的发生发展起

着关键作用。近年来，肿瘤微环境研究逐渐成为国际肿瘤研究的前沿热点。但肿瘤微环境如何影响肿瘤发生发展，其具体细胞生物学机制一直不甚清楚。2017年，我国学者发现肿瘤肺转移与肿瘤细胞招募巨噬细胞和中性粒细胞调控转移前微环境密切相关。2018年，我国学者发现神经系统白质束形成的肿瘤微环境可促进神经胶质瘤干细胞（GSC）的核心转录因子表达，使GSC获得生存优势进而促进肿瘤发生。这为肿瘤微环境促进肿瘤发生提供了有力证据。同年，我国学者还发现了一群特殊的成纤维细胞亚群，这群细胞以CD10和GPR77为“身份标签”，通过促进肿瘤细胞干性，诱导化疗耐受。这些成果表明我国学者在肿瘤发生发展的微环境调控研究前沿领域，独辟蹊径，取得了具有国际影响力的成绩。

“需求牵引、突破瓶颈”典型案例

人体肺部功能磁共振成像(MRI)系统研制

由早期肺功能损伤逐渐发展至后续肺结构病变是肺部重大疾病的共同发展规律。肺部重大疾患如肺癌、慢性阻塞性肺疾病等是我国目前排名前三位的死因，对其早期诊断有着十分迫切的需求。但胸透、电子计算机断层扫描(CT)、传统质子MRI等传统医学影像技术无法对肺部通气、气血交换功能进行可视化和定量评估。这一缺陷极大阻碍了肺部重大疾病早期，即功能损伤期的深入研究。为突破这一瓶颈，我国学者研制了一套肺部功能MRI

系统。该系统不仅可检测肺微结构病变；同时兼具肺部通气、气血交换的高灵敏可视化和定量检测功能，无创无电离辐射，打破肺部“盲区”；且该系统可与我国目前医院和研究机构所有的主流人体成像仪(如场强 1.5T 和 3T)兼容，将已有成像仪升级为具备早期探测肺功能改变的多功能人体 MRI。人体肺部功能 MRI 系统的研制突破了现有技术瓶颈，为肺部重大疾病的早期探测、精准诊疗提供了技术支撑。

“共性导向、交叉融通”典型案例

硬组织生物活性材料与宿主相互作用的机制研究

硬组织生物活性材料研究涉及材料科学、材料工程学、化学与生命科学、医学的交叉领域，而生物活性材料植入体内后与宿主的相互作用及产生的生物学应答是其中的核心问题，决定组织再生及损伤修复的成败。通过多学科交叉研究阐明材料与宿主相互作用规律及机制，对于再生医学的发展意义重大。我国学者围绕这一问题，一方面研究生物材料对宿主体内成骨相关细胞黏附、增殖、分化的影响及分子机制；另一方面研究材料激发的宿主生物学应答对材料降解和转归的影响机制，发现了活性材料促进硬组织再生的关键宿主信号通路，阐明了骨再生与生物活性材料理化特性的关系，不仅为新型组织再生材料的设计、开发和安全应用建立理论基础，而且为组织工程学、再生医学、材料科学等学科的相互深入交叉和发展提供新思路。