附件4-3：

**推荐国家科技进步奖项目公示**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 纳米机器人技术在肝癌诊疗中的应用 |
| 提名单位（专家） | 江苏省 |
| 主要完成人 | 张业伟，董晓臣，施瑞华，张婷，冯亚东，嵇振岭 |
| 主要完成单位 | 东南大学，南京工业大学,江苏省肿瘤医院 |
| 提名单位（专家）意见：该项目以“生物信息”、“人口健康”国家重大需求为导向，紧紧围绕“原发性肝癌”这一严重危害我国人民健康的疾病为中心，立足于信息科学与生命科学的前沿交叉，创新性地将基因转移技术和纳米材料技术完美结合，带来了肝癌智能化多模诊疗新思维，主要创新点及意义：**（1）**首次破译了肝癌细胞表面受体IGF-1R蛋白信息，大大提高肝癌诊断精确率。**（2）**首次揭示了肝癌细胞对放疗、化疗、生物治疗不敏感内在机制；同时证实了IL-18Micro/ LINC00312/ IGF-1RHCC信号网络的存在，并进行肝癌诊断芯片和抗肝癌DC瘤苗的开发，有效预防和降低肝癌发病率。**（3）**基于1、2创新点，率先研发了纳米机器人技术，实现肝癌智能化多模诊疗，突破性解决肝癌患者高死亡率这一难题。上述研究成果达到国际领先水平，并获得国内外同行高度评价。获授权国家发明专利20项、2018年江苏省科学技术一等奖、2018年高等学校科学研究优秀成果二等奖、2010年宁夏科学技术进步一等奖，在本专业国际权威期刊上共计发表相关SCI论文140多篇，单篇最高被引用978次，为我国肝癌“精准诊治”提供了新理论和新技术支持，有力推动了我国肝癌防控事业的进步，具有重要的社会效益和重大社会意义。我单位认真审阅了该项目提名书及附件材料，确认全部材料真实有效，相关栏目符合国家科学技术奖励工作办公室的填写要求。提名该项目为国家科学技术进步奖 贰 等奖。 |
| 项目简介：原发性肝癌在我国是第四位常见恶性肿瘤，发病率40万人/年，占全球一半以上，死亡率36万人/年，居第三位，是严重危害人类健康的疾病。目前肝癌最有效的治疗方法是外科手术治疗，但术后5年复发转移率仍高达40-70%。主要是因原发性肝癌发生发展内在机制不明，从而导致肝癌“发现难、治愈更难”。该项目在973计划、国家杰出青年科学基金等十余项国家级项目的支持下，紧紧围绕我国肝癌高发病率、高复发率和高死亡率“三高”问题，率先基于医工结合理念，将基因转移技术与纳米技术有机融合，最终实现肝癌“智能化多模态诊疗”，达到显著提高肝癌患者生存率，为我国原发性肝癌“精准诊疗”提供了新理论和新技术支持。主要创新点包括：**1、首次破译了肝癌细胞表面受体IGF-1R蛋白信息，显著提高肝癌诊断精确率。**基于获取了肝癌细胞IGF-1R蛋白生物信息，设计出检测肝癌患者外周血中IGF-1R浓度变化来诊断肝癌，该技术易于操作和掌握，已在全国五家大型三甲医院成功推广应用，与传统AFP的检测相比较，可将原发性肝癌的诊断准确率由51.1%提高至83.3%，效果显著。此项新技术对肝癌高危人群筛查，为肝癌 “早发现、早治疗”提供有效保证，[国际肝胆胰协会](https://baike.baidu.com/item/%E5%9B%BD%E9%99%85%E8%82%9D%E8%83%86%E8%83%B0%E5%8D%8F%E4%BC%9A/15705510%22%20%5Ct%20%22_blank)原主席、[香港中文大学](https://baike.baidu.com/item/%E9%A6%99%E6%B8%AF%E4%B8%AD%E6%96%87%E5%A4%A7%E5%AD%A6)刘允怡院士，在该项目验收评价中指出：该研究具有独特创新性和后续的临床应用价值。**2、首次借助生物信息科学技术，揭示了肝癌细胞对放疗、化疗、生物治疗不敏感的内在机制。**首次发现在肝癌细胞IGF-1R上游有一条新的lncRNA-IRAIN（抑癌基因），该基因不仅具有抑癌功能，还是导致肝癌细胞对放化疗、生物治疗不敏感的关键靶基因；证实了肝癌微环境与肿瘤细胞之间串话信号网络（IL-18Micro/LINC00312/IGF-1RHCC）的存在，揭示了LINC00312（促癌基因）通过调控该网络来促进肝癌恶性进展的内在机制；基于上述发现，与正大天晴药业、先声药业分别开发肝癌诊断芯片和抗肝癌DC瘤苗，有效预防和降低肝癌发病率。 **3、率先研发了基于纳米机器人技术的肝癌多模态诊疗新技术。**基于1、2创新点，将肝癌特异性标志物IGF-1R配体IGF-1和IRAIN基因生物信息与DPP衍生物光敏剂DTDPP键接，开发了具有人工智能的纳米机器人，可以精准靶向肝脏肿瘤部位，通过光学成像高灵敏度、高选择性地勾勒肿瘤轮廓，有效提高“肝癌可视化诊断”的精确率；在热成像与光声成像的介导下展示出高效的光热和光动力协同作用，有效杀伤肝癌细胞，同时纠正肝癌细胞内抑癌基因功能缺陷；还可以用于肝癌手术“可视化导航”，确保手术切缘肿瘤无残留，最终实现肝癌“智能化多模态诊疗”。该成果已在国内两家诊治肝癌最具代表性大型三甲医院成功推广应用，使肝癌患者5年生存率由5%提高至24%，5年复发转移率由40-70%降低至20-33%；研究成果获美国著名生物医学工程专家Xiaoyuan Chen教授、香港科技大学Benzhong Tang院士、新加坡国立大学Bin Liu教授高度评价。上述研究成果达到国际领先水平，获授权国家发明专利20项，有力推动了我国肝癌防控事业的进步，具有良好的社会效益和重大社会意义；同时获2018年江苏省科学技术一等奖、2018年高等学校科学研究优秀成果二等奖、2010年宁夏科学技术进步一等奖；在本专业国际权威期刊上共计发表相关SCI论文140多篇，单篇最高被引用978次。 |
| **客观评价：****1.验收评价**2012年4月19日，[国际肝胆胰协会](https://baike.baidu.com/item/%E5%9B%BD%E9%99%85%E8%82%9D%E8%83%86%E8%83%B0%E5%8D%8F%E4%BC%9A/15705510%22%20%5Ct%20%22_blank)原主席、[香港中文大学](https://baike.baidu.com/item/%E9%A6%99%E6%B8%AF%E4%B8%AD%E6%96%87%E5%A4%A7%E5%AD%A6)刘允怡院士（中国科学院）在对“供者凋亡细胞静脉输注在异种肝移植中所产生体液免疫机理研究（30600576）”这一国家自然科学青年基金项目，验收评价中指出：该研究分析肝癌的蛋白质组学，CD90、IGF-1R可以作为肝癌肿瘤免疫学检测指标，IGF-1R有望成为诊断肝癌和判断患者预后的指标。这些研究成果具有创新性和后续的临床应用价值。2012年12月6日，国家自然科学基金项目，HIF通路在肝癌发生与发展中的作用（61141013）结题报告中指出：围绕着肝癌精准诊疗这一重要问题展开研究，研究结果证实了IGF-1R表达与原发性肝癌中患者生存密切相关，可以作为诊断肝癌的靶标。2012年12月14日，国家自然科学基金项目，化学分散法制备单层石墨烯及其场效应晶体管性能研究（50902071）结题报告中指出：芳香族化合物将有利于改变石墨烯的电子结构，为探索提高石墨烯场效应晶体管的电学性能提供研究思路，并推动石墨烯场效应晶体管在纳米传感器领域的应用，拓展了纳米粒子的用途。2013年12月12日，国家自然科学基金项目，化学气相沉积法制备石墨烯薄膜及其器件的生物传感性能（61076067）结题报告中指出：探索可控制备高质量单层石墨烯薄膜的工艺参数；改变石墨烯带隙的有效方法，提高石墨烯场效应晶体管的电学性能；研究石墨烯晶体管对生物分子（如DNA、蛋白质、葡萄糖、各种细胞分泌物等）的电子识别和实时检测性能。上述结果为纳米机器人的开发奠定了基础。2016年12月8日，江苏省科技计划项目，基于石墨烯场效应晶体管的纳米电子生物传感器研究（BK20130046）验收报告中指出：该项目计合成多种DPP和Bodipy结构的光敏剂，研究了其在肿瘤光动力、光热及其协同治疗领域的应用性能，有利于肿瘤的早期检测与治疗一体化的研究。2016年12月20日，国家自然科学基金项目，针尖石墨烯纳米场效应晶体管生物传感器的研究（21275076）结题报告中指出：针尖石墨烯纳米场效应晶体管，经表面修饰和功能化改性后展现出对DNA、癌症标记物等微量样品的选择性电子识别性能，具有高灵敏、高选择性的纳米电子生物传感器特性。研究结果初步具备了智能化特性。2018年01月11日，国家自然科学基金项目，IGF2/IGF-1R信号通路与肝癌靶向性基因治疗的关系研究（61371066）结题报告中指出：本课题组首次发现CD90、IGF-1R、hTERT的表达与肝癌发生发展呈正相关，而与肝癌患者生存率呈负相关；发现IGF-1R对P53具有重要的调控功能；阐明了肝癌发生、发展的新机制；证实了IGF-1R、P53可以作为肝癌精准诊疗靶基因，为肝癌基因治疗拓展新的思路。**2.科技成果评价****文章引用评价**（1）美国著名生物医学工程专家Xiaoyuan Chen教授（中美核医及分子影像学会主席、美国NIH分子影像及纳米医学实验室首席科学家）在（Chemical Reviews 2017, 117, 13566-13638）评价：“该光敏剂（纳米机器人）在单一光源照射激发下，展现出高效的光热、光动力的协同作用。”（2）香港科技大学Benzhong Tang院士（中国科学院）在（ACS Nano 2017, 11, 7177-7188）评价：“以申请人制备的三苯胺取代吡咯并吡咯二酮光敏剂举例，该光敏剂（纳米机器人）具有良好的温度升高速率和有效的最终温度，可以有效杀伤肿瘤细胞，是现已制备最好的光热试剂。”（3）新加坡国立大学Bin Liu教授在（ACS Nano 2017, 11, 10124-10134）评价：“该光敏剂（纳米机器人）具有良好的光热、光动力治疗作用，同时该光敏剂在体内降解迅速，具有体内清除快的优势。”**3.科技奖励**（1）2018年江苏省科学技术一等奖，项目名称：肝癌多模态诊疗。（2）2018年高等学校科学研究优秀成果二等奖，项目名称：肝癌的可视化诊治。（3）2010年宁夏科学技术进步一等奖，项目名称：宁夏人体包虫病综合防控技术研究与干预效果评价。（4）2013年江苏省科学技术进步三等奖，项目名称：肝脏保存液及肝移植免疫机制的研究。（5）2016年江苏省科学技术进步三等奖，项目名称：IGF1R在肝癌临床诊疗中的应用。（6）2016年宁夏科学技术进步三等奖，项目名称：CD90、IGF-1R、hTERT作为HCC早期诊断标志物的筛选和应用及IGF-1R的靶向治疗。**4.学术界评价**项目申请人张业伟2016年受邀在澳门第十届国际IEEE上，做了题名《Destruction of IL-18/IL-18BP High Expression Cycle Balance Promotes Occurrence of Hepatocellular Carcinoma》特邀报告。 |
| **应用情况：** 项目组开发了利用IGF-1R作为检测肝癌的新靶标，研究成果已经在全国5家知名三甲医院推广，成功应用于618例临床样本的检测，与传统AFP的检测相比，可以将原发性肝癌诊断准确率由51.1%提高至83.3%；纳米机器人技术已经成功应用于肝癌精准诊疗，最终实现肝癌“智能化多模态诊疗”，在国内两家诊治肝癌最具代表性大型三甲医院成功推广应用，共计17例原发性肝癌患者获得卓有成效的诊治，诊治后肝癌患者5年生存率由5%提高至24%，5年复发转移率由40-70%降低至20-33%，上述研究成果具有重大的社会意义，有力地推动了我国肝癌防控事业的进步。**重要应用单位情况表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 单位名称 | 应用的技术 | 应用对象及规模 | 应用起止时间 | 单位联系人/电话 |
| 1 | 江苏省肿瘤医院 | 评估基于IGF-1R-DPP基光敏剂“可视化诊疗”肝癌技术的应用 | 应用于59例患者的筛查，成功筛查17例肝癌患者；纳米机器人有效治疗5例肝癌患者 | 2013.01-至今 | 项进/13905173223 |
| 2 | 东南大学附属中大医院 | 评估基于IGF-1R-DPP基光敏剂“可视化诊疗”肝癌技术的应用 | 应用于213例患者的筛查，成功筛查117例肝癌患者；纳米机器人有效治疗12例肝癌患者 | 2013.01-至今 | 嵇振岭/13705153488 |
| 3 | 南京医科大学第二附属医院 | IGF-1R在肝癌临床诊疗中的作用 | 应用于129例患者的筛查，成功筛查37例肝癌患者 | 2010.01-2015.03 | 张建平/18951762705 |
| 4 | 牡丹江医学院 | 外周血CD45-CD90+、IGF-1R和hTERT mRNA测定在诊断早期肝细胞癌中的作用 | 应用于62例患者的筛查，成功筛查45例肝癌患者 | 2010.06-2013.02 | 初彦辉/13614608899 |
| 5 | 宁夏医科大学总医院 | 外周血CD45-CD90+、IGF-1R和hTERT mRNA测定在诊断早期肝细胞癌中的作用 | 应用于155例患者的筛查，成功筛查60例肝癌患者 | 2010.01-2013.02 | 杜勇/13895655876 |

 |
| 主要知识产权和标准规范等目录：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家（地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号（标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| SCI论文 | Multi-target lentivirus specific to hepatocellular carcinoma: In vitro and in vivo studies | 中国 | WOS:000316167400016 | 2013;58(3):502-8 | 张业伟（第一作者）；张业伟（通讯作者） | 杂志：Journal of Hepatology | 张业伟,牛坚，鲁翔，杨银学，赵何伟，何侠，尹国文，吴金道，严栋梁，孙静锋，闻鉴非，冯继锋，薛焕洲，刘允怡 | IF=14.911 |
| 发明专利 | 一种具有肿瘤靶向性光敏剂及其制备方法和应用 | 中国 | Zl201510897115.X | 2018年8月10日 | 第3029233号 | 南京工业大学 | 董晓臣，张琪，蔡宇，唐倩云，黄维 | 有效 |
| 发明专利 | 一种小分子有机纳米肿瘤光热治疗试剂的制备方法 | 中国 | 201610431612.5 | 2018年8月07日 | 第3026404号 | 南京工业大学 | 董晓臣，张琪，黄维，蔡宇，唐倩云 | 有效 |
| 发明专利 | 二碘代苯乙烯型氟化硼二吡咯-透明质酸光敏剂的制备与应用 | 中国 | Zl201510161765.8 | 2017年4月12日 | 第2443235号 | 南京工业大学 | 董晓臣，张琪，史华夏，顾桂英，刘长兵，黄维 | 有效 |
| 发明专利 | 一种钴酸镍纳米中空多面体的制备方法 | 中国 | Zl201510052096.0 | 2017年2月22日 | 第2392340号 | 南京工业大学 | 董晓臣，孙陈诚，杨骏，黄维 | 有效 |
| 发明专利 | 一种原位制备α-硫化镍与碳的纳米棒状复合材料的方法 | 中国 | ZL201410354191.1 | 2017年2月1日 | 第2365446号 | 南京工业大学 | 董晓臣，孙陈诚，黄维 | 有效 |
| 发明专利 | 一种制备纳米级立方体状四氧化三钴的方法 | 中国 | ZL201310000874.2 | 2014年12月10日 | 第2443235号 | 南京工业大学 | 董晓臣，黄维，刘湘梅，龙庆 | 有效 |
| 发明专利 | 一种硅纳米片掺杂钴酸镍及其制备方法 | 中国 | ZL201510077002.5 | 2017年04月05日 | 第2440302号 | 南京工业大学 | 马铭泽，杨骏，董晓臣，黄维 | 有效 |
| 发明专利 | 一种可有效防止移位、降低增生的可降解人体支架及制作方法 | 中国 | Zl201410462492.6 | 2016年9月7日 | 第2226322号 | 南京微创医学科技股份有限公司，施瑞华 | 施瑞华，冷德荣，高小龙，冯亚冬，刘春俊，张子蔚 | 有效 |
| 发明专利 | 一种操作面直径可调节的单孔腹腔镜手术用柔性套管 | 中国 | ZL201310684887.6 | 2015年6月17日 | 第1699439号 | 东南大学 | 王栋，嵇振岭，孙义新，吴巍 | 有效 |

 |
| ****主要完成人情况**** 1. 张业伟，排名1行政职务：东南大学附属中大医院医务处主任技术职称：教授、主任医师、研究员工作单位：东南大学完成单位：东南大学 作为该项目最主要负责人，依托多项国家自然科学基金项目，对创新点1,2,3均有创造性贡献：首次将IGF-1R蛋白信息作为诊断肝癌的标志物，大大提高肝癌诊断精确率；首次揭示了肝癌细胞对放疗、化疗、生物治疗不敏感的内在机制，开发肝癌诊断芯片和抗肝癌DC瘤苗；率先研发了纳米机器人技术，并推广应用于肝癌的临床诊治。基于上述创造性贡献，以第一完成人获2018年江苏省科学技术一等奖、2018年高等学校科学研究优秀成果二等奖和2010年宁夏科学技术进步一等奖等6项科技进步奖。2. 董晓臣，排名2行政职务：南京工业大学数理科学学院院长技术职称：教授工作单位：南京工业大学完成单位：南京工业大学 是该项目主要负责人，对创新点3做出创造性贡献，负责近红外有机半导体光敏剂的结构设计及肿瘤光治疗应用研究。设计开发了一系列基于吡咯并吡咯二酮的近红外有机光敏剂，着重于肝癌可视化诊治的基础和临床研究，取得了7项发明专利。以第二完成人获2018年江苏省科学技术一等奖和2018年高等学校科学研究优秀成果二等奖。3. 施瑞华，排名3行政职务：东南大学附属中大医院消化科主任技术职称：教授、主任医师工作单位：东南大学完成单位：东南大学 是该项目主要负责人，对创新点1做出创造性贡献：负责“IGF-1R在肝癌临床诊断中的应用”中的工作，收集肝癌患者的临床资料和标本，协助推广IGF-1R在肝癌诊断中的应用。深入研究肝硬化肝癌、肠癌肝转移等危重疾病的发病机制和有效干预措施，获授权发明专利1项，积极将纳米机器人技术应用于消化道肿瘤的诊治。4. 张婷，排名4行政职务：无技术职称：副主任医师工作单位：江苏省肿瘤医院完成单位：江苏省肿瘤医院 是该项目主要参与人，对创新点1做出创造性贡献：负责“IGF-1R在肝癌临床诊断中的应用”中的工作，进行肝癌患者标本的实验操作和数据整理，协助推广IGF-1R在肝癌诊断中的应用。依托超声专业，开展了肝癌的光声成像等研究，对肝癌诊断水平的提高做出了贡献。以第四完成人获2018年高等学校科学研究优秀成果二等奖。5. 冯亚东，排名5行政职务：无技术职称：副主任医师工作单位：东南大学完成单位：东南大学 是该项目主要参与人，对创新点1做出创造性贡献：负责“IGF-1R在肝癌临床诊断中的应用”中的工作，收集肝癌患者的临床资料和标本，协助推广IGF-1R在肝癌诊断中的应用。致力于消化道肿瘤的早期诊断和治疗，积极将纳米机器人技术应用于消化道肿瘤的诊治。6. 嵇振岭，排名6行政职务：东南大学附属中大医院普外科主任技术职称：教授、主任医师工作单位：东南大学完成单位：东南大学 是该项目主要参与人，对创新点1做出创造性贡献：负责“IGF-1R在肝癌临床诊断中的应用”中的工作，收集肝癌患者的临床资料和标本，协助推广IGF-1R在肝癌诊断中的应用。有较高的肝癌诊治水平，并参与纳米机器人在肝癌手术导航中应用的研究，精准切除肿瘤，使肿瘤无残留，并获授权发明专利1项。 |
| 主要完成单位及创新推广贡献： 1.东南大学附属中大医院东南大学作为该项目的主研单位，全面负责项目的总体研究、项目的集成及成果的推广应用。张业伟教授作为学科带头人组建了独立的研究团队，施瑞华、冯亚冬、嵇振岭作为团队骨干，依托多项国家自然科学基金项目，立足于信息科学与生命科学的前沿交叉，对肝癌的发生发展、复发和转移展开了系统的研究，创新性地将基因转移技术和纳米材料技术完美结合，带来了肝癌智能化多模诊疗新思维。首次破译了肝癌细胞表面受体IGF-1R蛋白生物信息的获取与处理及信号网络建立机制，将IGF-1R浓度变化作为新型肝癌诊断方法，成功应用于5家知名大型三甲医院，使原发性肝癌诊断准确率由51.1%提高至83.3%，大大提高肝癌诊断精确率，相关研究成果发表于肝脏病学国际权威期刊Journal of Hepatology上；首次借助生物信息技术，揭示了肝癌细胞对放疗、化疗、生物治疗不敏感内在机制，并进行肝癌诊断芯片和抗肝癌DC瘤苗的开发；率先研发了纳米机器人技术，实现肝癌智能化多模诊疗，使肝癌患者5年生存率由5%提高至24%，5年复发转移率由40-70%降低至20-33%，上述研究成果具有重大的社会意义，有力地推动了我国肝癌防控事业的进步。本单位上述创新，获授权发明专利1项，以第一完成单位获得了2018年高等学校科学研究优秀成果二等奖（肝癌的可视化诊治），2018年江苏省科学技术一等奖（肝癌多模态诊疗）。2.南京工业大学南京工业大学作为第二完成单位，为该团队申请科研项目、完成研究提供了坚实保障。近年来，依托南京工业大学，董晓臣教授建立了有机半导体成像及肿瘤治疗的研究团队，搭建了完整的材料制备、表征以及肿瘤可视化诊疗实验室，先后主持和完成国家杰出青年科学基金、973计划前期研究专项等二十余项基金，牵头研发了基于吡咯并吡咯二酮（DPP）智能光敏剂DTDPP，该智能DTDPP纳米颗粒具有良好的生物相容性、有效的近红外吸收、精准靶向治疗和多功能协同作用，在人体肝癌治疗上展示出高效的光热和光动力协同治疗效果，可以有效精准靶向杀伤肝癌细胞。在基因信息工程的基础上，将DTDPP与IGF-1和IRAIN接枝，研发了新型纳米机器人，精准靶向肝脏肿瘤部位，通过光学成像高灵敏度、高选择性地勾勒肿瘤轮廓，有效提高“肝癌可视化诊断”的精确率；在热成像与光声成像的介导下展示出高效的光热和光动力协同作用，有效杀伤肝癌细胞，同时纠正肝癌细胞内抑癌基因功能缺陷；还可以用于肝癌手术“可视化导航”，确保手术切缘肿瘤无残留，最终实现肝癌“智能化多模态诊疗”。该研究成果已经应用于临床推广，极大减轻了肝癌患者因手术带来的痛苦和家庭经济负担，同时大大提高了肝癌诊疗水平。本单位依托上述创新，获授权发明专利7项。以第二完成单位获得了2018年高等学校科学研究优秀成果二等奖（肝癌的可视化诊治），2018年江苏省科学技术一等奖（肝癌多模态诊疗）。3.江苏省肿瘤医院江苏省肿瘤医院作为该项目的第三完成单位，本项目依托江苏省肿瘤生物治疗中心、江苏省肿瘤精准医学临床研究中心，及江苏省肿瘤医院的全国首批基因测序临床应用试点等平台，保障了“纳米机器人技术在肝癌诊疗中的应用”项目的顺利进行。本单位为该项目的实施提供了充足的人力、物力和财力支持，提升了超声科的综合实力，为后续研究工作奠定了基础，负责“IGF-1R在肝癌临床诊断中的应用”中的工作，进行肝癌患者标本的实验操作和数据整理，协助推广IGF-1R在肝癌诊断中的应用。同时，本单位在人才引进和人才培养方面给予了大力支持。本单位依托上述创新，以第三完成单位获得了2018年高等学校科学研究优秀成果二等奖（肝癌的可视化诊治）。 |
| 完成人合作关系说明：本人为本项目的总体负责人和第一完成人张业伟，来自东南大学附属中大医院。该项目由东南大学附属中大医院张业伟**（第1完成人）**、南京工业大学董晓臣**（第2完成人）**、东南大学附属中大医院施瑞华**（第3完成人）**、江苏省肿瘤医院张婷**（第4完成人）、**东南大学附属中大医院冯亚东**（第5完成人）**、东南大学附属中大医院嵇振岭**（第6完成人）**共同完成，**本人（第1完成人）与本项目董晓臣（第2完成人）、张婷（第4完成人）共同获得2018年高等学校科学研究优秀成果二等奖**（项目名称：肝癌的可视化诊治；获奖人员：张业伟，董晓臣，邵进军，张婷；获奖单位：东南大学，南京工业大学，江苏省肿瘤医院）；**本人（第1完成人）与本项目董晓臣（第2完成人）、张婷（第4完成人）共同获得2018年江苏省科学技术一等奖**（项目名称：肝癌多模态诊疗；获奖人员：张业伟、董晓臣、邵进军、许文景、周家华、潘峥、余泽前；获奖单位：东南大学附属中大医院，南京工业大学）。**东南大学附属中大医院施瑞华（第3完成人）与江苏省肿瘤医院张婷（第4完成人）**于2015年签署“IGF-1R作为新型标志物诊断肝癌的应用”的技术合作书，共同推广IGF-1R作为肝癌的诊断靶标。**东南大学附属中大医院嵇振岭（第6完成人）与江苏省肿瘤医院张婷（第4完成人）**于2011年签署“IGF-1R作为新型标志物诊断肝癌的应用”的技术合作书，共同推广IGF-1R作为肝癌的诊断靶标。东南大学附属中大医院施瑞华（第3完成人）、冯亚东（第5完成人）共同以东南大学为署名单位发表文章：Zhang J, Ji Q, Jiao C, Ren L, Zhao Y, Chen Y, Shi R, Feng Y（张菁菁，季清，焦春花，任丽华，赵晔，陈延方，施瑞华，冯亚东）. IGF2BP3 as a potential tissue marker for the diagnosis of esophageal high-grade intraepithelial neoplasia[J]. OncoTargets and Therapy, 2017, Volume 10:3861-3866. |