

拟推荐 2025 年中华医学科技奖候选项目/候选人
公示内容

推荐奖种	医学科学技术奖（非基础医学类）									
项目名称	心脏骤停后综合征发病机制及综合防治策略的研究									
推荐单位/科学家	中山大学									
项目简介	心脏骤停是当前全球面临的重大公共安全问题，尽管针对心脏骤停的防治体系已有所改善，但仍有 90%以上的患者最终死亡。初始复苏失败及心脏骤停后综合征是导致心脏骤停患者生存率低下的主要原因。中山大学孙逸仙纪念医院杨正飞教授团队联合广东工业大学团队在多项国家和省部级项目的支持下，开展针对提高复苏成功率与心脏骤停后综合征的机制与干预策略系列研究。取得成果如下：1、为提高复苏成功率，优化复苏的关键急救技术：（1）为提高心肺复苏质量，提出在实施机械心肺复苏不能完全参照现有指南方案，可以采取 30:2 或者深度 3-4cm 的策略，可实现同等复苏效果并减少医源性损伤；其次，心肺复苏反馈提示装置提升了非专业人士实施胸外按压质量。（2）为优化除颤时机，减少电击引起的心肌损伤，提高除颤成功率，团队提出了 Opt-AMSA 和 Spectral Energy 预测方法。2、揭示心脏骤停后综合征的分子机制：（1）心脏骤停后综合征的脑损伤与线粒体功能发生异常密切相关，表现为大脑皮层与海马区丙酮酸脱氢酶活性降低导致线粒体能量代谢受损；线粒体发生过度分裂，造成线粒体结构和功能受损。（2）复苏后心功能损伤机制包括氧化应激、炎症因子释放、心肌细胞中焦亡相关蛋白表达显著增加和线粒体结构和功能受损导致心肌能量代谢异常。（3）复苏后肺损伤与按压、除颤、肾上腺素以及缺血-再灌注损伤密切相关，可从影像学、呼吸力学以及生理学进行监测评估。（4）通过分析心肺复苏后大鼠心肌 CircRNA、miRNA、mRNA 表达差异，发现 CircRNAs 可通过 CeRNA 网络调节 RAS、MAPK、mTOR 通路，影响细胞信号转导、缺氧反应、细胞凋亡等过程，进而调控复苏后心肌功能障碍。3、基于机制研究成果，我们团队也在探索心脏骤停后综合征的早诊早治策略取得了部分成果：（1）通过定量 MRI 可评估心脏骤停后患者神经功能预后，利用 QCT 可对复苏后的肺损伤进行早期评估，DWI 和 DCE-MRI 可对复苏后脑损伤就行定量评估，以指导临床治疗。（2）在药物干预上，我们发现姜黄素可通过改善线粒体代谢和细胞凋亡保护心肌功能，提高存活率；利用二氯乙酸激活 PDH 活性增加线粒体能量代谢，通过恩格列净提高线粒体酮体氧化代谢，有望成为治疗复苏后脑损伤的代谢干预策略；而乙酰半胱氨酸通过抑制 NLRP3 炎症小体诱导的焦亡改善心肌功能障碍。（3）目标温度管理是目前治疗心脏骤停最有效的方式。团队研究指出较低的目标温度对心肺复苏后的脑损伤有较强的保护作用；在目标温度管理分子调控机制上，团队研究发现血管内低温通过促进线粒体生物发生因子的表达增加心脏线粒体活性和生物发生，改善心肌功能。且低温治疗在神经保护上的作用可能与抑制线粒体过度分裂有关。以上成果为目标温度管理干预心脏骤停后综合征提出了充分和科学的理论依据。 该项目成果已发表代表性 SCI 论文 20 余篇，共被引用 351 次。获得实用新型专利 3 项、发明专利 2 项，其中两项已经完成了成果转化，有望可以广泛应用于院前急救，公众急救，医院内与急危重疾病救治相关的领域，切实提高心脏骤停患者的救治成功率。									
代表性论文目录										
序号	论文名称	刊名	年,卷(期)及页码	影响因子	全部作者（国内作者须填写中文姓名）	通讯作者（含共同，国内作者须填写中文姓名）	检索数据库	他引总次数	通讯作者单位是否含国外单位	

1	Comparison of continuous compression with regular ventilations versus 30:2 compressions-ventilations strategy during mechanical cardiopulmonary resuscitation in a porcine model of cardiac arrest	Journal of thoracic disease	2017,9(9):3232-3238	2.1	杨正飞, 刘庆余, 郑光辉, 刘志锋, 蒋龙元, 凌钦, 陈瑞, 唐万春	唐万春, 陈瑞	Web of Science	5	是
2	Validation of spectral energy for the quantitative analysis of ventricular fibrillation waveform to guide defibrillation in a porcine model of cardiac arrest and resuscitation	Journal of thoracic disease	2019,11(9):3853-3863	2.1	杨其宇, 李明, 黄昭兰, 谢卓延, 汪越, 凌钦, 刘雪芬, 唐万春, 蒋龙元, 杨正飞	杨正飞, 蒋龙元	Web of Science	8	否
3	Cardiopulmonary resuscitation ameliorates myocardial mitochondrial dysfunction in a cardiac arrest rat model	The American journal of emergency medicine	2020,38(1):65-72	2.7	徐雯, 符岳, 蒋龙元, 杨正飞, 汪越, 唐万春, 方向韶	方向韶	Web of Science	10	否
4	Sodium-Glucose Co-Transporter 2 Inhibition With Empagliflozin Improves Cardiac Function After Cardiac Arrest in Rats by Enhancing	Frontiers in pharmacology	2021,12; 12:758080	4.4	谭云科, 余凯, 梁炼, 刘远山, 宋凤卿, 葛秋林, 方向韶, 余涛, 黄子通, 蒋龙元, 王鹏	王鹏, 蒋龙元	Web of Science	22	否

	Mitochondrial Energy Metabolism								
5	Curcumin Improves Cardiopulmonary Resuscitation Outcomes by Modulating Mitochondrial Metabolism and Apoptosis in a Rat Model of Cardiac Arrest	Frontiers in pharmacology	2022,9:908755	4.4	张洁 , 刘思齐, 蒋龙元, 侯靖瑛, 杨正飞	杨正飞	Web of Science	6	否
6	Alterations in Respiratory Mechanics and Neural Respiratory Drive After Restoration of Spontaneous Circulation in a Porcine Model Subjected to Different Downtimes of Cardiac Arrest	Journal of the American Heart Association	2019,8(19):e012441	5.0	杨正飞, 郑吼真 , 林琳 , 侯靖瑛 , 文才, 汪越 , 凌钦 , 蒋龙元, 唐万春 , 陈瑞	陈瑞	Web of Science	4	否
7	CircRNA-miRNA-mRNA 网络在心肺复苏后大鼠心肌损伤中的作用	岭南急诊医学杂志	2022, 27(6):5	0	曾朝涛,李祖勇,杨正飞	杨正飞	清华知网	1	否
8	基于 T2WI 图像纹理分析评价大鼠心肺复苏后脑损伤初步研究	中华急诊医学杂志	2021, 30(12):1438-1443	0	刘志锋, 刘庆余, 叶浩翊, 阮耀钦, 蔡金辉, 伍志华, 杨正飞	杨正飞	清华知网	2	否
9	Quantitative magnetic resonance imaging assessment of brain injury after successful cardiopulmonary resuscitation in a rat	Brain imaging and behavior	2022,16(1):270-280	2.4	刘志锋, 刘堂春, 蔡金辉 , 吴共发, 汪越 , 唐万春 , 杨正飞, 刘庆余	杨正飞, 刘庆余	Web of Science	3	否

	model of asphyxia cardiac arrest								
10	Effects of Different Target Temperatures on Angiogenesis and Neurogenesis Following Resuscitation in a Porcine Model After Cardiac Arrest	Shock	2021;55(1):67-73	2.7	崔颢，杨正飞（共同一作），肖鹏，邵菲，赵燊，唐子人	唐子人	Web of Science	2	否

知识产权证明目录						
序号	类别	国别	授权号	授权时间	知识产权具体名称	全部发明人
1	中国实用新型专利	中国	ZL202021432855.9	2021-06-29	一种用于监测胸外按压质量的设备	杨正飞、杨其宇、刘隽华、张霞、郑光辉
2	中国实用新型专利	中国	ZL202021432854.4	2021-08-13	一种基于 Opt-AMSA 算法的辅助除颤装置	杨正飞、杨其宇、刘隽华、张霞、郑光辉
3	中国实用新型专利	中国	ZL202021432976.3	2021-08-10	一种维持病人转运平稳的救护车病床	杨正飞、杨其宇、刘隽华、张霞、郑光辉
4	中国发明专利	中国	ZL201810343287.6	2020-06-09	一种胸外按压频率的测量装置	谢卓延、杨其宇、黄昭岚、池方彬
5	中国发明专利	中国	ZL201810737705.X	2022-05-10	一种电除颤时机的判断方法、装置、设备及存储介质	杨正飞、杨其宇、谢卓延、黄昭岚，唐万春
完成人情况表						
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务	
杨正飞	1	中山大学孙逸仙纪念医院	中山大学孙逸仙纪念医院	教授,主任医师	急诊科副主任	
对本项目的贡献	杨正飞，项目主要负责人，提出本项目的构想和规划，统筹项目相关的各项工作实施，主导各项基金课题的设计及撰写，同时负责项目应用推广工作。					
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务	
王鹏	2	中山大学孙逸仙纪念医院	中山大学孙逸仙纪念医院	副研究员	无	
对本项目的贡献	项目参与人之一，主要贡献是发现复苏后脑损伤后线粒体结构和能量代谢改变，通过二氯乙酸激活丙酮酸脱氢酶活性而增加线粒体能量代谢，通过恩格列净提高线粒体酮体氧化代谢，从而保护复苏后神经功能。					
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务	

梁炼	3	中山大学孙逸仙纪念医院	中山大学孙逸仙纪念医院	副主任医师	无
对本项目的贡献	项目参与人之一，主要贡献是参与本项目复苏后脑损伤线粒体损害及能量代谢改变、JAK/STAT3 通路激活介导的复苏后心肌功能障碍的致病机制研究。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
杨其宇	4	广东工业大学	广东工业大学	副教授	无
对本项目的贡献	参与项目心肺复苏监测设备的设计和开发工作，实现了心肺复苏全过程的检测数据的测量，储存与分析，优化了除颤时机窗口。是心肺复苏监测设备系统的负责人。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
陈瑞	5	中山大学孙逸仙纪念医院	中山大学孙逸仙纪念医院	主任医师	无
对本项目的贡献	项目参与人之一，主要贡献是通过呼吸力学以及中枢驱动测量技术评估与监测心肺复苏后呼吸病理生理学及呼吸力学的改变，为制定复苏后呼吸管理策略提供依据；通过高通量测序发现复苏后心肌细胞表观遗传的差异，利用 ceDNA 的模式探索调控复苏后心功能不全的治疗靶点。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
郑光辉	6	中山大学孙逸仙纪念医院	中山大学孙逸仙纪念医院	主治医师	教学秘书
对本项目的贡献	项目参与人之一，主要贡献是发现了 NLRP3 炎症小体活化介导的心肌细胞焦亡及炎症反应参与了复苏后心肌功能障碍的发生，而给与 N-乙酰半胱氨酸治疗后可以改善复苏后心功能障碍。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
方向韶	7	中山大学孙逸仙纪念医院	中山大学孙逸仙纪念医院	主任医师	教学基地主任
对本项目的贡献	项目参与人之一，主要贡献是发现心肺复苏后，糖代谢关键限速酶活性的下降所导致糖代谢障碍，可能是导致心肺复苏后心功能不全的原因之一，针对改善关键代谢酶活性的能量代谢治疗，有望为改善复苏后心功能不全，提供一个可能新的治疗思路。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
蒋龙元	8	中山大学孙逸仙纪念医院	中山大学孙逸仙纪念医院	主任医师	无
对本项目的贡献	项目参与人之一，对项目实施给予支持和指导。主要贡献是发现复苏后脑损伤后线粒体结构和能量代谢改变，通过二氯乙酸激活丙酮酸脱氢酶活性而增加线粒体能量代谢，通过恩格列净提高线粒体酮体氧化代谢，从而保护复苏后神经功能。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
黄子通	9	中山大学孙逸仙纪念医院	中山大学孙逸仙纪念医院	教授	无
对本项目的贡献	项目参与人之一，对项目实施给予支持和指导。主要贡献是通过猪的心肺复苏模型发现复苏后脑内线粒体再生能力异常，通过血管内亚低温治疗能够增加复苏后脑内线粒体再生能力，从而保护脑功能。				
完成单位情况表					
单位名称	中山大学孙逸仙纪念医院			排名	1
对本项目的贡献	本课题所有研究主要由本单位完成，进行项目的总体设计，进行各子项目的研究工作，进行项目的推广应用工作。				

单位名称	广东工业大学	排名	2
对本项目的 贡献	研发心肺复苏监测设备系统，实现心肺复苏全过程的检测数据的测量，储存与分析，辅助项目组提出优化除颤时机 opt-AMSA 等方法。		