



上海硅酸盐所多功能介孔纳米生物材料研究取得系列进展

文章来源: 上海硅酸盐研究所

发布时间: 2012-02-07

【字号: 小 中 大】

纳米生物医药的研究有望在未来人类重大疾病诊断和治疗中发挥重要作用,是当前国际研究的热点和前沿领域。其中,介孔纳米生物材料由于具有可调的纳米尺度孔径、高比表面积和孔容、丰富的化学官能团,以及良好的生物相容性和可降解性,是目前国际纳米生物医药领域研究的重点。

中科院上海硅酸盐研究所施剑林研究员带领的介孔与低维纳米材料课题组是国际上最早开展相关研究的课题组之一。最近,该课题组在多功能介孔纳米生物材料的设计、制备与应用中取得一系列重要的研究进展。

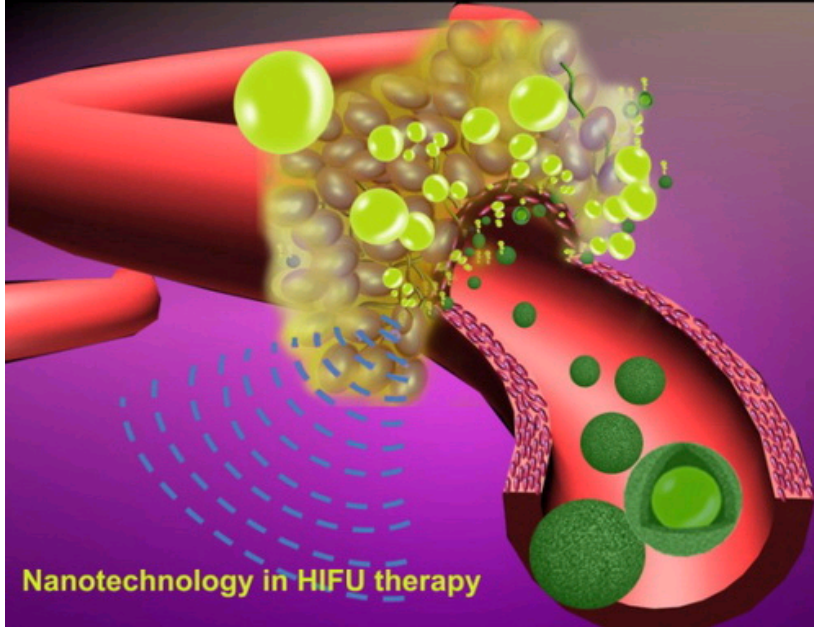
首先,针对如何提高介孔纳米生物材料的药物包覆能力,提出了一种新型的基于结构差异的选择性刻蚀法,制备了高度分散的单尺寸介孔氧化硅空心纳米粒子(*ACS Nano*, 2010, 4, 529);进一步通过调控刻蚀的时间,可以有效地调节壁上介孔孔径的大小,使得包覆和传输生物大分子和纳米粒子成为可能(*Small*, 2011, 7, 2935);为了在提高药物包覆能力的基础上,赋予载体多功能的特性,将功能性纳米粒子引入到介孔氧化硅纳米粒子的空腔中,赋予其临床分子影像的功能(*ACS Nano*, 2010, 4, 6001);通过采用一种新型的层层自组装方法,得到了集荧光/磁共振双模式成像和药物传输功能为一体的多功能纳米药物载体(*Adv. Funct. Mater.*, 2011, 21, 270);通过采用一种原位分解和还原的方法,成功制备出具有中空磁性内核和介孔双层壁的多功能纳米药物输送体系(*Adv. Funct. Mater.*, 2011, 21, 1850);进一步将金纳米棒组装到多功能载体上,得到了具有热和化疗协同治疗能力的多功能介孔纳米药物载体(*Biomaterials*, 2012, 33, 989);通过利用介孔孔道分散锰的顺磁中心,得到一种新型无毒、高性能的锰基MRI成像造影剂(*Biomaterials*, 2012, 33, 2388)。

在药物协同治疗方面,课题组采用原位表面活性剂与化疗药物的联合组装,得到了具有药物协同治疗的介孔纳米药物载体,该药物运输系统不仅具有近乎理想的pH响应的药物释放特性,同时可以有效地抑制了耐药细胞的多药耐药性(*Biomaterials*, 2011, 32, 7711; *J. Mater. Chem.*, 2011, 21, 15190)。通过将亲/疏水抗癌药物同时包覆到介孔纳米载体中来抑制耐药细胞的多药耐药性,提出了新型基于介孔空心纳米材料的无机“微乳液”和无机“脂质体”的概念(*Adv. Funct. Mater.*, 2012, DOI: 10.1002/adfm.201102052);此外,课题组还在基于介孔纳米生物材料的荧光成像领域取得研究进展,成功制备出骨架具有荧光的介孔氧化硅纳米粒子(*Chemical Communications*, 2011, 47, 7947)。

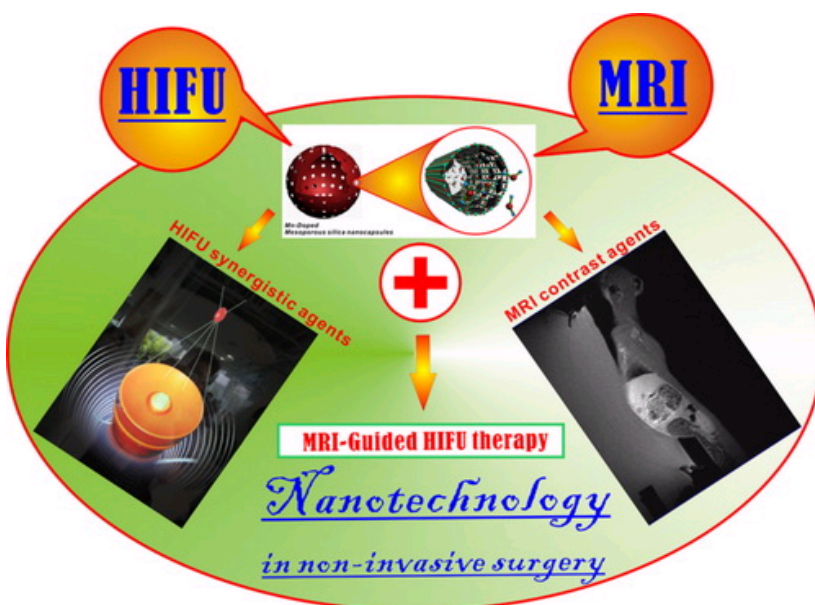
最近,该课题组与重庆医科大学、重庆医科大学附属二院、重庆市海扶公司等单位进行紧密合作,在将介孔纳米生物材料应用于无创手术治疗领域取得重要进展。高强度聚焦超声治疗(High Intensity Focused Ultrasound, HIFU)作为一种高效、经济、非侵入式的无创治疗模式,在临床上已经得到了广泛的使用。但是如何有效地引导聚焦超声在体内靶向病变组织的能量沉积,并有效地提高HIFU治疗的效果,是一个亟待解决的技术难题。除了依靠代价昂贵的设备升级,简便易行的纳米生物技术为解决这一难题提供了新的途径。该课题组将具有巨大空腔结构的介孔氧化硅空心纳米粒子包覆和传输温敏型氟碳化合物,用于HIFU的增效治疗(*Adv. Mater.*, 2012, 24, 785);进一步地,通过设计和制备一种具有MRI导航功能的介孔空心纳米粒子,并通过巨大的空腔结构包覆和传输温敏型氟碳分子,达到具有MRI成像和MRI精确导航定位功能并高效增强的HIFU治疗效果的双重功能。

相关研究结果近日发表在国际著名学术期刊《德国应用化学》上(*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2011, 50, 12505-12509)。

上述研究成果得到了国家科技部973计划、863计划、国家自然科学基金、上海市启明星跟踪计划、上海市纳米专项和中科院上海硅酸盐研究所研究生创新培育计划的基金支持。



《先进材料》杂志中的题图



《德国应用化学》杂志中的题图

打印本页

关闭本页