

· 编者按 ·

生物医用材料(biomedical materials)是用于对生物体进行诊断、治疗和置换损坏的组织、器官或增进其功能的材料。按用途可分为组织修复材料(含组织工程与组织诱导材料、植入材料与人工器官等)、药物释放材料与基因载体、临床诊断和生物传感器材料3大类,当然还包括其他一些特殊的医用材料;按材料在生理环境中的生物、化学反应水平可分为近于惰性的生物医用材料和生物活性材料两大类;按照是否降解可以分为可生物降解与吸收的材料以及不可降解材料两大类;按材料组成和性质分为医用金属材料、医用高分子材料、医用陶瓷材料3大类以及生物衍生材料和医用复合材料等特别种类。

生物材料不仅是一个重要的交叉学科研究领域,还涉及经济发展与社会和谐。相关研究和开发引起了各国科学家和政府的高度重视。在中国,生物医学材料的研究已经被列入国务院颁发的“国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006~2020年)”,其“重点领域及其优先主题”中的第51优先主题的题目即为“先进医疗设备与生物医用材料”,还有其他部分主题也涉及到了生物材料的相关研究。

为了集中体现我国学者近年来在此领域的研究,便于广大国内读者把握生物医用材料的现状和趋势,并适度向国际同行展示我国的现有研究水平,架设我国与国外生物材料研究领域的交流平台,《科学通报》于2008年8月开始筹划“生物医用材料”专题,为此特向相关领域的研究人员征集稿件,收录创新性的高水平研究成果。

经过严格审稿,最终收录了18篇研究论文(其中英文稿18篇,中文稿16篇)。这些论文将分为两部分陆续在《科学通报》刊登。所收录的论文涉及了以下几个方面:

() 生物材料基本科学问题研究。材料与生物体环境的相互作用是生物材料的共性的科学问题。例如:任何一个组织修复材料总要面临与细胞之间的相互作用;而在许多情况下,材料表面首先发生与生理环境下蛋白质的作用,然后才进一步发生与细胞的作用。本专题中相关的两篇论文分别探讨了生理溶液中的蛋白质在固体表面的吸附以及细胞在固体材料表面的取向研究,其中复旦大学丁建东教授课题组利用起源于微电子的图案化技术半定量地研究了细胞在材料表面的取向规律,暨南大学周长忍教授课题组研究了在天然和合成医用高分子材料表面的蛋白质吸附动力学。

() 可降解的组织工程和组织诱导材料。利用多孔支架与细胞的复合体修复或再造人体组织器官的组织工程对生物材料提出了很高的要求,而作为与组织工程互为姐妹技术的另外一种再生医学技术——原位诱导再生或组织诱导则直接植入多孔支架、利用体内植入部位附近的细胞作为种子细胞来源。不论是组织工程技术还是组织诱导技术,它们对于生物材料的要求具有共同的特点,如:都必须是可降解的多孔支架,其内表面都必须具有良好的细胞黏附性等,相关研究是近10年来生物材料界发展最为迅猛的一个方向。本专题中的论文涉及到多孔支架的连通性和细胞分布、组织工程多孔支架内表面的修饰技术、多孔材料微结构对骨修复的影响等,其中既涉及到合成高分子材料,还涉及到陶瓷材料、有机-无机复合材料等。在本专题中,南方医科大学、温州医学院、华南理工大学和第四军医大学的裴国献教授等人研究了含中药的有机-无机复合材料的骨诱导功能,浙江大学高长有教授课题组报道了在组织工程合成高分子多孔支架的内表面进行天然大分子的梯度接枝的技术,华南理工大学王迎军教授课题组报道了有机-无机复合材料支架的合成聚合物修饰技术,上海市第九人民医院和上海生物材料研究测试中心的孙皎教授课题组考察了多孔陶瓷的微结构对骨修复的影响,复旦大学丁建东教授课题组探讨了多孔支架的连通性和细胞分布。

() 不可降解的体内植入材料. 也有许多生物材料的使用采用植入体内的方式且不希望其发生降解. 植入材料构成了组织修复材料的一个大的方向. 本专题中收录了一篇关于金属基植入材料的研究. 北京科技大学、中国药品生物制品检定研究所、北京大学和温州医学院的奚廷斐教授等人研究了宫内节育器铜离子释放等规律.

() 药物缓释载体材料. 作为生物材料与药剂学的交叉点, 药物缓释载体是生物材料的重要内容. 许多药物需要在药物有效浓度与中毒浓度之间持续释放, 也有部分药物希望按照既定的时空程序脉冲释放. 本专题的相关研究主要涉及数种纳米粒子的制备与修饰, 还含有微胶囊等技术, 其中南开大学和中国科学院长春应用化学研究所的袁直教授等人报道了一种利用具有肝靶向性能的天然药物进行修饰的高分子纳米粒子, 天津大学董岸杰教授课题组报道了基于两性嵌段共聚物的合成高分子纳米微粒, 南京大学蒋锡群教授等人报道了有机-无机复合的纳米微粒, 中国科学院化学研究所江雷研究小组报道了一种具有多室结构的微胶囊的制备技术, 重庆大学邓林红教授课题组报道了旨在包结药物的环糊精衍生物的合成方法.

() 基因载体材料. 如果将缓释载体中的药物换成基因, 则成为基因载体材料. 它不仅是人类基因治疗的重要技术基础, 也关系到基因工程技术的发展, 其中现有的非病毒载体技术具有安全的优点和转染效率低等缺点, 备受研究者的关注. 本专题中, 南开大学、徐州医学院、天津医科大学的孔德领、俞耀庭教授等人研究了一种非病毒基因载体的体外转染.

() 生物医学检测材料. 医学检测中常常需要使用各类生物材料. 本专题中, 四川大学艾华、顾忠伟教授等人报道了一种作为磁共振造影剂的高分子与无机物纳米复合物, 东南大学的顾宁教授课题组报道了一类复合了磁性纳米颗粒的微气泡造影剂, 国家纳米科学中心和中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所的蒋兴宇研究员等人则报道了一种旨在作为体外检测器件基材等的聚碳酸酯纳米纤维薄膜的静电纺丝制备技术.

本专题的论文征集工作得到了同行专家们的积极响应, 主要作者的学科背景涉及高分子化学与物理、无机化学、物理化学、分析化学、材料学、生物医学工程和外科学等, 反映了生物医用材料研究的高度学科交叉性. 所发表的论文基本上是国家重点基础研究发展计划、国家自然科学基金以及国家高科技研究发展计划和国家科技支撑计划等的最新研究成果.

这些论文也许不能完整地反映我国生物医用材料领域的全貌, 但在一定程度上反映了中国生物医用材料研究的主要基础和近期研究的若干热点问题, 相信对于国内外相关领域的科研人员具有一定的参考价值, 并希望由此进一步推动生物医用材料的交叉学科研究.

专题特约编辑 丁建东

(聚合物分子工程教育部重点实验室, 复旦大学高分子科学系)