



宁波材料所在仿生功能高分子材料方面取得新进展

文章来源：宁波材料技术与工程研究所

发布时间：2012-06-29

【字号：小 中 大】

关节疾病与组织损伤是威胁人类健康的顽固性疾病之一，发病率高而且难以治愈。采用人工材料实现组织缺损的填充、置换、再生，是当今世界多学科交叉的前沿课题，具有非常广泛的应用前景，但也面临着巨大的挑战。人工材料的设计与合成、结构操控、生物活性与生物功能的实现与调控等是成功地构建组织工程材料与器件的关键难题。

天然关节软骨组织是典型的高分子水凝胶结构，并且沿轴向呈多层次有序分布，具有极高的润滑特性和抗压性能。合成高分子水凝胶虽具备高含水量和生物活性，但往往力学性能较差，无法承受人体负荷。双网络水凝胶体系是一类耐压缩的新型水凝胶材料，其压缩强度可高达17MPa，压缩破坏应变可达90%。但仍需进一步提高其耐压强度和抗应变、抗蠕变特性。

中科院宁波材料技术与工程研究所生物医用高分子材料团队发展了双网络水凝胶思想，对刚性的第一网络进行纳米复合，通过引入刚性的纳米粒子，形成由柔性交联点与刚性交联点共同构成的第一网络，再与第二网络结合，得到的水凝胶压缩强度提高到70MPa以上，而且压缩形变高达98%仍不破坏（图1），该水凝胶材料可能在关节修补方面具有重要的应用价值。有关研究成果发表在英国皇家化学学会旗下的*Soft Matter*杂志上（*Soft Matter* 2012, 8, 6048-6056）。

此外，功能纳米颗粒与高分子水凝胶复合，既可赋予材料特定的生物功能，也便于对材料的结构与生物功能进行操控。该团队设计并合成了具有磁性的纳米羟基磷灰石，通过磁场诱导，成功地对具有成骨活性的纳米羟基磷灰石在水凝胶体系中的空间分布进行了操控。研究表明，磁性纳米羟基磷灰石具有比普通纳米羟基磷灰石更强的成骨细胞诱导活性，其在水凝胶支架中的空间分布，对成骨细胞在支架上的粘附与增殖行为具有显著的调控作用（图2）。

该研究为设计与构建具有仿生结构与细胞行为调节功能的高分子水凝胶组织工程支架体系提供了新的思路。

上述研究工作得到了国家自然科学基金，宁波市自然科学基金，宁波材料所所长基金前瞻性项目资助。

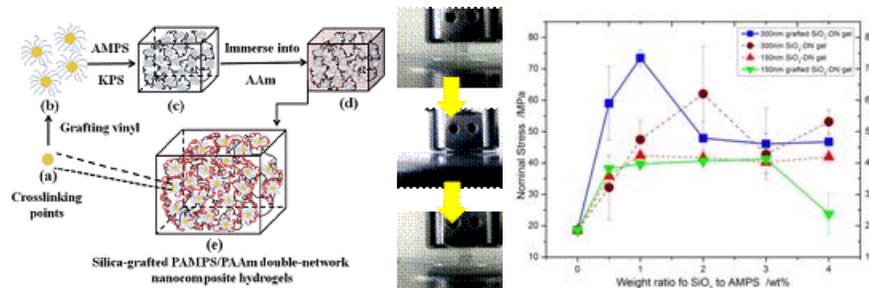


图1. 纳米复合双网络水凝胶的制备（左）、压缩形变（中）与压缩强度（右）

图2. (左) 磁性纳米羟基磷灰石; (中) 成骨细胞在纳米复合水凝胶上的形态; (右) 磁性纳米粒子空间分布对成骨细胞粘附与增殖的调控效果。

打印本页

关闭本页