分形自泵油水凝胶敷料促进烧烫伤创面愈合获新进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/23491.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

分形自泵油水凝胶敷料促进烧烫伤创面愈合获新进展。烧烫伤伤口中水肿组织和大量水泡分泌的过量渗出液，严重阻碍了创面愈合，对传统敷料提出巨大挑战。近期，中国科学院理化技术研究所王树涛/时连鑫团队报道了一种具有分形亲水微通道的自泵油水凝胶，这种凝胶可以快速移除过量渗出液，效率比纯水凝胶提高约30倍，并能有效地促进烧烫伤创面愈合。该研究提出了一种动态乳化过程辅助的乳液界面聚合方法，借助亚稳态乳化动态过程，制备了具有分形结构的自泵油水凝胶敷料。在大鼠烧烫伤创面模型中，分形自泵油水凝胶敷料可显著促进真皮、血管、毛囊再生，相比商用敷料TegadermTM，新生毛囊数目提高约13.5倍，新生血管数目提高约6.6倍，新生真皮空腔面积减少约42.5%。该研究为设计高性能烧烫伤功能敷料提供了新思路，近日以A Rapid Self-pumping Organohydrogel Dressing with Hydrophilic Fractal Microchannels to Promote Burn Wound Healing为题发表在Advanced Materials上(https://doi.org/10.1002/adma.202301765)。中国科学院理化技术研究所兰晋泽博士为第一作者，中国科学院理化技术研究所王树涛研究员和时连鑫副研究员为通讯作者，研究工作得到了国家自然科学基金和中国科学院青年创新促进会的资助支持。

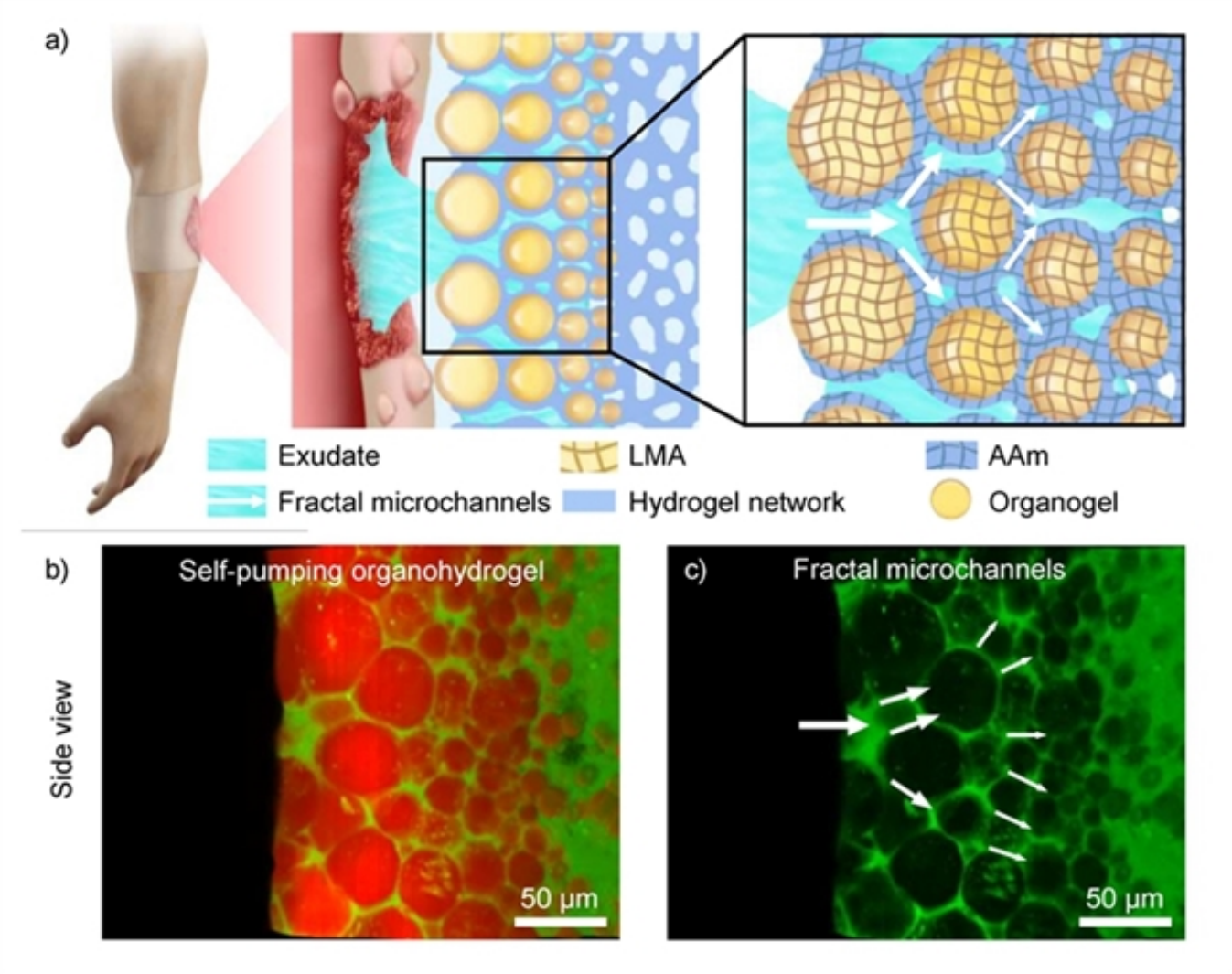


图1：快速自泵分形油水凝胶敷料设计。a)分形自泵油水凝胶快速导出伤口渗出液促进烧烫伤愈合示意图;b，c)自泵油水凝胶(b)中分形水凝胶微通道(c)截面图。

该研究报道的快速自泵油水凝胶敷料由聚甲基丙烯酸月桂酯(PLMA)油凝胶颗粒(黄色球体，图1a)，以及聚丙烯酰胺(PAAm)水凝胶(蓝色骨架，图1a)共同组成。其中，油凝胶颗粒(红色，图1b)呈现从凝胶表面到内部颗粒直径递减排列，颗粒间水凝胶网络(绿色，图1c)形成分形亲水微通道。分形自泵油水凝胶由动态乳化过程辅助的乳液界面聚合方法制备，利用油水乳液漂浮-碰撞-合并过程中液滴由表及里从大到小梯度分布而形成的亚稳态分形水通道，结合乳液界面聚合方法进行固化，制备了独特的具有分形水凝胶微通道的自泵油水凝胶材料。

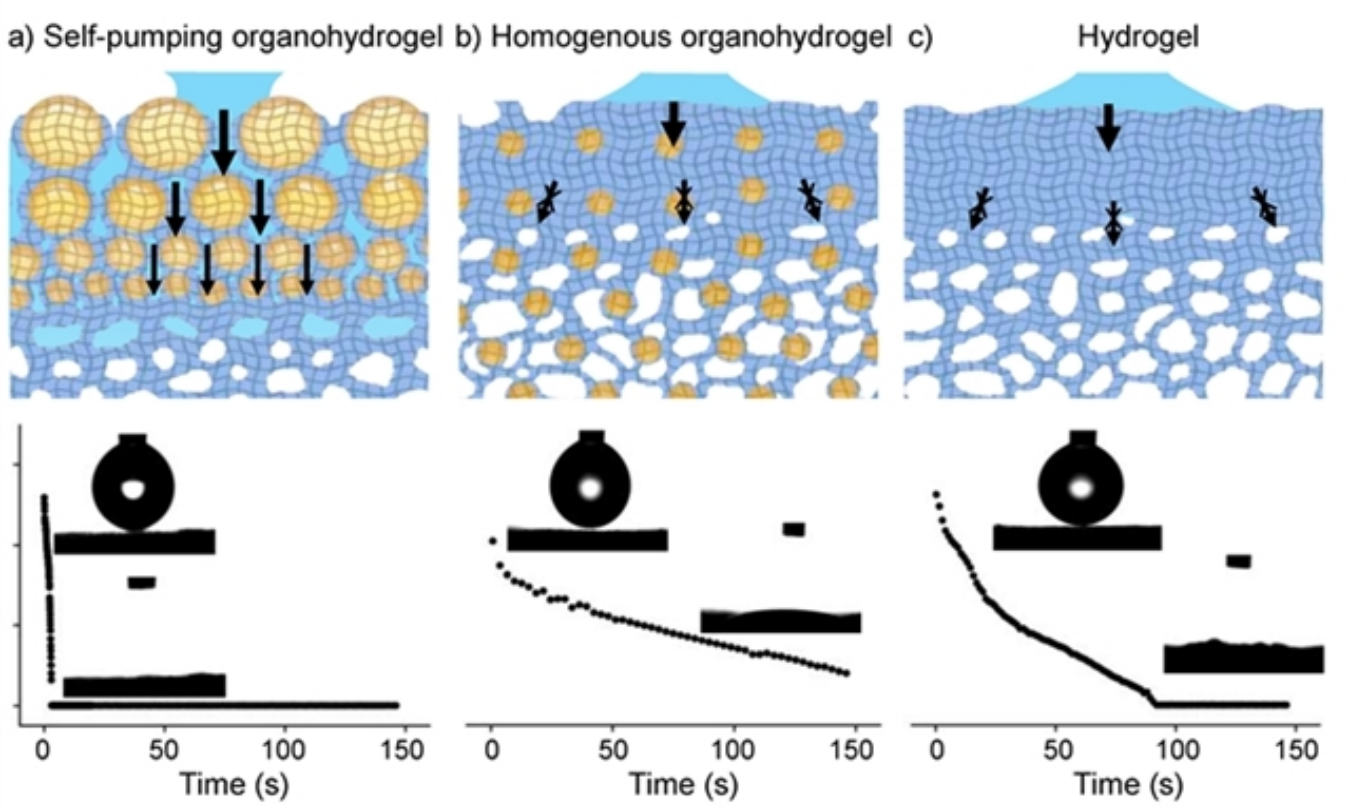


图2：分形自泵油水凝胶(a)、均相油水凝胶(b)与纯水凝胶(c)的结构示意图和动态接触角曲线对比。

分形自泵油水凝胶利用其内部的分形水凝胶通道，可以实现液体的快速导出。以均相油水凝胶和纯水凝胶为对照，分形自泵油水凝胶可以在3 s内快速地吸收液滴(图2a)，而对于均相油水凝胶和纯水凝胶，液滴吸收十分缓慢(图2b-c)，分别经过150 s(均相油水凝胶)和90 s(纯水凝胶)后，仍不能完全吸收水滴。这是由于均相油水凝胶和纯水凝胶内部由独立分隔的密闭腔体组成，无法像分形自泵油水凝胶一样，内部形成连续导通的分形通道，为液体快速导出提供多重分级毛细作用。该研究提供了一个快速导液伤口敷料结构设计模型，为烧烫伤等具有过量连续渗出液特征的伤口愈合提供了非常有前景的替代方案。

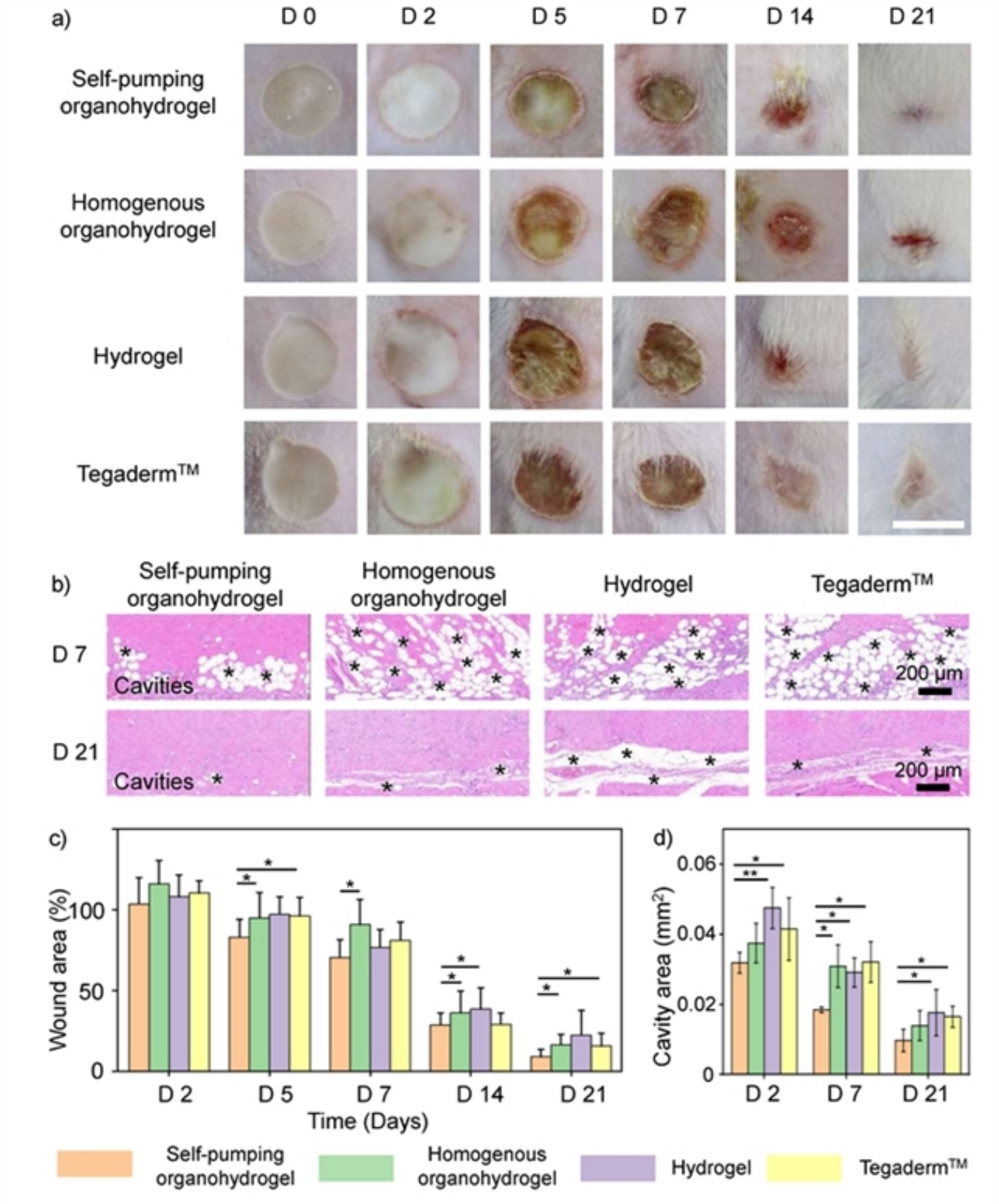


图3：分形自泵油水凝胶敷料促进大鼠烧烫伤创面愈合。a)不同处理7天及21天后，新生真皮HE染色切片中空腔区域(*标注)对比;b)不同处理21天后，新生组织免疫组化染色切片中新生毛囊(蓝色箭头)和血管(红色箭头)对比;c-e)新生真皮空腔面积(c)，新生毛囊数目(d)以及血管直径(e)定量统计。

(来源：中国科学院理化技术研究所)

相关论文信息：https://doi.org/10.1002/adma.202301765

作者：兰晋泽等 来源：《先进材料》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发