

石墨烯-银纳米颗粒复合材料与细菌相互作用研究

王丽华*

中国科学院上海应用物理研究所, 上海市, 201800

*Email: wanglihua@sinap.ac.cn

抗生素滥用所致细菌耐药性(Antimicrobial resistance, AMR)成为威胁人类健康和生命的难题。新型抗菌剂的发现和发展是人们关注的热点。石墨烯-银纳米颗粒复合材料(Graphene-silver nanoparticles composite, GO-AgNPs)因具备优异的抗菌性而备受关注。我们系统研究了 GO-AgNPs 与细菌(浮游细菌、菌膜和菌群)的相互作用, 结果显示: 1. GO-AgNPs 对浮游细菌的抑制作用存在浓度依赖性、广谱性以及快速和长效性。2. GO-AgNPs 对菌膜形成的影响存在阈值 15 $\mu\text{g}/\text{mL}$: 高于阈值时, 纳米材料可有效抑制菌膜形成; 低于阈值, GO-AgNPs 延迟菌膜的生长周期, 但成熟期的总生物量接近于正常菌膜, 其中细菌生物量显著降低, EPS (Extracellular polymeric substance)分泌量却显著增加。3. GO-AgNPs 对唾液菌群活性影响高于其对菌群结构的影响; 在低于致死浓度时, 细菌会影响菌群结构, 显著提高革兰氏阳性菌链球菌属的存在比例。同时, 我们发现 GO-AgNPs 对细菌活性的影响主要通过机械损伤和氧化损伤协同作用。这些结果为深入了解纳米材料与细菌及其群体之间的相互作用提供了新思路, 也为抗菌材料在生物医学等方面的应用提供指导。

关键词: 石墨烯-银纳米颗粒复合材料, 细菌, 菌膜, 菌群

参考文献

1. Liu, S.; Cao, S.; Guo, J.; Luo, L.; et al. *Nanoscale*, 2018, 10:19603.
2. Zhao, R.; Lv M.; Li, Y.; Sun, M.; et al. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 2017, 9:15328.