

“纳米海绵疫苗”能“扣留”成孔毒素 可避免耐药性金黄色葡萄球菌感染恶化

文章来源：科技日报 常丽君

发布时间：2013-12-27

【字号：小 中 大】

据物理学家组织网近日报道，美国加州大学圣地亚哥分校纳米工程师开发出一种“纳米海绵疫苗”，经小鼠实验证明，其能大量吸收耐甲氧西林金黄色葡萄球菌（MRSA）产生的成孔毒素——无论在血管还是在皮肤，因此能预防MRSA放出的alpha-溶血素造成的影响恶化，可作为一种安全高效的抗毒素疫苗。相关论文发表在近日的《自然·纳米技术》上。

纳米海绵是在“类毒素疫苗”平台的基础上开发出来，是一种生物兼容粒子。其内核是高分子聚合物，外面包裹着红血细胞膜，直径约85纳米，1000个疫苗才有一根头发粗细。在注射后2周左右，就能从体内排清。

每个红血细胞膜都能“抓住”并“扣留”金黄色葡萄球菌放出的alpha-溶血素，不需要通过热处理或化学反应破坏毒素结构。嵌入毒素颗粒后，纳米海绵能作为疫苗，引发小鼠免疫系统的抗体与毒素中和，使注射了致死剂量毒素的小鼠免于死亡。

类毒素疫苗对抗的是毒素或毒素组，而不是产生该毒素的细菌。细菌变异会使抗生素抗性下降，而类毒素疫苗提供了一种有前景的方法，不会对抗生素产生依赖。论文高级作者、该校雅各布工程学院纳米工程教授张良方（音译）说：“直接瞄准alpha-溶血素还有另一个好处，因为这些毒素生成了有毒环境作为防御机制，让免疫系统在对金黄色葡萄球菌时更加困难。”

除了MRSA和其他金黄色葡萄球菌感染之外，纳米海绵疫苗的方法还能用于生产抗多种毒素的疫苗，包括大肠杆菌（E. coli）和幽门螺杆菌（H. pylori）。而且，纳米海绵疫苗比由热处理金黄色葡萄球菌制成的类毒素疫苗更加安全高效。经一次注射后，使用热处理类毒素疫苗的小鼠仅10%生存下来，而用纳米海绵疫苗的小鼠生存率达50%；经两次加强注射，纳米海绵疫苗小鼠的生存率达到100%，热处理类毒素疫苗小鼠为90%。

本研究是研究小组今年初提出的“吸收体内多种成孔毒素的纳米海绵——从细菌蛋白质到蛇毒”项目的连接。成孔毒素会在细胞膜上造孔，使细胞泄露而死亡。它们非常强大，能杀死免疫细胞，因此大部分候选疫苗只能用加热或经过化学处理的毒素，破坏它的某些蛋白以削弱其毒性，但这也削弱对抗毒素的免疫反应。

“加热越多，蛋白结构受到的破坏也越多，因为免疫细胞识别的正是这种结构，并制造抗体来对抗它。”张良方解释说，纳米海绵类毒素疫苗避免了这一问题，它的方法是“扣留”而不改变，就像给一个危险的罪犯带上了手铐，而当毒素攻击包裹着红血细胞膜的纳米粒子时，“不会产生任何影响，它们只是把毒素锁定在那里。”

打印本页

关闭本页