10　李春球. 生脉注射液治疗早期感染性休克 32 例临床观察. 当代医师杂志, 1997, 2: 50 - 51.

(收稿日期: 2005 - 11 - 18)
(本文编辑: 赵敏)

·短篇论著·

纳米晶体银离子敷料对烧伤感染常见耐药病原菌的体外抗菌活性

于勇　梁明　陈廷秀　盛志勇　常东　蒋伟

一、材料与方法

1. 抗菌材料及菌株: 纳米晶体银离子敷料(商品名: 爱银康、Acticoat)为英国施乐辉有限公司产品, 批号 66000791。实验用菌株由我院检验科提供, 为分离自烧伤病房的多重耐药病原菌, 包括甲氧西林耐药金黄色葡萄球菌(MRSA)、铜绿假单胞菌(PAE)、大肠杆菌(ECO)、肺炎克雷伯菌(KPN)各 1 株。

2. 最低抑菌浓度(MIC)和最低杀菌浓度(MBC)的测定: 采用常规的试管 2 倍稀释法。

3. 创面抗菌模拟实验: 用前述 4 种细菌进行。(1)菌液抑制实验: 在涂有 1×10^7 集落形成单位(CFU)/ml 菌液的普通血平皿(直径 9 cm)上覆盖 5 cm × 5 cm 的纳米晶体银离子敷料, 置 36 ℃孵育。分别于 1 h 及 1、2、3 d 后去除敷料, 培养皿继续孵育 24 h, 观察菌落生长情况。(2)菌落抑制实验: 将涂有 1×10^7 CFU/ml 菌液的普通血平皿(直径 9 cm)置 36 ℃孵育 24 h。待长出密集菌落后, 覆盖 5 cm × 5 cm 的纳米晶体银离子敷料, 置 36 ℃继续孵育 1 h 及 1、2、3 d。于各时相点取下敷料, 观察覆盖区域的菌落生长情况, 并将此敷料转贴于另一新的普通血平皿上, 覆盖 3 min 后去除, 该平皿继续孵育2 d, 观察转贴区域的菌落分布情况。以上两项试验均重复 3 次以上, 各项结果取平均值。

二、结果

1. MIC 和 MBC: 纳米晶体银离子敷料对 4 种病原菌的 MIC 和 MBC 均≤25.00 mg/L, ECO 的 MIC 和 MBC 明显低于其他 3 种细菌(表 1)。

表 1　4 种烧伤感染常见病原菌的 MIC 和 MBC(mg/L)

细菌种类	MIC	MBC
甲氧西林耐药金黄色葡萄球菌	12.50	25.00
铜绿假单胞菌	25.00	25.00
大肠杆菌	6.25	6.25
肺炎克雷伯菌	12.50	25.00

2. 菌液抑制实验: 纳米晶体银离子敷料作用 1 h, 其覆盖区域中有大量 MRSA 菌落生长, 约为 $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^4$ CFU; ECO 和 PAE 分别有 1 个和 9 个菌落生长; KPN 无菌落生长。敷料作用 1、2、3 d, 其覆盖区域中均未见 4 种病原菌生长。

3. 菌落抑制实验: (1)敷料转贴前覆盖区域: 纳米晶体银离子敷料作用 1 h 揭去, 其覆盖区域内除有 2 个 PAE 菌落生长外, 均未见其他病原菌生长; 敷料作用 1、2、3 d, 其覆盖区域内未见 4 种病原菌生长。(2)敷料转贴区域: 敷料作用 1 h 后转贴于新血平皿, 见 MRSA 和 PAE 生长, 菌落均约为 $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^4$ CFU, 且相互融合; ECO 和 KPN 仅分别生长了 3 个和 6 个菌落。敷料作用 1、2、3 d 后转贴, 生长的菌落数明显较少, MRSA 和 PAE 为 6 ~ 14 个, KPN 和 ECO 为 1 ~ 3 个。

三、讨论

纳米晶体银的抗菌作用明显强于传统的银制剂, 同时还具有高效、抗菌谱广和不易产生耐药等特点[1,2]。本研究结果表明, 纳米晶体银离子敷料的 MIC 和 MBC 均≤25.00 mg/L, 加之临床使用时敷料接近或直接接触细菌, 有可能发挥较强的抗菌活性。另外菌液抑制实验显示, 该敷料对 4 种烧伤临床常见耐药病原菌均具有很强的抗菌活性, 而 MRSA 和 PAE 对其的耐药性明显强于其余 2 种细菌(敷料覆盖区域的菌落数多于其余 2 种细菌)。这一现象可能与 MRSA 及 PAE 对各类抗菌药物耐药性较强有关。

在菌落抑制实验中, 纳米晶体银离子敷料转贴前覆盖区域很少有菌落生长, 而敷料转贴后, 多数时相点下有菌落生长, 个别时相点还可见大量菌落, 前后结果似乎矛盾。导致这一现象的原因尚不清楚, 可能是在揭去敷料时, 由于物理或机械作用, 将存活在敷料边缘的细菌移动到了敷料的中央区域, 并将其转种于新的血平皿上所致。

本研究结果提示, 纳米晶体银离子敷料对目前烧伤临床常见的耐药菌株具有较强的抗菌活性; 即使是对耐受性较强的 MRSA, 只要作用超过一定时间(1 d), 也可基本达到抑菌的效果。此外, 由于具有较强的抗菌活性, 该敷料在覆盖创面之后, 可以在创面与外环境之间形成一道病原菌难以穿越的屏障, 在控制创面感染的同时, 也可在一定程度上防止创面病原菌对环境的污染。

参 考 文 献

1　Dunn K, Edwards-Jone V. The role of Aciticate™ with nanocrystalline silver in the management of burns. Burns, 2004, 30 Suppl: 1 - 9.
2　胡骁骅, 张普柱, 孙永华, 等. 纳米银抗菌医用敷料银离子吸收和临床应用. 中华医学杂志, 2003, 83: 2178 - 2179.

作者单位: 100037　北京, 解放军总医院第一附属医院全军烧伤研究所

(收稿日期: 2005 - 12 - 13)
(本文编辑: 罗勤)

Q2xvdWRWZXJzaW9uLQo?