

性因子均为创伤后、感染发生早期的非特异性敏感指标。实验中各指标的变化很好地反映了实验家兔感染发生的过程和程度。

但是,选择的炎性指标均为非特异性的,所以在结果的判读中应该考虑其他可能引起炎性指标变化的因素,并尽量减少这些因素对结果的影响。在实验条件的控制上尽量满足了对照组和实验组的各项基本条件的一致性和实验操作误差的有效控制,这样使本试验结果真实可信,具有可重复性。

3.2 血清 NO 水平、肿瘤坏死因子、超氧阴离子的检测

生物体内 NO 是由 NO 合成酶(NOS)作用于 L-精氨酸的胍基末端氮原子而产生的。由于 NO 在体内的生物半衰期约为 3~5 s,很快被氧化成稳定的氮氧化物亚硝酸盐(NO_2^-)和硝酸盐(NO_3^-)^[6]。检测 NO 最直接的方法是电子顺磁共振技术^[7],但该方法需要昂贵的仪器,故而,血清 $\text{NO}_2^-/\text{NO}_3^-$ 水平的测定可作为检测 NO 水平和 NOS 活性的指标^[8]。目前认为 NO 是一种内源性血管舒张因子,并参与机体炎症反应及细胞组织损伤过程,起到炎症介质、血小板凝集抑制因子和神经递质的作用。当机体受到感染时,即启动全身应激反应,在多种炎症介质参与下,刺激诱导产生 NOS,继而催化产生 NO。本实验中血清 $\text{NO}_2^-/\text{NO}_3^-$ 浓度水平的变化及时反映了试验家兔感染的发生和进展情况。实验组血清 $\text{NO}_2^-/\text{NO}_3^-$ 水平的陡然升高(4 d)较对照组(2 d)推迟了将近一倍时间,并在感染后期试验组达到对照组同样的高水平。提示,战伤喷剂形成的高分子正电荷膜杀灭了大部分试验用菌(绿脓杆菌),在创伤早期能迅速杀灭创口污染的致病菌,并对创伤伤口起到一定的保护作用,延迟了创面感染的发生,但是其作用时效有限,并不能阻止感染的发生,也不能减轻感染的程度和后果。一旦感染发生,战伤喷剂将无法有效地抗感染治疗。

肿瘤坏死因子和超氧阴离子的检测数据,同样反映了战伤喷剂延迟感染效应的作用,其结果分析与血清 NO 水平大致相同。

3.3 器官功能指标的检测

本实验主要检验战伤喷剂会否在创伤局部进入血液,并对人体肝脏、肾脏等主要脏器产生影响。实验数据表明,实验组和对照组的各项肝、肾指标均显示出同质性,经统计无明显差异。显示战伤喷剂在创伤创面的局部使用,将不会影响到机体脏器的功能。作为大分子聚合生物膜,其主要在创面形成生物效应膜,随创面或血流进入机体的机会很小,并不会对机体功能产生影响。战伤喷剂的人体局部使用是安全的。

3.4 对战伤喷剂的评价

战伤喷剂是一种高分子消毒剂,能在创面形成高分子正电荷生物膜,通过电中和杀灭创面污染致病菌,是一种有效的细菌繁殖体消毒剂。可以有效地杀灭创面污染致病菌,在创伤早期起到延迟感染发生的作用,但是并不能阻止感染的发生,也不能减轻感染发生的程度。一旦感染发生,战伤喷剂的抗感染作用有限,这可能和大量的感染脓性分泌物渗出,影响消毒效果有关。另外,战伤喷剂也不能杀灭未与其接触的致病菌,故而其杀灭细菌的效果应该客观看待。

战伤喷剂在战创伤早期使用具有一定的应用价值,实验证明,战伤喷剂可以将感染发生有效的延迟一倍左右时间,这对战争时期的卫生勤务后送具有重要意义,意味着在战创伤早期应用战伤喷剂可以为医疗后送和后期的清创处理争取宝贵的时间,从而减少因感染而发生的后期残疾和死亡。从时间上推断,应用战伤喷剂将可以将早期接受清创的时间从 8 h 延迟到 12~15 h,适应了未来海战医疗后送困难的具体情况。

值得提出的是,战伤喷剂的使用并非彻底解决了抗感染,依然需要将病员尽快后送,并尽快接受早期的清创处理,以免贻误治疗时机,造成感染后期不必要的致残和死亡。

【参考文献】

- [1] 李红云,姚咏明,施志国,等.烫伤后金黄色葡萄球菌感染致严重脓毒症大鼠模型的建立[J].中国危重病急救医学,2001,13(5):275.
- [2] 许宏岳,李爱红,汪晓稼,等.比色法测定血清亚硝酸和硝酸盐及初步临床应用[J].临床检验杂志,1996,1:28.
- [3] 张振龙,高梦玲,陈晓龙,等.检测 α 肿瘤坏死因子 ELISA 方法的建立及初步应用[J].中国生物制品学杂志,1996,9(3):136.
- [4] 朱晓燕,徐仁宝.单个巨噬细胞超氧阴离子水平的定量检测方法[J].中国生理病理杂志,2002,18(7):874-877.
- [5] VOLL R, BURMESTER G R.炎症的实验室指标[J].德国医学,1995,12(2):90-92.
- [6] 韩一平,白冲,刘忠令.肺部感染患者血清一氧化氮水平的测定[J].中国急诊医学杂志,1999,11(1):20.
- [7] LANGREHR J M, MULLER A R, BERGONIA H A, et al. Detection of nitric oxide by electron paramagnetic resonance spectroscopy during rejection and graft-versus-host disease after small-bowel transplantation in the rat[J]. Surgery, 1992, 112: 395.
- [8] 汪义军,刘放难,全竹富.体内一氧化氮测定技术及临床应用[J].金陵医院学报,1996,9(2):123-125.

(收稿日期:2004-08-24)

(本文编辑:王映红)