文章编号:1000-5404(2009)01-0013-04

专家述评

创伤患者院内感染:危险因素与对策

蒋建新 (第三军医大学大坪医院野战外科研究所第四研究室,创伤、烧伤与复合伤国家重点实验室,重庆 400042)

创伤是当今世界范围内的重大疾患之一,在所有疾患死因顺位中,创伤高居第4位,在年轻人群中高居首位[1]。随着创伤急救体系的不断完善和救治技术的不断提高,创伤患者因伤所致的早期(伤后48 h内)死亡率已显著减少,但因伤后并发症所致的后期死亡率并无明显降低。感染不仅是较为常见的创伤并发症,而且是导致伤后其他并发症,如急性呼吸窘迫综合征(ARDS)、多器官功能障碍(MODS)等的重要原因,也是创伤患者后期死亡的主要原因。正因如此,感染是存活伤员的主要威胁。早期积极防治感染对于进一步提高创伤救治成功率、降低伤死和伤残率至关重要。目前创伤感染大多表现为院内感染(hospital associated infection, HAI),一般将创伤患者在入院后48 h发生的感染称为HAI。本研究拟就本院和国内外其他医院有关创伤患者HAI的流行病学特征进行综合分析,以系统揭示创伤患者HAI的基本特征,明确其创伤条件下导致感染发生的危险因素,并在此基础上提出如何预防创伤感染发生的相应对策。

1 创伤患者院内感染的基本特征

创伤患者在伤后大都能及时送到医院,得到清创、抗生素预防性治疗等处理,创面污染所致感染已基本得到控制,因而目前创伤感染主要为HAI。我们曾对1995-1997年收治的1 640例创伤患者进行回顾性分析,显示创伤患者HAI总体发生率为14.3%[2]。任骏等[3]分析了武汉同济医院创伤外科2000-2004年收治的4 077例创伤患者,其创伤患者HAI总体发生率为3.8%。庞则娟[4]报道了广西北海市人民医院2000-2001年收治的1 030例患者HAI发生率为11.2%。Lazarus等[5]分析了1996-2001年美国盐湖城创伤中心收治的5 537例创伤患者,其HAI发生率为9.1%。Pories[6]和Wallace等[7]报道的创伤患者HAI总体发生率分别为9.2%和11.6%。由此可见,各地区创伤患者HAI总体发生率虽有一定差异,但大都在10%左右。创伤患者虽绝大部分为青壮年,但创伤合并HAI的发生率却高于其他患者人群[8]。因此,创伤患者是目前HAI的易感人群。其原因可能与其一般都有创面,常常安放各种侵入性导管,常规使用抗生素预防性治疗以及大量失血和严重组织毁损导致机体免疫力低下等有关。

HAI的部位一般分为伤口(包括手术切开和创面)、呼吸道、泌尿道、血液、血管内插管、深部体腔等。创伤患者HAI部位有一定的特征。我们曾对1 640例创伤患者中235例HAI患者进行分析,其感染部位数合计为609个,居前3位的分别为呼吸道(38.4%)、伤口(包括手术切开和创面)(25.5%)和泌尿道(25.1%)。血液感染仅占2%。Lazarus等[5]分别从部位感染次数和感染人数分布进行分析,结果显示,前3位的感染部位均为呼吸道、泌尿道和血液,伤口感染率较低(5%左右)。由此可见,呼吸道和泌尿道都是创伤感染最常见的部位,其次为伤口和血液,血管内插管、胸部和腹部感染均较为少见。伤口感染大多为手术切口感染[2,5]。

创伤HAI的部位与伤情有一定的内在联系。轻伤(ISS:1~15)患者大多为泌尿道感染(76.8%)。中度创伤(ISS:16~25)时,呼吸道感染和血液感染明显升高,分别由6.7%、1.5%升至41.7%和8%。泌尿道感染的比例则相对减少,由76.8%降至35%。重度创伤(ISS:26)时,呼吸道感染比例进一步升高,由41.7%升至51.9%。血液感染仍维持在8%左右,泌尿道感染降至26.2%。由此可见,轻度创伤时主要表现为泌尿道感染,中度以上创伤时则以呼吸道感染为主,血液感染明显增加[5]。有报道显示严重创伤患者血液感染发生率可高达26%[9]。血液感染的发生时间一般在伤后1周左右。此外,创伤感染常常同时涉及多个部位。有研究显示,58%的HAI创伤患者合并2或以上部位的感染,单一部位感染占42%。

2 创伤感染病原菌分析

我们曾从1995-1997年收入院发生HAI的创伤患者分离出的609株细菌分析显示,革兰阴性(G^-)菌有380株,占62.4%;革兰阳性(G^+)菌133株,占21.8%;真菌68株,占11.2%;其他28株。G^-细菌以铜绿假单胞菌、大肠埃希菌、肠

基金项目:国家重点基础研究发展计划(973计划)(2005CB522602);全军医学科研"十一五"计划科技攻关项目(06G080)
Supported by the National Basic Research and Development Plan of China (973 Program, 2005CB522602) and the Research Project of "Eleventh Five-year Plan" for Medical Science Development of PLA (06G080)

作者简介:蒋建新,男,湖南省新宁县人,博士,研究员,博士生导师,担任中华医学会创伤分会主任委员,全军战创伤专业委员会主任委员;以第一负责人承担包括国家"973"计划在内的各类课题10余项,为国家杰出青年基金、军队杰出中青年基金、高等学校全国优秀博士学位论文作者专项资金、全国优秀年轻教师基金获得者。以第一完成人获重庆市科技进步一等奖1项、军队和重庆市科技进步二等奖3项,以第二完成人获国家科技进步二等奖2项。入选新世纪国家百千万人才工程、为重庆市首届学术技术带头人、重庆市"322重点人才工程"一层次人选,2005年被授予中国科协西部开发突出贡献奖。主要从事创伤感染与免疫、冲击伤与交通伤方面的研究,发表论文120余篇,其中SCI收录30余篇。E-mail:hello-jjx@126.com

收稿日期:2008-11-07;修回日期:2008-11-11

杆菌属、克雷伯菌属为主;G^+细菌以金黄色葡萄球菌、凝固酶阴性葡萄球菌、肠球菌属为主;真菌为白色念珠菌和酵母菌[2]。武汉同济医院创伤科对该科2000－2004年收治的发生HAI的115例患者病原菌分析显示,共分离出155株细菌,G^-菌占53.6%,G^+菌占46.4%,未发现真菌感染。G^-细菌以铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌、大肠埃希菌、阴沟肠杆菌、肺炎克雷伯菌为主;G^+细菌以金黄色葡萄球菌、肠球菌属、凝固酶阴性葡萄球菌为主[3]。Lazarus等[5]对501例HAI创伤患者病原菌分析显示,共获得1 252株,G^-杆菌有598株,占47.8%;G^+球菌572株,占45.7%;真菌有75株,占6%。G^-杆菌以假单胞菌属、肠杆菌属、大肠埃希菌、克雷伯菌为主;G^+球菌以凝固酶阴性葡萄球菌、金黄色葡萄球菌、肠球菌为主。可见,不同地区创伤患者合并HAI的发生率虽有一些差异,但导致HAI的病原菌种类基本相同,只是在常见病原菌种类的排序上略有不同。常见病原菌都以G^-机会致病菌为主,国内G^-细菌感染发生率要高于国外。

创伤患者HAI病原菌与感染部位有一定的关系。在创伤患者人群中,泌尿道感染常见细菌为肠球菌、真菌、大肠杆菌;呼吸道感染常见细菌分别为金葡菌、凝固酶阴性葡萄球菌、假单胞菌属、肠道细菌属。血液感染常见细菌为铜绿假单胞菌、不动杆菌、大肠埃希菌、凝固酶阴性葡萄球菌、肠球菌属、金葡菌;血管内插管感染常见细菌为凝固酶阴性葡萄球菌、肠道细菌属;伤口感染常见细菌为凝固酶阴性葡萄球菌、肠球菌属和假单胞菌属。此外,创伤感染病原菌与伤情有一定关系,严重创伤感染大多为栖居宿主体内的条件致病菌,如不动杆菌、变形杆菌属、克雷伯菌属、假单胞菌属。

我们对分离到的609株细菌、19种常用抗生素进行药敏试验,发现细菌耐药率高达91.6%(558/609)。G^-细菌药敏试验中,19种抗生素耐药率平均在50%以上的有5种,分别为青霉素、头孢唑林、头孢呋辛、诺氟沙星、氯霉素。G^+细菌药敏试验中,抗生素耐药率平均在50%以上的有5种,分别为青霉素、氨苄西林、头孢哌酮、头孢噻、诺氟沙星。金葡菌对苯唑西林的耐药率高达78.6%。创伤患者耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MSRA)感染发生率明显高于其他院内患者[2]。

3 院内感染危险因素分析

3.1 伤情

伤情是影响创伤患者发生HAI的重要危险因素,伤情愈重,患者发生HAI的可能性就愈大。Lazarus等[5]对5 537例创伤患者分析显示,所有创伤患者平均ISS为(15.3±11.2)(1~75),感染组患者ISS为(27±15),明显高于非感染患者组(14±10)。有报道显示,严重(ISS≥26)、中度(16≤ISS≤25)、轻度(ISS≤15)创伤患者HAI发生率分别为61.1%、32.4%和6.5%[6,7,10]。回归分析显示,HAI发生率与伤情呈明显的正相关关系(OR:7.9,95% CI: 6.2~10.1,$P<0.01$)。这是因为严重创伤时组织破损重、失血多,组织明显低灌流,机体免疫功能低下以及各种侵袭性治疗措施的应用大大增加了严重创伤患者发生HAI的危险性。不仅如此,随着伤情愈重,HAI演变为脓毒症风险性明显增大。有研究显示,中、重度创伤患者脓毒症的发生率分别为3.6%和9%,较轻伤患者发生脓毒症(0.5%)的风险性分别提高6倍和16倍[11]。

3.2 年龄

与其他疾病一样,创伤感染的发生与患者年龄也有一定的内在联系。随着年龄的增加,创伤患者发生HAI的概率也就愈大。有研究显示,HAI组患者年龄明显高于非HAI组患者[分别为(47±24)和(44±23)岁,$P=0.004$][8]。一般14岁以下患儿感染率最低,61~80岁老年患者感染率最高,这是因为老年创伤患者免疫系统低反应性、全身情况差、恢复时间慢,这些因素往往导致老年患者有更多的感染危险性[12]。

3.3 性别

创伤患者虽以男性为主,但女性创伤患者似乎较男性创伤患者更易发生HAI。有研究显示,女性创伤患者HAI发生率为45%,明显高于男性(39%,$P=0.024$)。回归分析显示,女性性别与HAI发生率呈明显的相关关系(OR:1.3,95% CI:1.03~1.53,$P=0.028$)[6]。进一步分析显示,在泌尿道感染创伤患者中,女性患者占61.6%[13];提示女性创伤患者较男性患者易发生感染主要与女性患者放置导尿管易引发泌尿道感染有关。留置导尿管在创伤患者较为常见,对于女性创伤患者应尽量少用,或应尽早拔除尿管。女性虽较男性患者易发生HAI,但女性创伤患者发生脓毒症的风险性低于男性[11]。

3.4 创伤伤类

无论按创伤部位还是伤口是否开放进行分类,创伤伤类与HAI发生率无明显的关系。这主要是因为创伤大多为多发伤,HAI也主要发生在多发伤。有研究显示,多发伤HAI的发生率为11.2%,单部位伤HAI发生率为6.1%。HAI患者中,多发伤占72.1%,单部位伤占27.9%。回归分析显示,多发伤发生HAI的风险性较单部位伤增加1.8倍(95% CI:1.3~2.4,$P<0.01$)[8]。在伤情基本相近以及不考虑合并伤的情况下,颅脑、脊柱和胸部创伤发生HAI的概率相对较高,四肢伤感染发生率较低。这可能是因为颅脑、脊柱和胸部创伤患者接受各种侵袭性治疗措施相对较多,留置时间及卧床时间相对较长,其感染机会明显多于其他创伤患者。

3.5 手术

手术治疗是创伤救治中的关键,但与创伤患者HAI也有一定的关系。有研究显示,创伤患者感染组手术百分率明显高于非感染组患者(76.5% *vs* 66.8%)[8]。手术主要增加创伤患者伤口感染率,术后伤口感染率一般在1%以下,多发生在穿透伤部位的伤口。术后伤口感染率低与术后预防性广谱抗生素的使用有关。

3.6 有创医疗器具(invasive medical device)

有创医疗器具包括气管插管与机械通气、尿道插管、血管内插管以及放置的各种引流管。其中与HAI关系最密切的为机械通气和留置导尿管。气管插管和机械通气是创伤患者并发肺炎的常见原因。有研究显示,创伤患者感染组机械通气使用率为78%,明显高于非感染组(21.4%)。HAI组平均使用机

械通气的时间明显多于非感染组[8]。留置导尿管在创伤患者中十分常见,据统计使用率高达95.6%[5]。导尿管使用率与创伤患者发生 HAI 无明显关系,但是导尿管留置的天数与 HAI 有一定的内在联系。有研究显示,HAI 组导尿管留置天数明显长于非感染组(平均 12 d *vs* 4 d,$P<0.05$),泌尿道感染者都放置导尿管[8]。留置导尿管,特别是在 1 周以上者,是引发泌尿道感染的重要危险因素。此外,创伤患者因监测血液动力学、液体复苏等需要常常留置血管插管,包括静脉和动脉插管。血管内插管感染率较低(<1%),发生的原因主要是由于留置时间偏长。有研究显示,发生感染的血管内插管留置的时间平均为45 d,明显长于非感染组(平均8 d)。胸、腹腔放置引流管所致 HAI 较为少见[14]。综上所述,侵袭性治疗措施所致的 HAI 往往与插管放置的时间有关。将导管相关感染次数与使用导管的天数进行分析,机械通气最易导致感染,发生率为 61.8 次/1 000 通气天数,其次为尿道插管,发生率为 17.2 次/1 000 导尿管天数。血管通路感染率低,为 1.1 次/ 1 000 导管留置天数。严重创伤患者至少有 1 种侵袭性治疗(97.4%),2 种以上治疗者,其感染的危险性增加 4.6 倍(IC = 2.99 ~ 7.3)。机械性通气在严重创伤患者中较为常用(76.4%),是导致院内感染的重要危险因素,尤其是机械通气3 d 以上者,其感染发生率高达 89.4%。有研究报道:95% 的尿道感染与留置尿管、86% 肺炎与应用呼吸机、87% 血液感染与中心静脉置管有关[15]。

3.7　抗生素

自 1940 年青霉素应用于临床以来,目前已发明数千种抗生素,用于临床的已有 100 多种。抗生素的滥用是指用药的不合理,如在无指征或指征不明显的情况下,随意使用抗生素;盲目首选价格昂贵和新的广谱抗生素,忽视廉价有效的抗生素;预防用药时停药过晚;抗生素剂量过大、疗程过长、多种联用等。有研究曾对创伤患者抗生素使用进行回顾性分析显示,所有创伤患者都使用过抗生素治疗,共用 11 类 32 种抗生素,使用最多的有 13 种,最少的有 2 种,平均抗生素使用为 5.7 种,三联以上的占 31%,使用最长的天数为 210 d,最短为 3 d。病原菌送检率仅 19.4%,参照药敏用药的仅占 50%[3]。这种抗生素滥用对创伤患者直接影响就是导致患者体内微生态的失衡,进而引起栖居在体内的细菌移位,导致内源性机会性感染。

4　HAI 对创伤患者预后的影响

4.1　入院时间延长

研究表明,发生 HAI 的创伤患者住院时间较无 HAI 创伤患者的住院时间要延长约 1 倍。有研究显示,在严重创伤患者中,入院时间长短与 HAI 是否发生无明显关系,但在轻度创伤患者中,住院时间随 HAI 发生而明显延长。因此,早期拔除导管对于减少轻度创伤患者 HAI 概率和住院时间,从而降低其费用有重要意义。

4.2　引发脓毒症、呼吸窘迫综合征和 MODS

研究表明,严重创伤患者发生的 HAI 容易演变为脓毒症,其脓毒症发生率高达 57.7%[5]。创伤后呼吸窘迫综合征、MODS 的发生也多与感染有关。有研究显示,HAI 创伤患者急性肺损伤的发生率为 21.4%,无 HAI 创伤患者急性肺损伤的发生率则仅为 2.7%。70% 的创伤后 MODS 是由脓毒症引起的。脓毒症的原发灶约 50% 在肺内[16,17]。严重创伤患者 MODS 总发生率约为 10%,但其死亡率则高达 50% ~ 100%[16]。创伤患者最为常见的器官功能障碍是肺功能,其次为肾功能不全或心血管功能不全,肝功能不全通常出现较晚。呼吸功能障碍往往是 MODS 发生的始动器官。在 2 个器官障碍中,最为常见的组合为呼吸-肾功能不全和呼吸-肝功能不全。3 个或以上器官功能不全中,最为常见的组合为呼吸-肾-心血管功能不全,其次为呼吸-肾-肝功能不全。正因如此,HAI 往往是严重创伤患者院内死亡的重要原因。有研究显示,收入院 5 d后死亡的创伤患者中,HAI 占 76.7%[5]。

5　减少创伤患者 HAI 的对策

HAI 是危及住院患者安全和预后的重要影响因素,一直备受重视。创伤患者虽多为中青年人群,但其 HAI 的危险性明显高于其他患者人群。正因如此,感染是存活创伤患者的主要威胁,在后期死亡的创伤患者中,2/3 甚至 3/4 的死因与感染有关。因此,加强 HAI 的预防对于创伤救治至关重要。

5.1　高度树立 HAI 意识,严格控制各种潜在感染源

流行病学调查显示,HAI 病原菌不外乎来源于医院环境、用于诊治的医疗器具和患者体内共生细菌 3 个途径,引发感染的原因也不外乎为各种医疗行为和患者自身因素。医疗行为造成的感染应该是可以避免的,因此,强化医务人员 HAI 意识,建立健全的医院感染管理制度及消毒隔离制度是预防 HAI 的重要基础。创伤病房的消毒管理、各种诊疗措施的无菌操作可以最大限度地减少创伤患者发生外源性感染的可能性。肠道等与外界相通的空腔器官内共生菌的移位是严重创伤患者发生 HAI 的内源性途径[18],保护黏膜屏障、维持体内共生菌的生态平衡是防止内源性感染的重要举措。

5.2　规范抗生素的使用,最大限度发挥其抗感染作用

尽管抗生素的耐药性普遍存在,抗生素仍然是目前控制感染最有效的方法。由于创伤患者是 HAI 的高危人群,抗生素的预防性治疗在创伤患者中十分常见,也十分必要。创伤患者抗生素的应用应注意以下方面问题:①严格遵守抗生素应用的基本原则,杜绝抗生素的滥用。②预防性治疗应尽早使用。伤后 3 h 内开始用药最好,超过 6 h 则失去预防作用。宜采取全身、足量、短程(24 h 内,3 ~ 4 个剂量)广谱抗生素。③抗生素应用,开始应根据不同伤情、不同伤类、不同受伤部位等创伤感染病原菌学的特点,针对最有可能的病原菌,并参考当前的耐药状况,尽可能选用有效的抗生素。随后应进一步根据病原菌的药敏试验,选择敏感性抗生素。④长期使用抗生素者,应注意真菌培养。目前抗生素的使用普遍存在 2 个严重问题:一是病原菌送检率低,不到 50%;二是很大一部分抗生素的使用并未参照药敏试验用药。不合理的抗生素使用,不仅会增加细菌耐药的发生,而且易导致人体内共生菌的失调,增加内源性感染和真菌感染的机会。

5.3 加强 HAI 的监测,防止感染的发生

创伤患者是 HAI 的易感人群,应作为 HAI 的监测重点。严重创伤患者、老年患者、接受有创诊治操作的患者发生 HAI 的风险性明显高于其他患者。对于严重创伤患者,特别是老年患者应安置在 ICU 监护中心,加强对 HAI 的预防;对于接受医疗器具诊治的创伤患者,应定期进行相关部位的细菌培养,尤其是机械通气3 d以上、留置导尿管和血管内置管1周以上者,应高度注意医疗器具相关感染的可能性。创伤病房是医院内耐药细菌相对集中的场所,创伤患者的流动性也相对较大,患者间伤情也往往差异较大,应加强病房内病原菌的监测,健全创伤病房的消毒隔离制度,杜绝感染者与非感染者的混杂,避免交叉感染。对于威胁性较大的感染,如气性坏疽、破伤风等,应予严格隔离。目前 HAI 的检测手段还十分有限,大多不能及时反映感染发生的可能。有研究认为全身炎症反应综合征评分对预测创伤感染发生有一定的价值。

5.4 严格掌握医疗器具使用的指征,尽量避免发生医疗器具相关的感染

各种有创的诊治操作,特别是机械通气、留置导尿管,是创伤患者发生 HAI 的最重要的诱发因素。有效预防医疗器具相关感染可以在很大程度上减少创伤患者 HAI 的可能性。医疗器具相关感染是可以完全预防的,控制医疗器具相关感染的关键就是严格掌握各种有创治疗操作适应证,严格无菌操作,尽量缩短导管留置时间,尤其是女性患者的导尿管。管道留置期间,应加强护理与监测。

5.5 增强患者抗感染能力,防止内源性感染发生

除外源性感染外,栖居在肠道、呼吸道、泌尿道的共生菌移位也是导致严重创伤患者发生 HAI 的重要来源。造成这种内源性感染除与黏膜屏障机械受损外,机体免疫力的下降也是重要原因。对于严重创伤患者应加强营养支持疗法,提高免疫功能和抗感染能力,以降低 HAI 的发生。

5.6 加强 HAI 的基础性研究,为最终控制 HAI 提供有效的诊治技术

HAI 的诊治迄今仍停留细菌培养、抗生素应用等传统方法上,并未取得突破性进展。这也正是 HAI 发生率高、预后差的重要原因。要想从根本上控制 HAI 发生,除宏观上加强监测和预防外,相关的基础研究对于 HAI 防治也至关重要,如病原菌致病与耐药的分子机制、感染预警与快速监测技术、机体免疫功能紊乱机制与调控措施、感染易患性的遗传性分析、天然杀菌药物的筛选与合成,上述研究将为最终解决 HAI 提供重要的技术支撑。人类生存虽离不开细菌,细菌感染也难以回避,但随着医疗技术日益提高以及人们对细菌感染规律的深入认识,人类终究能有效控制感染。

关键词:创伤;感染;危险因素;对策

中图法分类号:R64 **文献标识码**:A

参考文献:

[1] MacKenzie E J, Fowler C J. Epidemiology[M]//Mattox K L, Faliciano D V, Moore E E. Trauma. 4th ed. New York: McGraw-Hill, 2000: 377 - 399.

[2] 陈 萍,刘 丁,邓光贵. 创伤患者的医院感染危险因素研究[J]. 中华医院感染学杂志, 1999, 9(2):74 - 76.

[3] 任 骏,白祥军,汤曼丽. 创伤患者医院感染病原菌群耐药性监测及预防措施[J]. 创伤外科杂志, 2005, 7(3): 200 - 202.

[4] 庞则娟. 1 030 例创伤患者医院感染的回顾性调查分析[J]. 医学临床研究, 2003, 20(7):530 - 532.

[5] Lazarus H M, Fox J, Lloyd J F, *et al*. A six-year descriptive study of hospital-associated infection in trauma patients: demographics, injury features, and infection patterns[J]. Surg Infect (Larchmt), 2007, 8(4):463 - 473.

[6] Pories S E, Gamelli R L, Mead P B, *et al*. The epidemiologic features of nosocomial infections in patients with trauma[J]. Arch Surg, 1991, 126(1):97 - 99.

[7] Wallace W C, Cinat M E, Gornick W B, *et al*. Nosocomial infections in the surgical intensive care unit: a difference between trauma and surgical patients[J]. Am Surg, 1999, 65(10):987 - 990.

[8] Lazarus H M, Fox J, Burke J P, *et al*. Trauma patient hospital-associated infections: risks and outcomes[J]. J Trauma, 2005, 59(1):188 - 194.

[9] Antonelli M, Moro M L, D'Errico R R, *et al*. Early and late onset bacteremia have different risk factors in trauma patients[J]. Intensive Care Med, 1996, 22(8): 735 - 741.

[10] Miller R M, Polakavetz S H, Hornick R B, *et al*. Analysis of infections acquired by the severely injured patient[J]. Surg Gynecol Obstet, 1973, 137(1): 7 - 10.

[11] Osborn T M, Tracy J K, Dunne J R, *et al*. Epidemiology of sepsis in patients with traumatic injury[J]. Crit Care Med, 2004, 32(11): 2234 - 2240.

[12] Bochicchio G V, Joshi M, Caplan E, *et al*. Nosocomial infections in elderly trauma patients: incidence and microbiology[J]. Infect Med, 2002, 19(11): 512 - 516.

[13] Fihn S D. Clinical practice. Acute uncomplicated urinary tract infection in women[J]. N Engl J Med, 2003, 349(3): 259 - 266.

[14] Laupland K, Gregson D B, Kirkpatrick A W, *et al*. Bloodstream infection complicating trauma[J]. Clin Invest Med, 2004, 27(5): 253 - 258.

[15] Richards M J, Edwards J R, Culver D H, *et al*. Nosocomial infections in medical intensive care units in the United States. National Nosocomial Infections Surveillance System[J]. Crit Care Med, 1999, 27(5): 887 - 892.

[16] Lausevic Z, Lausevic M, Trbojevic-Stankovic J, *et al*. Predicting multiple organ failure in patients with severe trauma[J]. Can J Surg, 2008, 51(2): 97 - 102.

[17] White T O, Jenkins P J, Smith R D, *et al*. The epidemiology of post-traumatic adult respiratory distress syndrome[J]. J Bone Joint Surg Am, 2004, 86 - A(11): 2366 - 2376.

[18] Jiang J X, Bahrami S, Leichtfried G, *et al*. Kinetics of endotoxin and tumor necrosis factor appearance in portal and systemic circulation after hemorrhagic shock in rats[J]. Ann Surg, 1995, 221(1): 100 - 106.

(编辑 吴培红)