

手术部位感染的危险因素和预防策略

Risk factors and preventive strategies of surgical site infection

邓敏(DENG Min)

(华中科技大学同济医学院附属协和医院,湖北 武汉 430022)

(Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430022, China)

[关键词] 手术部位感染;切口感染;医院感染;危险因素;围手术期;预防策略

[中图分类号] R619⁺.3 [文献标识码] A [文章编号] 1671-9638(2010)02-0073-03

手术部位感染(surgical site infection, SSI)指无植入物手术后 30 天内、有植入物(如人工心脏瓣膜、人造血管、机械心脏、人工关节等)手术后 1 年内发生的与手术相关感染,包括浅表切口感染、深部切口感染以及器官/组织间隙感染;SSIs 是手术患者常见的并发症,常可致病情复杂化,影响患者康复,增加死亡率,延长住院时间和增加医疗费用^[1]。因此,深入了解 SSIs 的危险因素,逆转促进 SSIs 发生的病理生理条件,对降低 SSIs 发生率,保障手术患者顺利康复具有至关重要的意义。

1 影响 SSIs 发生的危险因素

1.1 局部因素

1.1.1 污染的细菌量 完整的皮肤黏膜是人体抵御细菌入侵的第一道屏障,而手术切口可致皮肤防御机制破坏,因此所有的手术切口都存在细菌污染的可能,但只有一小部分患者被感染。其中细菌量是最主要的 SSIs 预测因素。既往研究发现清洁级手术、清洁-污染手术和污染级手术 SSIs 发生率分别为 1%、7%和 15%^[2]。

1.1.2 细菌毒力 不同细菌的毒力不同,如金黄色葡萄球菌的毒力因子(如凝固酶)较表皮葡萄球菌强。因此,虽然表皮葡萄球菌污染的机会很多,但它并不是切口感染常见的病原菌。细菌产生对抗菌药物的抗性或者获得其他毒性因子已经成为 SSIs 的

一个重要问题。

1.1.3 切口局部微环境 手术切口本身的微环境变化是另外一个重要因素。手术部位的红细胞和血凝块中的血红蛋白含有丰富的铁元素,而铁元素能够促进细菌增殖并增强细菌毒力。手术创伤造成的失活和坏死组织提供了细菌增殖的场所,切口死腔内血浆和体液聚集,其中的细菌污染也增加了感染的机会。

细菌数量、细菌毒力和局部微环境这 3 个因素常相互影响,相互促进,如果缺乏有效的机体防御系统,那么所有的手术部位都会发生感染。当宿主反应受到全身因素的不利影响时,这些感染相关因素就能够增加感染率。

1.2 影响 SSIs 发病的全身因素

1.2.1 宿主对感染的免疫反应 是 SSIs 发生的一个重要因素。在一定范围内,宿主免疫反应能够清除手术部位的细菌,从而将感染率控制在较低水平。当宿主免疫力降低时,SSIs 发生率升高。宿主反应受遗传性因素和获得性因素的影响,其中遗传因素决定机体对环境致病菌的基本反应能力;获得性因素包括不可干预的因素(如年龄)、某些急性病理生理状态(如低温、缺氧、高血糖等)以及治疗引起的宿主反应降低(如输液、皮质类固醇治疗等)。

1.2.2 获得性因素对 SSIs 发生的影响 最近有数项研究观察了获得性因素对 SSIs 发生的影响。一项针对冠状动脉搭桥术的研究发现,高龄、糖尿病和

[收稿日期] 2009-05-21

[作者简介] 邓敏(1952-),女(汉族),湖北省武汉市人,感染病学教授、主任医师、博士生导师,主要从事感染性疾病的诊断与治疗、细菌耐药、临床抗菌药物使用、医院感染防治等方面的研究。现任华中科技大学同济医学院附属协和医院感染科主任、卫生部医院感染控制标准委员会委员、湖北省医院感染管理专业委员会主任委员、中国医院协会医院感染管理专业委员会常务委员、中华预防医学会医院感染控制分会委员,《中国感染控制杂志》、《世界感染杂志》等杂志编委。发表论文 50 余篇,参编医院感染相关专著 6 部。

[通讯作者] 邓敏 E-mail:dengmin_grk@whuh.com

肥胖是该手术发生 SSI 的主要危险因素^[3]；其他针对不同手术操作的研究发现，增加感染率的危险因素包括手术时间超过 3 h、年龄 > 70 岁、术前低蛋白血症、糖尿病、慢性肺疾患、血小板增多症、手术部位放射治疗史等^[4]；另外，医院候手术时间长、手卫生不佳、手术中意外污染、消毒剂污染等也是 SSI 的危险因素^[5]。上述获得性因素均能够影响宿主的反应，但是关于何种因素的影响较大尚无定论。

2 SSI 的预防

2.1 术前预防性使用抗菌药物

2.1.1 预防性用药的适应证 部分清洁手术和大部分清洁—污染手术需要预防性使用抗菌药物以减少 SSI 发生率。随着无菌技术的发展，清洁手术的 SSI 发生率降低，因此应综合考虑预防性使用抗菌药物的风险和效益比，决定是否预防性使用抗菌药物。一般认为需要植入假关节或血管内材料的手术，以及一旦发生 SSI 后果严重的手术，即使是清洁手术，仍推荐使用预防性抗菌药物^[6]。

2.1.2 抗菌药物的选择 抗菌药物的选择主要取决于手术部位以及抗菌药物的抗菌谱。一般情况下，清洁手术中 SSI 主要病原菌为革兰阳性球菌，可以选用第一代头孢菌素作为预防性用药；而清洁—污染手术中 SSI 的病原菌包括革兰阳性、革兰阴性菌以及厌氧微生物，因此需要选用第二代头孢菌素^[7]。

2.1.3 用药时机 预防性抗菌药物应在切口前 30 min~1 h 使用，万古霉素如用于围手术期用药可提前 2 h 给药。一般认为在切口封闭前给予抗菌药物均能发挥作用，而切口封闭后预防性使用抗菌药物带来的益处可能消失。而且大多数比较单次和多次给药方案的研究^[6]显示，多次给药并不优于单次给药，因此多数指南推荐在手术 24 h 内不继续使用预防性抗菌药物。最新的指南建议在心胸手术后，预防性抗菌药物可继续使用至 48 h，但没有证据证实预防 SSI 方面，48 h 用药比 24 h 效果更好。

2.1.4 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌 (MRSA) 感染的预防 近 10 年内 MRSA 导致的 SSI 有所增加，已占有 SSI 的 30%^[4]。MRSA 感染患者死亡率更高，住院时间更长，住院花费也更高。最新的美国疾病预防控制中心指南提出^[6]，如果医疗机构内 MRSA 感染处于高水平，则需要考虑使用万古霉素进行预防。

2.2 围手术期 SSI 预防策略

2.2.1 手术部位消毒和术者手部消毒 皮肤消毒的目的是使消毒剂或灭菌剂消除病原菌而最大限度地减少手术切口的细菌。外科医生传统的洗手方式为用刷子或海绵蘸取抗菌剂 (碘或氯) 进行 5~10 min 刷洗。有研究发现^[8]，洗手时间从 5~10 min 减为 1.5 min，对减少手部皮肤菌群效果相似，所以现在认为术前应使用抗菌肥皂擦洗 2~6 min 后戴无菌手套，或者用肥皂清洗手和前臂后再用乙醇擦洗，然后戴无菌手套。

2.2.2 改善组织供氧 组织供氧能够提高宿主的抵抗力，其机制可能是增强吞噬细胞的杀菌能力。最近的一项荟萃分析发现^[9]，术前吸入高浓度氧气的患者 SSI 发生率低于吸入低浓度氧气的患者；但也有研究发现^[10]剖宫产手术患者接受辅助供氧后 SSI 发生率并没有明显变化。因此，目前关于改善供氧是否能够降低 SSI 尚无定论，可能与手术类型、患者病理生理状态等其他影响 SSI 发生的因素有关。

2.2.3 防止体温过低 围手术期体温过低是大手术 (颅内、胸内、腹内或盆腔内手术) 患者的一个重要问题。有研究发现^[11]，在结肠手术中，用耳温枪测得核心温度降至 34.5℃ 的患者 SSI 感染率为 19%，而深部体温维持在 36.5℃ 以上的患者 SSI 感染率降至 6%。因此，主动保温 (局部或全身保温) 应该被列入所有围手术期患者的护理常规。

2.2.4 维持血糖水平稳定 高血糖是 SSI 的独立危险因素。有研究发现^[12]接受心脏直视手术的糖尿病患者如果术中血糖控制在 200 mg/dL 以下，胸骨 SSI 发生率明显降低；血糖在 300~100 mg/dL 范围内，SSI 发生率随着血糖水平的降低而降低。因此，糖尿病患者应在术前预防性使用胰岛素控制血糖。同时对应激性血糖增高的患者也应控制血糖。

2.3 术后患者处理 手术切口缝合后 24 h 内开始形成上皮组织，这一段时间内切口易发生感染。因此，美国疾病预防控制中心规定在切口易感染期间应使用无菌敷料覆盖，以防止切口污染^[13]。现在已有商品化的手术切口敷料，使用简捷，能够高效地预防手术切口感染。另外，术后患者还应继续监测体温、血糖等影响 SSI 发病的因素，调整患者病理生理状态，减少 SSI 的发生。

2.4 强化围手术期护理职能 强化围手术期护理能够提高宿主对 SSI 的抵抗力。除了传统的护理角色外，围手术期护士还应承担感染控制主管的角色，负责术前备皮和预防性使用抗菌药物、术中和术

后生命体征监测等。手术前,护士应采用正确的方法进行手术区备皮,可能的情况下应尽量保留毛发,如果必须清除毛发,应由专门人员完成。围手术期,护士还应负责对手术部位及周围区域进行彻底消毒,以尽量减少皮肤局部定植的病原菌。消毒过程中应避免损伤皮肤,尽量保持皮肤完整。

3 小结和展望

近年来,SSIs 的发生率逐渐增高,病原体耐药比例逐渐增加。临床操作中很多情况下手术患者抗菌药物的应用都超出了指南规定的标准,这就要求我们更加严格地控制抗菌药物使用种类、剂量和时间,以防止抗菌药物滥用进一步升级。另外,我们还必须重视非药物预防策略在 SSIs 防治中的作用,加强围手术期护理,改善患者生理状态,提高患者免疫功能。

[参考文献]

- [1] Owens C D, Stoessel K. Surgical site infections: epidemiology, microbiology and prevention [J]. J Hosp Infect, 2008, 70 (Suppl 2):3 - 10.
- [2] Cruse P J, Foord R. The epidemiology of wound infection. A 10-year prospective study of 62,939 wounds [J]. Surg Clin North Am, 1980, 60(1):27 - 40.
- [3] Harrington G, Russo P, Spelman D, et al. Surgical-site infection rates and risk factor analysis in coronary artery bypass graft surgery [J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2004, 25 (6):472 - 426.
- [4] Fry D E, Fry R V. Surgical site infection: the host factor [J]. AORN J, 2007, 86(5):801 - 810.

(上接第 99 页)

综上所述,我们认为对伤口分泌物进行细菌学涂片,有助于及时、准确地筛查出创伤性气性坏疽,以便及时隔离,降低医院感染率;其次,感染创面经初次处理后再次涂片筛查,有助于指导进一步的治疗,从而提高气性坏疽患者的治疗效果。

[参考文献]

- [1] Finkelstein B, Kamble R, Ferdinando E, et al. Autoamputation of the foot causes by untreated gas gangrene: A case report [J]. J Foot Ankle Surg, 2003, 42(6):366 - 370.
- [2] 白涛. 现代创伤诊断学 [M]. 北京:人民军医出版社, 1996: 7.
- [3] 陈庆永,王春友. 早期伤口分泌物涂片检查对创伤性气性坏疽

- [5] Dunne J R, Malone D L, Tracy J K, et al. Abdominal wall hernias: risk factors for infection and resource utilization [J]. J Surg Res, 2003, 111(1):78 - 84.
- [6] Mangram A J, Horan T C, Pearson M L, et al. Guideline for Prevention of Surgical Site Infection, 1999. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee [J]. Am J Infect Control, 1999, 27(2):97 - 132.
- [7] Barie P S, Eachempati S R. Surgical site infections [J]. Surg Clin North Am, 2005, 85(6):1115 - 1135.
- [8] Weber W P, Reck S, Neff U, et al. Surgical hand antisepsis with alcohol-based hand rub: comparison of effectiveness after 1.5 and 3 minutes of application [J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2009, 30(5):420 - 426.
- [9] Qadan M, Akca O, Mahid S S, et al. Perioperative supplemental oxygen therapy and surgical site infection: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Arch Surg, 2009, 144 (4):359 - 366.
- [10] Gardella C, Goltra L B, Laschansky E, et al. High-concentration supplemental perioperative oxygen to reduce the incidence of postcesarean surgical site infection: a randomized controlled trial [J]. Obstet Gynecol, 2008, 112(3):545 - 552.
- [11] Kurz A, Sessler D I, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group [J]. N Engl J Med, 1996, 334(19):1209 - 1215.
- [12] Furnary A P, Gao G, Grunkemeier G L, et al. Continuous insulin infusion reduces mortality in patients with diabetes undergoing coronary artery bypass grafting [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2003, 125(5):1007 - 1021.
- [13] Castella A, Charrier L, Di Legami V, et al. Surgical site infection surveillance: analysis of adherence to recommendations for routine infection control practices [J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2006, 27(8):835 - 840.

早期诊断的作用 [J]. 中华急诊医学杂志, 2006, 15(9):781 - 783.

- [4] 缪春勤,李鲁,胡国忠. 医院医疗资源整合在台风伤害中临床急救效果评估 [J]. 中国卫生事业管理, 2007, 11:739 - 742.
- [5] Takahira N, Shindo M, Tanaka K, et al. Treatment outcome of nonclostridial gas gangrene at a level 1 trauma center [J]. J Orthop Trauma, 2002, 16(1):12 - 17.
- [6] Winter E, Dommke A, Bongers-Binder S, et al. Exogenously acquired *Clostridium septicum* gas gangrene - a case report [J]. Swiss Surg, 1998(6):316 - 318.
- [7] Kuroda S, Okada Y, Mita M, et al. Fulminant massive gas gangrene caused by *Clostridium perfringens* [J]. Intern Med, 2005, 44(5):499 - 502.
- [8] Nancy F. Infectious myositis [J]. Best Practice and Research Clinical Rheumatology, 2006, 20(6):1083 - 1097.