



APUSIC指南

预防手术部位感染用

亚太感染控制协会（APCIC）向下列专家为本指南做出的贡献和专业知识的致以诚挚的谢意。

主席：

Moi Lin Ling博士，新加坡——新加坡总医院感染预防和控制部主任；APCIC主席

成员：

1. Anucha Apisarntharak博士，泰国——Thammasat大学医院传染病科主任，传染病学教授；美国密苏里州圣路易斯华盛顿大学医学院兼职客座教授
2. Azlina Abbas教授，马来西亚——马来亚大学医学院国家骨科研究和英才中心，整形外科主任
3. Keita Morikane博士，日本——山形大学医院临床实验室和感染控制科主任
4. Kil Yeon Lee教授，韩国——京熙大学医学院外科主任
5. Anup Warriar博士，印度——印度科钦Aster MedCity公司传染病和感染控制顾问
6. Koji Yamada博士，日本——关东劳灾医院骨外科

在3M亚太地区的支持下完成

经下列机构认可：

1. 印度尼西亚预防感染及护理协会
2. 中国预防医学会感染控制部中国协会
3. 胡志明市感染控制协会（HICS）
4. 香港感染控制护士协会（HKICNA）
5. 台湾感染管制学会（ICST）
6. 新加坡感染控制协会（ICAS）
7. 印度尼西亚感染控制协会（INASIC）
8. 泰国国家医院感染控制小组
9. 婆罗洲沙巴亚庇市感染控制与抗菌联合学会
10. 韩国手术感染学会（KSIS）

**致谢：**

APSIC感谢西密歇根大学医学院外科系外科和医学工程教授、主任Robert G. Sawyer博士，西密歇根大学医学院医学博士Homer Stryker 和Tven M.Gordon，传染病系主任，克利夫兰诊所医学系教授协助审查该文件，并给出了宝贵意见和反馈。

## 目录

手术部位感染（SSIs）的流行病学研究 .....	<del>55</del>
SSI的风险因素 .....	<del>77</del>
术前风险因素 .....	<del>77</del>
围手术期及术中风险因素 .....	<del>77</del>
术后风险因素 .....	<del>77</del>
SSI监控 .....	<del>1111</del>
附录 .....	<del>1313</del>
国家医疗保健安全网络（NHSN）系统中的SSI标准 .....	<del>1313</del>
术前预防措施 .....	<del>1515</del>
术前沐浴 .....	<del>1515</del>
机械性肠道准备（MBP）与口服抗生素在成人择期结直肠手术中的应用 .....	<del>1717</del>
备皮 .....	<del>1919</del>
耐甲氧西林金黄色葡萄球菌（MRSA）的筛查及去定植 .....	<del>2020</del>
外科手术的手/前臂准备 .....	<del>2222</del>
皮肤消毒 .....	<del>2626</del>
外科预防 .....	<del>2727</del>
营养 .....	<del>2929</del>
血糖控制 .....	<del>3030</del>
手术着装 .....	<del>3232</del>
OT人员往来 .....	<del>3434</del>
手术中的预防措施 .....	<del>3535</del>
正常体温 .....	<del>3535</del>
正常血量 .....	<del>3636</del>
冲洗 .....	<del>3737</del>
抗生素浸渍缝合线 .....	<del>3939</del>
手术巾 .....	<del>4040</del>
切口保护套 .....	<del>4343</del>
万古霉素粉 .....	<del>4545</del>
层流气流 .....	<del>4747</del>
术后伤口处理 .....	<del>5050</del>
附录：每项建议的强度分类 .....	<del>5252</del>

## 手术部位感染（SSIs）的流行病学研究

世界各国SSI发病率各有不同，美国累积SSI发病率仅为0.9%（NHSN 2014），意大利为2.6%，澳大利亚为2.8%（2002-13, VICNISS），韩国为2.1%（2010-11），而中低收入国家发病率高达 6.1%（LMIC）（WHO, 1995-2015），东南亚国家（SEA）和新加坡则高达 7.8%（2000-2012年合并发病率）。与美国、欧洲和澳大利亚相比，LMIC和SEA的发病率非常高。这就凸显了东南亚国家需要研究具体的风险因素，并制定有效预防战略的需求，这在局部地区应该具有较高的成本效益。在LMIC中产生SSI有多方面的原因，已查明的原因包括：

1. 缺乏专用的人力资源配置和用于监控的经费
2. 在标准定义的应用方面有困难
3. 缺乏可靠的微生物手段和其他诊断工具
4. 患者的病案记录质量较差
5. 需要评估临床证据，验证数据的准确性
6. 微生物实验室能力不足或配置不够
7. 缺乏解释和利用数据的技能
8. 治疗支付方各有不同

SSI的微生物学存在地域性差异,在世界上大多数地区，金黄色葡萄球菌和表皮葡萄球菌是导致大部分与洁净手术相关的SSI的主要微生物，并且在大多数国家金黄色葡萄球菌菌株耐甲氧西林的发生率为25%至50%。然而，来自发展中国家，特别是印度次大陆地区的一些研究显示，革兰氏阴性杆菌 - 克雷伯氏菌属，大肠杆菌和铜绿假单胞菌一是诱发SSI的重要病原体，在清洁手术中亦是如此。

革兰氏阴性菌（如ESBL、CRE）发病率不断增加，使得选择合适的抗生素手段来应对清洁-污染类的手术变得越加困难。由于这些研究中没有标准化的取样方法并且缺乏对SSI的定义，因此需要更加细致地考虑SEA国家质检的微生物学差异。然而，革兰氏阴性杆菌存在与否非常重要，因为超广谱β-内酰胺酶ESBL的产率很高，并且耐碳青霉烯类肠杆菌科（CRE）在这些生物物质中也较为广泛地存在。这种高度的多耐药生物（MDROS）广泛流行，使得选择何种抗生素预防清洁-污染类的肠道手术感染和选择何种抗菌药物用于治疗均是需要面临的挑战。

SSI是可以预防的，并且事关患者安全问题。该指南旨在为协助选择预防SSI的最佳手段给予指导。

## References

1. Chen CJ and Huang YC. New epidemiology of *Staphylococcus aureus* infection in Asia. Clin Microbiol Infect 2014; 20: 605 - 623.
2. Sumathi BG. Bacterial pathogens of surgical site infections in cancer patients at a tertiary regional cancer centre, South India. Int J Curr Microbiol App Sci (2016) 5(10): 605-616 ,
3. Reddy BR. Management of culture-negative surgical site infections. J Med Allied Sci 2012; 2 (1): 02-06
4. Bhatt CP, Baidya R, Karki P, et al. Multi drug resistance bacterial isolates of surgical site infection. Open Journal of Medical Microbiology, 2014, 4, 203-209
5. World Health Organization: Global guidelines for the prevention of surgical site infection. <http://www.who.int/gpsc/ssi-prevention-guidelines/en/>
6. Ling ML, Apisarnthanarak A, and Madriaga G. The burden of healthcare- associated infections in Southeast Asia: A Systematic Literature Review and Meta-analysis. Clinical Infectious Diseases 2015;60(11):1690 - 9

## SSI的风险因素

### 术前风险因素

术前风险因素分为可矫正的风险因素和不可矫正的风险因素。年龄即是一种不可矫正的风险因素。在65岁以前，年龄的增加是一种风险因素，但是在65岁及以上时，年龄越大，发生SSI的风险越低。其它不可矫正的风险有最近进行过放射治疗以及有皮肤或软组织感染病史。可矫正的术前风险因素有糖尿病、肥胖、营养不良、吸烟、免疫抑制、术前白蛋白<3.5mg/dL、总胆红素>1.0mg/dL和术术前已住院至少2天。

### 围手术期及术中风险因素

围手术期风险因素分为手术相关因素、设施因素、患者准备相关因素和术中因素。手术相关因素包括紧急手术和较为复杂手术、较高的伤口分级和开放性手术。设施风险因素包括通风不足、手术室往来人员较多以及器械/设备消毒不足/不当。患者准备相关风险因素包括存在先期感染，备皮不充分，术前剃体毛和预防性抗生素选择错误，使用/或持续时间错误。术中风险因素包括手术时间较长、输血、无菌技术及手术技巧差、手/前臂消毒较差及未正确佩戴手套、缺氧、体温过低、血糖控制差等。

### 术后风险因素

在术后观察期间，有几个重要的风险因素需要引起注意。高血糖和糖尿病仍是术后即刻的关键因素。另外两种重要的风险变量是伤口护理和术后输血。术后伤口的护理是由手术部位的缝合技术决定的。术后必须在已缝合的主要伤口覆盖无菌敷料并保持1-2天以保证伤口清洁。最近，一项meta分析显示，即便在术后即刻仅输血1单位，也构成诱发SSI的一项风险因素（优势比（OR）为5.35）。但是，如果临床上表明需要输血，则不应拒绝输血。

## References

1. Ban KA, Minei JP, Laronga C, Harbrecht BG, Jensen EH, Fry DE, et al. American College of Surgeons and Surgical Infection Society: Surgical Site Infection Guidelines, 2016 Update. *J Am Coll Surg.* 2017;224(1):59-74.
2. Garner BH and Anderson DJ. Surgical Site Infections: An Update. *Infect Dis Clin North Am.* 2016;30(4):909-29.
3. Kaye KS, Schmit K, Pieper C, Sloane R, Caughlan KF, Sexton DJ, et al. The effect of increasing age on the risk of surgical site infection. *J Infect Dis.* 2005;191(7):1056-62.
4. Anderson DJ, Podgorny K, Berrios-Torres SI, Bratzler DW, Dellinger EP, Greene L, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014;35 Suppl 2:S66-88.
5. Neumayer L, Hosokawa P, Itani K, El-Tamer M, Henderson WG and Khuri SF. Multivariable predictors of postoperative surgical site infection after general and vascular surgery: results from the patient safety in surgery study. *J Am Coll Surg.* 2007;204(6):1178-87.
6. Lilienfeld DE, Vlahov D, Tenney JH and McLaughlin JS. Obesity and diabetes as risk factors for postoperative wound infections after cardiac surgery. *Am J Infect Control.* 1988;16(1):3-6.
7. Marchi M, Pan A, Gagliotti C, Morsillo F, Parenti M, Resi D, et al. The Italian national surgical site infection surveillance programme and its positive impact, 2009 to 2011. *Euro Surveill.* 2014;19(21).
8. Nagachinta T, Stephens M, Reitz B and Polk BF. Risk factors for surgical-wound infection following cardiac surgery. *J Infect Dis.* 1987;156(6):967-73.
9. Zerr KJ, Furnary AP, Grunkemeier GL, Bookin S, Kanhere V and Starr A. Glucose control lowers the risk of wound infection in diabetics after open heart operations. *Ann Thorac Surg.* 1997;63(2):356-61.
10. Berard F, Gandon J. Postoperative Wound Infections: The Influence of Ultraviolet Irradiation of the Operating Room and of Various Other Factors. *Ann Surg.* 1964;160(Suppl 2):1-192.
11. Mishriki SF, Law DJ and Jeffery PJ. Factors affecting the incidence of postoperative wound infection. *J Hosp Infect.* 1990;16(3):223-30.
12. Pessaux P, Msika S, Atalla D, Hay JM, Flamant Y and French Association for Surgical R. Risk factors for postoperative infectious complications in noncolorectal abdominal surgery: a multivariate analysis based on a prospective multicenter study of 4718 patients. *Arch Surg.* 2003;138(3):314-24.
13. Belda FJ, Aguilera L, Garcia de la Asuncion J, Alberti J, Vicente R, Ferrandiz L, et al. Supplemental perioperative oxygen and the risk of surgical wound infection: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2005;294(16):2035-42.
14. Melling AC, Ali B, Scott EM and Leaper DJ. Effects of preoperative warming on the

incidence of wound infection after clean surgery: a randomised controlled trial. Lancet. 2001;358(9285):876-80.

15. Campbell DA, Jr., Henderson WG, Englesbe MJ, Hall BL, O'Reilly M, Bratzler D, et al. Surgical site infection prevention: the importance of operative duration and blood transfusion--results of the first American College of Surgeons-National Surgical Quality Improvement Program Best Practices Initiative. J Am Coll Surg. 2008;207(6):810-20.
16. Latham R, Lancaster AD, Covington JF, Pirolo JS and Thomas CS, Jr. The association of diabetes and glucose control with surgical-site infections among cardiothoracic surgery patients. Infect Control Hosp Epidemiol. 2001;22(10):607-12.
17. Morain WD and Colen LB. Wound healing in diabetes mellitus. Clin Plast Surg. 1990;17(3):493-501.
18. Hill GE, Frawley WH, Griffith KE, Forestner JE and Minei JP. Allogeneic blood transfusion increases the risk of postoperative bacterial infection: a meta-analysis. J Trauma. 2003;54(5):908-14.

**表1 SSI的风险因素**

<u>术前风险因素</u>
1. 无法矫正的
a. 65岁以前年龄增大
b. 近期接受放射治疗和有皮肤软组织感染史
2. 可矫正的
a. 无控制措施的糖尿病
b. 肥胖、营养不良
c. 吸烟
d. 免疫抑制
e. 术前白蛋白<3.5 mg/dL
f. 总胆红素>1.0 mg/d
g. 术前已住院至少2天

### 围手术期风险因素

1. 手术操作相关
  - a. 紧急手术和较为复杂的手术
  - b. 伤口分级较高
  - c. 开放式手术
2. 设施风险因素
  - a. 通风不足
  - b. 手术室往来人员较多
  - c. 以及器械/设备消毒不足/不当
3. 患者准备相关风险因素
  - a. 存在某种先期感染
  - b. 备皮消毒不充分
  - c. 术前剃体毛
  - d. 预防性抗生素选择错误，使用/或持续时间错误
4. 术中风险因素
  - a. 手术时间较长
  - b. 输血
  - c. 无菌技术及手术技巧
  - d. 手/前臂消毒及手套佩戴技术
  - e. 缺氧
  - f. 体温过低
  - g. 血糖控制不良

### 术后风险因素

1. 高血糖与糖尿病
2. 术后伤口护理
3. 输液

## SSI监控

监控是一种系统的方法，其中包括监测特定事件，收集和分析与事件有关的必要数据，以及及时反馈给能够基于所得证据实施一定的策略，并根据这些策略通过降低特定事件发生率来改善临床效果的临床工作人员。对SSI的监控，将适当的数据反馈给外科医生和其他从事手术护理的医护人员，也已被证明是降低SSI风险的策略中一个重要的组成部分。一个成功的监控计划应包括使用标准化的SSI定义和监控方法，根据与SSI发展相关的风险因素对SSI发生率进行分层，以及及时反馈数据。

美国疾病控制和预防中心开发的国家医疗保健安全网（NHSN）系统可为包括SSI在内的各种医疗相关感染的监控提供模块/组件。该方案被认为是一项国际标准，许多国家在NHSN的基础上制定了SSI监测方案，并作了一些微小的改动。

当执行SSI的监控时，起始步骤即是通过选择有针对性的手术方案开发您的监控程序。确定手术方案后，在预先确定的时间段内收集所选程序的分子和分母数据。

必须遵循目标程序涵盖的所有操作流程并对浅表、深层、器官/腔隙等手术部位感染加以监控（详见附录-标准）。SSI监控需要实施积极的、以病人为基础的前瞻性监测，包括病史回顾和病房查房。根据其定义，按照NHSN方法而言，患者术后必须随访30或90天。因此，出院后的监控是必要的。但电话回访或者远程诊查创口影像回访的作用仍有待商榷。

可以通过多种方式进行数据分析。最标准的方法是计算某种特定手术操作后一定时间内的SSI发生率。计算结果为观察到的SSI数量除以进行的手术操作数量。

在比较医院间或个别医院之间或者在一定时间尺度内的SSI发病率时，应进行风险调整。这是因为即使患者接受了相同的手术治疗，但根据他们的总体情况、手术现场的污染程度以及潜在的风险因素不同，患者产生SSI的风险也可能不同。标准化感染比率（SIR）可以用预期的SSI数除以观察到的SSI数来计算，该比率给我们提供了最佳的风险调整发病率。

## 建议

1. 请使用公认的国际方法施行SSI监控。（IIB）

## References

1. Condon, RE, Schulte WJ, Malangoni MA and Anderson-Teschendorf MJ. Effectiveness of a surgical wound surveillance program. Arch Surg 1983;118(3):303-307.
2. Consensus paper on the surveillance of surgical wound infections. The Society for Hospital Epidemiology of America; The Association for Practitioners in Infection Control; The Centers for Disease Control; The Surgical Infection Society. Infect Control Hosp Epidemiol 1992;13(10):599-605.
3. The National Healthcare Safety Network. ([www.cdc.gov/nhsn](http://www.cdc.gov/nhsn))
4. Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG and Munn VP et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. Am J Epidemiol 1985;121(2):182-205.
5. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC and Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Infect Control Hosp Epidemiol 1999;20(4):250-278.
6. Mu Y, Edwards JR, Horan TC, Berrios-Torres SI and Fridkin SK. Improving risk-adjusted measures of surgical site infection for the national healthcare safety network. Infect Control Hosp Epidemiol 2011;32(10):970-986.

## 附录

### 国家医疗保健安全网络（NHSN）系统中的SSI标准

#### 浅表切口SSI

必须符合下列所有标准：

1. 感染发生日期发生在手术后30天内（其中第1天=手术日期），**并且**
2. 只涉及皮肤和切口皮下组织，**并且**
3. 患者至少发生下列一项事实：
  - a. 浅表切口产生脓性渗出物。
  - b. 在无菌条件下从浅表切口或皮下组织获取标本，按照以临床诊断或治疗为目的的方法，通过培养或非培养的方式进行微生物测试，且从中鉴定出生物体。
  - c. 由外科医生、主治医生或其他指定人员有意打开的浅表切口，在未进行基于培养或非培养的方式进行微生物测试的情况下，患者至少出现一项下列的指征或者症状：疼痛或压痛；局部肿胀；红斑；或发热。
  - d. 外科医生或主治医生或其他指定人员诊断为对浅表性切口SSI。

#### 深部切口SSI

必须符合下列所有标准：

1. 感染发生日期发生在手术后30天或90天内（其中第1天=手术日期），具体日期取决于手术的具体类型，**并且**
  2. 涉及到切口的深部软组织（如筋膜和肌层），**并且**
  3. 患者至少发生下列一项事实：
    - a. 深部切口产生脓性渗出物。
    - b. 深部切口自发开裂，或者由外科医生、主治医生或其他指定人员有意打开或者通气的深部切口，并且按照以临床诊断或治疗目的的方法，在进行过基于培养或非培养的方式进行微生物测试且识别出生物体的情况下，或者未进行基于培养或非培养的方式进行微生物测试，但患者至少出现一项下列的指征或者症状的情况下：发热（ $>38^{\circ}\text{C}$ ）；局部疼痛或压痛。进行过基于培养或非培养的方式进行微生物测试，但未能找到相关证据的情况不符合该标准。
    - c. 存在与深部切口有关的脓肿或者在基础解剖或组织病理学检查或影像学检查中检测到其他感染证据。
-

## **器官/腔隙感染**

必须符合下列所有标准：

1. 感染发生日期发生在手术后30天内（其中第1天=手术日期），具体日期取决于手术的具体类型，**并且**
2. 感染侵犯到体内任何比筋膜/肌肉层更深的部位，该部位在手术过程中曾被打开或操作，**并且**
3. 患者至少发生下列一项事实：
  - a. 从放置到器官/腔隙部位的引流管中引流出脓性渗出物。
  - b. 按照以临床诊断或治疗目的，通过培养或非培养的微生物测试方法从器官/腔隙的液体或组织中鉴别出生物体。
  - c. 存在与器官/腔隙部位有关的脓肿或者在基础解剖或组织病理学检查或影像学检查中检测到其他显示为感染的证据，**并且**
4. 至少符合特定器官/腔隙感染部位的一项标准

可在CDC/NHSN网站免费查阅包括“病人安全部件手册”在内的更详细的资料。

<https://www.cdc.gov/nhsn/about-nhsn/index.html>

## 术前预防措施

### 术前沐浴

尽管目前尚缺乏对术前进行沐浴和未进行术前沐浴发生SSI的比较研究，但一般认为，在术前使用（抗菌或者非抗菌）肥皂沐浴将会有一定的益处。术前使用双氯苯双胍己烷（CHG）可减少皮肤细菌定植。然而，在最近的一次系统性回顾研究和Meta分析中，CHG与安慰剂的使用对比研究不能指示CHG能够减少SSI发生的结果。双氯苯双胍己烷需要在皮肤上至少停留5分钟后才能达到最大效果，这可能是使用双氯苯双胍己烷沐浴的一个限制因素。而且对于使用4%双氯苯双胍己烷连续淋浴和使用2%双氯苯双胍己烷擦洗身体结合双氯苯双胍己烷浸浴使皮肤细菌定植的持续性降低的研究也不能证明这些手段能够降低SSI的发生。目前的证据表明，一般沐浴和杀菌浴的效果没有不同。一共有9项研究对术前使用抗菌皂淋浴或者浸浴和使用普通肥皂进行了比较研究，结果表明抗菌皂并未明显降低SSI的发生率（OR 0.92；95%CI=0.8~1.04）。虽然目前尚未能给出对进行术前沐浴时间以及最有效的围手术期沐浴方案的建议，患者最好在术前沐浴至少两次。MDRO发病率高的国家可能会考虑使用抗菌剂而不是普通肥皂作为术前洗浴用品。但目前仍需要进行进一步的研究以验证抗菌剂在术前准备皮肤过程中的效果。在一些亚洲国家，患者对CHG过敏很常见，或者在没有CHG情况下也可以使用如奥替尼丁等其他的药物。

### 建议：

2. ??? 这里是否遗漏了建议1??? 对于将要接受手术的患者而言，至少要用（抗菌或非抗菌）肥皂进行1次术前洗浴，这很有必要。（IIB）

### References:

1. Kaul AF and Jewett JF. Agents and techniques for disinfection of the skin. Surg Gynecol Obstet 1981;152:677-85.
2. Webster J and Osborne S. Preoperative bathing or showering with skin antiseptics to prevent surgical site infection. Cochrane Database Syst Rev 2015;2:CD004985.
3. Edmiston CE Jr, Lee CJ, Krepel CJ, Spencer M, Leaper D, Brown KR, et al. Evidence for a standardized preadmission showering regimen to achieve maximal antiseptic skin surface concentration of chlorhexidine gulconate, 4% in surgical patients. JAMA Surg 2015;150:1027-1033.
4. Edmiston CE Jr, Krepel CJ, Seabrook GR, Lewis BD, Brown KR, and Towne JB. Preoperative shower revisited: can high topical antiseptic levels be achieved on the skin surface before surgical admission? J Am Coll Surg 2008;207:233-239.

5. Award SS, Palacio CH, Subramanian A, Byers PA, Abraham P, Lewis DA, et al. Implementation of a methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) prevention bundle results in decreased MRSA surgical infections. *Am J Surg* 2009;198:607-610.
6. Ban KA, Minei JP, Laronga C, Harbretcht BG, Jensen EH, Fry DE, et al. American college of surgeons and surgical infection society: surgical site infection guideline, 2016 update. *J AM Coll Surg* 2017;244:59-71.
7. Schweizer ML, Chiang HY, Septimus E, Moody J, Braun D, Hafner J, et al. Association of bundled intervention with surgical site infection among patients undergoing cardiac, hip, or knee surgery. *JAMA* 2015;313:2162-71.

## 机械性肠道准备（MBP）与口服抗生素在成人择期结直肠手术中的应用

自20世纪30年代以来，口服抗生素一直用于减少腔内细菌数量。然而，在2000年代以前，仅仅或不使用MBP制剂是普遍的做法。近年来，MBP与口服抗生素制剂的结合应用越来越广泛。单一进行机械肠道准备并不能降低SSI的发生率。同样，仅口服或静脉注射抗生素就不能显示最理想的效果。许多研究表明，MBP与口服抗生素制剂联合使用的效果较好，其优越性包括减少SSI、吻合口瘘、艰难梭菌性结肠炎、术后并发麻痹性肠梗阻等的发生率。使用复合制剂也可减少住院时间，并可能在一定程度上降低重新入院率。世界卫生组织指南在11项随机对照试验纳入了2416名患者，对术前MBP与口服抗生素联合使用和单纯MBP的效果进行了比较。与单纯MBP相比，术前MBP和口服抗生素联合使用可减少SSI的发生（OR: 0.56; 95% CI: 0.37 - 0.83）。吻合口瘘方面未显示优越性也未显示劣效性（OR: 0.64; 95% CI: 0.33 - 1.22）。2014年Cochrane的概述还建议，应同时口服抗生素并加以机械性肠道准备，还应在手术前1小时静脉注射抗生素，以减少SSI的发生。

### 建议

1. 对于所有成人择期结直肠手术，我们推荐使用机械肠道准备和口服抗生素制剂相结合的办法。（IA）

### References

1. Guenaga KF, Matos D and Wille-Jorgensen P. Mechanical bowel preparation for elective colorectal surgery. Cochrane Database Syst Rev. 2011(9):CD001544.
2. Fry DE. Colon preparation and surgical site infection. Am J Surg. 2011;202(2):225-32.
3. Kiran RP, Murray AC, Chiuzan C, Estrada D and Forde K. Combined preoperative mechanical bowel preparation with oral antibiotics significantly reduces surgical site infection, anastomotic leak, and ileus after colorectal surgery. Ann Surg. 2015;262(3):416-25; discussion 23-5.
4. Chen M, Song X, Chen LZ, Lin ZD and Zhang XL. Comparing mechanical bowel preparation with both oral and systemic antibiotics versus mechanical bowel preparation and systemic antibiotics alone for the prevention of surgical site infection after elective colorectal surgery: A meta-analysis of randomized controlled clinical trials. Dis Colon Rectum. 2016;59(1):70-8.
5. Hata H, Yamaguchi T, Hasegawa S, Nomura A, Hida K, Nishitai R, et al. Oral and parenteral versus parenteral antibiotic prophylaxis in elective laparoscopic colorectal surgery (JMTO PREV 07-01): A Phase 3, multicenter, open-label, randomized trial. Ann Surg. 2016;263(6):1085-91.

6. Kim EK, Sheetz KH, Bonn J, DeRoo S, Lee C, Stein I, et al. A statewide colectomy experience: the role of full bowel preparation in preventing surgical site infection. *Ann Surg.* 2014;259(2):310-4.
7. Nelson RL, Gladman E and Barbateskovic M. Antimicrobial prophylaxis for colorectal surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014(5):CD001181.
8. Morris MS, Graham LA, Chu DI, Cannon JA and Hawn MT. Oral Antibiotic Bowel Preparation Significantly Reduces Surgical Site Infection Rates and Readmission Rates in Elective Colorectal Surgery. *Ann Surg.* 2015;261(6):1034-40.
9. World Health Organization: global guidelines for the prevention of surgical site infection. <http://www.who.int/gpsc/ssi-prevention-guidelines/en/>

## 备皮

有多种方法可以在手术前去除手术部位的毛发。手术前一晚剃除毛发与SSI风险增加有相关性。剃除毛发/请查看原文，是怎么说的??????会在皮肤上形成微小的割裂伤口，这些创口在后期会成为细菌繁殖的重要部位。世界卫生组织指南制定小组进行过一项meta分析，结果显示，剪除毛发所导致SSI的风险显著低于剃除毛发导致的风险（OR 0.51，95%CI 0.29~0.91）。而一项低-非常低质量的证据显示，剪除毛发与不去除毛发相比，SSI的风险既未增加也未减少（OR： 1.00, 95% CI 0.06-16.34）。最近发表的一项Meta分析显示，不去除毛发和剪除毛发之间SSI的风险没有显著性差异（OR 0.97，95%CI 0.51~1.82）。世卫组织和疾控中心强烈建议不要去除毛发，或在必要时，用剪刀剪除毛发。

与手术当天去除毛发相比，手术前一天去除毛发不影响SSI的发生率（OR： 1.22; 95% CI: 0.44-3.42）。疾控中心建议在手术当天去除毛发，而世卫组织未就何时去除毛发的时间给出建议。

## 建议

1. 如毛发未影响手术操作，应避免去除毛发。（IIIB）
2. 如确需去除毛发，应避免使用剃刀操作，而应使用电动剪刀。（IA）
3. 未能就何时使用剪刀剪除毛发给出建议。（IIIC）

## References

1. Tanner J, Norrie P and Melen K. Preoperative hair removal to reduce surgical site infection. Cochrane Database of Systematic Reviews 2011; 11:CD004122.
2. Lefebvre A, Saliou P, Lucet JC, Mimos O, Keita-Perse O, Grandbastien B, et al; French Study Group for the Preoperative Prevention of Surgical Site Infections. Preoperative hair removal and surgical site infections: network meta-analysis of randomized controlled trials. J Hosp Infect. 2015;91(2):100-108.

## 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌（MRSA）的筛查及去定植

在美国，大型手术后耐甲氧西林金黄色葡萄球菌（MRSA）感染的总发生率仅为1%。众所周知，MRSA定植会导致更严重的后果，也会增加MRSA SSI和整体SSI的风险。有关亚太地区MRSA鼻腔携带者发病率的信息有限；但一项对泰国的研究表明，MRSA的鼻腔携带率为3.6%（149例筛查患者中有9例）。MRSA鼻腔携带发生于在有接触医疗机构病史的患者中，其中检测到2例（22%；9名患者中2例）患者对低水平的莫匹罗辛耐药。相对较低的MRSA携带率和相对较高的住院患者莫匹罗辛耐药率表明，常规的搜索和破坏策略可能不是对于所有的条件设置都具有成本效益。因此，应将搜索和破坏策略划分为各种MRSA SSI高危人群（例如，高龄、总体SSI风险和手术期间使用万古霉素抗生素）。通常，可以使用标准化培养或PCR方法检测MRSA鼻腔携带，在上文中已有描述。使用由筛查、去定植、接触预防和万古霉素类抗生素预防组成的MRSA bundle策略，可在bundle策略有较高的依从性时SSI的发生率有所降低。典型的术前去定植方案包括术前使用2%的鼻用莫匹罗辛，每日三次，连续5天，以及术前第1、3、5天用葡萄糖酸氯己定洗浴。值得注意的是，鼻用莫匹罗辛的广泛使用可能会导致耐药性的发生发展。鼻用莫匹罗辛的可由辛替尼定或聚维酮碘等替代。WHO建议将要接受心胸和骨科手术，且通过筛查鉴定为金黄色葡萄球菌鼻腔携带者的患者接受鼻用莫匹罗辛去定植治疗。

## 建议

1. 医院应评估这些患者的SSI、金黄色葡萄球菌、MRSA发生概率和莫匹罗辛耐药性概率，并在条件允许的情况下确定筛选程序的实施是否恰当。（IIB）
2. 已经确诊鼻腔携带金黄色葡萄球菌且需要接受心胸外科和骨科手术治疗的患者应在围手术期于鼻内使用含2%莫匹罗辛的软膏，结合/不结合CHG沐浴均可。（IA）

## References:

1. Allareddy V, Das A, Lee MK, Nalliah RP, Rampa S, Allareddy V, et al. Prevalence, predictors, and outcomes of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in patients undergoing major surgical procedures in the United States: a population-based study. *Am J Surg* 2015;210:59-67.
2. Gupta K, Strymish J, Abi-Haidar Y, Williams SA, and Itani KM. Preoperative and nasal methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* status, surgical prophylaxis, and risk-adjusted post-operative outcomes in veterans. *Infect control Hosp Epidemiol* 2011;32:791-6.

3. Kalra L, Camacho F, Whitener CJ, Du P, Miller M, Zalonis C, et al. Risk of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* surgical site infection in patients with nasal MRSA colonization. *Am J Infect Control* 2013;41:1253-57.
4. Bode LG, Kluytmas JA, Wertheim HF, Bogaers-Hofman D, Vandenbroucke-Grauls CM, Roosendaal R, et al. Preventing surgical-site infections in nasal carriers of *Staphylococcus aureus*. *N Engl J Med* 2010;362:9-17.
5. Pofahl WE, Goettler CE, Ramsey KM, Cochran MK, Nobles DL, and Rotondo MF. Active surveillance screening of MRSA and eradication of the carrier state decreases surgical site infections caused by MRSA. *J Am Coll Surg* 2009;208:981-6.
6. Apisarnthanarak A, Warren DK and Fraser VJ. Prevalence of nasal carriage of Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among hospitalized patients in Thailand. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011;32:522-3.
7. Jones JC, Rogers TJ, Brookmeyer P, Dunne WM Jr, Storch GA, Coopersmith CM, et al. Mupirocin resistance in patients colonized with methicillin resistant *Staphylococcus aureus* in a surgical intensive care unit. *Clin Infect Dis* 2007;45:541-7.
8. Sobhanipour MH, Ahmadrajabi R, Karmostaji A and Saffari F. Molecular characterization of nasal methicillin resistant *Staphylococcus aureus* isolates from workers of an automaker company in southeast Iran. *APMIS* 2017;125:921-6.
9. Van Rijen M, Bonten M, Wenzel R and Kluytmans J. Mupirocin ointment for preventing *Staphylococcus aureus*. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;CD006216.
10. Murphy E, Spencer SJ, Young D, Jones B, and Blyth MJ. MRSA colonization and subsequent risk of infection despite effective eradication in orthopaedic elective surgery. *J Bone Joint Surg* 2011;93:548-551.
11. Reiser M, Scherag A, Forstner C, Brunkhorst FM, Harbarth S, Doenst T, et al. Effect of pre-operative octenidine nasal ointment and showering on surgical site infections in patients undergoing cardiac surgery. *J Hosp Infect* 2017;95:137-43.
12. Rezapoor M, Nicholson T, Tabatabaee RM, Chen AF, Maltenfort MG, and Parvizi J. Povidone-iodine-based solutions for decolonization of nasal *Staphylococcus aureus*: A randomized, prospective, placebo-controlled study. *J Arthroplasty* 2017;32:2815-2819.
13. Allegranzi B, Zayed B, Bischoff P, Kubilay NZ, de Jonge S, de Vries F, et al. New WHO recommendations on intraoperative and postoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective. *Lancet Infect Dis* 2016;16:e288-303.
14. Marimuthu K and Harbarth S. Screening for methicillin resistant *Staphylococcus aureus* ...all doors closed? *Curr Opin Infect Dis* 2014;27:356-62.

## 外科手术的手/前臂准备

手术前需清洁双手和前臂，其目的是减少参与外科手术的人员皮肤上的细菌数量。第二个目标是抑制细菌的生长。应使用经外科消毒的术前洗消液清洗双手和前臂。世卫组织最近建议，使用酒精为基础的消毒洗手液（ABHR）（需符合EN 12791标准）也是一种很好的替代方法。2016年Cochrane的一项综述显示，没有证据表明其中一种在减少SSI方面优于另一种。已发表的系统性综述表明，在减少SSI发生率方面，术前使用推荐的ABHR刷洗手/前臂和使用外科消毒溶剂刷洗手/前臂之间没有任何区别。

当使用酒精为基础的消毒洗手液（ABHR）时，推荐使用60-80%的酒精浓度。水龙头曝气装置可能会影响水质，而曝气装置中很容易产生非发酵革兰氏阴性菌，如 *鲍曼不动杆菌*等。因此，在刷手后用来冲洗双手的水有水质问题时，用ABHR刷洗双手是一种合适的替代方法。

世卫组织《卫生保健手部卫生指南》中建议，在准备外科手术需要清洁双手时，应剪短指甲、移除所有珠宝首饰、除去人造指甲并且擦除指甲油。应按照制造商的指示在术前使用所选择的用于手/前臂准备的产品。

应提供一次性或干净的毛巾，让手术人员用来擦干双手。如果水质不能得到保证，则建议使用ABHR。在这种情况下，应将足量ABHR涂在干燥的双手和前臂上并保持1.5--3分钟（见图1）。手术人员应在穿上无菌手术服和手套之前晾干双手。

用于外科手术手部消毒的ABHR制剂应具有有效证明，即应符合EN 12791和ASTM E-1115标准。建议将非接触式或肘部操作的出液装置放置在手术套间的外科消毒区使用。

## 建议

1. 外科手术刷手准备既可以通过使用合适的消毒肥皂和水刷洗双手，也可以在穿上无菌长袍和手套之前使用合适的ABHR刷洗双手。（IA）
2. 用于外科手术手部准备的ABHR应符合EN 12791和ASTM E-1115标准。（IIIA）
3. 如果使用的水质量不能得到保证，建议使用ABHR来刷洗双手。（IIIB）

## References

1. Global guidelines for the prevention of surgical site infection. WHO 2016.
2. Berríos-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, Leas B, Stone EC, Kelz RR, et al, for the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. *JAMA Surg.* 2017;152(8):784 – 791. doi:10.1001/jamasurg.2017.0904
3. WHO guidelines on hand hygiene in health care. Geneva: World Health Organization, 2009. [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44102/1/9789241597906\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44102/1/9789241597906_eng.pdf) (accessed Sep 9, 2017).
4. Parienti JJ, Thibon P, Heller R, Le Roux Y, von Theobald P, Bensadoun H, et al. Hand-rubbing with an aqueous alcoholic solution vs traditional surgical hand-scrubbing and 30-day surgical site infection rates: a randomized equivalence study. *JAMA* 2002; 288: 722 – 27.
5. Nthumba PM, Stepita-Poenaru E, Poenaru D, Bird P, Allegranzi B, Pittet D, et al. Cluster-randomized, crossover trial of the efficacy of plain soap and water versus alcohol-based rub for surgical hand preparation in a rural hospital in Kenya. *Br J Surg* 2010; 97: 1621 – 28.
6. Tanner J, Dumville JC, Norman G, Fortnam M. Surgical hand antisepsis to reduce surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;1:CD004288.

**图1 使用酒精为基础的消毒洗手液进行外科手术刷手准备图示（引自：世界卫生组织卫生保健手部卫生指南）**

外科手术刷手时必须保证双手完全干净、干燥。  
 到手术室后，以及在穿上手术服（外科帽和口罩）后，必须用肥皂和水洗手。  
 在手术后摘除手套时，如有出现残留滑石粉或生物液体的任何情况（例如手套破裂），必须用酒精洗手液刷洗双手，或用肥皂和水清洗双手。

有时可能会需要接连操作几台手术，而不需要一直洗手，但此时必须遵循外科手术手部准备的消毒原则（图1-7）。



1 将大约5毫升（3个剂量）酒精类洗手液滴在左手掌心，用右手手肘操作出液装置。



2 把右手指尖浸入洗手液，对指甲缝隙处消毒（5秒钟）。



3 图3-7：把右前臂的洗手液延伸涂抹到肘部。在洗手液完全蒸发前，用绕圈的方式把洗手液涂抹在整个前臂所有区域（10-15秒）。



4 见图3所示图例



5 见图3所示图例



6 见图3所示图例



7 见图3所示图例



8 将大约5毫升（3个剂量）酒精类洗手液滴在右手掌心，用左手手肘操作出液装置。



9 把左手指尖浸入洗手液，对指甲缝隙处消毒（5秒钟）。



10

把左前臂的洗手液延伸涂抹到肘部。在洗手液完全蒸发前，用绕圈的方式把洗手液涂抹在整个前臂所有区域（10-15秒）。



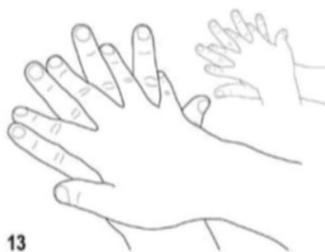
11

将大约5毫升（3个剂量）酒精类洗手液滴在左手掌心，用右手手肘操作出液装置。双手同时揉搓直至揉搓至手腕位置，并确保能够遵循图12-17中显示的所有步骤（20-30秒）。



12

把酒精类洗手液涂抹在双手直至手腕的所有皮肤表面，用双手掌心相对的方式打圈揉搓。



13

上下来回移动右手掌揉搓左手手背，并揉搓手腕，然后换左手揉搓右手背和手腕。



14

双手手指交叉，掌心相对，上下来回揉搓双手。



15

用手掌握住另一只手的手指，用前后来回侧向移动的动作揉搓手指背面。



16

右手握紧左手拇指，使拇指在掌心旋转摩擦，然后双手换位。



17

双手晾干后即可穿上无菌手术服，戴上无菌手套。

根据酒精类洗手液制造商就外科手术手部准备给出的消毒总时间按照以上描述的顺序（平均时间为60秒）重复刷洗双手。

## 皮肤消毒

目前的证据表明，酒精类制剂在降低SSI方面比水剂更有效，如未禁用酒精类制剂则应选择使用该制剂。酒精具有快速杀菌作用，但缺乏持久的抗菌作用。碘或氯己定和酒精溶液的优势是杀菌活性持续时间较长。在现有研究的基础上，我们比较了酒精溶液和水溶液对皮肤菌群的影响。与含聚维酮碘（PVP-I）的水溶液相比，含有CHG的乙醇溶液在减少皮肤菌群方面的效果显著。PVP-I酒精溶液与PVP-I水溶液之间无显著性差异。需要注意的是，尚无研究表明含酒精的氯己定溶液在减少SSI方面优于碘剂和酒精制剂。大多数研究使用的异丙醇溶液浓度为70%-74%，碘伏为0.7%-1%，CHG为0.5%-4%。鉴于以往研究中所使用的浓度范围很广，很难在建议中给出关于杀菌物质浓度的说明。

## 建议

1. 如未禁用酒精类制剂则应选择使用酒精类制剂。（IA）

## References

1. Sidhwa F and Itani KM. Skin preparation before surgery: options and evidence. *Surg Infect* 2015;16:14-23.
2. Reichman DE and Greenberg JA. Reducing surgical site infections: a review. *Rev Obstet Gynecol* 2009;2:212-21.
3. Maiwald M and Chan ES. The forgotten role of alcohol: a systematic review and meta-analysis of clinical efficacy and perceived role of chlorhexidine in skin antisepsis. *PLoS One* 2012;7:e44277.
4. Dumville JC, McFarlane E, Edwards P, Lipp A, Holmes A, and Liu Z. Preoperative skin antiseptics for preventing surgical wound infections after clean surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;4:CS003949.
5. Anderson DJ, Podgery K, Berrios-Torres SI, Bratzler DW, Dellinger EP, Greene L, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014;36:605-27.

## 外科预防

目前的指南建议使用窄谱抗生素作为外科抗菌预防药物，如将头孢唑林用于大多数外科手术，或将头孢西丁用于腹部手术。在MRSA相关SSI发生率高或青霉素过敏的情况下，可使用万古霉素或氟喹诺酮替代。目前的证据支持将抗生素用于外科预防，即手术切口形成前一小时内，骨科手术止血带充气前，或者根据建议的万古霉素或氟喹诺酮类药物输液时间在给药前2小时内使用。

在大多数情况下，建议使用单剂量的外科抗生素用于预防，这种剂量已经足够起效。然而也有一些研究表明，某些特定类型的手术，如植入式乳房重建术，一些骨科手术和心脏手术使用高于一个剂量时效果更好，但仍不清楚这些手术中所需的最佳持续时间。还需要在该地区开展有关高抗生素耐药性方面的更多研究。应根据患者的体重调整预防性抗生素剂量，并应在手术过程中再次给药，并根据药物的半衰期维持足够的抗生素组织水平。而可选择何种抗生素将取决于当地的流行病学研究结果。

重要的是，临床医生要知道在所处机构中与SSI相关的常见病原体，以及病原体抗药性的模式（如医院抗菌谱），从而选择最佳的抗生素预防方法。一般来说，除非有明确的说明，不鼓励使用广谱抗生素。我们也鼓励每个国家/医院根据当地流行病学调查结果制定自己的地方性指南。

## 建议

1. 只应在有说明时才能使用预防抗菌药物。（IA）
2. 除万古霉素和氟喹诺酮类药物应在手术切口形成前2小时内使用外，所有预防性抗生素均应在切口形成前1小时内使用。（IA）
3. 再次给药时应该考虑根据药物的半衰期并据此保持足够的组织水平。（IA）
4. 单剂量的抗生素预防方法对于大多数外科手术来说都是足够的。（IA）

## References

1. Anderson DJ, Podgorny K, Berrios-Torres SI, Bratzler DW, Dellinger EP, Greene L, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014;35:605-27.
2. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health Syst Pharm* 2011;70:195-283.
3. Cataife G, Weinberg DA, Wong HH and Kahn KL. The effect of surgical care improvement project (SCIP) compliance on surgical site infection (SSI). *Med Care* 2014;52 (Suppl 1):S66-73.
4. Ban KA, Minei JP, Laronga C, Harbrecht BG, Jensen EH, Fry DE, et al. American College of Surgeons and Surgical Infection Society: Surgical Site Infection Guidelines, 2016 Update. *J Am Coll Surg* 2017;224:59-71.

## 营养

宿主免疫力的改变可能会增加病人对SSI的易感性，营养不良可能会导致不良的手术结果，其中包括苏醒延迟、患者发病和死亡，住院期延长，医疗保健费用增加和重新入院等。Meta分析和随机对照研究在比较标准营养支持与强化营养支持在降低SSI风险的效果时，并没有统一地显示出优越性或劣势性。体重过轻的患者在接受大手术，尤其是肿瘤和心血管手术治疗时，也可采用强化营养支持策略。

## 建议

1. 接受主要外科手术，特别是肿瘤和心血管手术的体重过轻患者，可通过口服或肠内多营养物强化营养治疗的方法防止SSI的发生。（III C）

## References

1. Fujitani K, Tsujinaka T, Fujita JMiyashiro I, Imamura H, Kimura Y, et al. Prospective randomized trial of preoperative enteral immunonutrition followed by elective total gastrectomy for gastric cancer. *Br J Surg* 2012; 99: 621 - 29.
2. Gianotti L, Braga M, Nespoli L, Radaelli G, Beneduce A and Di Carlo V. A randomized controlled trial of preoperative oral supplementation with a specialized diet in patients with gastrointestinal cancer. *Gastroenterology* 2002; 122: 1763 - 70.
3. Klek S, Sierzega M, Szybinski P, Szczepanek K, Scislo L, Walewska E and Kulig J. The immunomodulating enteral nutrition in malnourished surgical patients - a prospective, randomized, double-blind clinical trial. *Clin Nutr* 2011; 30: 282 - 88.
4. Tepaske R, Velthuis H, Oudemans-van Straaten HM, Heisterkamp SH, van Deventer SJ, Ince C, Eÿsman L, et al. Effect of preoperative oral immune-enhancing nutritional supplement on patients at high risk of infection after cardiac surgery: a randomized placebo-controlled trial. *Lancet* 2001; 358: 696 - 701.
5. Casas-Rodera P, Gómez-Candela C, Benítez S, Mateo R, Armero M, Castillo R and Culebras JM. Immunoenhanced enteral nutrition formulas in head and neck cancer surgery: a prospective, randomized clinical trial. *Nutr Hosp* 2008; 23: 105 - 10.
6. de Luis DA, Izaola O, Cuellar L, Terroba MC and Aller R. Randomized clinical trial with an enteral arginine-enhanced formula in early postsurgical head and neck cancer patients. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58: 1505 - 08.
7. de Luis DA, Izaola O, Cuellar L, Terroba MC, Martin T and Aller R. High dose of arginine enhanced enteral nutrition in postsurgical head and neck cancer patients. A randomized clinical trial. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2009; 13: 279 - 83.

## 血糖控制

糖尿病（DM）是一种影响神经、血管、免疫和肌肉骨骼系统的系统性疾病。与非糖尿病对照组相比，糖尿病患者中性粒细胞的趋化性和氧化杀伤能力均有所降低。这种身体状态将有利于细菌生长，并且损害成纤维细胞功能和胶原合成功能，干扰创口愈合，增加术后伤口感染的发生率。在外科手术患者中，对手术损伤的应激反应会导致胰岛素抵抗，并且胰岛β细胞功能下降会导致胰岛素分泌减少，使高血糖症状加重。

糖尿病和高血糖患者最常见的手术并发症之一是感染，包括浅表性手术部位感染（SSIs）、深层创口感染和外科手术部位脓肿、尿路感染（UTIS），并且肺炎（PNA）也占感染并发症的很大比例。

由于糖尿病对手术结果有不良影响，并且糖化血红蛋白反映了血糖的长期调控状态，因此我们建议在术前将患者的血糖控制状态调至最佳（<7%糖化血红蛋白），这样可以减少术后感染。血糖控制良好对术前准备的益处是毋庸置疑的，但是仍需要进行更多的研究来确定良好的HbA1C控制水平与SSI之间的直接联系。

众所周知，糖尿病患者的血糖水平较高，因此会使SSI的风险增加。然而，非糖尿病患者如果有高血糖的状况也会使他们面临更高的SSI风险。为了更好地控制两组患者的血糖水平，前人已实施过从偏紧缩性或者偏严格到传统等很多种血糖控制方案。紧缩性或严格的血糖控制通常用于危重病人。然而，一项对术前和术后血糖控制方案的综述的结论提到，现在仍然没有足够的证据来确定严格的血糖控制在减少SSI和其他相关的术后感染，尤其是在增加中重度低血糖有关的感染中所起的作用。为了降低低血糖造成的风险，常规的或传统的治疗方案应该也适用于一些不能保证经常监测血糖的普通病房的病人。所有手术患者的术后血糖水平应维持在14-200 mg/dL（7.8~11.1 mmol/L）之间。

为了使糖尿病患者的护理达到最佳效果并减少并发症的风险，我们强烈推荐以团队为导向的治疗方法。

## 建议

1. 术前HbA1C水平应小于8%。（IIC）
2. 建议将患有糖尿病的手术患者的血糖维持在140-200 mg/dL（7.8~11.1 mmol/L）之间。
3. 在很难控制糖尿病的情况下，建议采用以团队为导向的治疗方法，团队中应包括外科医生和内科医师（IIB）。

## References

1. World Health Organization: global guidelines for the prevention of surgical site infection. <http://www.who.int/gpsc/ssi-prevention-guidelines/en/>
2. Berríos-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, Leas B, Stone EC, Kelz RR, et al. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. *JAMA Surg.* doi:10.1001/jamasurg.2017.0904
3. Lopez, LF, Reaven PD and Harman SM. Review: The relationship of haemoglobin A1c to postoperative surgical risk with an emphasis on joint replacement surgery, *Journal of Diabetes and Its Complications* (2017), doi: 10.1016/j.jdiacomp.2017.08.016
4. Al-Niaimi AN, Ahmed M, Burisha N, Chackmakchy SA, Seo S, Rose S, et al. Intensive postoperative glucose control reduces the surgical site infection rates in gynecologic oncology patients. *Gynecologic Oncology* 136 (2015) 71 - 76
5. Takesue Y and Tsuchida T. Strict glycaemic control to prevent surgical site infections in gastroenterological surgery. *Ann Gastroenterol Surg.* 2017;1:52 - 59.
6. Rollins KE, Varadhan KK, Dhatariya K and Lobo DN. Systematic review of the impact of HbA1c on outcomes following surgery in patients with diabetes mellitus. *Clinical Nutrition*; April 2016 Volume 35, Issue 2, 308 - 316
7. Hwang JS, Kim SJ, Bamne AB, Na YG and Kim TK. Do glycaemic markers predict occurrence of complications after total knee arthroplasty in patients with diabetes? *Clin Orthop Relat Res* (2015) 473:1726 - 1731
8. Cancienne JM, Werner BC and Browne JA. Is there an association between hemoglobin A1C and deep postoperative infection after TKA? *Clinical Orthopaedics and Related Research*; June 2017, Volume 475, Issue 6, pp 1642 - 1649
9. Jeon CY, Furuya EY, Berman MF and Larson EL. The role of pre-operative and post-operative glucose control in surgical-site infections and mortality. *PLoS ONE* 7(9): e45616. doi:10.1371/journal.pone.0045616

## 手术着装

虽然大多数SSI是由病人的内生菌群引起的，手术室（OT）工作人员也可能是细菌污染的来源。细菌可能从身体上脱落，因此在每次进入手术室时均需换洗新的刷手服。尽管有证据表明，能够覆盖腿部的压褶、卷边的棉涤纶混纺刷手服在减少手术室污染方面比全棉刷手服更有效，但尚未有研究表明使用刷手服与SSI的发生率之间的关系。也没有证据表明，应提倡未刷手的工作人员在禁区内穿长袖套。

一些研究表明，头发和耳朵可以藏纳金黄色葡萄球菌，并且头发、耳朵和头皮在OT内是潜在的污染源。然而，尚未有研究清楚地表明使用手术帽是否会对SSI的发生率产生影响。尽管如此，我们仍然希望刷手人员穿戴适当的个人防护用品，包括手术帽和为留须人员准备的胡须罩。

外科手术服，无论是一次性的还是可重复使用的，都算作个人防护用品（PPE）。一般来说，可渗透的手术服和手术衣在预防SSI方面不如防渗的手术服和手术衣效果好。到目前为止，尚未有研究表明这些材质在预防SSI方面有任何区别。但不推荐使用亚麻材质的手术服，由于这种材料含有棉绒，可能是SSI的一个潜在来源。

手术人员必须使用无菌手套，以确保保持手术过程中的无菌条件。自20世纪80年代以来，人们一直提倡佩戴双层手套，这主要是为了在针刺或刺伤的情况下减少感染血液传播病原体的风险。到目前为止，还没有强有力的证据能够支持使用双层手套对防止SSI有特殊作用。如果不使用抗菌肥皂或适当的消毒剂，皮肤细菌就会在手术手套下迅速繁殖。因此，所选的外科手部消毒液应能针对细菌和真菌，其抗菌活性谱应并尽可能地广泛。在手术过程中更换手套可以减少手套内细菌污染的发生率。但并没有足够的证据能支持在整个手术过程中应更换手套，除非手套被撕破或刺破。

手术口罩一直被认为是外科手术人员着装的一部分，尽管很少有研究支持使用这些口罩的效果。但标准的预防措施要求使用外科口罩，并被看作是PPE的一部分。口罩可供刷手人员擦洗使用，能在溅起水花时保护手术人员。与之类似，将面罩或者其他的眼部防护作为PPE的一部分并加以使用也将在发生液体飞溅时保护手术人员。

对于OT来说，是否允许OT人员从刷手室的OT走出一直是一个很有争议的问题。在发达国家的一些机构内允许这种做法，其理由是，该机构已经制定环境卫生规划，一般病房和机构内的其他区域都是干净的。

有可重复使用的刷手服应在每次使用后，或者弄脏或污染后交由卫生保健机构认可的洗衣房清洗。

## 建议

1. 并必须按照机构内相关指南佩戴个人防护用品（PPE）（手套、手术服、口罩、防护眼镜）。（IIC）
2. 有可重复使用的刷手服应在每次使用后，或者弄脏或污染后交由卫生保健机构认可的洗衣房清洗。（IIB）

## References

1. Salassa TE and Swiontkowski MF. Surgical attire and the operating room: role in infection prevention. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96:1485-92. <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.M.01133>.
2. Statement on Operating Room Attire. <https://www.facs.org/about-ac/s/statements/87-surgical-attire>.
3. Beldame J, Lagrave B, Lievain L, Lefebvre B, Frebourg N and Dujardin F. Surgical glove bacterial contamination and perforation during total hip arthroplasty implantation: when gloves should be changed. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012;98(4):432-40.
4. Baykasoglu A, Dereli T and Yilankirkan N. Application of cost/benefit analysis for surgical gown and drape selection: a case study. *Am J Infect Control.* 2009;37(3):215-26.
5. Lipp A and Edwards P. Disposable surgical face masks for preventing surgical wound infection in clean surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014, Issue 2. Art. No.: CD002929. DOI: 10.1002/14651858.CD002929.pub2.

## OT人员往来

OT室通常分为三个区域，这三个区域均根据在区域内进行的物理活动定义。

1. 无限制区域包括一个能够监控患者、人员和物资进入手术室的中央控制点。在这一区域内可以穿日常服装，人员往来不受限制。但是进入OT将是受限制的，仅允许该组织相关政策授权的人员和物资进入。
2. 部分限制区域包括OT的外围支持性区域。这里是指定的清洁用品和无菌用品的储存区、重新处理仪器和设备的工作区、刷手池区和通向限制区域的走廊。该区域仅限已授权人员和患者进入。进出该处人员须穿着外科手术服，并且遮覆所有头部区域和面部毛发。
3. 限制区域包括手术室、操作室和消毒服务区。需要穿戴外科手术服和头发遮覆用品。打开消毒用品时或者作为外科手术人员时需要佩戴口罩。

随着人们对环境在医院获得性感染中所起作用的认识日益加深，手术室开门频率作为SSI的一个危险因素逐渐引起人们的兴趣。有越来越多的证据表明，SSI增加与OT开门频率增加有关。然而，额外增加OT人员尚不能独立地与增加SSIs发生的可能性产生关联。应对进入手术室的人数加以限制，以确保有足够的空间开展良好的工作。

## 建议

1. 对进入手术室的人数加以限制，以确保有足够的空间安全地开展工作。（IIC）

## References

1. Andersson AE, Bergh I, Karlsson J, Eriksson BI and Nilsson K. Traffic flow in the operating room: An explorative and descriptive study on air quality during orthopedic trauma implant surgery. *Am J Infect Control* 2012; 40(8), 750-755. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2011.09.015>.
2. Parikh SN, Grice SS, Schnell BM and Salisbury SR. *J Pediatr Orthop*. 2010; 30(6): 617 - 623. doi:10.1097/BPO.0b013e3181e4f3be.
3. Wanta BT, Glasgow AE, Habermann EB, Kor DJ, Cima RR, Berbari EF, et al. Operating Room Traffic as a Modifiable Risk Factor for Surgical Site Infection. *Surgical Infections*. December 2016, 17(6): 755-760. <https://doi.org/10.1089/sur.2016.123>.
4. Recommended Practices for Traffic Patterns in the Perioperative Practice Setting. *AORN Journal* 2006; 83 (3): 681-6.
5. Young RS and O' Regan DJ. Cardiac surgical theatre traffic: time for traffic calming measures? *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2010; 10:526 - 529.

## 手术中的预防措施

### 正常体温

在手术室里，若皮肤大面积暴露在寒冷的温度下会导致体温过低。体温过低会导致患者醒来时发生寒战，同时也会增加其他并发症（如SSI）发生的风险。为了避免发生这些并发症，应使用加温系统，将热量传递给患者。有几种不同的措施可以实现该目的，包括暖气、水床，以及被动取暖措施，如毛毯。

依照3项随机对照实验开展的meta分析证实，主动增温可以减少手术部位感染（RR 0.36, 95% CI 0.20至 0.66）。其中一项研究针对接受选择性疝修补术、静脉曲张静脉手术和乳房手术的患者开展。另一项研究针对接受选择性胃肠手术，包括腹腔镜手术的患者开展。

### 建议

1. 利用主动升温装置维持术中患者的核心体温。（IB）

### References

1. Melling AC, Ali B, Scott EM and Leaper DJ. Effects of preoperative warming on the incidence of wound infection after clean surgery: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2001;358(9285):876-880.
2. Kurz A, Sessler DI and Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group. *N Engl J Med*. 1996;334(19):1209-1215.
3. Pu Y, Cen G, Sun J, Gong J, Zhang Y, Zhang M, et al. Warming with an underbody warming system reduces intraoperative hypothermia in patients undergoing laparoscopic gastrointestinal surgery: A randomized controlled study. *Int J Nurs Stud* 2014;51(2):181-189.
4. Madrid E, Urrútia G, Roqué i Figuls M, Pardo-Hernandez H, Campos JM, Paniagua P, et al. Active body surface warming systems for preventing complications caused by inadvertent perioperative hypothermia in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 Apr 21;4:CD009016.

## 正常血量

理论上，低血容量和心输出量减少会引起肌肉和内脏血管收缩，导致低灌注和组织缺氧。血液动力学靶向治疗（GDT）是一种基于对改善生理体液流动相关终点输液和正性肌力药物输注的治疗方法。该方案最初被应用于外科患者，目的是达到正常或超常的心输出量和氧输送值来应对围手术期氧气期需求量的增加 并用以防止器官衰竭。这种治疗包括监测血压、体温和动脉血氧饱和度。在某些情况下，经心脏导管监测心输出量可能会很有帮助。尚不能确定每个指标的目标值。

一项系统回顾和Meta分析研究评估了血流动力学GDT对手术部位感染和其他感染性并发症的影响。GDT被定义为围手术期监控和血流动力学参数处理，并藉此使术后8小时内单独或联合肌力疗法达到正常或超理想值。

对14项低风险偏倚试验（3255名受试者）的Meta分析表明，GDT显著减少了手术部位感染（OR 0.50, 95%CI 0.36至0.70）。并且GDT还能显著减少术后肺炎（OR 0.71, 95%CI 0.55~0.92），尿路感染（OR 0.44, 95%CI 0.22~0.88）和其它所有感染事件（OR 0.40, 95%CI 0.28~0.58）的发生，但其中不包括插管相关的血液感染。

这种介入方法与维持最佳的氧合状态有关，在此背景下应予以理解。

## 建议

1. 建议采用血流动力学靶向治疗方法，减少手术部位感染。（IA）

## References

1. Chappell D, Jacob M, Hofmann-Kiefer K, Conzen P and Rehm M. A rational approach to perioperative fluid management. *Anesthesiology* 2008;109:723-740.
2. Dalfino L, Giglio MT, Puntillo F, Marucci M and Brienza N. Haemodynamic goal-directed therapy and postoperative infections: earlier is better. A systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2011;15(3):R154.

## 冲洗

冲洗伤口是许多外科医生认为的最有效的SSI预防方法之一。多达97%的外科医生在正常的手术中会冲洗伤口。

一般采用生理盐水冲洗伤口。然而，在预防SSI的效果方面，目前还没有足够的证据能够支持推荐生理盐水。在RCT的基础上，生理盐水冲洗与不冲洗之间无显著性差异（OR1.09; 95%CI: 0.44-2.69; P=0.85），世界卫生组织（WHO）目前尚无足够的证据建议或反对在伤口缝合前用生理盐水冲洗伤口来防止SSI。此外，国家健康和保健医学研究所（NICE）发布的预防SSI指南则反对对创口进行冲洗。

一项基于5个随机对照试验的Meta分析评价了抗生素药液冲洗对创面的影响，与未冲洗组比较无显著性差异（OR: 1.16, 95%CI: 0.64-2.12; P=0.63）。由于存在抗生素耐药性的潜在风险，世卫组织建议禁止使用抗生素药液冲洗来预防SSI。

最近，聚维酮碘药液冲洗在各种指南和评论中获得支持。Fournel和他的同事在对各种RCTs的Meta分析中报告了聚维酮碘冲洗的显著保护作用（RR: 0.64; 95%CI: 0.51-0.82）。在这一研究中进行了大量的分组分析。聚维酮碘药液冲洗在包括神经外科在内的各种手术中均有统计学意义，包括聚维酮碘药液冲洗在内的手术的SSI率一致显示较低，但没有统计学意义。世界卫生组织指南中显示，聚维酮碘药液冲洗比生理盐水冲洗更有效，其中纳入了7个RCTs研究（OR: 0.31; 95%CI: 0.13-0.73; P=0.007）。因此，建议在缝合切口前用聚维酮碘药液冲洗切口，尤其是对于清洁和清洁-污染级切口，但需要具有一定的条件强度。同样，疾控中心建议考虑术中用碘伏溶液冲洗深层组织或皮下组织以预防SSI，但建议级别较弱。NICE指南指出，聚维酮碘药液冲洗创口可以减少SSI的发生。由于聚维酮碘仅被批准用于完整的皮肤，他们并没有建议在缝合手术切口前使用聚维酮碘冲洗来防止SSI。

虽然世界卫生组织引用的研究没有报告存在碘中毒的临床迹象，但人们仍然会关注对碘摄入引起的过敏反应和代谢不良事件。根据体外实验研究，还可能在对聚维酮碘对成纤维细胞、间皮和组织愈合的潜在毒性作用的关注。考虑到现有数据的质量以及目前存在的争议，我们未能对这一特定做法作出任何结论。

## 建议

1. 没有足够的证据能够支持或反对在缝合前用生理盐水冲洗伤口，以防止SSI。（IIC）
2. 避免在缝合伤口前使用抗菌药物冲洗伤口来减少SSI发生的风险。（IA）

## References

1. Whiteside OJ, Tytherleigh MG, Thrush S, Farouk R and Galland RB. Intra-operative peritoneal lavage--who does it and why? *Ann R Coll Surg Engl.* 2005;87(4):255-8.
2. Petrisor B, Jeray K, Schemitsch E, Hanson B, Sprague S, Sanders D, et al. Fluid lavage in patients with open fracture wounds (FLOW): an international survey of 984 surgeons. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008;9:7.
3. National Institute for health and clinical excellence. Preventing and treating surgical site infections. Pathway last updated: 07 August 2017 Available at: <http://pathways.nice.org.uk/pathways/prevention-and-control-of-healthcare-associated-infections>
4. Al-Ramahi M, Bata M, Sumreen I and Amr M. Saline irrigation and wound infection in abdominal gynaecologic surgery. *Int J Gynaecol Obstet.* 2006;94(1):33-6.
5. Global guidelines on the prevention of surgical site infection (WHO) Available at : <http://www.who.int/gpsc/ssi-guidelines/en/>
6. Berríos-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, Leas B, Stone EC, Kelz RR, et al.; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. *JAMA Surg.* 2017 Aug 1;152(8):784-791
7. Mueller TC, Loos M, Haller B, Mihaljevic AL, Nitsche U, Wilhelm D, et al. Intra-operative wound irrigation to reduce surgical site infections after abdominal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Langenbecks Arch Surg* (2015) 400:167 - 181
8. Fournel I, Tiv M, Soulias M, Hua C, Astruc K and Aho Glélé LS. Meta-analysis of intraoperative povidone-iodine application to prevent surgical-site infection. *Br J Surg.* 2010;97(11):1603 - 1613
9. National Institute for Health and Care Excellence, Surgical site infections: prevention and treatment <https://www.nice.org.uk/guidance/cg74>

## 抗生素浸渍缝合线

所评估的证据仅有中等质量。这一质量下降的原因是：

1. 结果各有不同。
2. 手术操作流程和患者样本各有不同。
3. 在一些研究中，由于作者没有说明使用抗菌缝合线是外科护理流程的一部分，这一因素令人感到困惑。

RCT有几种meta分析方法，这些RCT否定了二氯苯氧氯酚涂层缝线在预防清洁-污染和污染手术（尤其是腹部手术）方面的益处，而对清洁手术的效果似乎充其量也就有中等水平的优越性。最新的meta分析（Leaper等）在研究抗生素缝合线作为预防措施（用于所有类型的外科手术）防止SSI在节约成本方面的效果时，显示了显著的优越性。

## 建议

在采取了基本的预防措施之外，在洁净手术中SSI发生率较高的地方，个别中心可考虑使用抗生素浸渍缝合线。（IIB）

## 参考文献

1. Leaper DJ, Edmiston CE Jr and, Holy CE. Meta-analysis of the potential economic impact following introduction of absorbable antimicrobial sutures. *British Journal of Surgery*, first published: 17 January 2017. DOI: 10.1002/bjs.10443
2. Elsolh B, Zhang L and Patel SV. The Effect of Antibiotic-Coated Sutures on the Incidence of Surgical Site Infections in Abdominal Closures: a Meta-Analysis. *J Gastrointest Surg*. 2017 May; 21 (5) :896-903.
3. de Jonge SW, Atema JJ, Solomkin JS and Boermeester MA. Meta-analysis and trial sequential analysis of triclosan-coated sutures for the prevention of surgical-site infection. *Br J Surg*. 2017; 104 (2) :e118-e133.
4. Konstantelias AA, Andriakopoulou CS and Mourgela S. Triclosan-coated sutures for the prevention of surgical-site infections: a meta-analysis. *Acta Chir Belg*. 2017 Jun; 117 (3) :137-148
5. Guo J, Pan LH, Li YX, Yang XD, Li LQ, Zhang CY, et al. Efficacy of triclosan-coated sutures for reducing risk of surgical site infection in adults: a meta-analysis of randomized clinical trials. *J Surg Res*. 2016 Mar; 201 (1) :105-17.

## 手术巾

外科手术过程中发生微生物污染是发生SSI的前兆。一般认为造成感染的细菌是在手术期间或者在假体和植入物植入时被种植到创口内的。此外，当外科手术现场存在外来物质时，足够产生感染的污染微生物的剂量可能要低得多。目前可用的消毒剂并不能消除微生物，而且据了解残留的皮肤细菌量在消毒后会迅速恢复。因此，与清洁-污染的手术相比，在使用植入物的清洁手术中，皮肤细菌再定植的重要性加大，而且在手术过程中很少会发生额外的污染。

粘贴型的无菌手术贴膜分为含碘和不含碘的。有几项研究证实了含碘手术贴膜的作用，它能使碘渗透到皮肤的深层，对皮肤有足够的抗菌作用，可以抵抗生活在皮肤的深层的正常菌群，以及其他主要的引起SSI的细菌的侵袭。在含碘手术贴膜抑制残留的皮肤细菌再定植方面不存在争议。

在各种指南中均有用于预防SSI发生的无菌手术贴膜的说明。国家健康和保健医学研究所（NICE）指南中指出了一项meta分析研究，该研究中说明使用粘贴型无碘手术贴膜时的SSI风险显著高于不使用切口保护膜时的风险（RR 1.20; 95%CI: 1.02-1.43; p=0.03）。2015年Cochrane的综述中也提出了这一观点。另一方面，NICE和CDC对含2个RCTs中的含碘手术贴膜进行了相同的Meta分析（N=1113）。在这些分析中，使用粘贴型含碘手术贴膜的组与不使用粘贴型手术贴膜的组间无显著性差异（RR: 1.03; 95%CI: 0.66-1.60; p=0.89）。然而，这项分析中引用的研究已有15年以上的历史，其中的SSI有不同的定义，并且使用粘贴型手术贴膜之前的消毒方法不同，这使得人们对数据的异构性感到担忧。

在亚洲，由kotani和他的同事进行的一项日本研究报告称，使用粘贴型无碘手术贴膜时，全关节塑形术（髌关节和膝关节）的SSI发生率为3.14%（4/159），粘贴型含碘手术贴膜后SSI发生率明显下降（0%，0/184）。在这项研究中，粘贴型含碘手术贴膜被应用于全关节塑形（术髌关节和膝关节）中，其方式如下：

- 1) 待消毒区域干燥后贴于手术区
- 2) 不得出现褶皱
- 3) 不得出现气泡，并且
- 4) 在切口缝合前不得移动保护膜

该方法如使用得当，则可最大限度地提高粘贴型含碘手术贴膜的使用效果。另外，Bejko和他的同事把心脏外科患者分为两组，利用倾向评分匹配进行了一项研究，该研究指出使用粘贴型切口保护膜的组中SSI发生率明显下降（p=0.001）。此外，也使医疗费用减少了773495€。

在各种指南中，由于无碘浸渍的粘贴型手术贴膜与SSI的风险呈一定相关关系，通常不推荐使用这种保护膜。另一方面，粘贴型含碘手术贴膜对SSI的预防效果尚不清楚。然而，从几项观察研究中，特别是在清洁手术中，通过适当使用含碘手术贴膜已显示了显著的SSI预防效果。考虑到其控制皮肤细菌定植的良好效果，并且考虑到切口发生细菌污染可能会与SSI直接相关，我们认为使用含碘手术贴膜有较好的效果。基于上述证据，我们建议在必要时，特别是在骨科和心脏手术中使用这种切口保护膜。这一研究领域尚缺乏高质量的研究，现有证据显示总体异构性很高。此外，使用含碘手术贴膜在一些国家可能花费不菲。这种材料的成本效益可能因国家地区而有所不同。有必要开展进一步的研究来解决这些问题。

## 建议

1. 如需使用无菌手术贴膜，请不要选择无碘手术贴膜进行外科手术，这可能会增加手术部位感染的风险。（IE）
2. 在使用手术贴膜的骨科和心脏外科手术中，除非病人有碘过敏或其他禁忌症，均应考虑使用含碘手术贴膜。（IIB）

## References

1. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC and Jarvis WR. Infect Control Hosp Epidemiol. 1999 Apr;20(4):250-78; quiz 279-80.
2. Casey AL, Karpanen TJ, Nightingale P, Conway BR and Elliott TS. Antimicrobial activity and skin permeation of iodine present in an iodine-impregnated surgical incise drape. J Antimicrob Chemother 2015;70:2255-2260
3. Johnston DH, Fairclough JA, Brown EM and Morris R. Rate of bacterial recolonization of the skin after preparation: four methods compared. The British journal of surgery 1987;74:64.
4. Rezapoor M, Tan T, Maltenfort M, Chen A and Parvizi J. Incise draping is protective against surgical site contamination during hip surgery: a prospective, randomized trial. Bone Joint J 98 (SUPP 23), 57-57
5. National Institute for health and clinical excellence. Surgical site infection: prevention and treatment of surgical site infection. 51-54. Clinical Guideline October 2008.

6. National Institute for health and clinical excellence. Preventing and treating surgical site infections. Pathway last updated: 07 August 2017 Available at: <http://pathways.nice.org.uk/pathways/prevention-and-control-of-healthcare-associated-infections>
7. Webster J and Alghamdi A. Use of plastic adhesive drapes during surgery for preventing surgical site infection. Cochrane Database of Systematic Reviews 2015, Issue 4. Art. No.: CD006353
8. Global guidelines on the prevention of surgical site infection (WHO) Available at : <http://www.who.int/gpsc/ssi-guidelines/en/>
9. Berríos-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, Leas B, Stone EC, Kelz RR, et al., Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. JAMA Surg. 2017 Aug 1;152(8):784-791
10. Bejko J, Tarzia V, Carrozzini M, Gallo M, Bortolussi G, Comisso M, et al., Comparison of Efficacy and Cost of Iodine Impregnated Drape vs. Standard Drape in Cardiac Surgery: Study in 5100 Patients. J Cardiovasc Transl Res. 2015 Oct;8(7):431-7.

## 切口保护套

外科上通常用手术巾划定无菌手术区域，并用以覆盖伤口边缘以减少SSI的发生。切口保护套可作为一种附着在一个单环或者双环橡胶环上的非粘着性的塑料护套，橡胶环可以牢固地将护套固定在伤口边缘。这主要是为了减少腹部手术过程中切口边缘的污染，减轻切口在手术中的收缩。在世卫组织预防SSI全球指南中，专家小组得出结论认为，使用切口保护装置（单环或双环）相比常规创面保护会大大降低SSI发生的风险（OR 0·42；95%CI 0·28-0·62）。但令人遗憾的是，证据的质量太低，不能构成建议经常使用切口保护套的理由。在资源有限的国家，这些一次性的装置可能会受到经济条件的限制。

## 建议

1. 在引入切口保护套作为减少SSI的常规措施之前，需要对切口保护套进行仔细的评估。（IIC）

## References

1. Baier P, Kiesel M, Kayser C, Fischer A, Hopt UT and Utzolino S. Ring drape do not protect against surgical site infections in colorectal surgery: a randomised controlled study. *Int J Colorectal Dis* 2012; 27: 1223 - 28.
2. Mihaljevic AL, Schirren R, Özer M, Ottl S, Grün S, Michalski CW, et al. Multicenter double-blinded randomized controlled trial of standard abdominal wound edge protection with surgical dressings versus coverage with a sterile circular polyethylene drape for prevention of surgical site infections: a CHIR-Net trial (BaFO; NCT01181206). *Ann Surg* 2014; 260: 730 - 37.
3. Pinkney TD, Calvert M, Bartlett DC, Gheorghe A, Redman V, Dowswell G, Hawkins W, et al, and the West Midlands Research Collaborative, and the ROSSINI Trial Investigators. Impact of wound edge protection devices on surgical site infection after laparotomy: multicentre randomised controlled trial (ROSSINI Trial). *BMJ* 2013; 347: f4305.
4. Redmond HP, Meagher PJ, Kelly CJ and Deasy JM. Use of an impervious wound-edge protector to reduce the postoperative wound infection rate. *Br J Surg* 1994; 1811: 81.
5. Sookhai S, Redmond HP and Deasy JM. Impervious wound-edge protector to reduce postoperative wound infection: a randomised, controlled trial. *Lancet* 1999; 353: 1585.
6. Cheng KP, Roslani AC, Sehha N, Kueh JH, Law CW, Chong HY, et al. ALEXIS O-Ring wound retractor vs conventional wound protection for the prevention of surgical site infections in colorectal resections(1). *Colorectal Dis* 2012; 14: e346 - 51.

7. Horiuchi T, Tanishima H, Tamagawa K, Matsuura I, Nakai H, Shouno Y, et al. Randomized, controlled investigation of the anti-infective properties of the Alexis retractor/protector of incision sites. *J Trauma* 2007; 62: 212 - 15.
8. Lee P, Waxman K, Taylor B and Yim S. Use of wound-protection system and postoperative wound-infection rates in open appendectomy: A randomized prospective trial. *Arch Surg* 2009; 144: 872 - 75.
9. Reid K, Pockney P, Draganic B and Smith SR. Barrier wound protection decreases surgical site infection in open elective colorectal surgery: a randomized clinical trial. *Dis Colon Rectum* 2010; 53: 1374 - 80.
10. Theodoridis TD, Chatzigeorgiou KN, Zepiridis L, Papanicolaou A, Vavilis D, Tzevelekis F, et al. A prospective randomized study for evaluation of wound retractors in the prevention of incision site infections after cesarean section. *Clin Exp Obstet Gynecol* 2011; 38: 57 - 59.

## 万古霉素粉

外用万古霉素（VCM）粉用于减少SSI的有效性已在各种研究中，特别是在脊柱手术中得到评估。2011年，Sweet和他的同事发表了一项回顾性研究，其中纳入了1732次脊柱手术，平均随访时间为2.5年。术中对切口给药2g VCM粉后，SSI率由2.1%降至0.2%（ $P<0.01$ ），不良事件发生率无显著性差异（ $P>0.05$ ）。由于在手术中加入VCM粉甚为简便，并且VCM粉对SSI的有较高预防价值，这一技术在世界范围内得到了迅速的应用。现在，它已经进入一个系统回顾和meta分析的时代。在大多数研究中，VCM粉末对预防SSI似乎是有效的，但这种大多数的支持性数据来自观察研究。唯一已发表的RCT对术中施用VCM粉与无VCM粉比较，SSI发生率无显著性差异（OR 0.96，95%CI 0.34-2.66）。纳入到这些meta分析中的研究中的建议评估、发展和评价（等级）的分级均显示低质量的证据，其中也包括了RCT。大多数meta分析均得出结论，需要获得更高质量的证据。另一方面，VCM粉的安全性评价的质量较差，且根据分级评价，证据质量很低。此外，人们也认为发生包括循环衰竭在内的不良事件可能性被低估；并且我们还没有足够的了解VCM局部高浓度对于周围组织可能产生的毒性影响。最重要的是，人们仍然担心不必要的耐药性压力会导致产生对万古霉素耐药的金黄色葡萄球菌（VRSA）。考虑到全世界对抗生素耐药性（AMR）的关注以及这一问题在我们地区的重要性，需要谨慎地评估使用VCM粉预防SSI的情况。

日本最近发布的关于充分使用抗生素进行预防的实用指南的结论是，虽然有充分的证据表明VCM粉具有优势，但没有明确的由RCT支持的证据，并且证明其安全性的证据也较少。国家健康和保健医学研究所（NICE）指南中指出，因为万古霉素对MRSA的治疗仍然很重要，VCM粉的广泛使用使人们对耐药性风险愈加关注。另一方面，疾病控制和预防中心（CDC）在其最新指南中强烈建议不要将抗生素（如软膏、溶液或粉末）应用于手术切口上用以预防SSI。将VCM粉用于降低SSI的研究在各种观察性研究中都有报道。虽然众多研究提供了支持性的结果，但这些研究的研究设计，包括RCT，仍然存在一些严重的问题。此外，在许多综述和指南中均对缺乏高质量研究给以批评。人们认为有关其安全性的报道也不充分，高浓度的VCM对周围组织的毒性影响尚不完全清楚。此外，由于VCM仍是本地区治疗MRSA感染的金标准，产生AMR的这种不必要威胁是一个不容忽视的全球性问题。因此，指南发展小组不建议使用VCM粉预防SSI，其中也包括脊柱手术。

## 建议

1. 不要将万古霉素粉涂敷于手术部位来预防手术部位感染，其中也包括脊柱手术。（IC）

## References

1. Sweet FA, Roh M and Sliva C. Intrawound application of vancomycin for prophylaxis in instrumented thoracolumbar fusions: efficacy, drug levels, and patient outcomes. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2011;36(24):2084-8.
2. Bakhsheshian J, Dahdaleh NS, Lam SK, Savage JW and Smith ZA. The use of vancomycin powder in modern spine surgery: systematic review and meta-analysis of the clinical evidence. *World Neurosurg*. 2015;83(5):816-23.
3. Evaniew N, Khan M, Drew B, Peterson D, Bhandari M and Ghert M. Intrawound vancomycin to prevent infections after spine surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J*. 2015;24(3):533-42.
4. Tubaki VR, Rajasekaran S and Shetty AP. Effects of using intravenous antibiotic only versus local intrawound vancomycin antibiotic powder application in addition to intravenous antibiotics on postoperative infection in spine surgery in 907 patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013;38(25):2149-55.
5. Mariappan R, Manninen P, Massicotte EM and Bhatia A. Circulatory collapse after topical application of vancomycin powder during spine surgery. *J Neurosurg Spine*. 2013;19(3):381-3.
6. Antimicrobial resistance: global report on surveillance 2014 (WHO) Available at :<http://www.who.int/drugresistance/documents/surveillancereport/en/>
7. National Institute for health and clinical excellence. Preventing and treating surgical site infections. Pathway last updated: 07 August 2017 Available at: <http://pathways.nice.org.uk/pathways/prevention-and-control-of-healthcareassociated-infections>
8. Appendix A: Summary of evidence from surveillance 8-year surveillance (2017) - Surgical site infections: prevention and treatment (2008) NICE guideline CG74. Available at: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg74/evidence/appendix-a-summary-of-new-evidence-pdf-4358983214>
9. Berríos-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, Leas B, Stone EC, Kelz RR, et al.; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. *JAMA Surg*. 2017 Aug 1;152(8):784-791

## 层流气流

自Charnley爵士的报告发布以来，清洁空气技术的重要性已得到广泛承认。这也清楚地表明，随着空气质量的改善，SSI发生率呈指数级下降趋势。在整个手术过程中保持较高的空气质量是非常重要的。

在比较了采用层流气流（LAF）与常规气流系统时的空气质量后，一些手术室采用层流气流（LAF）。在LAF中观察到的空气污染较少，如果操作小组使用封闭式服装，则可降低空气污染。Charnley在一项观察性研究中纳入了8000多个骨科植入手术，结果显示，将在手术室中接受外科手术的患者在LAF条件下并且外科手术人员全部穿着全身排气手术衣时相比在手术室中接受相同手术但是在常规通气条件下并且手术人员未穿全身排气手术服时的深部SSI发生率较低。

最近这方面已引起人们的较高的关注。首先，所有先前提到的研究是20多年前的研究，在这一时期内没有经常使用抗生素预防（AMP）方法。第二，以往研究中采用的预防SSI的大体方法可能与我们目前的做法不同。第三，AMP是目前世界上最重要的SSI预防方法，并在大多数医院中成为常规的应用方法。第四，随着洁净空气技术的改进，常规空气系统的空气质量也得到了改善，高效空气颗粒过滤器（HEPA）可以被放置在任何一个没有LAF的手术室，可以进一步提高空气质量。从所有这些变化来看，LAF对预防SSI的影响可能与以前的研究有所不同。

2008年，Brandt等人报告了一项大型登记册数据分析。多因素分析显示，髋关节置换术时使用LAF的SSI风险显著高于常规气流系统（RR 1.63，95%CI 1.06~2.52）。此外，从Hooper等人的髋关节和膝关节成形术注册数据的分析来看，使用LAF的SSI风险高于常规气流系统（ $P < 0.001$ ），且这些注册数据占新西兰所有关节成形术的98%。在纳入了这些研究的世卫组织Meta分析中，进行髋关节和膝关节成形术时，LAF的累积风险均明显较高。在世卫组织最新的Meta分析中结合了一些其它研究，与常规气流系统相比，与LAF相关联的深部SSI的风险没有显著性差异，其膝关节成形术 OR: 1.08（95%CI 0.77-1.52,  $p=0.65$ ），髋关节成形术OR: 1.29（95%CI 0.98-1.71,  $p=0.07$ ），腹部和开放血管手术 OR: 0.75（95%CI 0.43-1.33,  $p=0.33$ ）。因此，世卫组织建议，不需要使用LAF来降低接受全髋关节置换术的患者患SSI的风险，而且新建手术室也不需要配备LAF。

Meta分析所包含的研究具有一定的局限性：所有的研究都是观察性的研究，并且大部分信息都是从没有标准化的监视系统和登记数据中获得的。第二，所用数据最初并未计划用于评价LAF的有效性，也未计划用于特定手术的SSI风险。因此，其中所包含变量的定义和随访时间是不同的，在最后的分析中，由于缺乏足够的混淆变量，有可能出现数据校正不足的情况。第三，关节成形术方面的一些研究显示LAF有相反的（支持性）作用。这种趋势出现在结肠和胃外科手术中，LAF显示为明显的保护作用，其作用在不同的手术类型之间有明显的不一致。第四，数据在很大程度上依赖于人工关节成型术的操作流程。由于所包含的数据的异质性和其影响在各种手术之间的不一致，需要谨慎地解释LAF的结果。

在几项成本效益分析研究中也发现LAF比传统通风系统更昂贵。此外，安装LAF系统需要支付更多的费用来验证其的通风系统。Lidwell和他的同事们随意地将超洁净空气的阈值定义为每立方米不到10个菌落单位，并且从那时起这一定义一直被用作为标准。但是，这一阈值的建立并未基于任何空气污染和SSIs风险的之间关系的科学证据。

在清洁手术中，由于SSI的发生率较低，对LAF进行RCT评估可能不现实。因此，全国范围的数据库可以提供研究人员能够负担的起的最多的信息。然而，现有数据并没有提供关于风险因素和混淆因素的国际标准化信息。此外，监测数据也未基于国际标准化定义。在这一点上，因为缺乏高等研究，现有数据的异质性，在监测方法和登记方面缺乏标准化，所以很难得出是否应支持或者反对以减少SSI为目的在手术室内配备LAF。此外，由于其费用高昂，除非提供了足够的临床证据，否则并没有必要在新手术室安装LAF。

## 建议

1. 在新建的或翻新的手术室内不需要以防止SSI为目的安装层流气流装置。（IIC）

## References

1. Charnley J and Eftekhari N. Postoperative infection in total prosthetic replacement arthroplasty of the hip-joint. With special reference to the bacterial content of the air of the operating room. *Br J Surg.* 56(9): 641-9, 1969.
2. International Consensus on Periprosthetic Joint Infection (MSIS) Available at: <http://www.msis-na.org/wp-content/themes/msis/pdf/ism-periprosthetic-joint-information.pdf>
3. Bischoff P, et al. Effect of laminar airflow ventilation on surgical site infections: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis.* 17: 553-61, 2017.
4. Ahl T, Dalen N, Jörbeck H and Hobom J. Air contamination during hip and knee arthroplasties: horizontal laminar flow randomized vs. conventional ventilation. *Acta Orthop Scand* 66 (1): 17-20, 1995.
5. Lidwell OM. Clean air at operation and subsequent in the joint. *Clin Orthop Relat Res.* (211): 91-102, 1986.
6. Brandt C, Hott U, Sohr D, Daschner F, Gastmeier P and Rüdén H. Operating room ventilation with laminar airflow shows no protective effect on the surgical site infection rate in orthopedic and abdominal surgery. *Ann Surg.* 24: 695-700, 2008.

7. Hooper GJ, Rothwell AG, Frampton C and Wyatt MC. Does the use of laminar flow and space suits reduce early deep infection after total hip and knee replacement?: the ten- year results of the New Zealand Joint Registry. *J Bone Joint Surg Br.* 93 (1): 85-90, 2011.
8. Gastmeier P, Breier AC and Brandt C. Influence of laminar airflow on prosthetic joint infections: a systematic review *Journal of Hospital Infection* 2012;81:73-78
9. World Health Organization. Global guidelines for the prevention of surgical site infection. P158-162. 2016.
10. Graves N, Wloch C, Wilson J, Barnett A, Sutton A, Cooper N, et al. A cost-effectiveness modelling study of strategies to reduce risk of infection following primary hip replacement based on a systematic review. *Health Technol Assess.* 20: 1-144, 2016

## 术后伤口处理

目前还没有高质量的研究来比较各种手术后创伤处理的策略，这一领域仍有待进一步研究。然而，从现有的低质量研究中，我们可以得到以下关键信息：

1. 订皮机和缝合伤口的SSI发生率无差异。
2. 早期去除敷料（<48小时）和延迟去除相比不影响SSI发生率
3. 初级真空敷料或负压创面治疗技术（即清洁-污染手术和污染手术）和银质材料敷料显示出的结果好坏参半，我们建议就其个案具体情况作决定。
4. 在进行切口敷料和创面处理时均应使用无菌技术。
5. 根据患者和伤口的需要，即渗出液水平、创口深度、一致性需求、抗菌效果、气味控制、易于清除、安全性和患者舒适性选择敷料。

## 建议

1. 初级真空敷料或负压创面治疗技术（即清洁-污染手术和污染手术）和银质材料敷料显示出的结果好坏参半，我们建议就其个案具体情况作决定。不建议以预防SSI为目的的经常使用。（IIC）

## References

1. World Union of Wound Healing Societies (WUWHS) Consensus Document. Closed surgical incision management: understanding the role of NPWT. Wounds International, 2016
2. Dumville JC, Coulthard P, Worthington HV, Riley P, Patel N, Darcey J, et al. Tissue adhesives for closure of surgical incisions. Cochrane Database Syst Rev 2014;11:CD004287.
3. Bonds AM, Novick TK, Dietert JB, Araghizadeh FY and Olson CH. Incisional negative pressure wound therapy significantly reduces surgical site infection in open colorectal surgery. Dis Colon Rectum 2013;56:1403e1408.
4. Dickinson Jennings C, Culver Clark R and Baker JW. A prospective, randomized controlled trial comparing 3 dressing types following sternotomy. Ostomy Wound Manage 2015;61:42e49.
5. Abboud EC, Settle JC, Legare TB, Marcet JE, Barillo DJ, Sanchez JEI. Silver-based dressings for the reduction of surgical site infection: review of current experience and recommendation for future studies. Burns 2014;40 [Suppl 1]:S30eS39.

6. Toon CD, Lusuku C, Ramamoorthy R, Davidson BR and Gurusamy KS. Early versus delayed dressing removal after primary closure of clean and clean-contaminated surgical wounds. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;9:CD010259.
7. Walter CJ, Dumville JC, Sharp CA and Page T. Systematic review and meta-analysis of wound dressings in the prevention of surgical-site infections in surgical wounds healing by primary intention. *Br J Surg* 2012;99:1185 - 94.
8. Murphy PS and Evans GRD. Advances in wound healing: a review of current wound healing products. *Plast Surg Int* 2012;2012:190436.
9. Haesler E, Thomas L, Morey P and Barker J. A systematic review of the literature addressing asepsis in wound management. *Wound Practice and Research*, Volume 24 Number 4 - December 2016.

## 附录：每项建议的强度分类

每项建议的强度分类	
类别	定义
A	证据良好，足以构成使用某种方法的建议。
B	证据中等，可以构成使用某种方法的建议。
C	证据不足，不足以构成使用某种方法的建议。
D	证据中等，可以构成不要使用某种方法的建议。
E	证据良好，足以构成不要使用某种方法的建议。

提出建议的证据质量类别	
级别	定义
I	从至少一项适当的随机对照试验中提取的证据。
II	从至少一项无随机设计的，精心设计的临床试验中提取的证据，从队列或病例对照的分析研究中提取的证据，最好来自多个中心或来自多个时间序列或者从非对照实验中提取的令人激动的结果。
III	基于临床经验、描述性研究或专家委员会报告的权威意见的证据。