

# 2022

# 手術部位感染管制

# 參考指引



社團法人台灣感染管制學會

INFECTION CONTROL SOCIETY OF TAIWAN

2022

# 手術部位感染管制

---

## 參考指引



社團法人台灣感染管制學會  
INFECTION CONTROL SOCIETY OF TAIWAN



# 理事長的話

預防手術部位感染是醫療照護相關感染重要議題之一，也是疾病管制署與世界衛生組織近年來持續推動的重要政策之一。影響手術部位感染的因子涵括層面非常廣泛，如何有效減少手術部位感染的發生是需要在手術前、手術中及手術後分別介入具有實證依據之各項預防措施與流程，包含：硬體設備、醫療工作人員及病人皆需要完整的準備與落實各項感染管制措施。

社團法人台灣感染管制學會多年致力於感染管制教育推展，參與政策的轉譯及落實於臨床實務，對於重要議題也持續給予衛生主管機關建言。此手術部位感染管制指引乃參考國際預防手術部位感染指引的建議措施，經過一系列會議討論，考量國內之醫療環境及資源，匯集專家學者及第一線執行者之經驗，期待提供各層級醫院及醫療工作人員在執行病人手術時能給予最完善的照護，透過跨團隊之合作，預防手術部位感染之發生，保障病人安全，增進手術全期照護醫療品質。

社團法人台灣感染管制學會理事長

陳宜君

# 編輯群

臺大醫院感染管制中心 陳宜君主任

三軍總醫院 張峰義副院長

臺大醫院教學部 盛望徽主任

臺中榮民總醫院感染管制中心 施智源主任

中山醫學大學附設醫院感染管制中心 李原地主任

臺大醫院感染管制中心 張瑛瑛感染管制師

臺北榮民總醫院感染管制室 陳瑛瑛組長

台北慈濟醫院感染管制中心 詹明錦組長

高雄醫學大學附設中和紀念醫院感染管制中心 洪靖慈組長

高雄榮民總醫院感染管制室 陳月汝感染管制師

# 目 錄

## 第一章、手術感染管制綜論

1-1 前言	1
1-2 定義	1
1-3 監測定義與方式	3
• 監測定義	3
• 監測方法	5
• 監測成效	5
1-4 感染盛行率	6
1-5 風險因素	7
• 術前風險因素	7
• 術中風險因素	7
• 術後風險因素	7
1-6 影響與成本效益	8
1-7 外科手術部位感染（Surgical Site Infection, SSI） 組合式照護（SSI Bundle）	9
1-8 實證等級	11

## 第二章、術前處置

2-1 金黃色葡萄球菌的篩檢與其影響	12
• 金黃色葡萄球菌帶菌者發生SSI的機率與其影響	12
• 抗藥性金黃色葡萄球菌（Methicillin-resistant Staphylococcus aureus, MRSA）的篩檢及去移生治療	12
2-2 營養狀態（含血糖控制）	13
• 營養	13
• 血糖控制	13
2-3 菸酒與類固醇用藥使用的影響	14
• 手術前禁菸是否能預防SSI？	14
• 手術前禁酒是否能預防SSI？	14
• 手術前減少類固醇、免疫調整藥物的用量，是否能預防SSI？	14
2-4 腸道準備	15
2-5 術前沐浴	15

2-6	除毛	16
2-7	皮膚消毒	16
2-8	抗生素給予	17
2-9	手術人員的刷手	21
2-10	手術人員著裝與管制	23
	• 手術人員著裝	23
	• 手術人員管制	23

### 第三章、術中處置

3-1	維持正常體溫	24
3-2	維持足夠的正常血容量	24
3-3	氧氣給予	24
3-4	切口沖洗	25
3-5	傷口縫合	25
3-6	手術貼膜，傷口保護套	26
	• 手術貼膜	26
	• 傷口保護套	27
3-7	引流管的處置	28

### 第四章、術後傷口照護

4-1	皮膚黏膠產品與敷料	29
4-2	負壓傷口治療	29
4-3	病人衛教	31

### 第五章、其他

5-1	溫濕度及通風系統	33
5-2	環境清潔	35
5-3	手術室正負壓控制	37
5-4	重複性使用醫療器材規範與台灣政府於此之相關規範	38
5-5	手術全期管理的影響	38

# 第一章、外科手術部位感染管制綜論

## 1-1 前言

醫療照顧相關感染（Health care-associated infection, HAI）是病人於醫院照護期間出現感染症狀，是影響世界各地病人安全最常見不良事件。常見HAI包括泌尿道、呼吸道、血流和手術部位感染（Surgical Site Infection, SSI）。

而在中低收入國家中，有多達三分之一病患術後出現SSI。雖然SSI發生率在高收入國家較低，但在歐洲及美國仍是第二常見的HAI類型。然而SSI預防相對於其他感染問題複雜，需整合手術前、手術期間和手術後建議措施以組合式照護模式才能達到預防成效。

美國疾病控制和預防中心（Centers for Disease Control and Prevention, CDC）於1999年時，公布依據實證編寫而成的預防SSI指引，之後2017年出版了修訂版，而亞太感染管制學會（Asia Pacific Society of Infection Control, APSIC）、日本外科感染症學會（Japan Society for Surgical Infection, JSSI）也相繼在2018、2019年推出預防手術部位感染指引。考量到我國目前的醫療現況、術式並不完全相同，未必適用。因此本學會參照美國CDC、APSIC、JSSI和世界衛生組織（World Health Organization, WHO）的相關手冊，撰寫出本指引手冊，期望除了可以降低手術病人感染率外，本指引亦能減輕醫療團隊負擔，進而提升醫療品質、保障病人安全。

本指引針對手術前、手術過程中及手術後預防SSI所需的介入措施提供全面性的實證建議，同時考慮了資源可得性及實用價值。藉由考量病人臨床實際狀況及醫療人員判斷進行相關處置，以及指引內容之推廣，達到改善病人醫療品質之目的。

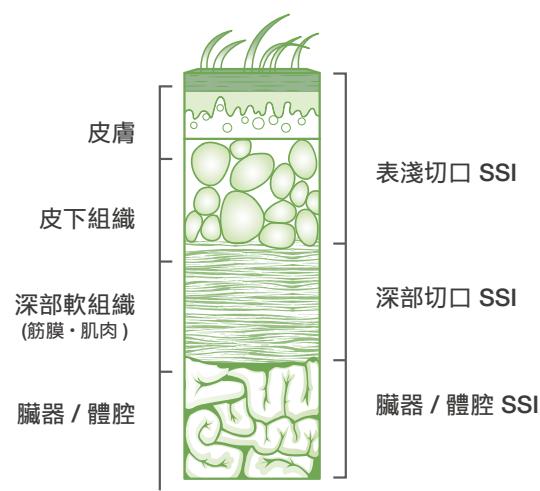
## 1-2 定義

SSI定義為「手術部位所發生的感染」，依美國國家醫療照護安全網（National Healthcare Safety Network, NHSN）和CDC於2017年公佈之醫療照護相關感染之監測標準，在分類上可分為

1.表淺切口之手術部位感染。2.深部切口之手術部位感染。3.器官/腔室之手術部位感染<sup>3,15</sup>。

SSI是醫療相關感染症之一，SSI為改編自美國CDC 1988年發表的“Surgical wound infection”的用語<sup>12</sup>。

透過監測降低發生SSI的風險，1988年發表的Surgical wound infection只監測切口部位，但1999年發表的指引裡，改變分類為表淺切口（Superficial incisional site）、深部切口（Deep incisional site）、器官/腔室（Organ/Space surgical site）之感染（圖1）。此外，根據美國CDC近年來對於監測的定義<sup>1</sup>，將原本依未使用植入物的手術30天內，及使用植入物的手術術後1年內之監測時間，改為根據手術類型，將手術部位感染的監測期訂為術後30天內或90天內（表1）；而台灣CDC則是依據是否置放植入物來決定監測期間為術後30天或90天<sup>14,19</sup>。



<圖1> 皮膚結構

<表1> 深部切口或器官 / 腔室之手術部位感染的監測期，依據 NHSN手術類別來選擇 (第一天等於手術當日)<sup>7</sup>。

30天監測			
代號	手術式	代號	手術式
<b>AAA</b>	腹部主動脈瘤修復 (Abdominal aortic aneurysm repair)	<b>LAM</b>	椎板切除術 (Laminectomy)
<b>AMP</b>	肢體截肢 (Limb amputation)	<b>LTP</b>	肝移植 (Liver transplant)
<b>APPY</b>	闌尾手術 (Appendix surgery)	<b>NECK</b>	頸手術 (Neck surgery)
<b>AVSD</b>	分流術用於腎透析 (Shunt for dialysis)	<b>NEPH</b>	腎手術 (Kidney surgery)
<b>BILI</b>	膽道、肝臟或胰臟的手術 (Bile duct, liver or pancreatic surgery)	<b>OVRY</b>	卵巢手術 (Ovarian surgery)
<b>CEA</b>	頸動脈內膜切除術 (Carotid endarterectomy)	<b>PRST</b>	前列腺手術 (Prostate surgery)
<b>CHOL</b>	膽囊手術 (Gallbladder surgery)	<b>REC</b>	直腸手術 (Rectal surgery)
<b>COLO</b>	結腸手術 (Colon surgery)	<b>SB</b>	小腸手術 (Small bowel surgery)
<b>CSEC</b>	剖腹產 (Cesarean section)	<b>SPLE</b>	脾臟手術 (Spleen surgery)
<b>GAST</b>	胃部手術 (Gastric surgery)	<b>THOR</b>	胸腔手術 (Thoracic surgery)
<b>HTP</b>	心臟移植 (Heart transplant)	<b>THYR</b>	甲狀腺及副甲狀腺手術 (Thyroid and / or parathyroid surgery)
<b>HYST</b>	腹式子宮切除術 (Abdominal hysterectomy)	<b>VHYS</b>	經陰道子宮切除術 (Vaginal hysterectomy)
<b>KTP</b>	腎移植 (Kidney transplant)	<b>XLAP</b>	剖腹探查 (Exploratory laparotomy)
90 天監測			
代號	手術式	代號	手術式
<b>BRST</b>	乳房手術 (Breast surgery)	<b>HER</b>	疝氣修補術 (Herniorrhaphy)
<b>CARD</b>	心臟手術 (Cardiac surgery)	<b>HPRO</b>	人工髋關節 (Hip prosthesis)
<b>CBGB</b>	冠狀動脈繞道手術 · 有胸部與血管移植 部位切口(Coronary artery bypass graft with both chest and donor site incisions)	<b>KPRO</b>	人工膝關節 (Knee prosthesis)
<b>CBGC</b>	冠狀動脈繞道手術 · 僅有胸部切口 (Coronary artery bypass graft with chest incision only)	<b>PACE</b>	心臟節律器手術 (Pacemaker surgery)
<b>CRAN</b>	開顱術 (Craniotomy)	<b>PRST</b>	前列腺手術 (Prostate surgery)
<b>FUSN</b>	脊椎融合手術 (Spinal fusion)	<b>PVBY</b>	週邊血管繞道手術 (Peripheral vascular bypass surgery)
<b>FX</b>	骨折開放性復位術 (Open reduction of fracture)	<b>VSHN</b>	腦室分流 (Ventricular shunt)

註：表淺切口之手術部位感染只適用於術後 30 天監測的手術式

## 1-3 監測定義與方式

依據衛生福利部疾病管制署2018年所發布之醫療照護相關感染監測定義，手術部位感染收案定義如下<sup>17</sup>

### 監測定義

- 表淺切口之手術部位感染 Superficial incisional SSI

必須符合下列條件：

1. 病人接受任1項手術（第1天 = 手術當日），且感染發生在手術30天內；且
2. 感染範圍僅包括切口之皮膚和皮下組織；且
3. 病人至少符合有下述任1項：
  - a. 表淺切口處有膿性引流物；
  - b. 基於臨床診斷或治療目的（排除主動監測），以無菌技術由表淺切口或皮下組織取得之檢體，經培養或其他非培養的微生物檢驗方法檢出微生物者；
  - c. 表淺切口經手術醫師或主治醫師或指定人員蓄意打開，並且未進行培養或其他非培養方式的微生物檢驗，且病人至少有下列任1項感染症狀或癥候：疼痛或壓痛；局部腫脹；紅或熱。
  - d. 由手術醫師或主治醫師或指定人員診斷為表淺切口之手術部位感染者。

- 深部切口之手術部位感染 Deep incisional SSI

必須符合下列條件：

1. 病人接受任1項手術（第1天 = 手術當日），且沒有植入物者感染發生在手術30天內或有植入物者感染發生在手術90天內；且
2. 感染範圍包括切口之深部軟組織（如肌膜、肌肉層）；且
3. 病人至少符合有下述任1項：
  - a. 深部切口有膿性引流物；
  - b. 深部切口自行裂開或經外科醫師進行切開抽吸，或基於臨床診斷或治療的目的，以無菌技術取得之檢體，經培養或其他非培養的微生物檢驗方法檢出微生物者（排除主動監測），或未進行培養及其他非培養方式的微生物檢驗，且病人至少有下列任一項感染症狀或癥候：發燒 ( $> 38^{\circ}\text{C}$ ) 、局部 疼痛或壓痛；若切口之培養為陰性者則不符合這項標準；
  - c. 經由大體解剖 (Gross anatomical) 、病理組織檢查或者影像學檢查，發現深部切口有膿瘍或其他感染證據者。

- 器官/腔室之手術部位感染 Organ / Space SSI

必須符合下列條件：

1. 病人接受任1項手術（第1天 = 手術當日），且沒有植入物者感染發生在手術30天內或有植入物者感染發生在手術90天內；且
2. 感染範圍包括經由手術切開或處理的身體部位中，任何比筋膜 / 肌肉層更深層的位置；且
3. 病人至少符合有下述任1項；且
  - a. 經由器官/腔室引流出膿性引流物者（如：密閉式抽吸引流系統、開放式引流、T管引流、電腦斷層掃描導引引流等）；
  - b. 基於臨床診斷或治療的目的，以無菌技術由器官/腔室取得之體液或組織，經培養或其他非培養的微生物檢驗方法檢出微生物者；
  - c. 經由大體解剖、病理組織檢查或者影像學檢查，發現該器官/腔室有膿瘍或其他感染證據者。
4. 至少得符合表2中所列出「器官/腔室手術部位感染之特定部位」的1項標準。

<表2> 器官 / 腔室手術部位感染之特定部位<sup>8</sup>。

代號	感染部位	代號	感染部位
BONE	骨髓炎(Osteomyelitis)	MED	縱膈炎 (Mediastinitis)
BRST	乳房膿瘍或乳腺炎 (Breast abscess of Mastitis)	MEN	腦膜炎或腦室炎 (Meningitis or Ventriculitis)
CARD	心肌炎或心包膜炎 (Myocarditis or Pericarditis)	ORAL	口腔(口、舌或牙齦) Oral cavity (Mouth, Tongue, or Gums)
DISC	椎間盤間隙(Disc space)	OREP	其他之男性或女性生殖部位系統感染 (Other infections of the reproductive tract)
EAR	耳朵、乳突部(Ear, Mastoid)	PJI	人工關節周邊關節感染 (Prosthetic joint Infection)
EMET	子宮內膜炎(Endometritis)	SA	脊椎膿瘍・未併發腦膜炎 (Spinal abscess without meningitis)
ENDO	心內膜炎(Endocarditis)	SINU	鼻竇炎(Sinusitis)
GIT	胃腸道(GI tract)	UR	上呼吸道感染、咽炎、喉炎、會厭炎 (Upper respiratory tract Infection, Pharyngitis, Laryngitis, Epiglottitis)
IAB	腹腔內・未特別註明部位者 (Intraabdominal, not specified elsewhere)	USI	泌尿系統感染 (Urinary System Infection)
IC	顱內・腦膿瘍或硬腦膜 (Intracranial, Brain abscess or Dura)	VASC	動脈或靜脈感染 (Arterial or Venous Infection)
JNT	關節或滑囊感染 (Joint or Bursa Infection)	VCUF	陰道穹隆 (Vaginal cuff)
LUNG	肺部-下呼吸道其他感染 (Other Infection of the lower respiratory tract)		

## 監測方法

CDC的NHSN系統提供包括SSI在內的各種醫療照護相關感染的監測模組。該系統目前被許多國家作為參考基準，以其為基礎修訂成適用各國的SSI監測方案<sup>4</sup>。執行SSI的監測時，先針對特定的術式研擬監測流程。確認術式後，在預先制定的時段內收集所選流程的數據<sup>4</sup>。必須遵循目標流程涵蓋的所有操作，並對表淺切口、深部切口、器官/腔室內等SSI加以監測。SSI監測多採以病人為中心的前瞻性研究，包括病歷回顧和病人訪視。根據NHSN的定義，術後必須以電話或視訊進行追蹤30或90天<sup>3,4</sup>。

SSI可通過多種方式進行數據分析。最標準的方法是計算某種特定手術執行後一定時間內的SSI發生率。計算結果為SSI人次除以進行的手術次數<sup>3,7</sup>。此公式缺簡單說明：個別醫院感染率與全國醫院感染率資料比較時，可採用標準化感染率。

標準化感染率（Standardized infection ratio, SIR）公式：
$$\frac{\text{觀察的 SSI 人次}}{\text{預期的 SSI 人次}}$$

根據美國感染症醫學會之建議，SSI的監測或執行並無「單一」或「正確」的方法，但建議包含下列項目以確保監視品質的最低要求<sup>15</sup>：

- 明確定義目標、標的和監測過程相關要素及記錄
- 持續且嚴謹的監測
- 一致性的監測標準（如定義、計算方法）
- 足夠的人力資源（受過傳染病學訓練的醫療團隊）
- 資訊服務、電腦支援
- 監測方法

有相當高比例的病人是出院後才出現SSI症狀，故有部分專家學者表示過去十年因住院時間縮短也可能導致住院感染轉至門診感染的原因之一。而術中若含植入物其監測時間必須延長至術後一年，導致SSI監測容易有所遺漏，但目前尚無出院後監測標準規範，故如何做好後續追蹤也是未來重要的議題<sup>14</sup>。

## 監測效益

1980年即有設立SSI監測制度對於改善SSI發生率之相關研究，相關研究雖無包含降低SSI發生的建議措施之探討，但皆認同SSI監測制度的建立對於降低SSI的發生有所幫助<sup>3,18</sup>。然而，這些報告並不是只依賴監測，就能有效降低了SSI發生率。另一方面，監測SSI勢必會增加一定的支出，但是卻沒有針對相關成本效益進行探討的研究，也無SSI監測下比較採取介入措施後支出費用的報告。因此，尚未釐清僅進行監測是否有用，或其成本效益是否良好，不過，在SSI監測已相對普及的現今社會，與其討論是否進行監測，不如討論出真正合適的監測方法，才是較為實際的做法。

SSI的監測需要耗費相當多的資源與時間，且應由經過專業訓練的醫療人員執行監測。執行過程中，即使存在一致的標準化定義，監測者之間如何達成共識也是另一項挑戰。

## 1-4 感染盛行率 (Surgical site infection prevalence rate)

依據衛生福利部疾病管制署台灣醫院感染管制與抗藥性監測管理系統（THAS 系統）2007至2016年監測報告結果顯示，醫學中心加護病房SSI佔所有醫療照護相關感染的5~6%，區域醫院加護病房SSI佔所有醫療照護相關感染的4~5%<sup>18</sup>。

國內目前用於監測SSI的定義，乃為疾管署委託社團法人台灣感染管制學會，以CDC 2004年版本的定義及2008、2009年之些許修改版本，再配合國內現況進行編修，並沿用至今。由TNIS監測資料顯示，2021年全國住院病人手術部位感染率都約為0.2%，銅綠假單胞菌 (*Pseudomonas aeruginosa*)、大腸桿菌 (*Escherichia coli*) 為SSI主要菌株<sup>16</sup>。國內手術部位感染所呈現的數據明顯低於國外文獻統計，其因素除了病人與醫療環境因素等不易改變的原因外，手術部位感染監測定義標準也不盡相同。2014年CDC於NHSN公布最新的手術部位感染監測定義並持續修訂，目前最新的為2017年1月的版本；檢視國內自2010年沿用至今的醫療照護相關感染定義與NHSN公告監測定義於適用範圍、手術式分類及手術定義有明顯差異。台灣疾管署為促進國內醫療照護相關感染監測之收案定義一致性，並與國際接軌，透過社團法人台灣感染管制學會邀集專家委員們協助編譯修訂，並已完成新版的2017年美國NHSN醫療照護監測定義，已自2018年起正式採用。

根據盛望徽等人的研究，台大醫院的SSI約增加住院天數14.4天，增加額外醫療費用約4,471美元<sup>13</sup>。

SSI的發生率因其定義、適用對象、調查方法、手術方式而有所差異，故評估台灣SSI發生率時，常參考歐美日各國發生率，盡可能避免差異導致的落差。

### 日本SSI發生率

依據厚生勞動省的院內感染監測系統資料顯示，從2007年到2016年為止，含消化外科及其他術式共1,487,378例，其SSI發生率約6%。當中消化外科術式包含闌尾切除手術、結腸手術、直腸手術、肝膽管胰手術、膽囊切除手術、食道手術、疝氣手術、脾臟手術、小腸手術、胃部手術等10種手術，佔854,014例，其SSI發生率高達9.6%<sup>20</sup>。

SSI患者平均住院時間延長了20.7天，平均醫療照護支出高出8,791美元。腹腔手術術後出現SSI平均將延長了17.6天住院時間，並增加6,624美元醫療照護支出。若心臟手術患者術後出現SSI，平均將延長48.9天術後住院時間，且平均增加28,534美元醫療照護支出<sup>20</sup>。

### 美國SSI發生率

美國住院手術病人其SSI的發生率為2%至5%。估計年發生率差異，在美國每年約160,000到300,000手術感染人次。SSI對於醫療保險的財務負擔相當大，它是最昂貴的醫療照護相關感染。在美國，SSI的年度花費估計為3.5至100億美元。平均而言，SSI可以延長住院時間9.7天，並每次增加了住院費用超過\$20,000美元<sup>1,14</sup>。

### 歐洲SSI發生率

歐洲疾病預防管制中心（European Centre for Disease Prevention and Control, ECDC）發表2010 ~ 2011年監測SSI報告<sup>29</sup>，收集冠狀動脈繞道手術、膽囊摘除手術、結腸手術、剖腹產手術、髖關節手術、膝關節手術、椎間盤手術等7種手術，其中SSI發生率最高為結腸手術9.5%，其次分別為冠狀動脈繞道手術3.5%、剖腹產手術2.9%、膽囊摘除手術1.4%、髖關節手術1%、椎間盤手術0.8%和膝關節手術0.7%<sup>7</sup>。

## 1-5 風險因素

### 術前風險因素

許多因素都會影響手術傷口的癒合並決定感染的可能性，這些因素分為內源性（不可控）及外源性（可控制）風險因素。內源性風險因素包括年齡、性別、疾病狀況及過去病史。外源性風險因素則包含營養狀態、抽菸、手術技巧、使用適當抗生素、糖尿病、肥胖（Body Mass Index, BMI, kg/m<sup>2</sup> 30以上）、免疫抑制、術前白蛋白<3.5mg/dL、總膽紅素>1.0mg/dL和術前已住院超過2天<sup>3,20</sup>。

### 術中風險因素

術中風險因素分為手術類別、環境設備、病人術前準備和術中處置等。手術類別包括緊急手術、複雜性手術和開放性手術。傷口分類則含清潔傷口（Clean）（第1類）清潔（Clean）/ 污染傷口（Contaminated）（第2類）污染傷口（Contaminated）（第3類）骯髒（Dirty）/ 感染傷口（Infected）（第4類）。環境設備包括通風不足、手術室人員進出管制及器械/設備消毒不當。病人術前準備相關風險因素包括術前已存在的感染，皮膚準備不足（如術前除毛或沐浴），預防性抗生素使用不適當。術中風險因素包括美國麻醉醫師學會身體狀況分類等級（American Society of Anesthesiologists score, ASA score）ASA-PS（Physical status）3分以上、手術時間、切口類型（受到污染程度）、術中輸血、無菌技術及手術技巧、外科刷手技術不周全及未正確佩戴手套、缺氧、體溫過低、血糖控制（糖尿病）差等皆可能提高SSI風險<sup>3,20</sup>。

### 術後風險因素

術後觀察期間需注意血糖控制、傷口照護和避免術後非必要的輸血。血糖建議控制在180mg/dL。術後1~2天應確保無菌敷料有完整覆蓋傷口，換藥時需無菌操作，此外依據一項統合分析（Meta-analysis）顯示，即便在術後僅輸血1單位，也可能構成誘發SSI，故應謹慎評估是否有輸血的需求<sup>3,20</sup>。



## 1-6 影響與成本效益

依據國外的文獻資料顯示，SSI的發生率為2~20%，佔所有醫療照護相關感染的20%<sup>1</sup>。手術部位感染平均延長術後住院天數7~11天，據美國統計每年增加35-100億美元的醫療費用支出<sup>1</sup>。此外，術後發生手術部位感染的病人，死亡率高達3%，死亡風險為未發生手術部位感染的2~11倍，其中75%可直接歸因於手術部位感染<sup>17</sup>。

在JSSI主導的回溯性研究中，統計2006 ~ 2008年期間，病人執行腹部手術或心臟手術後出現SSI時，其平均住院天數延長20.7天，且平均醫療保險支出增加8,791美元<sup>52</sup>。另一項研究針對日本多間機構聯合監測直腸癌手術後SSI發生率，發現術後若出現SSI其平均住院天數延長17.8（95% CI 11.9-23.5），平均醫療費用將增加5,938美元（95%CI 3,610-8,367）。另外，住院天數和醫療費用的增加也與SSI的嚴重程度有關，表淺切口發生SSI時，住院天數延長4.4天，費用增加608美元，深部切口發生SSI，住院天數延長39.2天，費用增加14,448美元。若針對菌種分析，如為抗藥性金黃色葡萄球菌（Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA）所引起的SSI，其住院天數延長19.3天，費用增加了7,015美元<sup>15</sup>。

據估計，60%的SSI是可以預防的<sup>2</sup>。近10年來，各機構或學會陸續推展組合式照護（Care bundle）以期能夠降低SSI發生率。組合式照護是針對某一疾病，將具有實證的有效做法聚合成一套照護組合，以達到最好的結果。組合式照護的內容可能因機構或學會而不同，但必須以實證為基礎。

WHO 2016年時提出的預防手術部位感染指引中，提及如搭配適當完整的組合式照護計畫，就能降低SSI進而減少醫療成本支出。另一份日本研究指出從2013年開始，以接受過腸胃手術的811名病人為對象進行前瞻性研究，探討成本效益，每1位病人支出費用在試驗計畫開始前為83.09美元<sup>57</sup>，開始後降低至43.85美元。採用本項試驗計畫後，SSI發生率從4.9%降低至3.4%，費用負擔減少至166,280美元（每1位感染者將增加20,785美元）<sup>14</sup>。

## 1-7 外科手術部位感染 (Surgical Site Infection, SSI) 組合式照護 (SSI Bundle)

2012年，美國感染控制及流行病學專業人員學會（Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, APIC）顧問Maureen Spencer與外科醫師及感染管制專家組成團隊，運用實證研究及臨床照護經驗發展提出外科手術部位感染組合式照護，將各種SSI風險因子依據手術流程歸納7大類（Safety, Screen, Showers, Skin Prep, Solution, Sutures, Skin Closure）結合臨床照護經驗針對各項風險提出建議照護重點，建立更全面的臨床SSI風險管理及建立標準化流程<sup>9,10</sup>，指引內容包含7大目標及建議評估重點如下：

### 1. SAFETY 安全 – 提供安全的手術室環境及設備進行手術

- 手術室動線規劃及人員流動管制
- 是否遵循手術衣穿戴及個人防護設備（Personal Protective Equipment, PPE）防護標準流程
- 皮膚準備及外科刷手
- 手術室內空氣過濾系統是否符合規範
- 溫度控制管理系統的擺放設置位置是否恰當
- 執行心臟手術時須留意空氣品質以降低空氣感染的風險
- 手術室轉換不同病人時其終期消毒、消毒時間是否確實
- 醫療團隊外科手術技術及組織處理技巧
- 醫療器械清潔、滅菌流程，是否有使用超音波震盪機確保清潔成效，並落實生物指示劑進行滅菌品質監測
- 醫療器械儲存、運送過程是否有汙染之風險

### 2. SCREEN 篩檢 – 檢視SSI風險因素，特別是MRSA & Methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus*, MSSA高風險宿主

- 經主動鼻腔篩檢措施發現76-86%會檢測出金黃色葡萄球菌，若驗出MRSA其感染機率增加20倍
- 建議執行局部去移生（Decolonization），如連續五天擦拭2% Mupirocin鼻內用軟膏，一天兩次
- 建議連續使用2%葡萄糖酸氯己定（Chlorhexidine, CHG）洗澡五天
- 如病患有感染MRSA過去病史或曾檢驗出MRSA，建議可使用Vancomycin作為預防性抗生素

### 3. SHOWERS 沐浴 – 建議術前一晚及手術當天早上應使用肥皂或CHG洗澡

- 如使用CHG產品，為確保皮膚表面CHG濃度，使用4%CHG洗劑時應停留一分鐘再沖掉，若使用2%CHG擦拭巾則建議擦拭巾須全面浸濕2%CHG，以確保CHG盡可能釋放。

### 4. SKIN PREP 皮膚準備 – 使用含有酒精成分的抗菌劑執行皮膚準備， 如CHG / Alcohol or Iodophor / Alcohol。

<表3> 抗菌劑於臨床應用的表現

抗菌劑類型	作用速度	持續時間
Alcohol	佳	無
CHG	中等	佳
PI	中等	短暫
CHG 含 Alcohol	佳	佳
PI 含 Alcohol	佳	中等

## 5. SOLUTION 沖洗 – 汚染傷口於縫合前可使用CHG沖洗傷口清除外來異物

- 研究顯示0.05%CHG可有效達到殺菌效果，及移除傷口殘餘組織。

## 6. SUTURES 縫線 – 建議使用含有Triclosan塗層抗菌縫線進行縫合

- 縫線應視同植人物，可提供細菌附著與增殖的表面，每克組織只要附著100個金黃色葡萄球菌即有衍生SSI的風險，如未妥善處理，將產生生物膜，增加治療的難度。研究證實使用含有Triclosan塗層抗菌縫線可有效降低SSI的風險。

## 7. SKIN CLOSURE 縫合 – 搭配皮膚黏著劑用於關閉手術傷口，或使用抗菌敷料完整覆蓋可避免術後外來物導致傷口感染。

傷口在最初的48~72小時內是最容易受到感染。在上皮屏障癒合之前（通常在48小時內），可以使用醫療產品確保其完整性。微生物保護的程度取決於屏障的完整性。有效的屏障必須在前48小時內保持其完整性。

### 皮膚組織黏著劑

皮膚組織黏著劑可提供微生物屏障，避免細菌進入切口部位，其優點包括以下幾點。



快速癒合傷口，  
在不到一分鐘的  
時間內可達到7天  
的傷口癒合強度



可立即淋浴



傷口較  
平整好看



簡化後續  
追蹤處置



減輕  
痛苦和焦慮



形成完整抑菌屏  
障降低SSI發生率

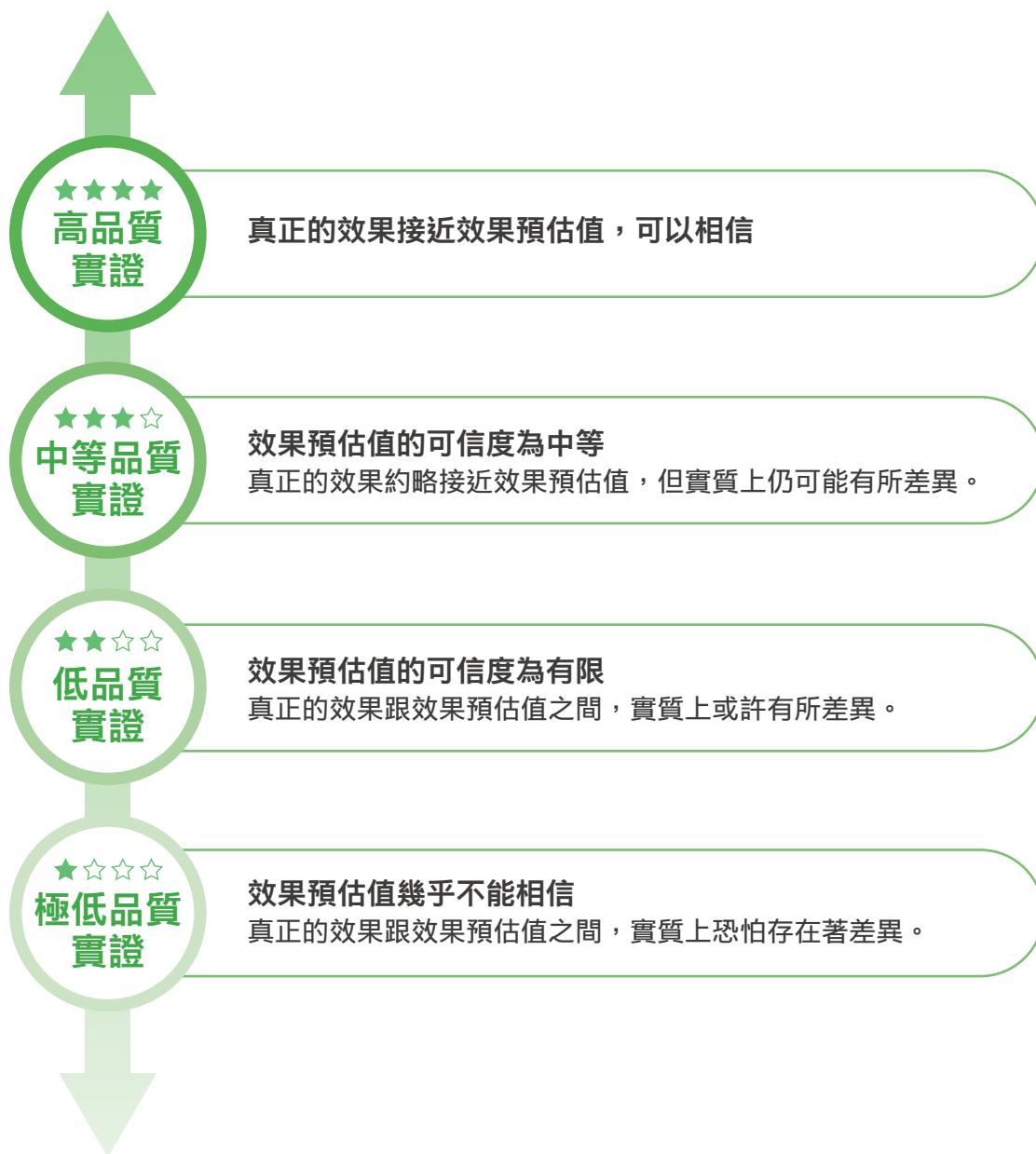
### 抗菌敷料

抗菌敷料是一種傷口覆蓋物，可添加如銀和聚六亞甲基雙胍（Polyhexamethylene Biguanide, PHMB）之類的藥物，以降低細菌傳播之風險。旨在幫助減少組織和手術切口感染的風險。



## 1-8 實證及建議等級

本指引實證等級參照WHO和JSSI預防SSI之手術全期管理指南的實證等級，同時考量台灣現況擬訂出合適的實證等級，如下：



本指引建議等級參照WHO及台灣現況擬訂，共分為強建議、依臨床醫療判定及尚無定論等三種建議。

# 第二章、術前處置

## 2-1 金黃色葡萄球菌篩檢與其影響

**建議**

執行人工關節、心臟血管和胸部相關手術時，不論是否搭配CHG淋浴，皆建議執行聚合酶連鎖反應（Polymerase Chain Reaction, PCR）篩檢，並對帶菌者於鼻腔內使用Mupirocin去移生治療減少菌落。

（建議等級：依臨床醫療判定；中等品質實證）

### 金黃色葡萄球菌帶菌者產生SSI機率與其影響

金黃色葡萄球菌是全球醫療照護相關感染主要病原體之一，這些病原體會引起包括手術後傷口感染、醫療照護相關肺炎、導管相關血流感染等，也與住院天數延長和死亡率增加有關。且隨著金黃色葡萄球菌對於甲氧西林具抗藥性而加劇。在美國，手術後MRSA感染的總發生率為1%<sup>3</sup>。MRSA鼻腔帶原發生在有接觸醫療機構病史的病人中，其中檢測到2例（22%；9名病人中2例）病人對低劑量的Mupirocin產生抗藥性。MRSA菌落移生將導致嚴重的後果，也會增加引起SSI的風險<sup>3</sup>。

一般來說控制金黃色葡萄球菌會著重在預防病人之間的交叉感染。近年來發現金黃色葡萄球菌所引起的醫療相關感染，大多數都是病人本身帶菌而從體內發病。依據2018年WHO預防SSI指引，金黃色葡萄球菌帶菌者接受人工關節手術和心臟、胸部手術時，使用Mupirocin 鼻腔藥膏與未使用者，發生金黃色葡萄球菌之傷口感染及醫療照護相關感染有顯著減少，因此強烈建議對帶菌者進行去移生治療<sup>3,14</sup>。

另外，帶菌檢驗方面，近年來歐美各國紛紛提出PCR法效果的報告<sup>5</sup>。PCR法的優點為能在數小時內檢查出結果，進而快速介入帶菌者治療。但是，在日本的研究中表示，因每1個檢體的費用為3,000日圓，並不便宜，而在台灣尚無品項目前沒有提供這樣以篩檢為目的之檢測，所以此建議在現階段有執行上的困難<sup>20</sup>。

### 抗藥性金黃色葡萄球菌（Methicillin-resistant Staphylococcus aureus; MRSA）篩檢及去移生治療

鼻腔金黃色葡萄球菌的帶菌率約為5~10%，依據2018年WHO預防SSI指引中，針對鼻腔金黃色葡萄球菌的帶菌病人，建議在心臟、胸腔外科和骨科手術時，不論是否搭配葡萄糖酸氯己定淋浴，鼻內都應在手術全期使用 Mupirocin 軟膏除菌<sup>14</sup>。而其他的手術，則是在特殊條件下建議使用。若病人不確定是否帶菌的情形下，則不進行全面性去移生治療，以避免Mupirocin引起的抗藥性問題，以及衍生的費用。

Bode等<sup>36</sup>報告提及出現抗Mupirocin菌株的病人，半數並未使用過Mupirocin。研究顯示<sup>97,98</sup>Mupirocin抗藥性的產生與用量和使用方法有關。目前建議使用方式為一天用於鼻腔 2 次，持續 5 天。

由於台灣目前並無Mupirocin鼻用藥膏，因此是否進行鼻腔金黃色葡萄球菌的篩檢，應考量手術方式和病人特性與金黃色葡萄球菌盛行率後，再由各醫療機構視情況制定篩檢策略。

## 2-2 營養狀態（含血糖控制）

### 營養

建議

建議有條件性的針對執行大型手術（特別是腫瘤和心血管手術）且過輕的患者（BMI低於18.5），給予口服型或腸內多重營養素強化的營養配方。

（建議等級：依臨床醫療判定；低品質實證）

已知營養狀態會影響免疫系統，如營養不良可能會導致不良的手術結果，包括延遲恢復、增加感染率和死亡率、延長住院天數、醫療費用增加、近期再次住院機率變高等<sup>3</sup>。接受手術的病人，特別是腫瘤和心血管手術體重過輕者，可透過口服或腸內多營養物強化營養治療的方法預防SSI發生<sup>3</sup>。

2006年歐洲腸道營養學會（European Society for Clinical Nutrition and Metabolism, ESPEN）的經腸道營養指引，建議手術前2週開始評估過去營養狀況，針對營養不良的病人應在術前7~14天進行改善<sup>20</sup>；術前介入改善營養的條件為：

- 符合6個月內體重減少10~15%以上
- BMI < 18.5kg/m<sup>2</sup>
- 主觀性整體營養狀況評量表（Subjective Global Assessment, SGA）等級為C（高度營養障礙）
- 血清白蛋白值 < 3.0g/dL等任一者<sup>20</sup>

### 血糖控制

建議

血糖異常是造成SSI風險增加的因子，建議術前將糖化血色素控制在最佳狀態（<7%糖化血色素），建議目標濃度介於 140-200 mg/dL (7.8-11.1 mmol/L) 之間或是上限為180 mg/dL (10 mmol/L) 。

（建議等級：依臨床醫療判定；低品質實證）

血糖濃度會因手術過程中和術後引起應力反應，影響胰島β細胞的功能，造成血漿胰島素濃度降低而血糖升高。感染為糖尿病和高血糖病人常見的手術併發症，包括表淺切口、深部切口和器官/腔室等手術部位感染、泌尿道感染及肺炎。由於糖尿病對手術結果有不良影響，並且糖化血色素（HbA1C）反映了血糖的長期調控狀態，血糖過低會造成低血糖風險，因此我們建議在術前將病人的血糖控制狀態調至最佳（<7%糖化血色素），所有手術病人的術後血糖範圍應維持在140~200 mg/dL (7.8~11.1mmol/L)<sup>3,20</sup>之間或是依照台灣疾病管制署「預防手術傷口感染組合式照護」建議，將上限訂為180 mg/dL (10 mmol/L)<sup>21</sup>。

## 2-3 菸酒與類固醇用藥使用的影響

### 手術前禁菸是否能預防SSI

**建議**

術前抽菸是造成手術感染的高風險因子（中等品質實證），目前針對術前禁菸尚無明確建議，部分研究建議可於手術前禁菸以降低SSI發生率。  
（建議等級：極低品質實證）

香菸裡含有一氧化碳（CO）、一氧化氮（NO）、尼古丁和焦油等成分，造成氣管分泌物增加、支氣管收縮、抑制氣管微絨毛運動，導致痰量分泌增加、引起各種手術全期併發症，延長術後恢復時間。

雖目前有研究比較禁菸是否能預防SSI進行比較，但因病例數限制、禁菸時間等差異性，故參考價值有限。但因禁菸對於氧氣供給有所幫忙，間接降低合併症的發生率，故部分證據仍建議禁菸期間越長對於SSI預防更有幫助<sup>20</sup>。

### 手術前禁酒是否能預防SSI

**建議**

雖然目前並無足夠證據證明術前禁酒能降低SSI發生率，但仍建議手術前禁酒。  
（建議等級：極低品質實證）

手術前飲酒是SSI高風險因子。雖然目前未確定禁酒預防SSI發生率之成效，但仍建議手術前禁酒。部分研究指出大量飲酒會提升SSI發生率，但術前禁酒則無明顯差異，相關研究因參與人數偏低，故證據等級不佳<sup>20</sup>。

### 手術前減少類固醇、免疫抑制劑的用量，是否能預防SSI

**建議**

長期服用或服用高劑量的類固醇，是引發SSI的原因之一（低品質實證），手術前投予免疫抑製劑和生物學製劑，不會引起SSI（低品質實證）。然而，目前並無報告探討上述藥物減量，是否能降低SSI發生率，應該要依據原本的疾患討論藥物減量/停藥。  
（建議等級：依臨床醫療判定；極低品質實證）

探討免疫抑制劑Infliximab (IFX) 與跟發生SSI關聯性之研究，顯示術前投予類固醇的組別手術後發生感染性併發症的機率高，SSI佔手術後感染性併發症的76.5-85.7%，是最常見的感染症，特別是使用高劑量類固醇的患者其發生率明顯高出低劑量組別<sup>20</sup>。但目前尚無探討手術前類固醇劑量調整與SSI發生率之相關研究。因此，應依據原疾病討論減量/停藥（極低品質實證）。

## 2-4 腸道準備

建議

接受腸道手術之成人，術前建議採取機械腸道處理（MBP）加上經口抗菌藥物（OAMBP），能有效降低SSI發生機率。  
(建議等級：依臨床醫療判定；中等品質實證)

已知營養狀態會影響免疫系統，如營養不良可能會導致不良的手術結果，包括延遲恢復、增加感染率和死亡率、延長住院天數、醫療費用增加、近期再次住院機率變高等<sup>3</sup>。接受手術的病人，特別是腫瘤和心血管手術體重過輕者，可透過口服或腸內多營養物強化營養治療的方法預防SSI發生率<sup>3</sup>。

腸道存在著各種細菌，這些腸道細菌於手術時會污染手術區域，易造成腹腔內感染、傷口感染等手術後併發症。許多研究顯示，在手術前合併使用機械處理腸道（Mechanical Bowel Preparation, MBP）和口服抗菌藥物能降低手術感染風險、減少住院時間、降低重新入院率、吻合口漏（Anastomotic leakage）、困難梭狀桿菌（*Clostridium difficile*）、術後併發麻痹性腸阻塞等發生率<sup>3,20</sup>。

腸道前處置的方法分成MBP、MBP加上經口抗菌藥物（Oral Antibiotics and Mechanical Bowel Preparation, OAMBP）兩種。以MPB而言，最常使用的瀉藥為Polyethylene glycol和磷酸鈉，除清除腸道細菌數量外，也可排出硬便，進而預防傷口吻合處受到力學破壞而影響傷口癒合。而經口抗菌藥物同樣希望能減少腸道內的細菌量。但是，這些藥物也易造成吸收不良、腸道內濃度過高而影響大腸內的菌種（厭氧與嗜氧菌）活動，故目前多採用「選擇性消化道菌落去移生」方式，添加選擇性鎖定消化道內可能致病的微生物之口服型抗生素（主要是革蘭氏陰性菌、金黃色葡萄球菌和酵母菌）以達最大效益。

探討大腸手術是否進行MBP與SSI發生率之關聯性研究，未出現統計上顯著差異，尚無充足研究支持<sup>20</sup>。進一步比較搭配OAMBP和MBP與SSI發生率之比較，發現搭配OAMBP使用明顯降低了SSI發生率<sup>22</sup>。

## 2-5 術前沐浴

建議

術前使用含CHG產品進行沐浴可以降低皮膚菌落，但仍無證據顯示可以降低SSI發生率。  
(建議等級：依臨床醫療判定；中等品質實證)

手術前擦澡或淋浴是為了確保皮膚盡可能減少細菌負荷量（特別是在手術部位）的建議措施。在可以方便取得且價格合理的情況下，使用抗菌成份之肥皂已有效減少細菌負荷量（通常是CHG 4%搭配清潔劑）。大部分執行時機為在手術當天或是前一天進行術前沐浴已達最高效益。

儘管目前缺乏術前進行沐浴和未進行術前沐浴發生SSI的比較研究，美國CDC也認為在術前使用（抗菌或者非抗菌）肥皂沐浴，如CHG皆可減少皮膚細菌移生，對SSI預防有一定的幫助<sup>3,8,14</sup>。而目前尚無針對CHG擦拭布效果之相關性研究<sup>14</sup>，故無未針對此措施提供相關建議。

## 2-6 除毛

**建議**

手術前剃毛會增加SSI風險，強烈建議非必要不進行除毛，如需除毛則使用剪髮器或除毛膏進行除毛。  
(建議等級：強；中等品質實證)

過往手術前都會執行除毛的例行性步驟，以方便適當暴露皮膚及術前覆蓋皮膚，且增添縫合及塗抹傷口敷料等作業的困難度，而認為清除毛髮有其必要性。除了這些實際上的問題外，毛髮也關係到清潔度，擔心誘發SSI。臨床常見清除毛髮多建議使用剪刀而非刮鬍刀，和使用銳利的刮鬍刀不同，剪刀只是將毛髮剪至靠近皮膚處，而沒有實際碰觸到皮膚。另一種方式為使用含化學物質的除毛膏，其缺點就是需要靜置大約15-20分鐘，以便毛髮溶解，且可能會引起過敏反應。

CDC 1999年指引中提及在手術前一天晚上剃毛，皮膚上可能會形成微小的傷口，這些傷口在術後會易造成細菌繁殖，增加SSI的風險，建議「除非切口周圍體毛會干擾到手術，否則手術前不要剃毛。除毛時儘可能使用剪髮器除毛器，並在進行手術前完成」。此外，2016年WHO預防SSI指引中，也認為手術部位剃毛會傷害到表皮組織，反而會增加感染的風險，強烈建議不論哪種手術方式都不要剃毛。基本上不必除毛，必要時應使用剪髮器等除毛。而美國感染症醫學會（Infectious Diseases Society of America, IDSA）和英國國家健康與照顧卓越研究院（National Institute for Health and Clinical Excellence, NICE）等歐美的4個指導原則，皆傾向於不需要除毛<sup>14,20</sup>。

## 2-7 皮膚消毒

**建議**

建議採用酒精性消毒劑進行術前皮膚消毒。而酒精性CHG相較聚維酮碘（俗稱優碘，Povidone-iodine, PVP-I）水溶溶液更能有效降低SSI發生率。  
(建議等級：強；低至中等品質實證)

證據顯示，使用酒精性消毒劑進行皮膚消毒相較水溶性消毒劑更有效降低SSI發生率，除非有相關禁忌，建議應選擇酒精性製劑。酒精具有快速殺菌效果，但無法維持較長的抗菌效果，因此推薦使用PVP-I水溶液或酒精性CHG溶液，以維持較長的抗菌效果<sup>3</sup>。雖然酒精性CHG效果較PVP-I水溶液佳，但CHG不適合用於新生兒、黏膜、中耳、眼睛、腦部、腦膜及對CHG過敏者，因此使用上須審慎評估<sup>3,8,14</sup>。

## 2-8 手術前預防性抗生素給予

建議

建議術前一小時給予預防性抗生素，手術時間超過三小時，應追加一劑預防性抗生素  
(建議等級：強；中等品質實證)

另外根據病人體重，建議調整劑量，例如體重  $\geq 120\text{kg}$  的病人，將Cefazolin劑量調高至3g；體重  $\geq 120\text{kg}$  的病人，將Cefazolin的劑量調高。

手術前預防性抗生素給予是指手術過程中切口受汙染前投予抗生素以預防手術部位切口的感染併發症。成功預防性抗生素給予，需要在發生污染前，以有效濃度輸送抗微生物藥劑至手術部位。手術過程中傷口受到的微生物汙染可能來自體內或體外，而手術切口為最容易導致感染的部位。為了使手術劃刀時，血中抗微生物製劑濃度達到最高，須在手術劃刀前1小時內給予預防性抗生素。一般情況下，手術時程小於3小時，於手術劃刀前1小時內給予預防性抗生素，可確保達到血中濃度，以降低手術部位感染的風險。原則上一般乾淨無汙染的手術切口術後不使用抗微生物製劑，重大手術使用期程原則上不超過24小時；若超過使用期程，應註明理由。

除了基本的預防性抗生素原則，尚須根據體重調整手術全期的抗生素劑量，且長時間手術時，應追加預防性抗生素。為了達成這些指標，建議可使用電子化數據管理，以確實執行這兩項重要的預防性抗生素事項<sup>21</sup>。

### 根據體重調整手術全期的抗生素劑量

與健康體重相比，肥胖會使手術部位感染的風險增加兩倍至七倍<sup>22-24</sup>，其中有幾個原因：肥胖病人的脂肪組織血管供應不良，通常會降低組織的氧合作用<sup>25-26</sup>，因此血液和其他組織中的抗生素濃度也會不足<sup>27-28</sup>；肥胖病人的手術執行具有困難度與挑戰性，因手術執行的困難度，導致縫合手術切口時未能去除實際或潛在的死腔；另外因為肥胖病人的抗生素的體積分散範圍較大，也會導致預防性抗生素劑量不足。

為了解決這些問題，最簡單的策略是依據病人的體重，調整預防性抗生素的劑量<sup>24-31</sup>，例如體重  $\geq 80\text{kg}$  的病人，將Cefazolin的劑量調高至2g；體重  $\geq 120\text{kg}$  的病人，將Cefazolin的劑量調高至3g<sup>30</sup>。

## 在長時間手術時，追加預防性抗生素

手術時間與手術部位感染風險有相關，手術時間越長，手術部位感染的風險越高。在一篇文獻回顧的多重比較分析中，有4,700名病人接受腹部手術，手術時間少於60分鐘者，其手術部位感染風險為6.3%；手術時間介於1到2小時之間者，其手術部位感染風險為12.2%；手術時間超過2小時者，其手術部位感染風險為28%<sup>31</sup>。因此，醫護人員應在長時間手術（即超過3小時）時追加預防性抗生素<sup>30</sup>。

在一項研究中，有801名接受了清潔手術（Clean-contaminated surgeries）的病人，大約3小時後接受第二劑Cefazolin的病人與未接受第二劑Cefazolin的病人相比，發現有接受第二劑Cefazolin的病人，其手術部位感染發生率較低（即手術部位感染風險為1.3%對6.1%， $P < 0.01$ ）<sup>32</sup>。

通常從術前給予抗生素的時間開始算起，每隔兩個半衰期，應追加一劑預防性抗生素。例如Cefazolin的半衰期約為1.5至2小時，在長時間手術時，應每3至4小時重新給藥一次。

## 個別化的預防性抗生素運用

如果病人有確定之 $\beta$ -lactam過敏記錄，應考慮選擇 $\beta$ -lactam以外的其他抗生素（如Clindamycin）。如果病人過去有MRSA移生（Colonization）記錄或風險（如入住MRSA群突發單位），則可以使用萬古黴素（Vancomycin）做為預防首選藥物<sup>34-36</sup>。

Itani等人進行了一項多中心、分組、雙盲試驗，比較了大腸手術前60分鐘內靜脈給藥1g ertapenem和2g Cefotetan，以預防手術部位感染<sup>35</sup>。在修改後的意向治療分析（Modified intention to treat）中，兩組預防失敗的常見原因是手術部位感染：Ertapenem組17.1%，Cefotetan組26.2%（絕對差，-9.1%；95% CI，-14.4%至-3.7%）。Ertapenem比Cefotetan有較好的預防效果。但常規使用Carbapenem需考慮是否會引起Carbapenem抗藥性增加。

病人的腸胃道如產生 $\beta$ -內酰胺酶的腸桿菌科細菌（Extended Spectrum  $\beta$ -lactamase-producing Enterobacteriaceae, ESBL-PE），可能會使頭孢菌素（Cephalosporins）的結直腸手術來預防手術部位感染的效果降低<sup>37</sup>。在選擇性結直腸手術前接受過頭孢菌素的預防，帶有ESBL-PE的病人比沒帶有ESBL-PE的病人發生手術部位感染的風險高（分別為24.8%和11.1%）<sup>38</sup>。一項前瞻性非隨機，無盲、介入性研究，在選擇性結直腸手術前對病人進行ESBL-PE篩檢<sup>99</sup>。研究介入前的期間，基本的預防性抗生素使用頭孢菌素加Metronidazole，在研究介入期，帶有ESBL-PE的病人預防性抗生素使用Ertapenem，頭孢菌素加Metronidazole與Ertapenem兩組比較，手術部位感染率分別為22.7%和5.8%（校正後風險差異，Adjusted risk differences, ARD，-7.7% [95% CI，-14.6%至-.8%]）。ESBL-PE引起的手術部位感染率分別為6.5%和0.9%（ARD為-5.6% [95% CI為-8.9%至-2.3%]）。因此結直腸手術前篩查ESBL-PE帶菌者，並依個人化使用預防性抗生素，可有效減少手術部位感染。由於帶有ESBL-PE病人的盛行率逐漸增加<sup>100-101</sup>，於結直腸手術前篩檢ESBL-PE帶菌者，使用有效的個人化預防性抗生素，可列入策略考量，但將來仍須收集更多臨床效果、副作用、與抗藥性的數據供參考。

<表4> 各術式常見菌種及建議抗生素<sup>104</sup>

**TABLE 313.5 Typical Microbiologic Flora and Recommended Antimicrobial Drugs for Surgical Prophylaxis for Commonly Performed Surgical Procedures in Adults**

術式	常見菌種 <sup>a</sup>
Cardiac Coronary artery bypass Cardiac device insertion (e.g., pacemaker) Ventricular assist device placement	<i>Staphylococcus aureus</i> , CoNS, (GNR lesscommon)
Thoracic	<i>S. aureus</i> , CoNS
Gastroduodenal (involving entry into lumen of gastrointestinal tract or without entry into lumen in high-risk patients)	Coliform GNR, streptococci, staphylococci
Biliary Open Laparoscopic, high risk	Biliary GNR (less commonly, anaerobes and enterococci)
Appendectomy	GNR, anaerobes
Colorectal	GNR, anaerobes (especially <i>Bacteroides fragilis</i> and <i>Escherichia coli</i> )
Neurosurgery (craniotomy, CSF shunting, intrathecal pump implantation)	<i>S. aureus</i> , CoNS
Cesarean section	<i>S. aureus</i> , streptococci, enterococci, vaginal anaerobes
Hysterectomy (vaginal or abdominal)	<i>S. aureus</i> , streptococci, enterococci, <i>E. coli</i> , vaginal anaerobes
Orthopedic Clean procedure of hand, knee, foot without implantation of foreign materials Spinal procedures, hip fracture repair, internal fixation procedure, total joint arthroplasty	<i>S. aureus</i> , CoNS, GNR ( <i>Propionibacterium</i> spp. in shoulder procedures)
Urologic Lower tract instrumentation (includes transrectal prostate biopsy) Clean procedure (with or without entry into urinary tract) Clean contaminated	GNR ( <i>E. coli</i> —increasing fluoroquinolone resistance noted), rarely enterococci
Vascular	<i>S. aureus</i> , CoNS

## 建議抗生素

Cefazolin, cefuroxime; addition of vancomycin if patient is colonized with *S. aureus*

Cefazolin, cefuroxime

Cefazolin, cefuroxime

Cefazolin, ampicillin-sulbactam

Cefazolin

Cefazolin, cefoxitin, cefotetan, ceftriaxone, ampicillin-sulbactam

Cefazolin, cefoxitin, cefotetan, ceftriaxone, ampicillin-sulbactam

Cefoxitin, cefotetan, cefazolin + metronidazole

Cefazolin + metronidazole, cefoxitin, cefotetan, ampicillin-sulbactam,  
ceftriaxone + metronidazole, ertapenem; IV agent used along with mechanical bowel  
preparation and oral antimicrobial  
(neomycin sulfate + erythromycin base or neomycin sulfate + metronidazole)

Cefazolin

Cefazolin

Cefazolin, cefoxitin, cefotetan, ampicillin-sulbactam

None

Cefazolin; addition of vancomycin if patient is colonized with *S. aureus*  
(arthroplasty)

Ciprofloxacin,<sup>b</sup> trimethoprim-sulfamethoxazole

Cefazolin (single-dose aminoglycoside may be added for placement of prosthetic material)  
Cefazolin + metronidazole, cefoxitin

Cefazolin

<sup>a</sup>Staphylococci will be associated with surgical site infections after all types of operations.

<sup>b</sup>Increasing reports of fluoroquinolone-resistant *E. coli* infections in postprostatic biopsy patients warrants careful monitoring of patients and infection surveillance to assess appropriate prophylactic antibiotic choice

CSF, Cerebrospinal fluid; CoNS, coagulase-negative staphylococci; GNR, gram-negative rods/bacilli; IV, intravenous.

Modified from Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. Am J Health Syst Pharm. 2013;70:195–283.

## 2-9 手術人員的刷手

建議

建議手術前使用抗菌性洗手液或是酒精性乾刷手進行刷手。

(建議等級：強；中等品質實證)

建議採用酒精性消毒劑進行術前皮膚消毒。而酒精性CHG相較PVP-I水溶液更能有效降低SSI發生率。(建議等級：強；低至中等品質實證)

手術前需清潔雙手和前臂，以減少皮膚菌落數及抑制細菌的生長，以降低SSI發生率。目前臨床常使用的方式包含使用抗菌性洗手液的濕式洗手法或酒精性乾刷手（Alcohol-based hand rub），相關研究顯示，兩者的使用並無顯著差異；若水質無法得到保證時，建議可使用酒精性乾洗手來進行外科刷手<sup>3</sup>。

WHO建議，進行刷手之前，應剪短指甲、移除所有珠寶首飾、去除人工指甲，並卸除指甲油，最好是在流動的清水下清洗（洗手盆應設計成能降低噴濺風險），清潔劑的使用應按照製造商的建議使用，並搭配無菌毛巾擦拭乾淨及確保刷手液完全乾燥後，再穿上無菌手術服和手套<sup>3,14</sup>。

### <圖2> 使用酒精性乾刷手進行手術乾刷手流程圖

- 穿戴好手術服後，在刷手台使用消毒劑洗手
- 在手術前，按照下圖步驟1~17，使用酒精性乾刷手進行刷手
- 手術後摘下手套時，如有殘留滑石粉或生物液體，請用消毒劑洗手。



1  
使用手肘壓取5ml酒精性乾刷手液於左手掌處



2  
將右手指尖浸入乾刷手液中至少5秒，並確認指夾縫完全接觸到刷手液



3  
將左手掌剩餘的刷手液均勻塗抹到右手前臂到手肘，使用旋轉移動得塗抹方式，以確保所有區域皆含蓋（10-15秒）



4  
見步驟3所示圖例



5  
見步驟3所示圖例



6  
見步驟3所示圖例



見步驟3所示圖例

使用手肘壓取5ml酒精性乾  
刷手液於右手掌處將左手指尖浸入乾刷手液中至  
少5秒，並確認指夾縫完全接  
觸到刷手液將右手掌剩餘的刷手液均勻塗抹到左手  
前臂到手肘，使用旋轉移動得塗抹方式，  
以確保所有區域皆含蓋（10-15秒）使用手肘壓取5ml酒精性乾刷手液於左  
手掌，搓揉雙手至手腕，確保遵循以下  
12-17步驟（20-30秒）

掌對掌搓揉（內）

右手掌對左手背，手指交叉搓  
揉，反之亦然（外）

掌對掌，手指交叉搓揉（夾）

手指的指背對著另一手的掌  
面。兩手交扣搓揉（弓）右手掌包住左手拇指，旋轉式  
搓揉，反之亦然（大）當手部完全乾燥後，方可穿著  
無菌手術衣及手套

## 2-10 手術人員著裝與管制

### 手術人員著裝

建議

每次進入手術室皆需換新的無菌手術衣，並穿戴手術帽，避免毛髮外露。  
(建議等級：強；低至中等品質實證)

雖多數SSI是由病人的內因性菌種所引起的，但周邊環境及醫療團隊也可能是感染的來源，如頭髮、耳朵和頭皮易藏有金黃色葡萄球菌，若無穿戴適當的個人防護裝備，恐將病人暴露在高風險環境中，因此每次進出手術室皆應更換新的無菌防護衣物<sup>3</sup>。對於使用拋棄式不織布或可重複使用的棉布材質之選擇，目前尚未發現相關證據證明其差異，但如手術過程有破損或濺濕的狀況，應盡快更換以降低病原菌傳遞之風險<sup>3</sup>。

對於無菌手套及外科口罩穿戴之規範，過往曾有建議可配戴雙層手套，以預防扎刺傷導致感染血體液傳染。但雙層手套及外科口罩配戴對於預防SSI發生率，目前尚無相關資訊可供參考<sup>3</sup>。

### 手術人員管制

建議

應對進出手術室人員進行管控，包括門禁管制、動線、術中人員數量及服裝規範。  
(建議等級：中；低至中等品質實證)

手術室通常分為三個區域<sup>3,14</sup>。

- 1. 非管制區：**包括一位病人、相關人員和物資進入手術室的中央控制區。在這一區域內可以穿日常服裝，人員往來不受限制。但是進入手術室將是受限制的，僅允許該醫療單位相關政策授權的人員和物資進入。
- 2. 半管制區：**包括手術室的污走道、污物室、緊鄰污走道的空間，如手術室藥局、通向管制區域的走廊、手術室人員用餐區、更衣室、衛浴室、病人等候區、恢復室等。該區域僅限已授權人員和病人進入。
- 3. 管制區：**包括手術房間、清潔走道、緊鄰清潔走道的操作室和消毒服務區等。

一項在臺灣某醫學中心28個手術室進行的空氣中微生物數量之影響因素（手術程序和手術環境-含人員）研究，經多變項回歸分析控制潛在因素後，手術室內人員數（每增一人）(4.93 cfu/m<sup>3</sup>，95% CI 1.47 - 8.38, p = 0.005) 對於微生物量是具有顯著影響，其他重要因素包括手術種類（兒科 / 成人）(29.85 cfu/m<sup>3</sup>, 95% CI 1.28-58.42, p = 0.041)、手術部位（深部傷口、器官和深部腔室 / 表面切口）(20.19 cfu/m<sup>3</sup>, 95% CI 8.24-32.14, p = 0.001)、手術階段（劃刀前、傷口縫合後 / 劃刀至傷口縫合期間）(36.5 cfu/m<sup>3</sup>, 95% CI 24.76-48.25, p < 0.001) 和室內溫度（每增攝氏1度）(9.4 cfu/ m<sup>3</sup>, 95% CI 1.61-17.18, p = 0.018)；手術室內人員數及其活動是影響手術室空氣中微生物濃度的重要影響因素<sup>39</sup>。醫院應訂定手術室各區人員的服裝規範、動線及門禁管理，並督導人員落實執行，以維持環境的安全及潔淨，並對進出手術室的人數加以管制，以確保有足夠的空間進行手術。

# 第三章、術中處置

## 3-1 維持正常體溫

**建議**

建議於手術準備時與手術過程中，使用加溫設備，以維持正常體溫，如溫毯或毛毯等。

(建議等級：依臨床醫療判定；中等品質實證)

當病人長時間暴露在低溫的環境時，易誘發溫度調節控制障礙，導致體溫過低的狀況。低體溫可能誘發調節性血管收縮、組織氧氣張力下降、術後血管末梢攣縮、麻醉時間延長、凝血異常使得出血機會增加等，同時也會增加SSI發生風險，多數研究建議手術過程中，應控制室內溫度，並搭配加溫器以維持體溫至36°C以上設為目標值<sup>7,14</sup>。

## 3-2 維持足夠的正常血容量

**建議**

建議使用血流動力學的預先目標值設定管理。

(建議等級：依臨床醫療判定；低品質實證)

傷口癒合和感染抵抗力取決於良好的組織氧合作用，低血容量和心輸出量減少會引起肌肉和內臟血管收縮，將導致低灌注和組織缺氧<sup>16</sup>。WHO建議針對高危險群病人採用血流動力學目標值係標的導引式輸液治療（Goal-Directed Fluid Therapy, GDFT）以維持體液平衡，以達到正常或加強的心輸出量和氧輸送值來增加手術期間氧氣需求量，並防止器官衰竭，降低術後感染風險<sup>14</sup>。

## 3-3 氧氣給予

**建議**

建議全身麻醉、插管的病人術中給予80%氧氣（FiO<sub>2</sub>），術後持續給予80%氧氣2-6小時。

(建議等級：強；中等品質實證)

氧氣是傷口癒合和促使紅血球功能作用的必要條件，適當提供氧氣可避免低溫、缺氧和灌注量減少而降低了SSI發生率。根據WHO建議使用氣管插管並全身麻醉的成年手術病人，術中給予80%高濃度氧氣（FiO<sub>2</sub>）相較給予30-35%低濃度氧氣可以有效降低SSI發生率，但對於有呼吸系統疾病的病人，長時間給予高濃度氧氣易引起氧氣中獨問題，針對此類病患建議採用高吐氣末正壓（Positive End Expiratory Pressure, PEEP）來減少呼吸器相關的肺損傷，以維持肺擴張<sup>14</sup>。

### 3-4 切口沖洗

**建議**

WHO 尚無足夠證據支持或反對使用生理食鹽水沖洗傷口，但以預防SSI而言，建議清洗傷口（建議等級：尚無定論；極低品質實證），可考慮在關閉傷口前使用 PVP-I水溶液沖洗傷口，以防止SSI，尤其是乾淨傷口和清潔傷口（建議等級：依臨床醫療判定；低品質實證）。另外，含抗生素藥物並無充足實證，因此無法明確建議使用（建議等級：依臨床醫療判定；低品質實證）。

手術過程中沖洗傷口的目的為維持傷口濕度（Wound hydration）、清除殘留細胞及菌落數以稀釋傷口汙染的可能性，多達97%的外科醫師表示於手術過程中會執行切口（Incisional）組織沖洗，但目前無充足的研究探討生理食鹽水沖洗傷口對於SSI預防的影響<sup>3,20</sup>。部分研究建議可使用PVP-I水溶液沖洗，但對於碘中毒以及碘引起的過敏反應和代謝不良事件，仍缺乏相關研究，故未能對此PVP-I水溶液沖洗切口的特定做法作出任何結論<sup>3,20</sup>。

### 3-5 傷口縫合

**建議**

建議使用三氯沙（Triclosan）塗層抗菌縫線，以減少SSI發生率。  
(建議等級：依臨床醫療判定；中等品質實證)

手術切口已被證實為造成SSI重要風險因子，縫線使用目的為幫助傷口組織癒合，因直接接觸到傷口，微生物易經由手術切口及周邊組織移生至縫線，含Triclosan抗菌塗層的縫線，可避免微生物移生至縫線衍生生物膜誘發SSI問題<sup>2,3,4,7,9,10,12,14</sup>。而Triclosan已在許多產品（例如牙膏和肥皂）使用超過40年的時間。透過抑制細菌細胞膜組成所需的脂肪酸合成以及破壞細胞膜構造以達到抑菌的效果。而不同於抗生素，Triclosan為廣效性抑菌劑，透過不同作用機轉達到抑菌效果，也可避免抗藥性問題。而用於抗菌縫線上的Triclosan塗層劑量遠低於日常暴露量，可經由人體自然代謝分解不會影響人體及環境，也無安全性之疑慮<sup>9,10,12</sup>。

而抗菌縫線上的Triclosan抗菌塗層經研究證實可形成抑菌圈，避免菌種孳生，對於常見引起SSI的菌種，如*Staphylococcus aureus*、*Staphylococcus epidermidis*、*Escherichia coli (E. coli)*、*Klebsiella pneumoniae*、*Methicillin-resistant Staphylococcus epidermidis* (MRSE、MRSA)，皆被證實可有效達到抑菌效果<sup>9,10,12</sup>。

有幾項試驗（動物和臨床試驗）已顯示使用Triclosan塗層縫線導致體外細菌量及傷口感染次數的減少<sup>41,42,43</sup>。值得注意的是這個效果不侷限於任何特定組織或器官系統<sup>40</sup>。目前針對Triclosan塗層抗菌縫線對於預防SSI研究高達70篇，證據顯示，Triclosan縫線在降低手術患者SSI發生率方面相較於無塗層的縫線具備顯著效益。而有高證據等級的統合性研究顯示，手術中使用Triclosan塗層抗菌縫線可有效降低28%產生SSI發生率<sup>44</sup>。而WHO (2106)、CDC (2017)、ACS / SIS (2017) 及NICE (2021) 皆於規範中建議依臨床醫療判定使用Triclosan塗層抗菌縫線以預防SSI。

分析相關文獻，其中有10篇隨機對照試驗（Randomized Controlled Trial, RCT）使用Triclosan塗層抗菌縫線，明顯減少SSI發生率（RR 0.68，95 % CI 0.48-0.95，P = 0.03）。5篇RCTs以大腸手術為對象，使用Triclosan塗層抗菌縫線後的住院期間天數無觀察到其特殊變化（Mean difference, MD -5，95% CI -16.68-6.69，P=0.4）。

除了抗菌縫線對SSI預防相關研究外，Leaper et. al.也分析使用Triclosan塗層抗菌縫線（用於所有類型的外科手術）與SSI照護成本比較分析，結果顯示Triclosan塗層抗菌縫線可以有效降低SSI並大幅節省醫療成本，且具統計學上意義<sup>45,46,47,48,49</sup>。

## 3-6 黏貼型切口覆蓋巾、傷口保護套

### 黏貼型切口覆蓋巾（Adhesive incise drapes）

**建議**

WHO不建議常規使用黏貼型切口覆蓋巾或傷口保護套來降低手術感染風險。  
(建議等級：弱；臨床醫療判定；極低～低品質實證)

外科手術過程中微生物污染是發生SSI前兆。一般認為造成感染的細菌是在手術期間或在異物和植入物進行植入時汙染到切口內的。當外科手術部位存在外來物質時，極少量微生物即可能引發感染。目前可用的消毒劑並不能完全消除微生物，且殘留的細菌量也會在消毒後迅速恢復<sup>50</sup>。

黏貼型切口覆蓋巾分為含碘和不含碘二種。有幾項研究證實了含碘（Iodine-impregnated drapes）的作用<sup>53</sup>，它能促使碘滲透到皮膚深層，對於皮膚有足夠的抗菌作用，也可以抑制皮膚深層的正常菌群<sup>52</sup>。

在各種指引中均有用於預防SSI發生的黏貼型切口覆蓋巾的說明<sup>14,4,52</sup>。NICE指引中的一項研究<sup>53,54</sup>，發現使用無不含黏貼型切口覆蓋巾組的SSI風險顯著高於不使用含碘的黏貼型切口覆蓋巾組（RR 1.20，95% CI 1.02-1.43，p=0.03）。另一方面，NICE和美國CDC針對含2篇RCT中的含碘黏貼型切口覆蓋巾進行了相似的整合分析（N=1113），其分析報告顯示，使用含碘黏貼型切口覆蓋巾與不使用含碘黏貼型切口覆蓋巾組二組，並無顯著性差異（RR 1.03，95% CI 0.06-1.60，p=0.89）<sup>55</sup>。然而，這項分析中引用的文獻已有15年以上，SSI定義可能不同，而且使用黏貼型切口覆蓋巾之前的消毒方法也不同，因此對於此數據仍有待商確。

在各種指引中，由於無不含碘黏貼型切口覆蓋巾與SSI發生率呈現一定的相關性，通常不推薦使用這種不含碘黏貼型切口覆蓋巾。另外，黏貼型切口覆蓋巾對於SSI預防效果尚不清楚。但是，從幾項觀察研究中，尤其是清潔手術中，適當的使用含碘黏貼型切口覆蓋巾具有顯著的SSI預防效果。考慮到含碘黏貼型切口覆蓋巾對於抑制皮膚細菌移生具有良好效果，且切口發生細菌污染可能與SSI的發生率具有直接相關性，基於上述證據，建議在臨床醫療判定需要時，特別是在骨科和心臟手術中，可使用含碘黏貼型切口覆蓋巾。由於此研究領域尚缺乏高品質的研究，現有證據顯示整體異質性很高。

### 傷口保護套（Wound Protector-Retractor）

建議

建議考慮在清潔傷口、汙染傷口和骯髒傷口的腹部手術中使用傷口保護套，以降低手術部位感染的發生率。

(建議等級：依臨床醫療判定；極低品質實證)

外科手術通常會用覆蓋巾等方法劃定無菌手術區域，並用以覆蓋傷口邊緣以減少SSI的發生，但是切口覆蓋並非完全密合，預防效果也有限。傷口保護套分單環與雙環，其上面的橡膠環可以牢固地將保護套固定在傷口邊緣。可減少腹部手術過程切口邊緣的污染，也減輕切口在手術中的收縮<sup>58-64</sup>。WHO的預防SSI指引中，使用傷口保護套（單環或雙環）與常規傷口表面保護組比較，使用傷口保護套可以顯著降低SSI風險（OR 0.42，95% CI 0.28-0.62）；但比較使用單環組和雙環組的傷口保護套，則SSI發生率無顯著差異<sup>16</sup>。

## 3-7 引流管的處置

**建議**

建議依臨床狀況移除引流管。不應因引流管留置而繼續使用預防性抗生素。

(建議等級：依臨床醫療判定；低品質實證)

聚在傷口及腔室內的液體或血液可能會造成併發症，引流管可將之引流出體外。但引流管會阻礙接口或傷口癒合，而造成接口或傷口感染。針對術後移除引流管的最佳時間仍未知。引流管通常會留置到24小時內排出的液體量降至特定水準（一般是少於30毫升至100毫升）為止。但是，部分外科醫師會在術後特定時間點移除引流管，可能介於數小時至超過一週之間。在大部分情況下，有使用引流管時會在術後繼續抗生素預防療法，但目前暫無直接證據支持此作法<sup>14</sup>。

外科手術使用引流管已有很長的歷史<sup>59</sup>。自1800年代中期，預防性術後放置引流管就已被廣泛採用，19世紀的英國外科醫生勞森•泰特（Lawson Tait）的格言“當你不確定時，請使用引流管（When in doubt, drain）”是所有手術醫師所熟知的。但是，一些研究引起了常規引流好處的質疑<sup>60,61</sup>。甚至有人認為引流管可能不利於病人術後癒合，也會感染切口或腹部傷口<sup>62,63</sup>。一份進行了34篇文獻的系統性文獻回顧研究，比較引流與微創引流的效果，結論為不留置引流管是較有益處的。

WHO預防SSI指引中，進行7篇RCT的整合分析<sup>64-70</sup>，關於術後放置引流管的病人用預防性抗生素的議題，發現術後延長預防性抗生素使用天數對於降低SSI並無統計上顯著差異（OR 0.79，95% CI 0.53-1.20），因此建議傷口留置引流管並不須延長預防性抗生素使用天數。

於11篇RCT的整合分析中<sup>71-81</sup>，比較早期移除引流管與晚期移除引流管的差異。其中9篇顯示造成SSI的風險並無顯著差異，另外2篇亦未發生SSI事件<sup>76,81</sup>，顯示早期移除引流管與晚期移除引流管並無差異性（OR 0.86，95% CI 0.49-1.50）。因此，建議依臨床狀況移除引流管，沒有實證證明移除引流管的最佳時機。

日本消化系外科預防SSI之手術全期管理指引中，特別提到胃癌、腔鏡膽囊切除、未重建膽道的肝臟切除、闌尾切除與結腸手術，在術後留置引流管是無助於預防SSI發生；且不留置引流管可以縮短手術時間。因此，不必為了預防SSI而常規留置引流管。另外，未重建膽道的肝臟切除手術在術後不留置引流管與留置引流管比較，不留置引流管除了SSI發生率較低、腹水較不會漏出，也縮短了住院天數<sup>87,88</sup>。因此，建議未重建膽道的肝臟切除手術不需常規留置引流管。

## 第四章、術後傷口照護

### 4-1 特殊敷料及皮膚黏著劑之運用

建議

WHO認為僅需使用標準敷料保護傷口即可，不必用到特殊敷料。而NICE則建議當傷口有感染徵象/徵兆時使用含銀敷料。

(建議等級：依臨床醫療判定；低品質實證)

雖WHO預防SSI指引認為，一般狀況下僅需使用標準敷料保護傷口，不需使用特殊敷料（Advanced dressing, 如Hydrocolloid, Hydrogel, Film and Foam dressings等）<sup>16</sup>。目前仍缺乏高品質實證資料探討相關運用對於SSI預防之效益。

而皮膚黏著劑產品現也廣泛使用於臨床照護，對於手術切口的閉合，皮膚黏著劑除可及時提供足夠張力支撐傷口癒合外，研究證實皮膚黏著劑（Adhesive glue, 例如Dermabond Advanced®）可形成微生物屏障，有效降低99.9%MRSA、MRSE、*E. coli* 的出現。也因病患術後可立刻洗澡、不需拆線等，使傷口照護更加方便，大幅提升術後品質，故為臨床常選用之產品。

### 4-2 負壓傷口治療

建議

負壓傷口治療能降低SSI發生率，但仍需考量病症和成本再做使用。

(建議等級：依臨床醫療判定；低品質實證)

負壓傷口治療（Negative Pressure Wound Therapy, NPWT）含真空幫浦的密封系統，可維持傷口表面的負壓狀態。其優點包括減少傷口裂開、有效去除傷口積液、及防止微生物進入傷口等。雖然自1990年代晚期起NPWT即已應用於各種用途，如開放性骨折、糖尿病引起的傷口潰瘍及開放性腹腔傷口管理等，但在預防SSI的使用方面相對而言屬於新的做法。

2018年WHO預防SSI的指引中，認為高風險病人使用負壓傷口治療跟傳統的傷口敷料相比，降低了高風險病人（例如，由於周圍軟組織/皮膚損傷、血流減少、出血/血腫、死腔、術中污染導致的組織灌注不良等）發生SSI的機率，雖然實證等級低，但醫師仍可依實務狀況評估使用。

搜尋找到De Vries等使用2016年報告的6篇RCT、15篇觀察性研究（Observational Study, OBS），比較包含消化系外科手術在內，新切口密合採用NPWT效果的統合分析結果<sup>82</sup>如下。RCT有5篇為骨科手術，1篇為外傷手術。另一方面，從OBS為前瞻性非盲化試驗，1篇視為準RCT並予以採用<sup>83</sup>。再往後搜尋，選出3篇2017年報告的RCT。這些報告的負壓有2篇為125 mmHg<sup>82,84</sup>、1篇80 mmHg<sup>81</sup>。結束日有2篇第4天<sup>82,83</sup>、1篇第3天<sup>84</sup>。探討的疾病未一致，以消化系外科的多個領域為對象。最後，本臨床問題選用4篇RCT進行統合分析<sup>83-86</sup>。RCT比較了NPWT和覆蓋傳統的傷口敷料，無法避免發生執行偏差和檢測偏差，因此實證等級為中等品質。新切口採用NPWT相較於傳統的傷口敷料，明顯SSI發生率較低（RR 0.53，95% CI 0.34-0.83，P = 0.005）。採用NPWT有較低之血腫發生率，但無顯著差異。

另一方面，在OBS的15篇報告中，有4篇為消化系外科領域的報告，全數採用<sup>87-90</sup>。再往後搜尋，從Burkhart等於2017年報告<sup>1</sup>的前瞻性研究資料庫中找到OBS，最後採用這5篇OBS進行統合分析。採用NPWT的SSI發生率明顯低於傳統的傷口敷料。儘管在形成血腫上無太大差異，但採用NPWT會有較低之血腫發生率。

#### 相關文獻<sup>82-90</sup>的限制為

- ① 研究時使用的抽吸壓力為 - 80 ~ - 125mg，最佳抽吸壓力不明
- ② 抽吸時間為手術後3 ~ 7天，不清楚最佳抽吸時間
- ③ 需抽吸的切口分類和危險因子不明
- ④ 未探討到疼痛，整體美觀、成本、病人滿意度、住院時間。由於NPWT的設備價格昂貴，因此，應該根據現有資源和其他預防SSI的優先措施，依臨床醫療狀況評估使用。

## 4-3 病人衛教

當確認手術時程後，應該同時提供手術相關衛教資訊。以確保有充分的時間做好準備及澄清相關的疑慮，故建議參考手術全期流程概念，於門診時就應開始執行術前衛教（包括減重、戒菸酒、血糖控制等）；於住院期間則可針對術前的準備如術前沐浴、腸道準備、呼吸訓練等進行相關衛教；術後衛教則包括傷口的保護措施如洗澡時避免弄濕傷口、引流管留置之注意事項等，甚至返家後的傷口評估及照護等都是很重要的衛教項目。唯有讓病人和主要照顧者共同參與及配合醫療團隊的策略、了解手術過程及注意事項、澄清相關疑慮、減輕恐懼和焦慮，並配合執行手術醫療團隊擬定之相關配合事項，才能減少併發症或感染的發生，提升手術品質<sup>91-92</sup>。

考量病人的語言及訊息理解能力，提供多元的衛教方式如衛教單張、圖片、模型、影音等，或設置相關網站連結，以達最佳之衛教效果。

手術團隊人員可以參考表5、表6和表7中的項目，製作不同術式之衛教內容，以提供病人和家屬完整的衛教資訊。

<表5> 工作人員準備病人的確認事項

任務	完成	完成日
組成專責照護團隊，並為手術病人制定具體的教育計畫	✓	✗
收集並審查來自各處的手術相關教育素材	✓	✗
檢閱已存在醫療機構的衛教素材	✓	✗
確認應接受衛教的對象	✓	✗
考量病人與其主要照顧者，並確認提供有效的教育的方法（小冊子／傳單／繪圖本／網站）	✓	✗

&lt;表6&gt; 病人在術前需要了解的資訊

病人與其家人需了解的問題	是	否
我何時需要停止抽菸 / 喝酒 / 禁食？		
我需要服用抗生素嗎？		
我對藥物過敏有關係嗎？		
我需要除毛嗎？如何進行？		
我需要沐浴嗎？何時進行？使用一般清潔用品或抗菌劑？		
糖尿病會影響我的手術嗎？		
手術會進行多久呢？		
會使用何種麻醉藥？		
我需要做腸道準備嗎？如何進行？		
我會有什麼手術感染的風險嗎？		

&lt;表7&gt; 病人在術後需要了解的資訊

病人與其主要照顧者需了解的問題	是	否
術後何時可以下床？		
術後洗澡需要注意什麼？		
術後何時可以進食？		
如何評估傷口復原狀況？		
如何照護傷口？		
傷口疼痛怎麼辦？		
噁心嘔吐怎麼辦？		
如何使用尿袋？		
如何防止患肢腫脹出血？		

# 第五章、其他

## 5-1 溫濕度及通風系統

醫院環境是細菌和病毒存在的高密度區域，不論是對病人還是醫護人員都造成威脅和感染風險，因此醫院對空氣品質有特定的要求，除了加強空調換氣與清潔，也對空氣中生物氣膠進行有效控制，以降低空氣中微生物<sup>93</sup>，避免病人與醫護人員遭受感染的風險。

多年來，環境汙染在造成院內感染的重要性都被忽略。但近年有越來越多研究顯示受到汙染的醫療照護環境在傳染微生物方面扮演了重大角色。必須每天徹底清潔手術室。並設置專業機械通氣設備以預防手術傷口受到進入的未過濾空氣汙染，同時稀釋並移除隨著皮屑掉落的微生物。

傳統通風系統混合周邊空氣進入手術室。這些系統目的在將新鮮空氣及手術室內的空氣、浮質及微粒均勻混合。這可加速稀釋空氣容積和微粒的不規則運動。傳統的紊流通風系統可用於任何類型的手術。常在微粒汙染屬高度不良事件的環境（如骨科移植手術）中使用層流系統，其旨在以穩定的速度和大約平行的流線讓新鮮空氣單向通過，以形成一個區域，讓手術室內的空氣、浮質和微粒可以被帶出。

當病人在手術室劃刀後形成開放性傷口時，若空調未發揮功效，將會使得空氣中的微生物細菌數量增加，也提升了手術部位感染的風險<sup>2</sup>。良好的手術室空調不僅可以減少細菌數量，也能減少手術部位感染，Dharan和Pittet 在 2002 年指出，良好的空調，可以將空氣中來自病人及工作人員身上的正常皮膚菌落，藉由垂直氣流，經由空氣交換減少空氣中易造成病人傷口感染的菌落數量<sup>3</sup>。通常在室內經過正壓和高效濾網（High Efficiency Particulate Air filter, HEPA），估計20分鐘內可以交換清除空氣中90%的微粒子<sup>94</sup>。

手術室內的通風系統在設計上是為了提供特定功能，主要是讓患者及工作人員有舒適的溫度，並透過消除手術室內的浮質和微粒維持恆定的空氣品質。也能維持和共通的房間之間特定的空氣要求。醫療院所可依據環境和病人特性等需求而擬定出各不同科室的環境品質（表8），其中針對手術室特別參考美國CDC和健康照護感染管制臨床諮詢委員會（Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, HICPAC）的建議<sup>8</sup>：

1. 手術室空調應保持正壓，防止氣流由非潔淨區進入潔淨區，維持手術室溫度18°C~24°C (65°F~75°F) 和相對濕度 (Relative humidity, RH) 30%~60%。
2. 所有再循環空氣或新鮮空氣需要適當過濾，應有兩道過濾網：  
第一道大於30%效能和第二道大於 90% 效能，氣流應從天花板流向地面由上而下的垂直氣流，或由牆面水平流動的系統；換氣率則至少每小時20次，限制50~150 CFU/m<sup>3</sup>。
3. 第三道濾網則是裝置高效能過濾網，提供超級清淨的功效 (99.97%) 、無粒子 (Partical free < 0.3μm) 和穩定流速 (0.3至0.5~μm/sec) 的層次氣流。

<表8> 醫院各類房間主要室內環境品質要求標準<sup>5,6</sup>

等級 Class	標準 Standard	細菌數 Bacteria, CFU/m <sup>3</sup>	溫度 °C	相對濕度 RH%	醫院各類房間（單位） Room, Unit
I	最低細菌數	< 10	22~25	40~60	器官移植、心血管和整形外科手術室，保護性隔離病房、灌注或配置注射液之實驗室
II	低細菌數	< 200	22~25	30~60	無菌或其他手術室，急診手術室、手術區域其他房間、供應中心、嬰兒室、術後恢復室、早產兒室及產房、重症加護病房
III	一般細菌數	200~500	21~27	≤ 65	一般普通病房、盥洗室、治療室、更衣室、放射科、宿舍、儲藏室、解剖室、檢驗室、廚房、洗衣房等其他房間
IV	負壓或具抽氣系統		18~22	≤ 60	傳染病科、同位素照射室
V	其他		21~27	≤ 60	盥洗室、太平間

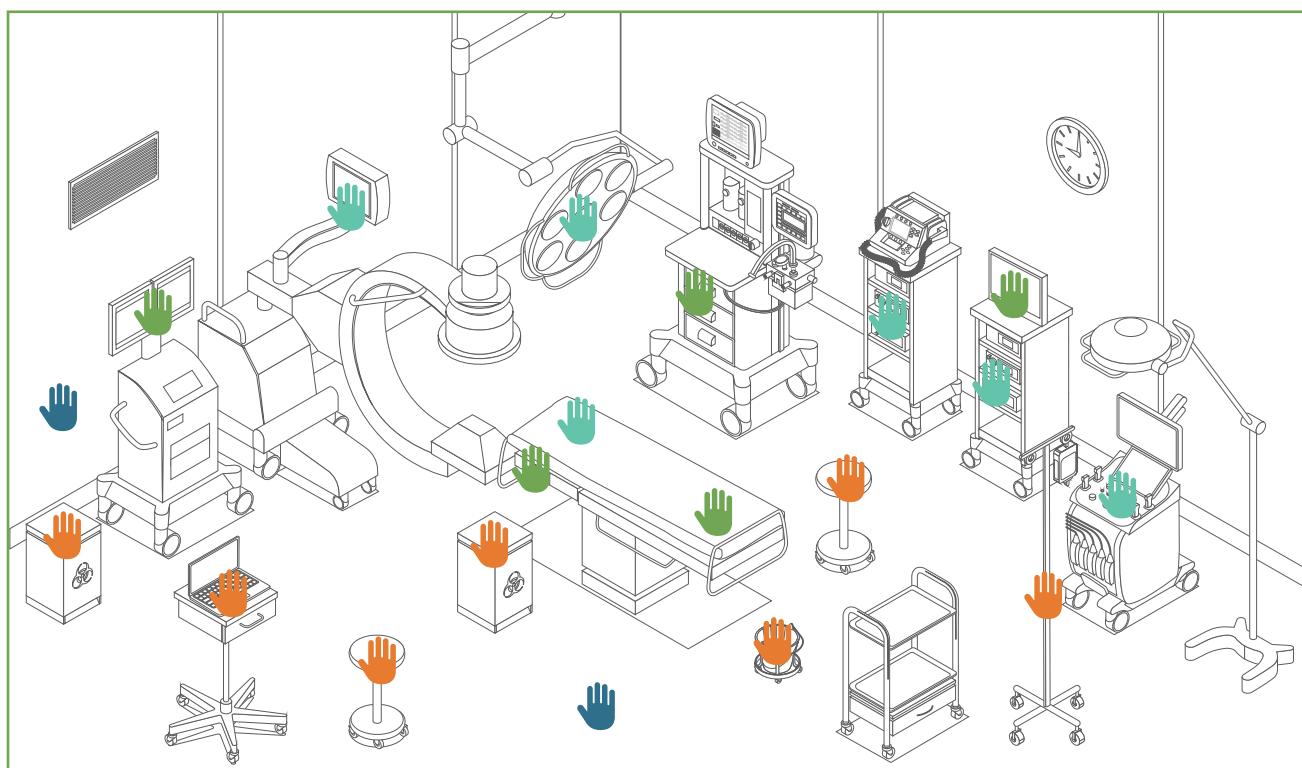
## 5-2 環境清潔

環境清潔包含清除灰塵及環境表面的汙染物，並確保病人和工作人員都能有一個清潔且安全的環境。每天使用手術室前，應該使用乾淨、無塵的潮濕抹布擦拭所有表面以清除灰塵和棉絮。病人與病人之間應先以清潔劑將手觸摸到的表面（圖3）及接觸病人身體或體液的表面擦拭乾淨，然後根據醫院政策進行消毒並給予時間風乾。

建議參考下方原則建立各院流程規範：

- 清潔是去除污垢、碎屑和其他殘留物的任何消毒過程之前不可或缺的第一步
- 建議使用中性清潔劑以免損傷相關材質至關重要，落實清潔措施以防止生物膜的積聚，從而提高化學消毒劑的有效性來去除污垢，同時提高清潔品質
- 如果使用消毒劑，則必須按照製造商的說明進行配置和稀釋。濃度過高和 / 或過低會影響消毒劑的效力。此外，高濃度的消毒劑可能會損壞表面
- 清潔原則建議從最乾淨的區域開始到最髒的區域，從高處到低處，如先清潔檯面再清潔地板
- 避免使用會產生霧氣或氣溶膠或引起塵埃飛揚的清潔方法，例如乾掃（掃帚等）、乾拖、拖或噴灑噴霧等方式
- 除非確認爆發群聚感染來源或教育目的，否則不需要進行常規細菌學監測來評估環境清潔的有效性

<圖3> 術前手術區域清潔頻率的圖例<sup>8</sup>



手術區域的終期清潔和消毒應至少每天進行一次。終期清潔應包括所有設備（天花板滑軌、燈、架子、桌子和手術室地板）。手術人員有時會從尚未使用的手術室中借用設備和用品。因此，建議不使用的手術室也應在正常工作時間中每天清潔一次。為了確保清潔活動包括所有區域和物品，許多醫院要求工作人員使用表單對所有項目進行逐一檢查。表9提供了清單的範例。

**<表9> 清潔檢視清單（範例）<sup>9</sup>**

手術房間:	日期:	
項目	完成	備註
燈具和電燈開關		
牆壁		
手術室（工作檯面）		
上下床墊		
控制儀（儀器含面板及按鈕）		
手術台綁帶		
腳踏板		
手術室其他物品（如桌、椅和床等）		
所有平面		
電話		
櫥櫃把手		
手術用推車		
器械檯		
手術室門把		
污衣車		
靜脈輸液架		
地板		
洗手槽		
洗手槽周圍		

此外，應對手術室進行風險評估以確定清潔頻率。每月一次的清潔消毒為最低標準，但在某些情況下可能需要更頻繁地清潔消毒。每週或每月應清潔的區域和設備，應包括但不限於以下項目<sup>9</sup>：

- 暖氣和空調設備
- 氣送管和支架
- 減菌鍋及其推車 / 手推車
- 清潔及廢棄汙染物品的存放規劃
- 牆壁和天花板
- 非管制區域（例如行政辦公室、耗材準備室、休息室、洗手間和更衣室）

## 5-3 手術室正負壓控制

CDC和HICPAC 2003年推薦健康照護設備環境感染管制臨床指引，針對手術室環境感染管制和通風設備要求如下<sup>12</sup>：

1. 手術室內維持正壓氣流
2. 手術室所有再循環空氣或新鮮空氣皆需經過適當過濾
3. 手術室的空調應每小時有12~15次的空氣交換且至少要有3次的新鮮空氣
4. 手術室間氣流勿採水平層流設計，氣流方向應由天花板吹向地面
5. 不需使用紫外線消毒來預防手術部位感染
6. 手術中維持房門關閉，除了設備、醫療人員和病人外，應控制人員出入

多項研究指出改善手術室氣流設備，不僅減少細菌數量也可降低手術部位感染發生，Nobben等學者世代研究證實，手術室使用垂直層流氣流（原文），可顯著降低細菌對傷口污染（ $P=0.001$ ）及表淺手術部位感染的風險（ $P=0.004$ ）；Gruenberg 等學者以回溯性研究調查40位在垂直流氣流手術室接受脊髓融合術病人，手術部位感染率0%，139位執行相同手術病人，在傳統氣流手術室間接手術，手術部位感染率為13%（ $P<0.017$ ），有顯著差異；Hansen等學者調查發現，每小時平均空氣交換12~15次層流氣流手術室，感染率低於沒有層流氣流手術室<sup>95</sup>。

## 5-4 單次使用醫療器材重處理之相關規範

考量到單次使用醫療器材價格大多昂貴，許多器材會有重複使用現象，然而台灣訂有「醫院重處理及使用說明書標示單次使用醫療器材作業指引」來規範與確保單次醫材再處理使用，本節納入美國食品藥品監督管理局（U.S. Food and Drug Administration, FDA）<sup>96</sup>、國際醫療衛生機構認證聯合委員會（Joint Commission International, JCI）<sup>97</sup>和台灣衛生福利部的建議供大家參考。

美國FDA認為，醫院在評估可行性時，須依據醫材與人體組織接觸的感染風險（重要的醫材 - 直接侵入人體並與人體無菌部位接觸、次重要的醫材 - 與粘膜或不完整皮膚接觸之物品、非重要醫材物品 - 只接觸完整皮膚而不接觸人體受損的皮膚或黏膜）、是否容易消毒、重新使用後是否影響效果等指標做出綜合評估，並藉此將醫療器材風險分為高、中、低三類，制訂不同的滅菌、消毒規範。

JCI的準則也提到，雖然重複使用單次醫療器材是各醫院的普遍做法，但整體上還是要考量病人安全性、經濟和醫院成本三大面向，同時也應該釐清在未來器械出問題時的相關法律責任，以保障病人及工作人員之最佳權益。

最後，台灣衛生福利部也研擬了相關規範<sup>16</sup>，自108年5月起，邀請專家、學者、民間團體及醫療機構代表，陸續召開6次「單次使用醫療器材管理研商會議」，於109年11月擬定「醫院重處理及使用仿單標示單次使用醫療器材作業指引」，並參考美國及歐盟之作法，以5年為輔導過渡期，自113年起重處理單次醫材者一律視為「製造」業者，應符合藥事法及醫療器材管理法相關規定，申請查驗登記許可後，始得執行有關單次醫材之分階段、漸進式管理政策，重點如下：

- ① 明定不得重處理及使用之單次醫材
- ② 申請許可制
- ③ 主動揭露資訊
- ④ 異常事件通報機制。詳細規範請參考其官方網站與後續公告

## 5-5 手術全期管理的影響

儘管大多數的人都認為執行手術全期管理計畫有助於術後病人的早期恢復，但其降低手術後感染的相關報告仍然偏少。但相關文獻仍指出有效的手術全期管理計畫能明顯能降低SSI發生率，同時亦縮短了平均住院天數及降低手術後發生併發症<sup>22</sup>。因此，建議制定手術全期管理計劃以預防SSI發生率。但是，手術全期管理計畫的項目，內容會因不同術式而有所差異，因此須依實務狀況制定其最佳的計畫項目。

## 附件一

### 試辦計畫組合式照護措施內容與WHO、美國CDC指引對照表

說明：

a. WHO指引對各項措施之建議強度（Recommendation strength）：S-Strong, C-Conditional, N-NA

b. WHO指引對各項措施之證據品質（Quality of evidence）：H-High, M-Moderate, L-Low, V-Very low

c. 美國CDC指引對各項措施之建議類別（Recommendation categories）：

**I A** - A strong recommendation supported by high to moderate-quality evidence suggesting net clinical benefits or harms.

**I B** - A strong recommendation supported by low-quality evidence suggesting net clinical benefits or harms or an accepted practice (eg, Aseptic technique) supported by low to very low-quality evidence

**I C** - A strong recommendation required by state or federal regulation.

**II** - A weak recommendation supported by any quality evidence suggesting a trade-off between clinical benefits and harms.

No recommendation/unresolved issue : An issue for which there is low to very low-quality evidence with uncertain trade-offs between the benefits and harms or no published evidence on outcomes deemed critical to weighing the risks and benefits of a given intervention.

\* 美國CDC指引2017年版未收集到足夠RCT研究證明其證據力，但已有其他相關指引提出建議

\* 美國CDC指引2017年版未重新評估，但仍再次強調之強烈建議

#### 措施一、適當使用預防性抗生素

試辦措施內容	遵從性認定條件	WHO 指引 <sup>a/b</sup>	美國 CDC 指引 <sup>c</sup>
依據手術部位感染常見菌種及相關指引建議，適當使用預防性抗生素		優化預防性抗生素使用時機	
1.第一劑預防性抗生素應於手術劃刀前1小時內給予（使用Vancomycin及Fluoroquinolones者於劃刀前2小時給藥）；剖腹產可在臍帶結紮切除後立即給予。	<ul style="list-style-type: none"><li>第一劑預防性抗生素給予時間距劃刀時間≤60分鐘</li><li>預防性抗生素使用Vancomycin及Fluoroquinolones者，第一劑給予時間距劃刀時間≤120分鐘</li><li>剖腹產第一劑預防性抗生素給予時間距劃刀時間≤60分鐘，或距臍帶夾緊時間≤10分鐘</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>依據手術類型於劃刀前給予預防性抗生素 S/L</li><li>建議在劃刀前120分鐘內給予預防性抗生素<sup>S/M</sup></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>依據指引建議種類、時間來使用預防性抗生素<sup>I<sup>B</sup></sup></li><li>剖腹產應於劃刀前給予預防性抗生素<sup>I<sup>A</sup></sup></li></ul>
2.手術結束後24小時內停止使用預防性抗生素（心臟手術於48小時內停用）	<ul style="list-style-type: none"><li>最後一劑預防性抗生素使用時間距手術結束時間≤24小時</li><li>冠狀動脈繞道手術最後一劑預防性抗生素使用時間距手術結束時間≤48小時</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>Clean、Clean-contaminated手術術後不給予預防性抗生素<sup>I<sup>A</sup></sup></li></ul>
3.依據病人之體重或身體質量指數（Body mass index, BMI）給予足夠劑量之預防性抗生素	(查檢表未收集劑量資料)	(未說明)	<ul style="list-style-type: none"><li>依據病人體重給予預防性抗生素*</li></ul>
4.考量預防性抗生素之藥物半衰期 於術中追加抗生素。如：使用之預防性抗生素半生期為2小時，若在給予第一劑抗生素之後4小時，手術仍在進行時，應追加第二劑	<ul style="list-style-type: none"><li>手術時間超過所使用預防性抗生素2倍半衰期，有追加預防性抗生素</li></ul>	(未說明)	<ul style="list-style-type: none"><li>考量藥物動力學，於術中追加預防性抗生素*</li></ul>
5.考量手術期間失血量（超過1500c.c.）於術中追加預防性抗生素	<ul style="list-style-type: none"><li>手術期間失血量&gt;1500c.c.,有追加預防性抗生素</li></ul>	(未說明)	

## 措施二、血糖控制

試辦措施內容	遵從性認定條件	WHO指引 <sup>a/b</sup>	美國CDC指引 <sup>c</sup>
手術前及手術後2日內監測並控制血糖，血清葡萄糖濃度控制低於≤180mg/dL		使用 Protocols 密集進行手術全期血糖控制 <sup>C/L</sup> ： • 建議使用 Protocols 於進行密集的手術全期血糖控制 (Intensive perioperative blood glucose control)，不論是否為糖尿病病人 • 但對於最佳的血糖值目標則缺發相關實證	• 手術全期進行血糖控制，血清葡萄糖濃度低於200mg/dL <sup>IA</sup> • 在其他指引有建議更低或更嚴格的血糖控制範圍或控制方法、檢測時間*
1.手術前血糖監測以離手術時間最近一次測得之血糖值為準	• 手術前有檢測血糖 • 手術前血清葡萄糖濃度≤180mg/dL		
2.手術後2日血糖監測時間建議以上午6時為原則，紀錄當日第一次測得之血糖值	• 手術後第一天有檢測血糖 • 手術後第一天血清葡萄糖濃度≤180mg/dL • 手術後第二天有檢測血糖 (排除「無糖尿病且手術前血清葡萄糖濃度≤180mg/dL，且手術後第一天血清葡萄糖濃度≤180mg/dL 者」)		
3.若病人無糖尿病病史，且手術前與手術後第1日之血糖檢測結果未超過閾值，則手術後第2日可不用持續監測			
4.對於無糖尿病病史之病人，不應為了降低手術部位感染風險而常規使用胰島素來優化血糖控制			

## 措施三、皮膚準備

試辦措施內容	遵從性認定要件	WHO指引 <sup>a/b</sup>	美國CDC指引 <sup>c</sup>
1.術前一天或手術當日以肥皂或含抗菌劑之沐浴劑沐浴	• 手術前有沐浴	• 手術前以普通肥皂 (Plain soap) 或抗菌皂 (Antimicrobial soap) 洗澡或淋浴 (Bathe or shower) <sup>C/M</sup>	• 手術前以肥皂 (含抗菌或不含抗菌成份) 或抗菌劑進行全身沐浴 (Shower or bathe) <sup>IB</sup> • 對於降低SSI發生風險，最佳的沐浴時間、是否使用含抗菌劑之沐浴劑、或使用含CHG之擦拭巾仍為Unresolved issue
2.適當除毛： 除非干擾手術進行，應避免手術部位除毛；如需剃毛，應於手術當日使用拋棄式刀頭之剪毛器或除毛劑剪除，避免使用剃刀來除毛	• 手術前未除毛 • 手術前使用拋棄式刀頭之剪毛器或除毛劑除毛	• 針對任何手術皆建議不要除毛，若需除毛，應使用剪毛器 (Clipper)；使用剃刀 (Shaving) 是強烈不建議採用的，無論在任何時間、無論在手術前準備區域或手術室 <sup>S/M</sup>	• 除非干擾手術進行，應避免除毛；必要時，在手術前以剪毛器 (Clippers) 除毛**
3.術前使用適當消毒劑進行皮膚準備： • 在沒有使用禁忌的情況下，建議使用含酒精之消毒劑進行皮膚準備，如：酒精性Chlorhexidine或酒精性優碘，且須待消毒劑自然乾燥關於含酒精消毒劑-酒精性 • Chlorhexidine與酒精性優碘中，以何者最優並未釐清。 而不含酒精之Chlorhexidine則優於Povidone-iodine	• 術前有使用酒精性消毒劑進行皮膚消毒 • 消毒後有待其自然乾燥	• 建議使用酒精性CHG進行皮膚準備 <sup>S/L-M</sup>	• 除非有禁忌，建議使用含酒精之消毒劑進行皮膚準備 <sup>IA</sup>

## 措施四、維持正常體溫

試辦措施內容	遵從性認定要件	WHO 指引 a/b	美國 CDC 指引。
於手術中及手術後維持病人正常體溫 ( $\geq 36^{\circ}\text{C}$ )		<ul style="list-style-type: none"> <li>建議在手術室及手術過程中使用體溫維持裝置，以維持病人溫暖，降低SSI發生風險<sup>C/M</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>手術全期維持正常體溫 IA</li> </ul>
<p>1. 執行全身或半身麻醉且手術時間超過60分鐘的手術病人，於手術中可提供主動加溫以維持正常體溫；在麻醉結束前30分鐘內或結束後15分鐘內體溫應回復至<math>36^{\circ}\text{C}</math>以上</p> <p>2. 若因以下理由無法主動加溫，則不須執行本措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>因照護需求，需維持低體溫者；</li> <li>因麻醉技術上無法控制，如：僅使用周邊神經阻斷或監控下的麻醉照護（Monitored Anesthesia Care, MAC）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>執行全身或半身麻醉且手術時間超過60分鐘的手術病人，在麻醉結束前30分鐘內或結束後15分鐘內體溫應回復至<math>36^{\circ}\text{C}</math>以上</li> <li>執行全身或半身麻醉且手術時間超過60分鐘的手術病人，有提供主動加溫以維持正常體溫</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>排除條件： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 因照護需求，需維持低體溫者</li> <li>- 因麻醉技術上無法控制</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>其他指引對於降低SSI發生風險、維持正常體溫之策略、正常體溫之範圍、維持體溫的時間有詳盡建議*</li> </ul>

## 措施五、傷口照護

試辦措施內容	遵從性認定要件	WHO 指引 a/b	美國 CDC 指引。
術後以無菌敷料覆蓋傷口48小時，期間須觀察傷口是否有發炎情形，必要時以無菌技術進行傷口護理		<ul style="list-style-type: none"> <li>已縫合的手術傷口不建議為了降低SSI發生風險，而使用更高階的敷料來取代標準的無菌敷料 C/V</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>術後48小時以內，以無菌敷料保護初步縫合之傷口*</li> </ul>
<p>1. 術後傷口清潔、更換敷料：術後48小時如需更換敷料應採用無菌技術、以無菌生理食鹽水清潔傷口，並落實手部衛生；不建議常規使用外用抗生素（Topical antimicrobial agents）來預防手術部位感染</p> <p>2. 敷料的選擇：建議依傷口特性選擇適當敷料，若使用紗布應考量更換敷料時是否會影響到傷口癒合</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>初步縫合後以無菌敷料覆蓋傷口</li> <li>術後第一天未更換敷料或有以無菌技術更換敷料</li> <li>術後第一天確實執行手部衛生</li> <li>術後第二天未更換敷料或有以無菌技術更換敷料</li> <li>術後第二天確實執行手部衛生</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>建議於 Clean-contaminated, Contaminated and Dirty 腹部手術後使用傷口保護裝置 C/L</li> <li>建議使用含 Triclosan-coated 之縫線 C/M</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>不使用外用抗生素來預防SSI<sup>I/B</sup></li> <li>使用抗菌敷料（Antimicrobial dressing）對於降低SSI發生風險仍為，Unresolved issue</li> <li>可使用含Triclosan-coated之縫線<sup>II</sup></li> </ul>

## 附件二

### 參考指標

為了解醫院執行成效，建置有過程面及結果面指標，將收集介入措施推行前及推行後之資料，並依據過程面及結果面指標分別呈現執行成效。

過程面指標為組合式照護遵從率，透過「降低手術部位感染組合式照護措施查檢表」，除用以提醒醫護人員據以執行相關措施並留下執行紀錄外，可據以統計各措施之遵從性，並進一步分析措施遵從性與感染情形之關聯性。

結果面指標包含手術部位感染率、手術後住院期間非計畫性重返手術室比率、住院天數及手術後住院期間死亡率等，可透過「降低手術部位感染組合式照護措施查檢表」及「感染個案統計表」進行統計。

指標	操作型定義
<b>(一) 過程面指標</b>	
1.依相關指引建議時間，於劃刀前接受預防性抗生素比率	分子：依相關指引建議時間，於劃刀前接受預防性抗生素之手術次數 分母：接受預防性抗生素之手術次數
2.接受小於等於24小時（48小時*）預防性抗生素比率  *冠狀動脈繞道手術（CABG）以48小時計	分子：接受預防性抗生素小於或等於24小時之手術次數 分母：接受預防性抗生素之手術次數（排除術中發現感染而改為治療性抗生素的手術次數）  *冠狀動脈繞道手術（CABG）以接受預防性抗生素小於等於48小時之手術次數作為分子
3.考量預防性抗生素半衰期，於手術時間內重新給予預防性抗生素比率	分子：手術時間內重新給予預防性抗生素之手術次數 分母：接受預防性抗生素且手術時間超過所用抗生素之半衰期二倍時間之手術次數（排除術中發現感染而改為治療性抗生素的手術次數）
4.有執行手術前血糖檢測比率	分子：接受手術前血糖檢測之手術次數 分母：手術次數
5.手術後血糖檢測比率（POD#1、2）	分子：手術後接受（POD#1、2）血糖檢測之手術次數 分母：手術次數  *分別計算 POD#1、2血糖檢測比率
6.使用剃刀（拋棄式剪毛器）除毛比率	分子：接受剃刀除毛（拋棄式剪毛器）之手術次數 分母：手術次數  *分別計算使用剃刀或拋棄式刀頭之剪毛器比率
7.手術中有維持正常體溫之比率	分子：手術中有主動加溫以維持正常體溫或在麻醉結束前30分鐘內或結束後15分鐘內體溫有在36°C以上之手術次數 分母：手術時間超過60分鐘之手術次數  *分母排除（1）因照護需求，需維持低體溫者（2）因麻醉技術上無法控制，如：僅使用周邊神經阻斷或MAC之手術次數
8.手術前有使用肥皂或含抗菌劑之沐浴劑洗浴比率	分子：病人於手術前有使用肥皂或含抗菌劑之沐浴劑洗浴之手術次數 分母：手術次數
9.於劃刀前使用適當消毒劑進行皮膚消毒比率	分子：劃刀前有使用消毒劑進行皮膚消毒且待其自然乾燥之手術次數 分母：手術次數  *須落實「待其自然乾燥」者方能列計
10.手術後以無菌敷料覆蓋傷口24小時（48小時）比率	分子：手術後以無菌敷料覆蓋傷口24小時（48小時）之手術次數 分母：手術次數  *若術後有更換敷料者，「有確實執行手部衛生」且落實「以無菌技術更換敷料」者方能列計  **分別計算覆蓋24小時或48小時之比率
<b>(二) 結果面指標</b>	
1.手術部位感染率	分子：接受手術後發生手術部位感染之手術次數（依疾管署收案定義） 分母：手術次數
2.術後住院期間非計畫性重返手術室比率	分子：接受手術後於住院期間非計畫性重返手術室之手術次數 分母：手術次數

## References

1. Anderson DJ, Podgorny K, Berrios-Torres SI, et al: Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014;35:605-27.
2. American College of Surgeons and Surgical Infection Society: Surgical Site Infection Guidelines, 2016 Update *J Am Coll Surg*. 2017 Jan;224(1):59-74. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2016.10.029.
3. Berrios-Torres, S. I., Umscheid, C. A., Bratzler, D. W., Leas, B., Stone, E. C., Kelz, R. R., Reinke, C. E., Morgan, S., Solomkin, J. S., Mazuski, J. E., Dellinger, E. P., Itani, K. M., Berbari, E. F., Segreto, J., Parviz, J., Blanchard, J., Allen, G., Kluytmans, J. A., Donlan, R., & Schechter, W. P. (2017). Centers for Disease Control and Prevention guideline for the prevention of surgical site infection, 2017. *JAMA Surgery*, 152(8), 784. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2017.0904>
4. Chuang, Y. C., Chen, Y. C., Chang, S. C., Sun, C. C., Chang, Y. Y., Chen, M. L., Hsu, L. Y., & Wang, J. T. (2010). Secular trends of healthcare-associated infections at a teaching hospital in Taiwan, 1981-2007. *The Journal of hospital infection*, 76(2), 143-149. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2010.05.001>
5. Ceresoli, M., Carissimi, F., Piemontese, A., Paragò, V., Galvain, T., Tommaselli, G., & Gianotti, L. (2020). The clinical and economic value of triclosan-coated surgical sutures in abdominal surgery. *Applied Sciences*, 10(3), 1090. <https://doi.org/10.3390/app1003109>
6. Edmiston, C. E., Borlaug, G., Davis, J. P., Gould, J. C., Roskos, M., & Seabrook, G. R. (2017). Wisconsin Division of Public Health. Wisconsin Division of Public Health.
7. ECDC SURVEILLANCE REPORT: Surveillance of surgical site infections in Europe 2010–2011. Stockholm : Eu-ropean Centre for Disease Prevention and Control, 2013 · 摘自 <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/surveillance-surgical-site-infections-europe-2010-2011> (2020年08月29日閲覧)
8. Ling ML;Apisarnthanarak A;Abbas A;Morikane K;Lee KY;Warrier A;Yamada K; (n.d.). APSIC guidelines for the prevention of surgical site infections. Antimicrobial resistance and infection control. Retrieved June 24, 2022, from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31749962/>
9. Maureen Spencer, Jacqueline Christie, Lisa Molgren, Patricia Tyrrell: Using a 7S bundle approach for the prevention of SSI, 摘自[http://www.7sbundle.com/uploads/4/6/4/2/4642325/140795\\_corp\\_aom\\_flyer\\_pdf2.pdf](http://www.7sbundle.com/uploads/4/6/4/2/4642325/140795_corp_aom_flyer_pdf2.pdf) (2020年8月29日閲覧)
10. Maureen Spencer: Establishing A Culture of Safety: The 7S Bundle To Prevent Surgical Site Infections, 摘自[https://www.healthynh.com/images/PDFfiles/partnership-for-patients/SafeSurgery/the\\_7\\_s\\_bundle\\_approach\\_-\\_2014.pdf](https://www.healthynh.com/images/PDFfiles/partnership-for-patients/SafeSurgery/the_7_s_bundle_approach_-_2014.pdf) (2020年8月29日閲覧)
11. Ohge H;Mayumi T;Haji S;Kitagawa Y;Kobayashi M;Kobayashi M;Mizuguchi T;Mohri Y;Sakamoto F;Shimizu J;Suzuki K;Uchino M;Yamashita C;Yoshida M;Hirata K;Sumiyama Y;Kusachi S; ; (n.d.). The Japan Society for Surgical Infection: Guidelines for the prevention, detection, and management of gastroenterological surgical site infection, 2018. *Surgery today*. Retrieved June 24, 2022, from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33320283/>
12. Overview: Plus sutures for preventing surgical site infection: Guidance. NICE. (n.d.). Retrieved June 24, 2022, from <http://www.nice.org.uk/guidance/mtg59>
13. Sheng WH, Wang JT, Lu DC, Chie WC, Chen YC, Chang SC. Comparative impact of hospital-acquired infections on medical costs, length of hospital stay and outcome between community hospitals and medical centres. *J Hosp Infect*. 2005 Mar;59(3):205-14. doi: 10.1016/j.jhin.2004.06.003. PMID: 15694977.
14. World Health Organization. (2016) . Global guidelines for the prevention of surgical site infection.
15. Uchino, M., Mizuguchi, T., Ohge, H., Haji, S., Shimizu, J., Mohri, Y., Yamashita, C., Kitagawa, Y., Suzuki, K., Kobayashi, M., Kobayashi, M., Sakamoto, F., Yoshida, M., Mayumi, T., & Hirata, K. (2018, June 20). The efficacy of antimicrobial-coated sutures for preventing incisional surgical site infections in digestive surgery: A systematic review and meta-analysis - journal of gastrointestinal surgery. SpringerLink. Retrieved June 24, 2022, from <https://link.springer.com/article/10.1007/s11605-018-3832-8>
16. Zimlichman E, Henderson D, Tamir O, et al: Health care-associated infections: a meta-analysis of costs and financial impact on the US health care system. *JAMA Intern Med* 2013;173:2039-46.
17. 衛生福利部疾病管制署 (2018) 。醫療照護相關感染監測定義。衛生福利部疾病管制署。
18. 衛生福利部疾病管制署 (2022, 6月11日) 。台灣醫院感染管制與抗生素監測管理系統(THAS)2021年統計資料。摘自[https://thas.cdc.gov.tw/Application/HAI/HAIR01/HAIR01\\_01.aspx](https://thas.cdc.gov.tw/Application/HAI/HAIR01/HAIR01_01.aspx) (2022年6月11日) 閱覽)
19. 衛生福利部疾病管制署(2016 , 8月21日)。醫療照護相關感染監測定義。衛生福利部疾病管制署。摘自<https://www.syndriver.com/portal/#/sharing/ca18243f3c0145b98ed52a5453e62eb3> (2020年8月29日閲覽)
20. 消化器外科SSI予防のための周術期管理ガイドライン作成委員会 日本外科感染症学会. (2018) . 消化器外科SSI予防のための周術期管理ガイドライン2018. 日本外科感染症学会.
21. 施智源，陳周斌，劉家璋等：預防手術部位感染之多模式策略。感控雜誌 2020年 4月第三十卷二期，摘自[https://www.cdc.gov.tw/File/Get/sqrAKrJg\\_Uq8-Ki5B0HtO3g?path=r0tv7INnN\\_K7spSyEuphVQI\\_uHsu5JMcd98KwG5QYHlj1erB4cTrpvOj7N62bToosJvdlsXNHM2AU3nsg7wAwg&name=vg\\_11IKGJUtcpfq2K7tBKNFowCyTkFqXVj8vYuoYdxkb6ha7IL4So1\\_cjqkSvRoJ-xHIGkmaaJCWFJ0Wx7U0g](https://www.cdc.gov.tw/File/Get/sqrAKrJg_Uq8-Ki5B0HtO3g?path=r0tv7INnN_K7spSyEuphVQI_uHsu5JMcd98KwG5QYHlj1erB4cTrpvOj7N62bToosJvdlsXNHM2AU3nsg7wAwg&name=vg_11IKGJUtcpfq2K7tBKNFowCyTkFqXVj8vYuoYdxkb6ha7IL4So1_cjqkSvRoJ-xHIGkmaaJCWFJ0Wx7U0g)
22. Choban PS, Heckler R, Burge JC, et al: Increased incidence of nosocomial infections in obese surgical patients. *Am Surg* 1995;61:1001-5.
23. Galyfos G, Geropapas GI, Kerasidis S, et al: The effect of body mass index on major outcomes after vascular surgery. *J Vasc Surg* 2017;65:1193-207.
24. Gendall KA, Raniga S, Kennedy R, et al: The impact of obesity on outcome after major colorectal surgery. *Dis Colon Rectum* 2007;50:2223-37.
25. Nystrom PO, Jonstam A, Hojer H, et al: Incisional infection after colorectal surgery in obese patients. *Acta Chir Scand* 1987;153:225-7.
26. Tsukada K, Miyazaki T, Kato H, et al: Body fat accumulation and postoperative complications after abdominal surgery. *Am Surg* 2004;70:347- 51.
27. Martin C, Portet C, Lambert D, et al: Pharmacokinetics and tissue penetration of single-dose cefotetan used for antimicrobial prophylaxis in patients undergoing colorectal surgery. *Antimicrob Agents Chemother* 1992;36:1115-8.
28. Martin C, Ragni J, Lokiec F, et al: Pharmacokinetics and tissue penetration of a single dose of ceftriaxone (1,000 milligrams intravenously) for antibiotic prophylaxis in thoracic surgery. *Antimicrob Agents Chemother* 1992;36:2804-7.
29. Forse RA, Karam B, MacLean LD, et al: Antibiotic prophylaxis for surgery in morbidly obese patients. *Surgery* 1989;106:750-6; discussion 756-7.
30. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, et al: Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health Syst Pharm* 2013;70:195-283.
31. Pessaix P, Msika S, Atalla D, et al: 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;138:314-24.
32. Scher KS: Studies on the duration of antibiotic administration for surgical prophylaxis. *Am Surg* 1997;63:59-62.
33. Itani KM, Wilson SE, Awad SS, et al: Ertapenem versus cefotetan prophylaxis in elective colorectal surgery. *N Engl J Med* 2006;355:2640-51.
34. 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.
35. 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.
36. Bode LG, Kluytmans JA, Wertheim HF, Bogaers-Hofman D, Vandebroucke-Grauls CM, Roosendaal R, et al. Preventing surgical-site infections in nasal carriers of *Staphylococcus aureus*. *N Engl J Med* 2010;362:9-17.
37. Pfeffer I, Zemel M, Kariv Y, et al: Prevalence and risk factors for carriage of extended-spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae among patients prior to bowel surgery. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2016;85:377-80.

38. Dubinsky-Pertzov B, Temkin E, Harbarth S, et al: Carriage of Extended-spectrum Beta-lactamase- producing Enterobacteriaceae and the Risk of Surgical Site Infection After Colorectal Surgery: A Prospective Cohort Study. *Clin Infect Dis* 2019;68:1699-704.
39. Fu L, Chen IH, Chen CS, Wu HH, Lai LS, and Chen YY. Factors influencing microbial colonies in the air of operating rooms. *BMC Infect Dis* 2018; 18, 4.
40. Muller S, Zalunardo MP, Hubner M, et al : A fast-track program reduces complications and length of hospital stay after open colonic surgery. *Gastroenterology* 2009 ; 136 : 842-847 · PMID : 19135997
41. Vlug MS, Wind J, Holmann MW, et al : Laparoscopy in combination with fast track multimodal management is the best perioperative strategy in patients undergoing colonic surgery. *Ann Surg* 2011 ; 254 : 868-875 · PMID : 21597360
42. Ren L, Zhu D, Wei Y, et al : Enhanced recovery after surgery (ERAS) program attenuates stress and accelerates recovery in patients after radical resection for colorectal cancer : a prospective randomized controlled trial. *World J Surg* 2012 ; 36 : 407-414 · PMID : 22102090
43. Kim JW, Kim WS, Cheong JH, et al : Safety and efficacy of fast-track surgery in laparoscopic distal gastrectomy for gastric cancer : a randomized clinical trial. *World J Surg* 2012 ; 36 : 2879-2887 · PMID : 22941233
44. de Jonge, S. W., Atema, J. J., Solomkin, J. S., & Boermeester, M. A. (2017). Meta-analysis and trial sequential analysis of triclosan-coated sutures for the prevention of surgical-site infection. *British Journal of Surgery*, 104(2). <https://doi.org/10.1002/bjs.10445>
45. Zhao G, Cao S, Cui J : Fast-track surgery improves postoperative clinical recovery and reduces postoperative in- sulin resistance after esophagectomy for esophageal cancer. *Support Care Cancer* 2014 ; 22 : 351-358 · PMID : 24068549
46. Feng F, Li XH, Shi H, et al : Fast-track surgery combined with laparoscopic could improve postoperative recovery of low-risk rectal cancer patients : a randomized controlled clinical trial. *J Dig Dis* 2014 ; 15 : 306-313 · PMID : 24597608
47. Liu XX, Jiang ZW, Wang ZM, et al : Multimodal optimization of surgical care shows beneficial outcome in gastrectomy surgery. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2010 ; 34 : 313-321 · PMID : 20467014
48. Liu G, Jian F, Wang X, et al : Fast-track surgery protocol in elderly patients undergoing laparoscopic radical gastrectomy : a randomized controlled trial. *Onco Targets Ther* 2016 ; 9 : 3345-3351 · PMID : 27330314
49. Chen L, Sun L, Lang Y, et al : Fast-track surgery improves postoperative clinical recovery and cellular and humoral immunity after esophagectomy for esophageal cancer. *BMC Cancer* 2016 ; 16 : 449 · PMID : 27401305
50. 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.
51. 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
52. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC and Jarvis WR. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1999 Apr;20(4):250-78; quiz 279-80.
53. National Institute for health and clinical excellence. Surgical site infection: prevention and treatment of surgical site infection. 51-54. Clinical Guideline October 2008.
54. National Institute for health and clinical excellence. Preventing and treating surgical site infections. 摘自<https://www.nice.org.uk/guidance/ng125> (2020年8月29日閲覧)
55. 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
56. 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.
57. Moss JP. Historical and current perspectives on surgical drainage. *Surg Gynecol Obstet*. 981;152(4):517-27.
58. Sagar PM, Couse N, Kerin M, May J, MacFie J. Randomized trial of drainage of colorectal anastomosis. *Br J Surg*. 1993;80(6):769-71.
59. Berliner SD, Burson LC, Lear PE. Use and abuse of intraperitoneal drains in colon surgery. *Arch Surg*. 1964;89:686-9.
60. Berliner SD, Burson LC, Lear PE. Use and abuse of intraperitoneal drains in colon surgery. *Arch Surg*. 1964;89:686-9.
61. Smith SR, Connolly JC, Crane PW, Gilmore OJ. The effect of surgical drainage materials on colonic healing. *Br J Surg*. 1982 2;69(3):153-5.
62. Becker A, Koltun L, Sayfan J. Impact of antimicrobial prophylaxis duration on wound infection in mesh repair of incisional hernia – preliminary results of a prospective randomized trial. *Europ Surg*. 2008;40(1):37-40.
63. Hall JC, Christiansen KJ, Goodman M, Lawrence-Brown M, Prendergast FJ, Rosenberg P, et al. Duration of antimicrobial prophylaxis in vascular surgery. *Am J Surg*. 1998;175(2):87-90.
64. Mohri Y, Tonouchi H, Kobayashi M, Nakai K, Kusunoki M. Randomized clinical trial of single- versus multiple-dose antimicrobial prophylaxis in gastric cancer surgery. *British J Surg*. 2007;94(6):683-8.
65. Orlando G, Manzia TM, Sorge R, Iaria G, Angelico R, Sforza D, et al. Oneshot versus multidose perioperative antibiotic prophylaxis after kidney transplantation: a randomized, controlled clinical trial. *Surgery*. 2015;157(1):104-10.
66. Oxman DA, Issa NC, Marty FM, Patel A, Panizales CZ, Johnson NN, et al. Postoperative antibacterial prophylaxis for the prevention of infectious complications associated with tube thoracostomy in patients undergoing elective general thoracic surgery: a double-blind, placebo-controlled, randomized trial. *JAMA Surg*. 2013;148(5):440-6.
67. Seker D, Ugurlu C, Ergul Z, Akinci M. Single dose prophylactic antibiotics may not be sufficient in elective pilonidal sinus surgery: An early terminated study. *Turk Klin J Med Sci*. 2011;31:186-90.
68. Suzuki T, Sadahiro S, Maeda Y, Tanaka A, Okada K, Kamijo A. Optimal duration of prophylactic antibiotic administration for elective colon cancer surgery: a randomized, clinical trial. *Surgery*. 2011;149(2):171-8.
69. Ackroyd R, Reed MR. A prospective randomized trial of the management of suction drains following breast cancer surgery with axillary clearance. *Breast*. 1997;6:271-4.
70. Baas-Vrancken Peeters MJ, Kluit AB, Merkus JW, Breslau PJ. Short versus long-term postoperative drainage of the axilla after axillary lymph node dissection. A prospective randomized study. *Breast Cancer Res Treat*. 2005;93(3):271-5.
71. Barton A, Blitz M, Callahan D, Yakimets W, Adams D, Dabbs K. Early removal of postmastectomy drains is not beneficial: results from a halted randomized controlled trial. *Am J Surg*. 2006;191(5):652-6.
72. Clegg-Lamprey JN, Dakubo JC, Hodasi WM. Comparison of four-day and ten-day post-mastectomy passive drainage in Accra, Ghana. *East Afr Med J*. 2007;84(12):561-5.
73. Dalberg K, Johansson H, Signomklao T, Rutqvist LE, Bergkvist L, Frisell J, et al. A randomised study of axillary drainage and pectoral fascia preservation after mastectomy for breast cancer. *Europ J Surgical Oncol*. 2004;30(6):602-9.
74. Gupta R, Pate K, Varshney S, Goddard J, Royle GT. A comparison of 5-day and 8-day drainage following mastectomy and axillary clearance. *Europ J Surg Oncol*. 2001;27(1):26-30.
75. Inwang R, Hamed H, Chaudary MA, Fentiman IS. A controlled trial of shortterm versus standard axillary drainage after axillary clearance and iridium implant treatment of early breast cancer. *Ann Royal Coll Surg Engl*. 1991;73(5):326-8.
76. Kopelman D, Klemm O, Bahous H, Klein R, Krausz M, Hashmonai M. Postoperative suction drainage of the axilla: for how long? Prospective randomized trial. *Eur J Surg*. 1999;165(2):117-20; discussion 21-2.
77. Parikh HK, Badwe RA, Ash CM, Hamed H, Freitas R, Jr, Chaudary MA, et al. Early drain removal following modified radical mastectomy: a randomized trial. *J Surg Oncol*. 1992;51(4):266-9.

## References

78. Strahovnik A, Fokter SK, Kotnik M. Comparison of drainage techniques on prolonged serous drainage after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2010;25(2):244-8.
79. Zamora-Navas P, Collado-Torres F, de la Torre-Solis F. Closed suction drainage after knee arthroplasty. A prospective study of the effectiveness of the operation and of bacterial contamination. *Acta Orthop Belg*. 1999;65(1):44-7.
80. De Vries FE, Wallert ED, Solomkin JS, et al : A systematic review and meta-analysis including GRADE qualification of the risk of surgical site infections after prophylactic negative pressure wound therapy compared with conventional dressings in clean and contaminated surgery. *Medicine (Baltimore)* 2016 ; 95 : e4673 · PMID : 27603360
81. Selvaggi F, Pellino G, Sciaudone G, et al : New advances in negative pressure wound therapy (NPWT) for surgical wounds of patients affected with Crohn's disease. *Surg Technol Int* 2014 ; 24 : 83-89 · PMID : 24700216
82. Shen P, Blackham AU, Lewis S, et al : Phase II Randomized Trial of Negative-Pressure Wound Therapy to Decrease Surgical Site Infection in Patients Undergoing Laparotomy for Gastrointestinal, Pancreatic, and Peritoneal Surface Malignancies. *J Am Coll Surg* 2017 ; 224 : 726-737 · PMID : 28088597
83. O'Leary DP, Peirce C, Anglim B, et al : Prophylactic Negative Pressure Dressing Use in Closed Laparotomy Wounds Following Abdominal Operations : A Randomized, Controlled, Open-label Trial : The P.I.C.O. Trial. *Ann Surg* 2017 ; 265 : 1082-1086 · PMID : 27926575
84. Li PY, Yang D, Liu D, et al : Reducing Surgical Site Infection with Negative-Pressure Wound Therapy After Open Abdominal Surgery : A Prospective Randomized Controlled Study. *Scand J Surg* 2017 ; 106 : 189-195 · PMID : 27609528
85. Blackham AU, Farrah JP, McCoy TP, et al : Prevention of surgical site infections in high-risk patients with laparotomy incisions using negative-pressure therapy. *Am J Surg* 2013 ; 205 : 647-654 · PMID : 23375758
86. Bonds AM, Novick TK, Dieter JB, et al : Incisional negative pressure wound therapy significantly reduces surgical site infection in open colorectal surgery. *Dis Colon Rectum* 2013 ; 56 : 1403-1408 · PMID : 24201395
87. Condé-Green A, Chung TL, Holton LH 3rd, et al : Incisional negative-pressure wound therapy versus conventional dressings following abdominal wall reconstruction : a comparative study. *Ann Plast Surg* 2013 ; 71 : 394-397 · PMID : 22868327
88. Chadi SA, Kidane B, Britto K, et al : Incisional negative pressure wound therapy decreases the frequency of post-operative perineal surgical site infections : a cohort study. *Dis Colon Rectum* 2014 ; 57 : 999-1006 · PMID : 25003295
89. Association of periOperative Registered Nurses. Guidelines for Perioperative Practice: Guideline for Sterile Technique. Published online Jan 2018. 摘自 <http://www.aornstandards.org/content/1/SEC5.body>. (2020年8月29日閲覧)
90. Bergs J, et al. Systematic review and meta-analysis of the effect of the World Health Organization surgical safety checklist on postoperative complications. *Br J Surg*. 2014 Feb;101(3):150-158.
91. Li CS, Hou PA: Bioaerosol characteristics in hospital clean rooms. *Sci Total Environ* 2003;305:169-76.
92. Olmsted RN: Pilot study of directional airflow and containment of airborne particles in the size of Mycobacterium tuberculosis in an operating room. *Am J Infect Control* 2008;36:260-7.
93. Leaper DJ, Mellings AG, Scott EM, et al: Preoperative warming before clean surgery prevents wound infections and can avoid the use of prophylactic antibiotics. Association of Surgeons of Great Britain and Ireland and Surgical Research Society: Annual Meeting Birmingham 2001;25-7.
94. Reprocessing Medical Devices in Health Care Settings: Validation Methods and Labeling 2015, U.S. Department of Food and Drug Administration. 摘自 <https://www.fda.gov/media/80265/download> (2020年8月29日閲覧)
95. Reuse of Single-Use Devices: Understanding Risks and Strategies for Decision-Making for Health Care Organizations. Joint Commission International. 摘自 [https://www.jointcommissioninternational.org/-/media/feature/news/jci\\_white\\_paper\\_reuse\\_of\\_single\\_use\\_devices2pdf.pdf?db=web&hash=6A41E61718E881E936AF4289BE36DA82](https://www.jointcommissioninternational.org/-/media/feature/news/jci_white_paper_reuse_of_single_use_devices2pdf.pdf?db=web&hash=6A41E61718E881E936AF4289BE36DA82). (2020年8月29日閲覧)
96. Paule SM, Pasquariello AC, Hacek DM, et al : Direct detection of *Staphylococcus aureus* from adult and neonate nasal swab specimens using real-time polymerase chain reaction. *J Mol Diag* 2004 ; 6 : 191-196 · PMID : 15269294
97. Vivoni AM, Santos KR, de-Oliveira MP, et al : Mupirocin for controlling methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* : lessons from a decade of use at a university hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005 ; 26 : 662-667 · PMID : 16092750
98. Talon D, Marion C, Thouverez M, et al : Mupirocin resistance is not an inevitable consequence of mupirocin use. *J Hosp Infect* 2011 ; 79 : 366-367 · PMID : 21968283
99. Nutman A, Temkin E, Harbarth S, et al: Personalized Ertapenem Prophylaxis for Carriers of Extended-spectrum β-Lactamase-producing Enterobacteriaceae Undergoing Colorectal Surgery. *Clinical Infectious Diseases* 2019.
100. Yu WL, Chuang YC, Walther-Rasmussen J, et al: Extended-spectrum beta-lactamases in Taiwan: epidemiology, detection, treatment and infection control. *J Microbiol Immunol Infect* 2006;39:264-77.
101. Wu PC, Wang JL, Hsueh PR, et al: Prevalence and risk factors for colonization by extended-spectrum β-lactamase-producing or ST 131 *Escherichia coli* among asymptomatic adults in community settings in Southern Taiwan. *Infect Drug Resist* 2019;12:1063-71.
102. Gurusamy KS, Samraj K, Davidson BR : Routine abdominal drainage for uncomplicated liver resection. *Cochrane Database Syst Rev* 2007 ; 3 : CD006232 · PMID : 17636837
103. Gavrilidis P, Hidalgo E, de'Angelis N, et al : Re-appraisal of prophylactic drainage in uncomplicated liver resections : a systematic review and meta-analysis. *HPB (Oxford)* 2017 ; 19 : 16-20 · PMID : 27576007
104. Bennett, J. E., Dolin, R., & Blaser, M. J. (2020). Mandell, Douglas, and Bennett's principles and practice of infectious diseases. Elsevier.