５．手術部位感染予防策

手術部位感染（Surgical site infections:SSI）は、手術中の細菌汚染に関連して発生した手術創の感染（いわゆる創感染）と、腹腔内膿瘍などの臓器の感染が含まれる。SSI が発生すると、入院期間の延長、医療費の増大、患者の満足度が損なわれることが懸念される。良質な医療を提供するためにも SSI の発生率を低下させることが求められる。

SSI の発生リスクは、術前・術中・術後に存在するため、周術期にわたって関連する各部署・各職種が互いに連携して感染防止対策を行うことが重要である。

1. 手術前管理

(1) 手術前の除毛

・ 体毛が手術の妨げとなる場合は、電動クリッパーを用いた除毛処置を行う。除毛の時期は手術直前が望ましいが前日に行う場合もある。

手術に伴い皮膚の機能の促進と細菌感染に対する予防として清潔の保持は重要である。しかし、術前の剃毛は、どの部位の手術でも確立された危険因子であり、カミソリによる皮膚の損傷は微生物のコロニー形成のリスクである。小児、無毛部は除毛の必要がなく、男性の剛毛や局所の体毛など必要最小限の範囲で除毛するにとどめるべきである。

(2) 手術前の入浴・シャワー

・ 手術前日または当日朝の入浴・シャワー浴を行う。

皮膚切開部の汚れや異物を除去し皮膚消毒効果を高めるために入浴・シャワー浴を行う。入浴が出来ない場合は、局所の洗浄、清拭を行う。また、手術野が汚染されている際や、診療科によっては、消毒薬塗布前に滅菌ブラシを用いたブラッシングや、流水による機械的洗浄を行う場合がある。皮膚細菌は頭部・腋窩・臍部・鼠径部・会陰部・足部などに多く存在するので、これらの部位は特に念入りに洗浄する。

(3) その他の術前対策

・ 遠隔部位に感染巣があればそれを治療してから定期手術を行う。

・ 術前から糖尿病（血糖値）をコントロールし、周術期は血糖値を 180～200 mg/dl 以下にコントロールする。

・ 禁煙指導（定期手術 30 日前からの禁煙）、呼吸訓練、喀痰排出訓練をおこなう。

・ 低栄養と貧血の改善をはかる。

・　悪性腫瘍（特に造血器・進行癌・抗癌剤投与・放射線治療）、高齢者、新生児、膠原病患者など、ハイリスク患者については感染予防のため十分な注意を要する。

2.　手術中管理

(1)　手術時手洗い

・　術中に手袋が破損したとしても術野が汚染されるのを防止するために、手術時手洗いを行う。

皮膚には常在菌叢があり、完全な除去は困難であるが、手袋が破損したとしても術野が汚染される細菌数を最小限にするために、表１のいずれかの方法で手術時手洗いを行う。

＊ブラシを使用したスクラビング法は手あれの原因となり SSI 発生率を高めることが指摘されている。

表１

方法名	主な消毒方法
スクラビング法*1	スクラブ剤を用い、ブラシを使用して手と前腕をブラッシングし消毒を行う方法
揉み洗い法	スクラブ剤を用い、ブラシは指先のみ使用またはまったく使用せず、素手で手と前腕を擦り消毒を行う方法
ツーステージ法 *2	スクラブ剤を用いて手と前腕を消毒し、滅菌ペーパータオルを用いて水分を拭き取り、完全に乾かした後、アルコール手指消毒剤を用いて手（と前腕）を消毒する方法
ラビング法 *3	普通石けんと流水を用いて手と前腕の汚れを洗い落とし、未滅菌ペーパータオルを用いて水分を拭き取り、完全に乾かした後、アルコール手指消毒剤を用いて手と前腕を消毒する方法

＊1「スクラブ法」とも呼ばれる　＊2「2剤併用法」とも呼ばれる　＊3「ウォーターレス法」とも呼ばれる

(2)　二重手袋

・　術野の汚染防止及び職業感染防止の面から、手術用手袋の二重装着が推奨される。

(3)　手術部位の消毒

・　手術や皮膚消毒には適切な生体消毒薬を使用する。

原則として、ポピドンヨードまたはクロルヘキシジン製剤を用い、手術部位（切開部位）の中心より外側へ円を描くように、綿球等で消毒薬を塗布する。前の消毒範囲を超えずに２～３回繰り返し消毒する。ポビドンヨードで消毒する場合、ヨードが遊離する２～３分の間、切開・穿刺などの侵襲的処置をせずに待つ。乾燥前にガーゼで拭き取ったり、消毒部位をハイポアルコールで脱色したりしないこと。消毒薬は表 2 に従い、手術部位や使用濃度に注意しながら適正に使用する。

表 2　手術部位消毒薬一覧

<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th rowspan="2">商品名</th><th colspan="2">手術部位</th><th rowspan="2">皮膚の創傷部位</th><th rowspan="2">感染皮膚面</th><th rowspan="2">熱傷皮膚面</th><th rowspan="2">禁忌</th><th rowspan="2">慎重投与</th><th rowspan="2">備　考</th></tr>
<tr><th>手術野の皮膚</th><th>手術野の粘膜</th></tr>
<tr><td>ヨウ素系</td><td>ポビヨドン液10%</td><td>原液</td><td>原液</td><td>原液</td><td>原液</td><td>原液</td><td>ヨウ素過敏症患者</td><td>甲状腺異常重症熱傷</td><td>皮膚障害を起こすので、溶液のまま長時間触れさせない。流れ込みは、吸水性シート等で防ぎ、湿ったシートは破棄、マット等は乾燥させる。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">アルコール系</td><td>消毒用アルコール（70%エタノール）</td><td>70%原液</td><td>×</td><td>×</td><td>×</td><td>×</td><td>損傷皮膚粘膜</td><td rowspan="2">アルコール過敏症患者</td><td rowspan="2">引火性、爆発性があるため、電気メスなど火気に注意。</td></tr>
<tr><td>1%クロルヘキシジングルコン酸塩エタノール消毒薬（83%エタノール）</td><td>原液</td><td>×</td><td>×</td><td>×</td><td>×</td><td rowspan="2">眼脳.脊髄.耳（神経障害の可能性）
膣.膀胱.口腔等の粘膜面（ショックの可能性）</td></tr>
<tr><td>ビグアナイド系</td><td>0.05% 0.025%ヘキザック水W（クロルヘキシジングルコン酸塩）</td><td>0.1～0.5%</td><td>×</td><td>0.05%</td><td>×</td><td>×</td><td>クロルヘキシジングルコン酸塩に過敏症患者</td><td></td></tr>
</table>

（4）　予防抗菌薬投与（表 3、表 4 参照）

・　予防的抗菌薬投与は、切開時に十分な殺菌作用を示す血中濃度となるように、切開の 1 時間前以内（バンコマイシンやニューキノロン系抗菌薬は切開の 2 時間前）に投与を開始し、原則切開開始 30 分前までに投与を完了する。

・　手術時間が各抗菌薬の術中再投与間隔（表 3 参照）を超過する場合には、予防的抗菌薬の有効血中・組織内濃度維持のために追加投与を考慮する。

・　術後も投与を継続する場合の投与間隔は、治療としてその抗菌薬を用いる際の投与間隔に準ずる。

・　予防的抗菌薬投与は手術中に汚染された手術部位を無菌にするのが目的ではなく、患者の微生物に対する防御機構が対応できるレベルまで微生物を減らすために投与するものである。原則点滴静注で行う。

表 3 予防的抗菌薬 1 回投与量と術中再投与間隔

抗菌薬略号	一般名	採用抗菌薬名	1回投与量	半減期（腎機能正常者）（hr）	術中再投与間隔（hr）		
					$eGFR_{IND}$ *1（mL/min）		
					≧50	20～50	＜20
CEZ	セファゾリン	セファゾリンNa点滴静注1g バッグ「NP」	1g	1.9	3	8	16
CMZ	セフメタゾール	セフメタゾールナトリウム点滴静注用バッグ1g「NP」	1g	1	3	6	12
CTRX	セフトリアキソン	セフトリアキソンNa静注1g「サワイ」	1g	8	12		
SBT/ABPC	スルバクタム/アンピシリン	スルバシリン静注用3g/1.5g	3g	0.9～1.4（ABPC）	3	6	12
SBTPC	スルタミシリン	ユナシン錠375mg	375mg		－		
TAZ/PIPC	タゾバクタム/ピペラシリン	タゾピペ配合点滴静注用バッグ4.5「ニプロ」	4.5g	1（PIPC）	3	6	12
CLDM	クリンダマイシン	クリンダマイシンリン酸エステル注射液600mg/300mg	600mg	1	6		
MNZ	メトロニダゾール	（限定）アネメトロ点滴静注液500mg	500mg	6～14	8		
		フラジール内服錠250mg			－		
LVFX	レボフロキサシン	クラビット点滴静注バッグ500mg	500mg	7	投与量含め薬剤師と相談		
CPFX	シプロフロキサシン	シプロキサン錠200mg	200mg	4	－		
AMK	アミカシン	アミカシン硫酸塩注射液100mg「日医工」	20mg/kg（理想体重*2）	2～3	投与量含め薬剤師と相談		
VCM	バンコマイシン	バンコマイシン塩酸塩点滴静注用0.5g「ファイザー」	15mg/kg（実測体重、最大2gまで）	4～6	8	16	適応外
AZM	アジスロマイシン	ジスロマックSR成人用ドライシロップ2g	2g	68	－		
MINO	ミノマイシン	ミノマイシンカプセル100mg	100mg	6	－		

*1）$eGFR_{IND}$（mL/min）＝eGFR（mL/min/1.73m^2）×（患者体表面積/1.73m^2）
*2）理想体重（kg）＝身長（m）×身長（m）×22

表 4 術式別推奨予防抗菌薬、投与期間等

術式	推奨抗菌薬	β -ラクタム系抗菌薬アレルギー患者での代替薬	投与期間 単回または術後時間	備考
乳腺外科				
乳房再建を伴わない乳腺手術	CEZ	CLDM	単回	
乳房再建を伴う乳腺手術	CEZ	CLDM	単回～24時間	
呼吸器外科				
肺切除術（開胸）	SBT/ABPC	LVFX	48時間	単回投与での切開創SSI予防効果は証明されている。胸腔ドレーン留置例における術後の投与期間延長は感染率を低下させないことも示されている。ただし術後肺炎、膿胸予防に関しては十分な証拠はない。
肺切除術〔胸腔鏡下、ビデオ補助胸腔鏡手術（VATS）〕	SBT/ABPC	LVFX	48時間	開胸肺切除と比べ低い感染率が報告されているが、投与期間に関する検討は行われていない。
縦隔腫瘍切除術（胸骨正中切開）	CEZ	LVFX	48時間	
縦隔腫瘍切除術（開胸もしくは胸腔鏡下）	SBT/ABPC	LVFX	単回～24時間	
胸腔ドレナージ（外傷による血気胸）	CEZ	CLDM	24～48時間	
上部消化管外科（食道、胃）				
胸部食道切除術（胃管、空腸再建）	CMZ	CLDM+LVFX	5～7日間	
幽門側胃切除術	CEZ	CLDM+LVFX	48時間	
幽門側胃切除術（SSIリスク因子あり）	CEZ	CLDM+LVFX	48時間	
胃全摘術（含む脾合併摘出）	CEZ	CLDM+LVFX	48時間	
胃全摘術（膵合併切除）、噴門側胃切除	CEZ	CLDM+LVFX	48時間	
胃空腸吻合術、幽門形成術、胃局所切除術、逆流性食道炎手術（消化管開放あり）	CEZ	CLDM+LVFX	48時間	

術式	推奨抗菌薬	β -ラクタム系抗菌薬アレルギー患者での代替薬	投与期間 単回または術後時間	備考
下部消化管外科（小腸、虫垂、結腸・直腸）				
近位側小腸（腸閉塞なし）	CEZ	CLDM+LVFX	単回	
近位側小腸（腸閉塞あり、クローン病、人工肛門造設）	CMZ	LVFX+MNZ	単回	絞扼性腸閉塞症例も切除により病巣が完全に除去されるため予防抗菌薬の範疇に該当。
遠位側小腸	CMZ	LVFX+MNZ	単回	
開腹虫垂切除術（非複雑性虫垂炎）	CMZ	LVFX+MNZ	48時間	壊疽性虫垂炎や穿孔例では、予防抗菌薬ではなく治療抗菌薬を選択し、期間も症例ごとに判断。
腹腔鏡下手術虫垂切除術（非複雑性虫垂炎）	CMZ	LVFX+MNZ	48時間	
結腸切除術（開腹）	CMZ	LVFX+MNZ	48時間	①腹腔鏡下手術は開腹手術と比較しSSIリスクは低くなる。 ②人工肛門造設例ではSSIは高率となるが、予防抗菌薬投与期間の延長に関する検討は行われていない。
結腸切除術（腹腔鏡下手術）	CMZ	LVFX+MNZ	48時間	
直腸切除術・直腸切断術（腹腔鏡下手術）	CMZ	LVFX+MNZ	72時間	
直腸切除術・直腸切断術（開腹）術前腸管処置：機械的腸管処置のみ	CMZ	LVFX+MNZ	72時間	
肝胆道外科（脾手術も含む）				
肝臓切除術（胆道再建を伴わない）	CEZ、CMZ、SBT/ABPC	LVFX	48時間	
肝臓切除術（胆道再建を伴う）	CEZ、CMZ、SBT/ABPC	LVFX	72時間	術前胆道ドレナージ術施行例では、直近の胆汁培養によって検出された菌を考慮して抗菌薬を選択する。
肝臓切除術（胆道再建なし）：胆道切除など	CEZ	LVFX	24時間	
肝臓切除術（胆道再建なし）：胆道切除+胆管空腸吻合など	CEZ	LVFX	24時間	
膵頭十二指腸切除	CMZ	LVFX	72時間	
膵体尾部切除	CMZ	LVFX	72時間	
腹腔鏡下胆嚢摘出術	CEZ	CLDM+LVFX	単回	急性胆嚢炎手術は治療抗菌薬の適応となる。
開腹胆嚢摘出術	CEZ	CLDM+LVFX	単回～24時間	
脾臓摘出術（開腹、腹腔鏡下手術）	CEZ	CLDM	単回	
鼠径部ヘルニア根治術				
鼠径部ヘルニア根治術（開腹、メッシュ使用）	CEZ	CLDM	単回	
鼠径部ヘルニア嵌頓	CEZ	CLDM+LVFX	24時間以内	嵌頓臓器切除を伴う場合はその該当臓器手術に準ずる。
鼠径部ヘルニア根治術（メッシュ非使用）	CEZ	CLDM	単回	

術式	推奨抗菌薬	β -ラクタム系抗菌薬アレルギー患者での代替薬	投与期間 単回または術後時間	備考
循環器内科				
心臓デバイス挿入手技（ペースメーカーなど）	CEZ	CLDM	単回	
ステントグラフト内挿術	CEZ	CLDM	単回～24時間	
消化器内科				
内視鏡的経皮胃瘻造設（PEG）	CEZ、SBT/ABPC※)	CLDM+LVFX	単回	※）pull/push法では、口腔内嫌気性菌を狙ってSBT/ABPCを選択。長期療養施設入所者などでは、術前に咽頭拭い液の細菌検査を行い、検出菌に抗菌活性を有する抗菌薬を考慮する。
待機的内視鏡的逆行性胆道膵管造影（ERCP:endoscopic retrograde cholangiopancreatography）	CEZ	LVFX	単回	
内視鏡的経鼻胆道ドレナージ（ENBD:endoscopic nasobiliary drainage） 内視鏡的逆行性胆管ドレナージ（ERBD:endoscopic retrograde biliary drainage）	CEZ	LVFX	単回～24時間	胆嚢炎合併症例では治療抗菌薬の適応。胆汁培養提出。特にERBDではその後の培養不能のため施行時に胆汁検体を培養に提出。
耳鼻咽喉科・頭頸部外科				
頸部良性腫瘍摘出術、甲状腺手術、唾液腺手術	CEZ	CLDM	単回	頸部良性腫瘍で短時間手術かつSSIリスク因子なしの場合は注射用予防抗菌薬の使用は推奨しない。
頸部郭清術	CEZ	CLDM	24時間	根治的または両側の頸部郭清術では24～48時間。
鼓膜形成術・鼓室形成術（耳漏なし）	CEZ	CLDM	24時間以内	耳漏がある場合は、予防抗菌薬の適応外であり、原因菌に活性のある抗菌薬による治療を行い、期間も症例ごとに判断。
鼻中隔矯正術、内視鏡下副鼻腔手術	CEZ	CLDM	24時間以内	
アデノイド切除術、口蓋扁桃摘出術、咽頭形成術	CEZ	CLDM	24時間以内	SSIの検討はなく、予防抗菌薬は術後の疼痛緩和目的。
喉頭微細手術（laryngomicrosurgery）	–	–	–	
気管切開術	CEZ	CLDM	24時間以内	輪状甲状間膜穿刺でも同様に推奨。
口腔咽頭悪性腫瘍手術（筋皮弁再建なし、短時間手術、SSIリスク因子なし）	SBT/ABPC	CLDM	24時間以内	
口腔咽頭悪性腫瘍手術（含む筋皮弁再建）咽頭全摘術	SBT/ABPC	CLDM+LVFX	48時間	
口腔咽頭悪性腫瘍手術（消化管再建あり）	SBT/ABPC	LVFX+MNZ	48時間	
顎骨悪性腫瘍手術（辺縁・部分切除にとどまる）	SBT/ABPC	CLDM	24時間	口腔腫瘍手術の中でも、歯肉などの悪性腫瘍やエナメル上皮腫における顎骨切除、特に下顎骨再建を伴う手術はSSIリスクが高いとされる。
顎骨悪性腫瘍手術（遊離皮弁を用いるもの）	SBT/ABPC	CLDM	48時間	

<table>
<tr><th rowspan="2">術式</th><th rowspan="2">推奨抗菌薬</th><th rowspan="2">β -ラクタム系抗菌薬アレルギー患者での代替薬</th><th>投与期間</th><th rowspan="2">備考</th></tr>
<tr><th>単回または術後時間</th></tr>
<tr><td colspan="5">産科</td></tr>
<tr><td>帝王切開術（未破水）</td><td>CEZ</td><td>CLDM+AMK</td><td>単回</td><td colspan="2" rowspan="4">抗菌薬は臍帯クランプ後ではなく、手術前1時間以内に投与。
術前の消毒薬を用いた膣洗浄は感染を減少させる。
母体B群溶連菌保菌者は、母子感染を予防するために、周術期予防抗菌薬投与により保菌しているB群溶連菌の菌量レベルを下げておく必要がある。以下のような妊産婦では、感染を予防するために抗菌薬を点滴静注する。
①妊娠35～37週のGBSスクリーニング検査でGBSが同定された
②前回出産した児がGBS感染症であった
③今回の妊娠中に尿路感染症疑いなどがあって偶発的に検査した尿培養でGBSが検出されている
④GBS保菌状態が不明で、破水後18時間以上経過あるいは38.0℃以上の発熱を認めている</td></tr>
<tr><td>帝王切開術（破水）:膣周辺B群溶連菌保菌陰性（除菌された場合も含む）</td><td>CMZ</td><td>CLDM+AMK</td><td>単回</td></tr>
<tr><td>帝王切開術:膣周辺B群溶連菌保菌陽性/不明</td><td>SBT/ABPC</td><td>CLDM+AMK</td><td>単回</td></tr>
<tr><td>流産手術</td><td>SBTPC</td><td>CLDM+AMK</td><td>術前と術後2日</td><td></td><td rowspan="2">①MNZは新生児への影響から帝王切開では使用不可だが、本手術では適応となる
②緊急の場合を除き、可能な限り術前のクラミジア・淋菌スクリーニング後に手術を行う。</td></tr>
<tr><td>流産手術（クラミジア陽性）</td><td>LVFX+MNZ</td><td>CLDM+AMK</td><td>術前と術後2日</td><td>疫学上、女性の淋菌感染症の頻度は低率のため、不明な場合は通常の流産手術と同様な予防抗菌薬の使用を行う。</td></tr>
<tr><td colspan="5">婦人科</td></tr>
<tr><td>卵巣腫瘍手術（開腹手術）</td><td>CEZ</td><td>CLDM</td><td>24時間</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>卵巣腫瘍手術（開腹手術）:高リスク*)、悪性腫瘍に対する拡大郭清</td><td>CEZ</td><td>CLDM</td><td>24時間</td><td colspan="2">拡大手術として子宮も摘出する場合はクラスⅡ。</td></tr>
<tr><td>卵巣腫瘍手術（内視鏡下手術）</td><td>CEZ</td><td>CLDM</td><td>単回</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>腹式子宮摘出術（開腹手術）</td><td>CMZ</td><td>LVFX+MNZ</td><td>単回</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>腹式子宮全摘術（開腹手術）:SSIリスク因子あり、悪性腫瘍に対する拡大郭清</td><td>CMZ</td><td>CLDM+LVFX</td><td>24時間</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>膣式子宮摘出術</td><td>CMZ</td><td>CLDM+LVFX</td><td>単回</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>円錐切除術</td><td>CMZ</td><td>LVFX+CLDM〔MINO（経口）術前後に分服〕</td><td>単回</td><td colspan="2">術前のクラミジア・淋菌スクリーニングは原則必須。</td></tr>
</table>

術式	推奨抗菌薬	β -ラクタム系抗菌薬アレルギー患者での代替薬	投与期間 単回または術後時間	備考	
婦人科続き					
子宮内膜掻爬術	SBTPC	LVFX+CLDM〔MINO（経口）術前後に分服〕	術前と術後2日		緊急の場合を除き、可能な限り術前のクラミジア・淋菌スクリーニングの後に手術を行う。クラミジア・淋菌陽性の場合は、治療後に手術を実施することが望ましい。
子宮内膜掻爬術（子宮頸管クラミジア陽性）	LVFX+MNZ	LVFX+CLDM〔MINO（経口）術前後に分服〕	術前と術後2日	疫学上、女性の淋菌感染症の頻度は低率のため、不明な場合は通常の子宮内膜掻爬術と同様な予防抗菌薬の使用を行う。	
整形外科					
骨折手術（インプラントあり）	CEZ	CLDM	24～48時間		抗菌薬骨濃度の検討から、ターニケット使用時は少なくとも加圧する5～10分前に抗菌薬を全量投与する。
人工関節置換術	CEZ	CLDM	48時間	①MRSAによるSSIが高率な場合は、術前に鼻腔内MRSA保菌チェックを考慮する。保菌者ではCEZとVCMの併用ならびに除菌が薦められる。 ②MRSA・メチシリン耐性コアグラーゼ陰性ブドウ球菌（CNS）による感染の多発発生時はVCM予防投与の必要性に関し、ICTと相談する。 ③初回手術で骨セメントを使用する場合、抗菌薬含有骨セメントの有用性が報告されているが、日本ではコンセンサスが得られていない。ただし人工関節周囲感染で人工関節抜去時、スペーサーには抗菌薬含有骨セメントの使用を推奨する。	
関節の鏡視下手術（靭帯再建なし）	CEZ	CLDM	48時間		
関節の鏡視下手術（靭帯再建あり）	CEZ	CLDM	48時間		
軟部組織（筋、腱、神経）の手術	CEZ	CLDM	48時間	短時間手術かつSSIリスクがない症例では予防抗菌薬の必要性に関してはコンセンサスは得られていない。	

術式	推奨抗菌薬	β -ラクタム系抗菌薬アレルギー患者での代替薬	投与期間 単回または術後時間	備考	
整形外科続き					
四肢切断（切断肢に感染の合併がなく、断端の血行が良好の場合）	CEZ	CLDM	48時間	①創から細菌が検出されている場合（colonization）はその菌種を狙った抗菌薬を選択する。 ②切断肢に感染を合併している場合は治療抗菌薬を選択する。	抗菌薬骨濃度の検討から、ターニケット使用時は少なくとも加圧する5～10分前に抗菌薬を全量投与する。
開放骨折〔Gustilo分類TypeⅠ、Ⅱ、受傷後6時間以内でかつ軟部組織が適切に処置された場合〕	CEZ	CLDM	48時間	Gustilo分類TypeⅠ、Ⅱでも圧挫損傷や汚染が強い場合は、TypeⅢAに準じた投与方法を検討する。	
開放骨折〔Gustilo分類TypeⅢA、受傷後6時間以内でかつ軟部組織が適切に処置された場合〕	CTRX、SBT/ABPC※)	CLDM+AMK	48～72時間以内	Gustilo分類TypeⅢB、Cでは治療抗菌薬を選択。※）土壌汚染が疑われる場合は*Clustridium*属などの嫌気性菌カバーが必要なためSBT/ABPCを投与。	
泌尿器科					
（尿路系開放なし）:腎摘除術、副腎摘除術、腎部分切除術、後腹膜腫瘍摘除、リンパ節郭清、尿管剥離術、精索静脈手術、外陰部手術（陰茎、陰嚢、膣など）、会陰部手術、前立腺小線源療法など	CEZ	LVFX	単回		
（尿路系開放なし）:低侵襲/短時間手術かつSSIリスク因子なし	–	–	–		
（尿路系開放）:腎尿管摘除術、根治的前立腺摘除術、前立腺被膜下摘除、膀胱部分切除、膀胱摘除術+尿管皮膚瘻、VUR根治術など	CEZ	LVFX	単回～24時間		①術前より尿路感染症、細菌尿が存在する場合は、あらかじめ抗菌薬による治療を行い、菌の陰性化を図る。 ②菌陽性の場合はその細菌に抗菌活性を有する抗菌薬を選択。
膀胱摘除術+消化管利用尿路変向術、消化管利用膀胱拡大術など	CMZ	LVFX+MNZ	24～48時間	SSIの発生率は20～40%と極めて高率である。特に代用膀胱（パウチ）造設においては高度な術中汚染も考慮。	
経尿道的腫瘍切除術（TURBT）など	CEZ	LVFX	単回		
経尿道的腫瘍切除など（SSIリスク因子なし、腫瘍単発小径、短時間手術）	–	–	–		
経尿道的前立腺切除術（TURP）	CEZ	LVFX	単回～72時間		
経尿道的尿管結石破砕術（TUL）	CEZ	LVFX	単回		
経皮的腎結石破石術（PNL）	CEZ	LVFX	単回	水腎症または結石サイズ2cm以上を伴う症例では術前より抗菌薬治療。	
経会陰的前立腺生検	CEZ	AMK	単回		

術式	推奨抗菌薬	β -ラクタム系抗菌薬アレルギー患者での代替薬	投与期間 単回または術後時間	備考
循環器内科				
心臓デバイス挿入手技（ペースメーカーなど）	CEZ	CLDM	単回	
ステントグラフト内挿術	CEZ	CLDM	単回～24時間	
消化器内科				
内視鏡的経皮胃瘻造設（PEG）	CEZ、SBT/ABPC※）	CLDM+LVFX	単回	※）pull/push法では、口腔内嫌気性菌を狙ってSBT/ABPCを選択。長期療養施設入所者などでは、術前に咽頭拭い液の細菌検査を行い、検出菌に抗菌活性を有する抗菌薬を考慮する。
待機的内視鏡的逆行性胆道膵管造影（ERCP:endoscopic retrograde cholangiopancreatography）	CEZ	LVFX	単回	
内視鏡的経鼻胆道ドレナージ（ENBD:endoscopic nasobiliary drainage） 内視鏡的逆行性胆管ドレナージ（ERBD:endoscopic retrograde biliary drainage）	CEZ	LVFX	単回～24時間	胆嚢炎合併症例では治療抗菌薬の適応。胆汁培養提出。特にERBDではその後の培養不能のため施行時に胆汁検体を培養に提出。
耳鼻咽喉科・頭頸部外科				
頸部良性腫瘍摘出術、甲状腺手術、唾液腺手術	CEZ	CLDM	単回	頸部良性腫瘍で短時間手術かつSSIリスク因子なしの場合は注射用予防抗菌薬の使用は推奨しない。
頸部郭清術	CEZ	CLDM	24時間	根治的または両側の頸部郭清術では24～48時間。
鼓膜形成術・鼓室形成術（耳漏なし）	CEZ	CLDM	24時間以内	耳漏がある場合は、予防抗菌薬の適応外であり、原因菌に活性のある抗菌薬による治療を行い、期間も症例ごとに判断。
鼻中隔矯正術、内視鏡下副鼻腔手術	CEZ	CLDM	24時間以内	
アデノイド切除術、口蓋扁桃摘出術、咽頭形成術	CEZ	CLDM	24時間以内	SSIの検討はなく、予防抗菌薬は術後の疼痛緩和目的。
喉頭微細手術（laryngomicrosurgery）	–	–	–	
気管切開術	CEZ	CLDM	24時間以内	輪状甲状間膜穿刺でも同様に推奨。
口腔咽頭悪性腫瘍手術（筋皮弁再建なし、短時間手術、SSIリスク因子なし）	SBT/ABPC	CLDM	24時間以内	
口腔咽頭悪性腫瘍手術（含む筋皮弁再建）咽頭全摘術	SBT/ABPC	CLDM+LVFX	48時間	
口腔咽頭悪性腫瘍手術（消化管再建あり）	SBT/ABPC	LVFX+MNZ	48時間	
顎骨悪性腫瘍手術（辺縁・部分切除にとどまる）	SBT/ABPC	CLDM	24時間	口腔腫瘍手術の中でも、歯肉などの悪性腫瘍やエナメル上皮腫における顎骨切除、特に下顎骨再建を伴う手術はSSIリスクが高いとされる。
顎骨悪性腫瘍手術（遊離皮弁を用いるもの）	SBT/ABPC	CLDM	48時間	

<table>
<tr><th rowspan="2">術式</th><th rowspan="2">推奨抗菌薬</th><th rowspan="2">β -ラクタム系抗菌薬アレルギー患者での代替薬</th><th>投与期間</th><th rowspan="2">備考</th></tr>
<tr><th>単回または術後時間</th></tr>
<tr><td colspan="5">産科</td></tr>
<tr><td>帝王切開術（未破水）</td><td>CEZ</td><td>CLDM+AMK</td><td>単回</td><td colspan="2" rowspan="3">抗菌薬は臍帯クランプ後ではなく、手術前1時間以内に投与。
術前の消毒薬を用いた膣洗浄は感染を減少させる。
母体B群溶連菌保菌者は、母子感染を予防するために、周術期予防抗菌薬投与により保菌しているB群溶連菌の菌量レベルを下げておく必要がある。以下のような妊産婦では、感染を予防するために抗菌薬を点滴静注する。
①妊娠35～37週のGBSスクリーニング検査でGBSが同定された
②前回出産した児がGBS感染症であった
③今回の妊娠中に尿路感染症疑いなどがあって偶発的に検査した尿培養でGBSが検出されている
④GBS保菌状態が不明で、破水後18時間以上経過あるいは38.0℃以上の発熱を認めている</td></tr>
<tr><td>帝王切開術（破水）:膣周辺B群溶連菌保菌陰性（除菌された場合も含む）</td><td>CMZ</td><td>CLDM+AMK</td><td>単回</td></tr>
<tr><td>帝王切開術:膣周辺B群溶連菌保菌陽性/不明</td><td>SBT/ABPC</td><td>CLDM+AMK</td><td>単回</td></tr>
<tr><td>流産手術</td><td>SBTPC
+MNZ</td><td>CLDM+AMK</td><td>5日間</td><td></td><td rowspan="3">①MNZは新生児への影響から帝王切開では使用不可だが、本手術では適応となる
②緊急の場合を除き、可能な限り術前のクラミジア・淋菌スクリーニング後に手術を行う。</td></tr>
<tr><td>流産手術（クラミジア陽性/不明）</td><td>CPFX
+MNZ</td><td>AZM+AMK</td><td>5日間</td><td>代替時はAZM-SR2g経口で可。</td></tr>
<tr><td>流産手術（淋菌陽性）</td><td>SBTPC
+MNZ</td><td>AZM+CLDM</td><td>5日間</td><td>代替時はAZM-SR2g経口で可。疫学上、女性の淋菌感染症の頻度は低率のため、不明な場合は通常の流産手術と同様な予防抗菌薬の使用を行う。</td></tr>
<tr><td colspan="5">婦人科</td></tr>
<tr><td>卵巣腫瘍手術（開腹手術）</td><td>CEZ</td><td>CLDM</td><td>24時間</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>卵巣腫瘍手術（開腹手術）:高リスク*)、悪性腫瘍に対する拡大郭清</td><td>CEZ</td><td>CLDM</td><td>24時間</td><td colspan="2">拡大手術として子宮も摘出する場合はクラスⅡ。</td></tr>
<tr><td>卵巣腫瘍手術（内視鏡下手術）</td><td>CEZ</td><td>CLDM</td><td>単回</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>腹式子宮摘出術（開腹手術）</td><td>CMZ</td><td>LVFX+MNZ</td><td>単回</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>腹式子宮全摘術（開腹手術）:SSIリスク因子あり、悪性腫瘍に対する拡大郭清</td><td>CMZ</td><td>CLDM+LVFX</td><td>24時間</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>膣式子宮摘出術</td><td>CMZ</td><td>CLDM+LVFX</td><td>単回</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>円錐切除術</td><td>CMZ</td><td>LVFX+CLDM〔MINO（経口）術前後に分服〕</td><td>単回</td><td colspan="2">術前のクラミジア・淋菌スクリーニングは原則必須。</td></tr>
</table>

術式	推奨抗菌薬	β-ラクタム系抗菌薬アレルギー患者での代替薬	投与期間 単回または術後時間	備考	
婦人科続き					
子宮内膜掻爬術	SBTPC	LVFX+CLDM〔MINO（経口）術前後に分服〕	術前と術後2日		
子宮内膜掻爬術（子宮頸管クラミジア陽性）	LVFX+MNZ	LVFX+CLDM〔MINO（経口）術前後に分服〕	術前と術後2日	疫学上、女性の淋菌感染症の頻度は低率のため、不明な場合は通常の子宮内膜掻爬術と同様な予防抗菌薬の使用を行う。	
整形外科					
骨折手術（インプラントあり）	CEZ	CLDM	24～48時間		抗菌薬骨濃度の検討から、ターニケット使用時は少なくとも加圧する5～10分前に抗菌薬を全量投与する。
人工関節置換術	CEZ	CLDM	48時間	①MRSAによるSSIが高率な場合は、術前に鼻腔内MRSA保菌チェックを考慮する。保菌者ではCEZとVCMの併用ならびに除菌が薦められる。 ②MRSA・メチシリン耐性コアグラーゼ陰性ブドウ球菌（CNS）による感染の多発発生時はVCM予防投与の必要性に関し、ICTと相談する。 ③初回手術で骨セメントを使用する場合、抗菌薬含有骨セメントの有用性が報告されているが、日本ではコンセンサスが得られていない。ただし人工関節周囲感染で人工関節抜去時、スペーサーには抗菌薬含有骨セメントの使用を推奨する。	
関節の鏡視下手術（靭帯再建なし）	CEZ	CLDM	48時間		
関節の鏡視下手術（靭帯再建あり）	CEZ	CLDM	48時間		
軟部組織（筋、腱、神経）の手術	CEZ	CLDM	48時間	短時間手術かつSSIリスクがない症例では予防抗菌薬の必要性に関してはコンセンサスは得られていない。	

<table>
<tr><th>術式</th><th>推奨抗菌薬</th><th>β -ラクタム系抗菌薬アレルギー患者での代替薬</th><th>投与期間
単回または術後時間</th><th colspan="2">備考</th></tr>
<tr><td colspan="6">整形外科続き</td></tr>
<tr><td>四肢切断（切断肢に感染の合併がなく、断端の血行が良好の場合）</td><td>CEZ</td><td>CLDM</td><td>48時間</td><td>①創から細菌が検出されている場合（colonization）はその菌種を狙った抗菌薬を選択する。
②切断肢に感染を合併している場合は治療抗菌薬を選択する。</td><td rowspan="2">抗菌薬骨濃度の検討から、ターニケット使用時は少なくとも加圧する5～10分前に抗菌薬を全量投与する。</td></tr>
<tr><td>開放骨折〔Gustilo分類TypeⅠ、Ⅱ、受傷後6時間以内でかつ軟部組織が適切に処置された場合〕</td><td>CEZ</td><td>CLDM</td><td>48時間</td><td>Gustilo分類TypeⅠ、Ⅱでも圧挫損傷や汚染が強い場合は、TypeⅢAに準じた投与方法を検討する。</td></tr>
<tr><td>開放骨折〔Gustilo分類TypeⅢA、受傷後6時間以内でかつ軟部組織が適切に処置された場合〕</td><td>CTRX、SBT/ABPC※）</td><td>CLDM+AMK</td><td>48～72時間以内</td><td>Gustilo分類TypeⅢB、Cでは治療抗菌薬を選択。※）土壌汚染が疑われる場合はClustridium属などの嫌気性菌カバーが必要なためSBT/ABPCを投与。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">泌尿器科</td></tr>
<tr><td>（尿路系開放なし）:腎摘除術、副腎摘除術、腎部分切除術、後腹膜腫瘍摘除、リンパ節郭清、尿管剥離術、精索静脈手術、外陰部手術（陰茎、陰嚢、膣など）、会陰部手術、前立腺小線源療法など</td><td>CEZ</td><td>LVFX</td><td>単回</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>（尿路系開放なし）:低侵襲/短時間手術かつSSIリスク因子なし</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>（尿路系開放）:腎尿管摘除術、根治的前立腺摘除術、前立腺被膜下摘除、膀胱部分切除、膀胱摘除術+尿管皮膚瘻、VUR根治術など</td><td>CEZ</td><td>LVFX</td><td>単回～24時間</td><td></td><td rowspan="7">①術前より尿路感染症、細菌尿が存在する場合は、あらかじめ抗菌薬による治療を行い、菌の陰性化を図る。
②菌陽性の場合はその細菌に抗菌活性を有する抗菌薬を選択。</td></tr>
<tr><td>膀胱摘除術+消化管利用尿路変向術、消化管利用膀胱拡大術など</td><td>CMZ</td><td>LVFX+MNZ</td><td>24～48時間</td><td>SSIの発生率は20～40%と極めて高率である。特に代用膀胱（パウチ）造設においては高度な術中汚染も考慮。</td></tr>
<tr><td>経尿道的腫瘍切除術（TURBT）など</td><td>CEZ</td><td>LVFX</td><td>単回</td><td></td></tr>
<tr><td>経尿道的腫瘍切除など（SSIリスク因子なし、腫瘍単発小径、短時間手術）</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td></td></tr>
<tr><td>経尿道的前立腺切除術（TURP）</td><td>CEZ</td><td>LVFX</td><td>単回～72時間</td><td></td></tr>
<tr><td>経尿道的尿管結石破砕術（TUL）</td><td>CEZ</td><td>LVFX</td><td>単回</td><td></td></tr>
<tr><td>経皮的腎結石破石術（PNL）</td><td>CEZ</td><td>LVFX</td><td>単回</td><td colspan="2">水腎症または結石サイズ2cm以上を伴う症例では術前より抗菌薬治療。</td></tr>
<tr><td>経会陰的前立腺生検</td><td>CEZ</td><td>AMK</td><td>単回</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

(5)　手術野汚染の拡大防止

・　消化器外科手術では腸内細菌科細菌による手術野、創縁の汚染を防ぐことが重要である。

・　消化器外科手術の SSI の原因の多くは、腸内細菌による手術野、創縁の汚染であるので、以下のような対策をとる。

✧　創縁保護ドレープの使用

✧　閉創時の手術器械の交換

✧　定期的あるいは不潔操作後の手袋交換

✧　腹腔内洗浄、創部皮下洗浄には生理食塩水を用いる

✧　ドレーンは必要時にのみ留置すること　可能な限り閉鎖式を選択し早期に抜去する。

3.　手術後管理

(1)　創管理

・　手術において皮膚が一時的に縫合閉鎖された創（一次治癒創）は、48 時間は滅菌ドレッシングで被覆する。

適度な保温と湿潤環境が創傷治癒に有利であるといわれているため、創部はガーゼで被覆するよりも、適切な保温、湿潤環境を維持できるドレッシング材を用いることが望ましい。また、皮膚の上皮化が完成する 48 時間は滅菌ドレッシングで被覆する。48 時間以降の創被覆必要性、及びシャワー・入浴の規制を推奨するエビデンスはないが、当院では 48 時間以降シャワー浴を行っている。

・　感染創などで一次縫合できず開放創として創部の管理を行う場合（このような創は二次治癒創という）は、開放創は消毒せず、生理食塩水による洗浄を行う。

創部は濡れた滅菌ガーゼまたは、創傷被覆材で覆い、滅菌ドレッシングで包んでおく。創処置・創ドレッシング交換時は適切な個人防護具と、手指衛生を遵守する。

4.　その他の対策

(1)　手術室内の環境整備と注意すべき行動

・　毛髪を整え、帽子とマスクを正しく着用して、皮膚の露出面積を減少させる。特に創が　開放され、無菌域が外界に露出している間は、大勢で入室しない。

・　手術関係者の不必要な手術室への出入りをコントロールする。また、出入りの都度ドアは閉鎖する。

・　術野を見るときは斜めから覗き、術野の真上からかぶさらない。（層流を遮らないため）

・　手術室の空中細菌の最大の供給源は、露出した医療従事者の皮膚の細菌である。空中浮遊細菌は、手術室の人数や人の動きにより影響を受け、垂直一方向流式の層流が乱れて細菌が術野に落下する恐れがある。これらをふまえ、手術室内では注意して行動すること。

表５．手術室内の空調及び環境

空調：層流	単一同一ダクト４管式
空調：空気濾過効率	HEPA フィルター

・　無影灯の埃は、毎日除去する。ワゴン類は、サラサイド除菌クロスにて毎日清拭する。

・　手術中、床が血液汚染された場合は、クリーンキーパーで清拭後、泡ハイターで消毒する。

(2)　術後患者の病室配置

一般に創感染患者を個室管理する必要はない。ただし、以下の場合は個室管理を行うことが望ましい。

表６．個室管理が望ましい患者の条件

・創を完全に被覆できない
・浸出液が多量で周囲を汚染させる
・創の開放ドレナージを行っている

【参考文献】

❒　手術医療の実践ガイドライン改訂版　日本手術医学会 2013 年

❒　手術部位感染（ＳＳＩ）対策の実践　株式会社医薬ジャーナル社　2005 年

❒　術後感染予防抗菌薬適正使用のためのガイドライン 2016 年

❒　消毒薬テキスト第 5 版　Y’s Text 吉田製薬　文献調査チーム

❒　消化器外科　SSI 予防のための周術期管理ガイドライン 2018

【改訂歴】

H28.6.15

H30.1

R4.11.17