

การติดเชื้อทางศัลยกรรม (Surgical Infection)

พงศธร ตังทวิ

วัตถุประสงค์

ในส่วนของบทความนี้จะขอเน้นเฉพาะการติดเชื้อที่เกี่ยวข้องกับศัลยกรรมเท่านั้นตามหัวข้อต่อไปนี้

1. Principle of surgical site infection
2. Commonly used antibiotics
3. Nosocomial infection in surgical patients

คำจำกัดความ (Definition)

การติดเชื้อทางศัลยกรรม (Surgical infection) หมายถึง การติดเชื้อที่ต้องได้รับการแก้ไข หรือรักษาด้วยการผ่าตัด หรือ เป็นการติดเชื้อที่เกิดกับผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด

Systemic inflammatory response syndrome (SIRS) หมายถึง ภาวะที่ร่างกายตอบสนองต่อการอักเสบ หลายระบบ แสดงออกเป็นการตอบสนองมากกว่าหรือเท่ากับสองข้อดังต่อไปนี้

1. อุณหภูมิร่างกายมากกว่า 38 องศาเซลเซียส หรือน้อยกว่า 36 องศาเซลเซียส
2. อัตราการเต้นของหัวใจมากกว่า 90 ครั้งต่อนาที
3. อัตราการหายใจมากกว่า 20 ครั้งต่อนาที หรือค่า arterial PCO₂ น้อยกว่า 32 มิลลิเมตรปรอท
4. เม็ดเลือดขาวมากกว่า 12,000 ต่อมิลลิเมตร หรือน้อยกว่า 4,000 ต่อ

มิลลิเมตร หรือ band forms มากกว่าร้อยละ 10 ของ neutrophils

Sepsis คือ ภาวะ SIRS ที่เกิดจากการติดเชื้อ (infection)

ดังนั้นความแตกต่างของ infection กับ sepsis คือ infection เป็นการรับเชื้อเข้าสู่ร่างกาย ในขณะที่ sepsis คือกระบวนการที่ร่างกายตอบสนองต่อการติดเชื้อ

Severe sepsis คือ sepsis ที่รุนแรงจนทำให้เกิดการทำงานของอวัยวะต่างๆ ผิดปกติ (organ dysfunction) เกิดภาวะ hypoperfusion หรือ ความดันโลหิตต่ำได้

Septic shock หมายถึง sepsis ที่ทำให้เกิดความดันโลหิตต่ำ แม้ว่าได้รับสารน้ำอย่างเพียงพอแล้ว (adequate fluid resuscitation)

Multiorgan dysfunction syndrome (MODS) คือ การทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกายแยลง หรือล้มเหลวในผู้ที่ได้รับความเจ็บป่วย

Surgical site infection (SSI) คือ การติดเชื้อที่เกิดขึ้นภายหลังการผ่าตัด จากผิวหนังจนลงไปถึงบริเวณการผ่าตัดทั้งหมด

การวินิจฉัย (Diagnosis)

องค์ประกอบหลักของการเกิดการติดเชื้อในผู้ป่วย ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ

ตารางที่ 1

TERM	DEFINITION
Infection	Identifiable source of microbial insult
SIRS	Two or more of following criteria are met: Temperature 38°C or 36°C Heart rate 90 bpm Respiratory rate 20 bpm or PaCO ₂ 32 mmHg or mechanical ventilation WBC 12,000/μL or 10% band forms
Sepsis	Identifiable source of infection + SIRS
Severe sepsis	Sepsis + organ dysfunction
Septic shock	Sepsis + cardiovascular collapse (require vasopressure support)

PaCO₂ = partial pressure of arterial carbon dioxide

คือ สุขภาพของผู้ป่วยเอง (host status) เชื้อก่อโรค (nature of the pathogen) และความรุนแรงในการตอบสนองทางสรีระวิทยาของผู้ป่วยต่อการติดเชื้อ (intensity of physiologic response to infection) ดังนั้นการวินิจฉัยการติดเชื้อจึงมุ่งเน้นไปเพื่อการเสาะหาองค์ประกอบต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้น

การซักประวัติ และตรวจร่างกาย เป็นเครื่องมือสำคัญในการให้การวินิจฉัยการติดเชื้อ รวมทั้งการเลือกใช้การส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ (laboratory and investigation) ที่เหมาะสม เป็นส่วนช่วยให้การวินิจฉัย ประเมิน และเลือกการรักษาที่ถูกต้องแก่ผู้ป่วย

ประวัติ และตรวจร่างกาย พบลักษณะที่เข้าได้กับการติดเชื้อ ได้แก่ ไข้ หัวใจเต้นเร็วผิดปกติ ความดันโลหิตต่ำ ที่พบร่วมกับสิ่งตรวจพบสำคัญที่เกิดจากการอักเสบ (cardinal sign of inflammation) คือ ปวด บวม แดง ร้อน อย่างไรก็ตาม ข้อควรระวังจากประวัติและตรวจร่างกายดังกล่าวคือ ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง (immunocompromised host) ที่มีการตอบสนองต่อการติดเชื้อไม่เหมือนคนไข้ปกติทั่วไป ทำให้สิ่งที่ควรตรวจพบต่างๆ ถูกบดบัง บิดเบือน และไม่ชัดเจนได้

การตรวจร่างกายที่ควรให้ความสนใจเป็นพิเศษ ได้แก่

1. แผลทั้งหมด และบริเวณที่ผ่าตัด
2. เครื่องมือที่ใช้ในการรักษา และบริเวณผิวหนังรอบๆ ทั้งหมด
3. ระบบสายระบายทั้งหมด และลักษณะ ปริมาณของสิ่งที่ออกมาจากสายระบาย
4. บริเวณที่คาดว่าจะเกิดแผลกดทับ
5. การตรวจทางทวารหนัก
6. ระบบการหายใจ โดยเฉพาะปอดสองข้าง
7. บริเวณคอ
8. บริเวณแขน ขาทั้งสองข้าง

หลังจากการซักประวัติตรวจร่างกายแล้ว ควรส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ เพื่อช่วยให้การวินิจฉัยถูกต้องมากขึ้น รวมทั้งใช้ในการติดตามผลการรักษาการติดเชื้อ ข้อมูลทางห้องปฏิบัติการที่สำคัญได้แก่

การตรวจทางชีวเคมี เช่น ค่าเม็ดเลือดขาวในเลือด และ band forms ที่สามารถ

บอกได้ว่าผู้ป่วยมีภาวะ SIRS การส่งตรวจ gram stain และเพาะเชื้อ (culture) จากแผล เลือด และสิ่งระบายต่างๆ ที่สงสัย ซึ่งช่วยบอกว่าเป็นเชื้อชนิดใด และจะเลือกใช้ยา ปฏิชีวนะอะไร ปริมาณเกร็ดเลือดที่สูงหรือต่ำผิดปกติ ระดับน้ำตาลในเลือดที่สูง และ ภาวะmetabolic acidosis มักบ่งบอกว่ามีกรดแลคติกที่รุนแรง ค่า ESR CRP procalcitonin IL-6 ช่วยบ่งบอกว่ามีกรดแลคติกได้

การตรวจด้วยภาพถ่ายรังสีต่างๆ (radiology Imaging studies) ทำในรายที่ จำเป็นเช่นภาพถ่ายเอ็กซเรย์ปอด (chest X-ray) เป็นสิ่งจำเป็นในผู้ป่วยที่สงสัย ภาวะ atelectasis หรือ ปอดติดเชื้อ

การตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (ultrasonography) เป็นการตรวจที่ทำได้ง่าย ไม่ invasive แต่ขึ้นอยู่กับอวัยวะที่สงสัย และความสามารถของผู้ทำเป็นหลัก มีความ เฉพาะเจาะจงแตกต่างกันไป ช่วยดูบริเวณที่ผ่าตัดได้ว่ามีฝีเกิดขึ้นหรือไม่ Computer tomography (CT scan) สามารถบอกรายละเอียดได้ดีกว่าโดยเฉพาะอวัยวะในช่องท้อง แต่ต้องพึงระวังในผู้ป่วยที่มีภาวะการทำงานของไตที่บกพร่อง เพราะสารทึบรังสี (contrast media) ที่ฉีดระหว่างการทำ CT scan ทำให้ไตผู้ป่วยวายได้ สำหรับการตรวจจำเพาะอื่นๆ จะใช้ในอวัยวะ หรือระบบในร่างกายที่สงสัย เป็นรายๆ ไป เช่น MRI, angiogram, Doppler ultrasound, Duplex ultrasound เป็นต้น

แนวทางการรักษา

การรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะ SIRS Sepsis และ Septic shock มีรายละเอียดมาก และค่อนข้างซับซ้อน ในที่นี้จะสรุปแนวทางการรักษาเพื่อความเข้าใจดังนี้

ขั้นตอนการรักษาผู้ที่มี mild to moderate sepsis ได้แก่

1. Restore hemostasis หรือ การรักษาฟื้นฟูระบบควบคุมสมดุลของร่างกาย ให้เข้าสู่ภาวะปกติ
2. Identified and control source of infection หรือ การสืบหา จุด หรือ อวัยวะที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อ และกำจัด ควบคุมบริเวณที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อ
3. Identified Pathogen หรือ หาเชื้อที่เป็นสาเหตุโดย gram stain และ culture

4. Give suitable antibiotics หรือ ให้ยาปฏิชีวนะที่ครอบคลุม และเหมาะสม ในกรณีที่ผู้ป่วยที่ภูมิคุ้มกันบกพร่อง ควรให้ยาปฏิชีวนะก่อนที่จะได้ผลเพาะเชื้อ (empirical antibiotics) ต่างจากในคนปกติอาจรอให้ได้ผลเพาะเชื้อก่อนก็ได้

ในกรณีที่ไม่มีผลเพาะเชื้อ การเริ่มให้ยาปฏิชีวนะมักจะต้องตัดสินใจจากการซักประวัติ ตรวจร่างกาย และความน่าจะเป็นของการติดเชื้อในอวัยวะ หรือบริเวณนั้นๆ เช่น การติดเชื้อทางเดินน้ำดี (cholangitis) ต้องครอบคลุมเชื้อกลุ่ม gram negative พวก *E. Coli* เป็น Ceftriaxone เป็นต้น

การระบายฝีหนอง หรือสิ่งแปลกปลอมออกเป็นการแก้ปัญหาที่ต้นเหตุที่ดี และมีประสิทธิภาพที่สุด และยังสามารถรู้เชื้อที่เป็นสาเหตุได้ การระบายหนอง หรือ collection ในปัจจุบันใช้การทำ percutaneous drainage มักได้ผลดี ยกเว้น abscess หรือ collection มีขนาดใหญ่ หรือ อยู่ในตำแหน่งที่ไม่สามารถเจาะผ่านทางผิวหนังได้ การผ่าตัดระบายหนองยังจำเป็นต้องทำ

การรักษาผู้ป่วยที่มี Severe sepsis และ septic shock สิ่งที่ต้องทำควบคู่กันไปได้แก่

1. Simultaneous resuscitation
2. Identified infectious focus วินิจฉัยสาเหตุการติดเชื้อ
3. Empirical broad-spectrum antibiotics หรือ การให้ยาปฏิชีวนะ
4. Undertake source control if able หรือ การระบาย (drainage)

Surgical site infection (SSI)

การติดเชื้อที่เกิดขึ้นภายหลังผ่าตัดเป็นภาวะแทรกซ้อนที่เป็นปัญหาสำคัญ นอกจากจะทำให้ผู้ป่วยต้องได้รับการรักษาและนอนโรงพยาบาลนานขึ้น จากการสำรวจในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าผู้ป่วยนอนโรงพยาบาลมากขึ้นอีก 1 สัปดาห์หลังการผ่าตัด และยังทำให้ผู้ป่วยและรัฐต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาภาวะดังกล่าวเป็นจำนวนมาก มีหลักฐานว่าเมื่อเกิด SSI ขึ้น ต้องเสียค่าใช้จ่ายมากขึ้น 2 เท่าต่อผู้ป่วยหนึ่งคนในการจัดการปัญหาอัตราการเสียชีวิตเพิ่มขึ้น 2-11 เท่า ปัจจุบันอุบัติการณ์การเกิด SSI ลดลง แต่ก็ยังถือเป็นปัญหาที่สำคัญ เพราะการรักษาที่ใช้ยาปฏิชีวนะที่มากขึ้น และใช้อย่างไม่

ระมัดระวังทำให้เกิดผลเสียตามมามากมาย เช่น ปัญหาเชื้อโรคดื้อยา และค่าใช้จ่ายที่สูงจากการใช้ยาอย่างไม่ถูกต้อง เป็นต้น

แนวทางการวินิจฉัย SSI

มีผู้พยายามรวบรวมแนวทางการวินิจฉัย SSI ไว้หลายแบบ แนวทางที่นำมาใช้อย่างกว้างขวางคือ แนวทางการวินิจฉัยของ The Centers for Disease Control and Prevention (CDC)

Criteria for defining an SSI

Incisional SSI

Superficial: Infection involves skin or subcutaneous tissue of the incision and at least one of the following:

1. Purulent drainage, with or without laboratory confirmation, from the superficial incision
2. Organism isolated from aseptically obtained culture from the superficial incision
3. At least one of the following signs and symptoms, pain, localized swelling, erythema, or heat and superficial incision is deliberately opened by surgeon (not applicable if culture-negative infection)
4. Diagnosis of superficial incisional SSI by the surgeon

Deep: Infection involve deep soft tissue (eg, facial and muscle layer) of the incision and at least one of the following:

1. Purulent drainage from the deep incision, exclude organ/space
2. A deep incision that spontaneously dehisces or is deliberately by a surgeon when a patient has one or more of the following signs and symptoms, fever ($>38^{\circ}\text{C}$), localized pain, unless site is culture-negative
3. An abscess or other evidence of infection is found on direct examination, during repeat surgery, or by histopathologic or radiological

examination

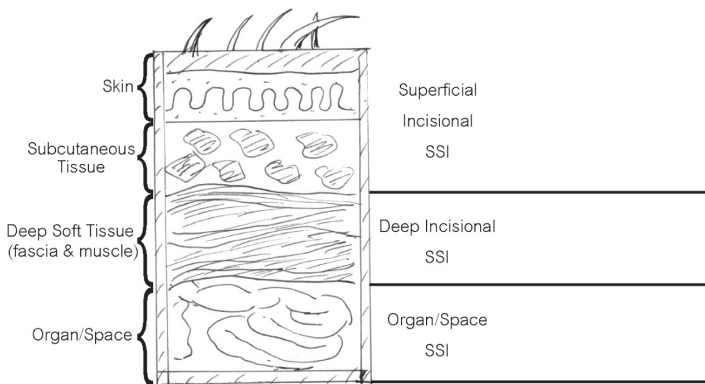
4. Diagnosis of deep incisional SSI by the surgeon

Organ/space SSI:

Infection involves any part of the anatomy (eg, organs or organ spaces) which was opened or manipulated during an operation and at least one of the following:

1. Purulent drainage from a drain that is placed through the stab wound into the organ/space
2. Organisms isolated from an aseptically obtained culture from the organ/space
3. An abscess or other evidence of infection involving organ/space, which is found from examination (physical, histopathologic, radiological) or during repeat surgery
4. Diagnosis of organ/space SSI by the surgeon

จะเห็นได้ว่าในทุก classification การติดเชื้อที่จัดเป็น SSI นั้น จะต้องเกิดภายใน 30 วันหลังจากมีการผ่าตัด ที่ไม่มีการใส่สิ่งปลูกฝัง (implant) ภายใน 1 ปี แต่ถ้ามีสิ่งปลูกฝังที่เกี่ยวข้องกับแผล และมีการติดเชื้อ ให้ถือว่าเป็น SSI ได้ทันที



รูปที่ 1 การแบ่งระดับความลึกของการเกิด SSI

พยาธิกำเนิด (Pathogenesis of Infection)

กระบวนการของการติดเชื้อมีความเกี่ยวข้องกันหลายระบบ แต่ระบบหลักที่ต้องทราบคือ 1. Microbial characteristic (เช่น degree of contamination virulent of pathogen) 2. Patient characteristic (เช่น immune status) และ 3. Surgical characteristic (เช่น amount of damage to tissues)

Endogenous Contamination ช่วงเวลาที่เกิด SSI คือช่วงที่มีการเกิดบาดแผล และต่อเนื่องไปจนกว่าแผลนั้นจะถูกปิด เชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิด SSI นั้น ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ที่ผิวหนัง skin appendage ต่อมไขมัน รูขุมขน ได้แก่ เชื้อกลุ่ม gram-positive cocci ที่ประจำถิ่นอยู่กับผู้ป่วยนั้นเองมีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่จะมาจากส่วนอื่นของร่างกายที่ห่างไกลจากแผล ดังนั้นในปัจจุบันการทำความสะอาดผิวหนังแบบ antiseptic technique ในช่วงก่อน และระหว่างการผ่าตัดจึงช่วยลดการเกิด SSI ได้

Exogenous Contamination เช่น เชื้อที่ตัวผู้ทำการผ่าตัด สิ่งแวดล้อมภายในห้องผ่าตัด หรือเครื่องมือผ่าตัด เป็นต้น โดยเชื้อส่วนใหญ่ชนิดนี้ได้แก่ *S. aureus* แต่อย่างไรก็ดี การติดเชื้อ SSI จาก Exogenous cause เจอได้ไม่บ่อยนัก และมักไม่ใช่ภาวะที่เกิดได้ตามปกติ

Burden of Inoculation ปริมาณของเชื้อแบคทีเรียเป็นปัจจัยเสี่ยงอย่างหนึ่ง แผลที่ปนเปื้อนด้วยปริมาณเชื้อที่มากกว่า 10^5 microorganism มีโอกาสที่จะเกิด SSI มากกว่าปกติ ดังนั้นวัสดุ อุปกรณ์เย็บแผลที่ช่วยลดปริมาณเชื้อ หรือที่มีปริมาณเชื้อเกาะอยู่น้อย เช่น suture material บางชนิด หรือ prosthesis graft บางชนิด จึงเป็นที่นิยมใช้มากกว่า

Pathogen Virulence เชื้อแบคทีเรียกลุ่ม gram-positive ได้แก่ *S. aureus* *coagulase-negative staphylococcus* และ *Enterococcus faecalis* สามารถสร้างสารบนผิวเซลล์เพื่อช่วยยึดเกาะกับ คอลลาเจน fibrin fibronectin และ extracellular matrix proteins อื่นๆ ได้ดีกว่าและแบคทีเรียบางประเภทยังสามารถสร้างสาร glyocalyx-rich biofilm เพื่อปกป้องตนเองจากระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายมนุษย์ได้อีกด้วย

ปัจจัยเสี่ยงของ SSI (Risk factors)

แบ่งเป็น patient-related (preoperative) procedure-related (perioperative) และ postoperative categories ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปัจจัยเสี่ยงของการเกิด SSI

Risk factors for SSI and current recommendations to decrease the risk of SSI

Risk	Recommendations
Intrinsic, patient-related (preoperative)	
Age	No formal recommendation, relationship to increased risk of SSI may be secondary to comorbidities or immunosenescence
Glucose control	Control serum blood glucose levels
Diabetes mellitus	
Obesity	Increase dosing of perioperative antimicrobial agent for morbidly obese patients
Smoking cessation	Encourage smoking cessation within 30 d of procedure
Immunosuppressive medications	No formal recommendation; in general, avoid immunosuppressive medications in the perioperative period if possible
Nutrition	Do not delay surgery to enhance nutritional support
Remote sites of infection	Identify and treat all remote infections before elective procedures
Preoperative hospitalization	Keep preoperative stay as short as possible
Extrinsic, procedure-related (Perioperative)	

Preparation of the patient

Hair Removal	Do not remove unless presence of hair interferes with the operation; if hair removal is necessary, remove by clipping and do not shave immediately before surgery
Skin preparation	Wash and clean skin around incision site, using approved surgical preparations
Chorhexidine nasal and oropharyngeal rinse	No formal recommendation in most recent guidelines ¹³³ ; Recent postoperative nosocomial infections
Surgical scrub (surgeon's hands and forearms)	Use appropriate antiseptic agent to perform 2–5 min preoperative surgical scrub
Incision site	Use appropriate antiseptic agent
Antimicrobial prophylaxis	Administer only when indicated

ตารางที่ 2(ต่อ) ปัจจัยเสี่ยงของการเกิด SSI

Timing	Administer within 1 hr of incision to maximize tissue concentration
Choice	Select appropriate agents based on surgical procedure, most common pathogens causing SSI for a specific procedure, and published recommendations
Duration of therapy	Stop agent within 24 hr after the procedure
Surgeon skill/technique	Handle tissue carefully and eradicate dead space
Incision time	No formal recommendation in most recent guidelines minimize as much as possible
Maintain oxygenation with supplemental O ₂	No formal recommendation in most recent guidelines; RCTs have reported conflicting results in colorectal procedures
Maintain normothermia	Avoid hypothermia in surgical patients whenever possible by actively warming the patient to >36 °C or more particularly in colorectal surgery
OR characteristics	
Ventilation	Follow the American Institute of Architects' recommendation
Traffic	Minimize OR traffic
Environmental surfaces	Use an Epa-approved hospital disinfectant to clean visibly soiled or contaminated surfaces and equipment

คำแนะนำแนวทางการควบคุม ป้องกันการเกิด SSI ล่าสุด

1. *Reduction in contamination (asepsis) operating room environment* โดยการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในห้องผ่าตัดอย่างมีประสิทธิภาพตามคำแนะนำของ CDC ทั้งระบบการจัดการอากาศ (air handling) การทำความสะอาดห้องผ่าตัด (cleaning of environmental surfaces) เทคนิคการปราศจากเชื้อ (sterilization techniques) การปฏิบัติตัวของทีมผ่าตัด (activities of surgical team members) การแต่งกายที่เหมาะสมและปราศจากเชื้อ (surgical attire, drapes, and asepsis) เช่น การสวมเสื้อ

กาวกันน้ำ การสวมถุงมือสองชั้น เป็นต้น

2. *Preoperative bathing with antiseptic agent* การอาบน้ำ หรือฟอก บริเวณที่ทำการผ่าตัดด้วย chlorhexidine ก่อนทำการผ่าตัด 2-3 ชั่วโมง และคืนก่อนทำ ผ่าตัด

3. *Hair removal* ควรใช้การตัดหรือเล็มออกด้วย clipper ดีกว่าการโกนด้วย มีด และควรทำก่อนเริ่มผ่าตัด

4. *Skin decontamination* การใช้ alcohol ร่วมกับ chlorhexidine เช็ดทำความสะอาด ในส่วนของบริเวณผิวหนังผู้ป่วยที่ผ่าตัด รวมทั้งมือของทีมผ่าตัด ช่วยลดปริมาณเชื้อโรคได้

5. *Incise drapes* ถ้าเป็นไปได้ควรใช้วัสดุอุปกรณ์กันน้ำ หรือ อุปกรณ์ antimicrobial incise drape ป้องกันบริเวณที่ทำการผ่าตัด

6. *Reduction in consequences of contamination (antiseptis) suture* ควรใช้วัสดุอุปกรณ์เย็บแผลที่ทนต่อการติดเชื้อ และลดการเกิด dead space จากการเย็บแผล

7. *Tissue damage and foreign bodies* พยายามจับเนื้อเยื่อของผู้ป่วยด้วยความนุ่มนวล หลีกเลี่ยงการใช้ความร้อนมากเกินไป และพยายาม เอาเนื้อตายออกจากผู้ป่วย ให้หมด

8. *Drains* ถ้าจำเป็นต้องวางสายระบายไม่ควรให้สายระบายออกมาจากบริเวณ แผลผ่าตัด

9. *Prophylactic topical antimicrobials* มีการใช้ topical antibiotics เช่น 0.1% kanamycin ฉีดล้างด้วยแผล ระหว่างผ่าตัด และก่อนปิดแผลด้วย pressure irrigation หลายครั้ง ปรากฏว่าได้ผลดี ในผู้ป่วยทุกรายอาจไม่จำเป็น เพียงแค่พยายามนำ blood clot หรือเอาไขมัน เนื้อตาย ออกจากแผลก็เพียงพอ ในผู้ป่วยที่มี subcutaneous fat หนา 3 นิ้วขึ้นไป พิจารณาใช้ยาปฏิชีวนะฉีดผ่านสาย infusion ให้ยาผ่านแผลผ่าตัด หลังจากเย็บปิดแผลเรียบร้อยแล้ว และเอาสารน้ำที่ค้างอยู่ในแผลออกด้วยการใส่สายระบาย (closed suction drainage) ไว้ที่แผล

10. *Systemic prophylactic antibiotics* ควรให้ตาม guideline ในทุกการ

ผ่าตัดที่พบอุบัติการณ์การเกิด SSI ที่สูงเกิน 0.5% หรือในรายที่มีการใช้ implants

a. Timing of administration มีการศึกษาถึงระยะเวลาที่ควรเริ่มให้ยาปฏิชีวนะ แก่ผู้ป่วยหลายการศึกษาพบว่า มี "golden period" แตกต่างกันไป ใน แต่ละ การผ่าตัด ตั้งแต่ไม่เกิน 2 ชั่วโมงก่อนการลงมีดผ่าตัด จนถึง 1 นาที เท่าที่มีข้อมูลสรุปใน ปัจจุบัน พบว่าการให้ยาปฏิชีวนะในช่วงก่อนการผ่าตัด 30-60 นาที ช่วยลดการเกิด SSI ได้มาก

b. Renal function ยาปฏิชีวนะส่วนใหญ่ขับออกทางไต ดังนั้นค่าการทำงานของไตจึงส่งผลต่อค่า half-life ของยาโดยตรง ยกเว้นยาบางชนิด เช่น clindamycin metronidazole เป็นต้น และควรเพิ่มความระมัดระวังการให้ยาในผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะ hy-potension ที่ทำให้ไตทำงานลดลง

c. Weight ผู้ป่วยที่น้ำหนักมากกว่าปกติ ต้องให้ขนาดยาที่สูงขึ้น เพื่อคง ปริมาณยาที่เข้าสู่เนื้อเยื่อ หรือ effective tissue levels ที่เหมาะสม

d. Half-life การผ่าตัดที่ใช้เวลานานต้องคำนึงถึง ชนิดและปริมาณของยา ปฏิชีวนะที่ใช้ด้วย เพื่อพยายามคงระดับของยาให้อยู่ใน therapeutic level

e. Selection of drugs มีคำแนะนำจากหลายสถาบัน และหลายประเทศ การเลือกใช้ที่สมควรเหมาะสมกับชนิดของการผ่าตัด อวัยวะ ผู้ป่วย และเชื้อที่พบได้บ่อย ในที่ที่ทำการผ่าตัดนั้น ในที่นี้ขอยกตัวอย่างของ CDC ดังที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3

f. Redosing การผ่าตัดที่ใช้ระยะเวลานานเกินกว่าค่า half-life ของยา ปฏิชีวนะนั้น ควรให้ยาเพิ่มเติม ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 4 และ 5

11. *Improvement of host defense influence of body temperature* ควร พยายามรักษา core temperature ไว้ที่ 36°C หรือมากกว่า ในระหว่างการผ่าตัด

12. *Effect of oxygen therapy* ให้ปริมาณออกซิเจนที่เพียงพอ เพื่อคงค่าความ เข้มข้นของ subcutaneous oxygen concentrations ที่ 100 mmHg และ pulse oxygen ควรมีค่าตั้งแต่ 96% ขึ้นไป

13. *Glucose control* ผู้ป่วยเบาหวานควรได้รับการควบคุมระดับน้ำตาลอย่าง เกร่งครัด ระดับน้ำตาลในเลือดไม่ควรเกิน 180 mg/dL ทั้งในช่วงก่อนผ่าตัด ระหว่างผ่าตัด และหลังผ่าตัดอีก 2-3 วัน

ตารางที่ 3 Antibiotics prophylaxis ในการผ่าตัดต่างๆ

Nature of operation	Common pathogens	Recommended antimicrobial agents	Adult dosage before surgery
Cardiac (prosthetic valve, coronary bypass, open heart surgery)	<i>S. aureus</i> , coagulase-negative staphylococci	Cefazolin or Cefuroxime or Vancomycin	1–2 g IV every 8 h 1.5 g IV every 12 h 15 mg/kg IV every 12 h
Thoracic (noncardiac)	<i>S. aureus</i> , coagulase-negative staphylococci, enteric gram-negative bacilli	Cefazolin or Cefuroxime or Vancomycin	1–2 g IV every 8 h 1.5 g IV every 12 h 15 mg/kg IV every 12 h
Gastrointestinal			
Esophageal, gastroduodenal	Enteric gram-negative bacilli, gram-positive cocci	High-risk patients only Cefazolin	1–2 g IV every 8 h
Biliary tract	Enteric gram-negative bacilli, enterococci, clostridium	High-risk patients only Cefazolin	1–2 g IV every 8 h
Colorectal	Enteric gram-negative bacilli, enterococci, anaerobes	Oral Neomycin sulfate plus Erythromycin base or plus Metronidazole Parenteral Cefoxitin or cefotetan or Cefazolin plus Metronidazole or Ampicillin-sulbactam	NA 1–2 g IV 1–2 g IV 0.5 g IV 3 g IV
Appendectomy, nonperforated	Enteric gram-negative bacilli, enterococci, anaerobes	Cefoxitin or cefotetan or Cefazolin plus Metronidazole or Ampicillin-sulbactam	1–2 g IV 1–2 g IV 0.5 g IV 3 g IV
Genitourinary			
Cystoscopy alone	Enteric gram-negative bacilli, enterococci	High-risk patients only Ciprofloxacin or Trimethoprim-sulfamethoxazole	500 mg orally or 400 mg IV
Cystoscopy with manipulation or upper tract instrumentation		Ciprofloxacin	1 DS tablet 500 mg orally or 400 mg IV

ตารางที่ 3(ต่อ) Antibiotics prophylaxis ในการผ่าตัดต่างๆ

Nature of operation	Common pathogens	Recommended antimicrobial agents	Adult dosage before surgery
Open or laparoscopic surgery		Cefazolin	1-2 g IV
Gynecologic and obstetric	Gram-negative bacilli, enterococci, group B streptococci, anaerobes	Cefoxitin, or cefotetan, or cefazolin or Ampicillin-sulbactam	1-2 g IV 3 g IV
Vaginal, abdominal, or laparoscopic hysterectomy	Same as for hysterectomy		
Cesarean section	Same as for hysterectomy	Cefazolin	1-2 g IV
Abortion	Same as for hysterectomy	Doxycycline	300 mg orally
Head and neck	<i>S. aureus</i> , oropharyngeal anaerobes, enteric gram-negative bacilli	Clindamycin or Cefazolin plus Metronidazole	600-900 mg IV 1-2 g IV 0.5 g IV
Neurosurgical	<i>S. aureus</i> , coagulase-negative staphylococci	Cefazolin or Vancomycin	1-2 g IV 15 mg/kg IV
Craniotomy/spine Cerebrospinal fluid shunting			
Ophthalmic	<i>S. aureus</i> , coagulase-negative staphylococci streptococci, enteric gram-negative bacilli, <i>Pseudomonas</i> species	Gentamicin, tobramycin, ciprofloxacin, ofloxacin, gatifloxacin, levofloxacin, moxifloxacin or Neomycin-gramicidin-polymyxin B Cefazolin	Multiple drops topically over 2 to 24 h 100 mg subconjunctivally
Orthopedic	<i>S. aureus</i> , coagulase-negative staphylococci	Cefazolin or Cefuroxime or Vancomycin	1-2 g IV every 8 h for 24 h 1.5 g IV every 12 h 15 mg/kg IV every 12h for 2 dose
Total joint replacement Implantation of internal fixation device			
Vascular			
Arterial surgery involving a prosthesis, the abdominal aorta, or a groin incision	<i>S. aureus</i> , coagulase-negative staphylococci, enteric gram-negative bacilli	Cefazolin or Vancomycin	1-2 g IV every 8 h for 24 h 15 mg/kg IV every 12h for 2 dose
Lower extremity amputation due to ischemia	<i>S. aureus</i> , coagulase-negative staphylococci, enteric gram-negative bacilli, clostridium	Cefazolin or Vancomycin	1-2 g IV every 8 h for 24 h 1 g IV (or 15 mg/kg)

ตารางที่ 4 ตัวอย่างปริมาณยาปฏิชีวนะที่ให้ผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดคำนวณตามน้ำหนัก

	≤80 kg (≤176 Lbs)	81–160 kg (177–352 lbs)	>160 kg (>352 lbs)
Cefazolin	1 gram	2 gram	3 gram
Cefuroxime	1.5 gram	3 gram	3 gram
Ciprofloxacin	400 mg	600 mg	800 mg
Clindamycin	600 mg	900 mg	1,200 mg
Gentamicin*	4 mg/kg	4 mg/kg (max 420 mg)	540 mg
Metronidazole	500 mg	1,000 mg	1,500 mg
Vancomycin†	20 mg/kg	20 mg/kg (max 2,500 mg)	3,000 mg

*Round to nearest 20 mg.

†Round to nearest 250 mg.

ตารางที่ 5 ตัวอย่างระยะเวลาของการให้ยาปฏิชีวนะเพิ่มเติมในการ prophylaxis

Antibiotic	CrCl> 50 mL/min	CrCl 20–50 mL/min	CrCl<20 mL/min
Cefazolin	3–4	8	16
Cefuroxime	3	6	12
Ciprofloxacin	8	12	None
Ampicillin/sulbactam (Unasyn)	3	6	12
Clindamycin	6	6	6
Gentamicin	5	Call Pharmacy	None
Metronidazole (Flagyl)	8	8	8
Vancomycin	8	16	None

14. *Transfusion and fluid management* ควรให้ปริมาณที่เหมาะสม ไม่มากเกินไป ให้เพื่อแก้ไขภาวะ hypovolemic shock เท่านั้น

15. *Smoking* ผู้ป่วยควรงดสูบบุหรี่อย่างน้อย 4 สัปดาห์ก่อนการผ่าตัด

16. *Delayed primary closure* มีประโยชน์ในแผลที่เป็น contamination wound และ dirty wound ช่วยให้ phagocyte ทำงานได้ดีขึ้น โดยเฉพาะวันที่ 5-6

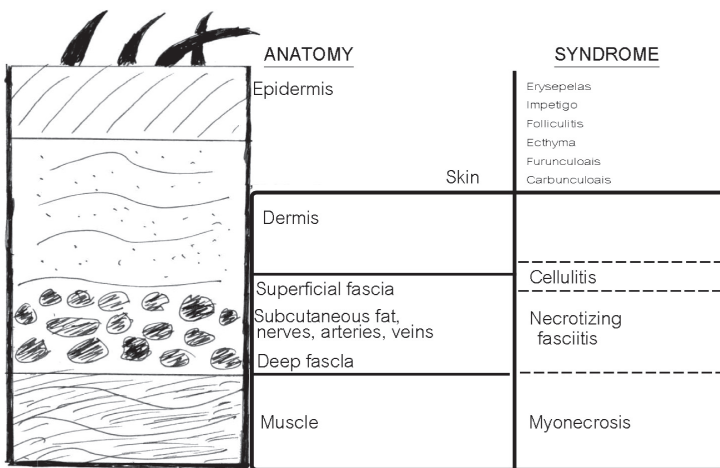
หลังการผ่าตัด

Necrotizing soft tissue infection (NSTI)

หมายถึง การติดเชื้อที่มีเน่าหรือ เนื้อตาย เกิดขึ้นในเนื้อเยื่อของร่างกายตั้งแต่ชั้น superficial dermis และ subcutaneous tissue จนถึงชั้น deeper fascia และ muscle มักใช้คำว่า necrotizing fasciitis แม้ว่าอุบัติการณ์การเกิดจะไม่บ่อย แต่เมื่อเกิดแล้วมีความรุนแรงมาก มีอัตราการเกิดการพิการและเสียชีวิตสูง เป็นที่ทราบกันดีว่าเมื่อวินิจฉัยว่ามี NSTI เกิดขึ้นแล้ว การรักษาด้วยการผ่าตัดระบาย หรือกำจัดเนื้อตายออกให้หมด เป็นการรักษาที่จำเป็นที่สุด ร่วมกับการให้ยาปฏิชีวนะที่เหมาะสม ทำให้ผู้ป่วยหายจากโรคได้ มีผู้ทำการศึกษาและพยายามแบ่งชนิดของ NSTI ไว้หลายการศึกษา ส่วนใหญ่จะใช้ชนิดของเชื้อ หรือ จุลชีววิทยามาใช้แบ่งเพื่อประโยชน์ในการรักษาดังนี้

Type I polymicrobial พบได้ 55-75% ของ NSTI ทั้งหมด พบว่าในการเพาะเชื้อจะพบ เชื้อทั้ง gram-positive gram-negative and anaerobic bacteria มักพบการติดเชื้อที่ perineum หรือตามร่างกาย และมักเกิดในกลุ่มคนไข้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง

Type II monomicrobial ติดเชื้อ Group A Streptococcus (GAS) เพียง



รูปที่ 2 ระดับของการเกิดการติดเชื้อตั้งแต่ผิวหนังจนถึงชั้นกล้ามเนื้อที่สัมพันธ์กับโรค

ชนิดเดียว หรือบางครั้งอาจเกี่ยวข้องกับเชื้อ Staphylococcus aureus ก็ได้ การติดเชื้อชนิดนี้พบได้น้อยกว่าชนิดแรก แต่อาจทำให้เกิดภาวะ Toxic shock syndrome ได้ ซึ่งเป็นธรรมชาติของ GAS ที่มีพฤติกรรมก้าวร้าว ตำแหน่งที่ติดเชื้อมักเกิดตามแขนขา ผู้ป่วยมักมีอายุน้อยและแข็งแรงกว่าใน type I

Type III เชื้อที่เป็นสาเหตุคือ Clostridium spp. และเชื้อที่พบได้บ่อยในกลุ่มนี้คือ C. perfringens ซึ่งเป็นเชื้อกลุ่ม gram-positive anaerobic spore-forming bacteria ซึ่งจะผลิตสารที่เรียกว่า alpha-toxin A และ phospholipase C ส่งผลให้เกิด clostridial myonecrosis หรือ gas gangrene ตามมานอกจากนี้ยังส่งผลรุนแรงทำให้เกิดภาวะ cardiovascular collapse ได้ ปัจจุบันเชื้อกลุ่มนี้พบได้ลดลงเนื่องจากการสาธารณสุขที่ดีขึ้น แต่ต้องนึกถึงเชื้อกลุ่มนี้เสมอ ในผู้ป่วยที่อาการแย่ลงอย่างรวดเร็ว

การวินิจฉัย นอกจากซักประวัติ ตรวจร่างกายพบว่าการอักเสบติดเชื้อของเนื้อเยื่อแล้ว ต้องแยกภาวะ NSTI จาก cellulitis ให้ได้ ประวัติที่สำคัญคือผู้ป่วยจะมีอาการปวดมากกว่ารอยโรคที่เห็น อาจคลำพบ crepitus อาจเห็น bleb ขึ้นบริเวณผิวหนังเป็นต้น นอกจากนี้ สัญญาณชีพของผู้ป่วยยังบ่งบอกว่าผู้ป่วยมีภาวะ NSTI ที่รุนแรงกว่า cellulitis

Wong และคณะ ทำการศึกษาและสร้างเครื่องมือเพื่อช่วยแยก NSTI ออกจากภาวะติดเชื้อที่เนื้อเยื่ออื่นๆ โดยใช้การตรวจค่าต่างๆ ในเลือด เรียกว่า the Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis (LRINEC) score ดังแสดงในตารางที่ 6

การให้ยาปฏิชีวนะใน NSTI ควรให้ร่วมกับการทำ aggressive operative debridement เสมอ โดยการเอาเนื้อตายออกจนหมด เนื่องจาก NSTI ส่วนใหญ่เป็น Type-I การให้ยาเริ่มต้นจึงต้องครอบคลุมเชื้อ gram-positive cocci, gram-negative bacilli และ anaerobic bacteria ทั้งนี้ ในกรณีที่น่ากลัวถึงเชื้อในกลุ่ม Type II ควรเพิ่มยาที่คุมเชื้อกลุ่ม GAS และ MRSA ด้วย ดังแสดงในตารางที่ 7

การรักษาอื่นๆ ที่พอมีหลักฐานจากการศึกษา เช่น การให้ Intravenous immunoglobulin (IVIg) ร่วมกับการผ่าตัดและยาปฏิชีวนะในคนไข้ที่ติดเชื้อกลุ่ม streptococcal หรือ staphylococcal

การให้ Drotrecoginalfa (activated (Xigris®)) หรือ recombinant human

ตารางที่ 6 Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis (LRINEC) score

Variable	Score
C-reactive protein (mr/L)	
<150	0
≥150	4
White blood cell count (x10 ⁹ /L)	
<15	0
15-25	1
>25	2
Hemoglobin	
>13.5	0
11-13.5	1
<11	2
Sodium (mmol/L)	
≥135	0
<135	2
Creatinine (mcg/L)	
≤141	0
>141	2
Glucose (mmol/L)	
≤10	0
>10	1

A LRINEC score ≥6 correlates highly with necrotizing infection
(positive predictive value 92%; negative predictive value 96%)

activated protein C (rhAPC) การทำ extracorporeal plasma therapies การรักษาเหล่านี้มีบางสถาบันใช้กันมากขึ้นแต่เนื่องจากการรักษาบางอย่างมีการศึกษาค่อนข้างจำกัด และบางการรักษาหยุดการศึกษาไปเนื่องจากจำนวนเคสไม่เพียงพอ ทำให้ยังต่อรอต่อไปที่จะนำมาใช้ ส่วนการใช้ hyperbaric oxygen (HBO) therapy หรือการให้ 100% oxygen ที่ pressure มากกว่า 1 atm absolute (ATA) ร่วมการรักษา NSTI ปกตินั้นได้ผลดีและเริ่มใช้กันมากขึ้นอย่างไรก็ดีถ้าสนใจควรรศึกษาเพิ่มเติมการรักษาในแต่ละวิธีต่างๆ เหล่านี้

ตารางที่ 7 Antibiotic Regimens Recommended for Necrotizing Soft Tissue Infections

Monotherapy agents	Imipenem–Cilastatin
	Meropenem
	Ertapenem
	Piperacillin–Tazobactam
	Tigecycline
Multi–drug regimens	Penicillin or Cephalosporin PLUS Aminoglycoside or Fluoroquinolone PLUS Clindamycin or Metronidazole Add Vancomycin, Linezolid, or Daptomycin for Methicillin–Resistant <i>Staphylococcus aureus</i> if indicated Add protein synthesis inhibitor (Clindamycin or Linezolid) in severe or rapidly progressive infections

Urinary tract infections (UTI)

ผู้ป่วยที่นอนโรงพยาบาลเกิดการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะส่วนมากเกิดภายหลังการใส่สายสวนปัสสาวะ (catheter-associated UTI (CAUTI)) โดยเชื้อส่วนมากมาจาก extraluminal migration ขึ้นมาตามสายสวนปัสสาวะ (66%) เชื้อที่เกิด CUATI ส่วนมากคือ Enterobacteriaceae และ Proteus species ที่มาจาก GI tract ของผู้ป่วยหรือมือของผู้ใส่สายสวนนั่นเองซึ่งเชื้อเหล่านี้จะสร้างสารที่เป็น biofilm ขึ้นเพื่อปกป้องตัวเองจากระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย และจากยาปฏิชีวนะ biofilm จะสร้างอย่างเต็มที่หลังจากใส่สายสวนปัสสาวะแล้ว 1-3 วัน โดยเฉลี่ยแล้วการเกิด CAUTI นั้นพบประมาณ 40% ของการติดเชื้อในโรงพยาบาล (Hospital-acquired infections (HAIs)) และมักพบในหอผู้ป่วยหนัก หรือวิกฤติ สำหรับปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดนอกจากผู้ป่วยที่เป็นเพศหญิงแล้วมีดังต่อไปนี้

- Rapidly fatal underlying illness
- Age greater than 50 years
- Non-surgical disease
- Hospitalization on orthopedic or urological service
- Catheter insertion after the 6th day of hospitalization

- Catheter inserted outside the operating room
- Diabetes mellitus
- Serum creatinine greater than 2 mg/dl at the time of catheterization

สำหรับการวินิจฉัย symptomatic UTI ผู้ป่วยต้องมีผล positive urine culture (10^5 CFUs/mL with no more than two species of microorganisms) ร่วมกับอาการหรืออาการแสดงอย่างน้อยหนึ่งอาการต่อไปนี้ temperature $>38^{\circ}\text{C}$, urgency, frequency, dysuria หรือ suprapubic tenderness ในรายที่ไม่มีอาการแต่วินิจฉัยเป็น Asymptomatic bacteriuria สำหรับผู้ป่วยที่ใส่สายสวนมากกว่า 7 วัน ต้องมี urine culture พบเชื้อมากกว่า 10^5 CFUs/mL

ตารางที่ 8 แนวทางการป้องกันการเกิด catheter-associated UTI

Key strategies for prevention of CAUTI

Avoid use of indwelling urinary catheters

Placement only for appropriate indications

Institutional protocols for placement, including in the perioperative setting

Alternatives to indwelling catheterization

Intermittent catheterization

Condom catheter

Portable bladder ultrasound scanner to avoid indwelling catheterization

Early removal of indwelling catheters

Checklist or daily plan

Nurse-based interventions

Electronic reminders

Proper techniques for insertion and maintenance of catheters

Sterile insertion in closed drainage system

Avoid routine bladder irrigation

Consider antiseptic or antimicrobial catheters in some settings

Central line-associated bloodstream infection (CLA-BSIs)

ผู้ป่วยที่ได้รับการใส่สายเพื่อให้สารน้ำหรืออาหารทางเส้นเลือดดำในโรงพยาบาล มักมีเกิด HAIs ปัจจุบันมีการใส่สายดังกล่าวกันมากขึ้น มีสายหลากหลายชนิดมากขึ้น ทำให้อุบัติการณ์เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหอผู้ป่วยหนัก ผู้ป่วยวิกฤติ เชื้อโรคที่พบมักแตกต่างกันไปในแต่ละสถาบัน แต่ส่วนใหญ่จะเป็นเชื้อ gram-positive cocci นอกจากนี้ยังพบเชื้อกลุ่มที่เจอบ่อยใน HAIs ได้แก่ *Enterococcus* spp, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* spp และ *Serratia* spp สำหรับพยาธิวิทยาของการเกิดนั้น เกิดจากการที่เชื้อ colonization บริเวณผิวหนังและเคลื่อนผ่านเข้าสู่สายแบบ skin-catheter interface (extraluminal route) มากกว่าการเกิดจากเชื้อโรคที่สะสมบนสายเอง contamination of a hub (endoluminal route) ซึ่งจะพบได้บ่อยในผู้ที่ใส่สายมานาน (มากกว่า 7-10 วัน)

ปัจจัยเสี่ยงของ CLA-BSIs

- Prolonged hospitalization before catheterization
- Prolonged duration of catheterization
- Heavy microbial colonization at the insertion site
- Heavy microbial colonization of the catheter hub
- Internal jugular catheterization
- Neutropenia
- Premature birth
- Total parenteral nutrition through the catheter
- Substandard care of the catheter

แนวทางการป้องกันการเกิด CLA-BSIs

Before insertion

1. ให้ความรู้เกี่ยวกับ CLA-BSIs แก่ทีมที่ดูแลในเรื่องการดูแลและการติดตามการใส่สาย central venous catheters (CVCs)

At insertion

1. ใช้ checklist ทุกครั้งที่ทำหัตถการ CVC insertion ว่ามีการทำตาม aseptic technique ระหว่างการใส่สาย CVC ควรมีการเฝ้าดูโดยพยาบาล แพทย์ หรือ บุคลากรทางการแพทย์และมีการขอให้หยุดทำหัตถการทันทีที่พบว่ามีการทำผิดวิธี aseptic technique

2. ต้องล้างมือก่อนทำหัตถการ โดยใช้ alcohol-based waterless product หรือ antiseptic soap และสวมถุงมือปราศจากเชื้อ

3. หลีกเลี่ยงการใช้ femoral vein ในผู้ป่วยผู้ใหญ่เพราะจะเพิ่มโอกาสการติดเชื้อมากขึ้นและสามารถเกิด deep venous thrombosis femoral vein catheterization สามารถทำในเด็กได้ โดยไม่เพิ่มโอกาสการติดเชื้อ นอกจากนี้มีหลายรายงานพบว่าการใช้ subclavian vein พบโอกาสการเกิด CLA-BSI น้อยกว่า jugular vein อย่างไรก็ตามการเลือกใช้เส้นเลือดใดนั้น ต้องคำนึงข้อดีข้อด้อยด้านอื่นๆ ประกอบการตัดสินใจร่วมด้วย การใช้เส้นเลือด peripheral ทำ central venous catheters ไม่พบว่ามีความเสี่ยงน้อยกว่าในการช่วยลดการเกิด CLA-BSIs แต่อย่างใด

4. ควรใช้ all-inclusive catheter cart or kit

5. ควรปูผ้า sterile สวมใส่ หน้ากาก หมวก เสื้อกาวน์ sterile ถุงมือ sterile

6. ใช้น้ำยา chlorhexidine-based antiseptic เพื่อหาผิวหนังบริเวณที่ทำหัตถการในผู้ป่วยอายุมากกว่า 2 เดือน สำหรับเด็กอายุน้อยกว่า 2 เดือนควรใช้ povidone-iodine solution.

After insertion

1. เช็ดทำความสะอาดอุปกรณ์ได้แก่ catheter hubs หรือ injection ports ด้วย alcohol chlorhexidine preparation หรือ 70% alcohol ก่อนการใช้งานทุกครั้ง

2. เมื่อเลิกใช้งานควรนำสายออกจากผู้ป่วยโดยเร็ว

3. สาย non-tunneled central venous catheters ในผู้ป่วยผู้ใหญ่ควรทำแผลบริเวณที่ใส่สายด้วย chlorhexidine-based antiseptic ทุก 5-7 วัน หรือบ่อยกว่านั้นในรายที่มีการเป็ยงกหลุดของวัสดุปิดแผล

4. Set หรืออุปกรณ์ที่ให้น้ำที่แห้งหลายไม่ว่าจะเป็นเลือด หรือส่วนประกอบ

ของเลือดหรือสารอื่นๆ ไม่ควรใช้นานเกิน 96 ชั่วโมง

5. ควรใช้ antimicrobial ointments สำหรับบริเวณที่ใส่สาย hemodialysis catheter เช่น Povidone-iodine หรือ Polysporin ointment ในผู้ป่วยที่มีประวัติ recurrent S aureus CLA-BSI และไม่ควรรักษาด้วยยา Mupirocin ointment เพราะนอกจากเพิ่มโอกาสการดื้อยาแล้ว ยังทำให้เกิดความเสียหายแก่ polyurethane catheter อีกด้วย

สรุป

บทความนี้กล่าวถึงเพียงบางส่วนของ การติดเชื้อที่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัดเท่านั้น เพื่อให้ทราบความหมาย และแนวทางในการป้องกัน รักษา รวมทั้งการเลือกใช้อุปกรณ์ เพื่อป้องกันการเกิด SSI อย่างเหมาะสม รวมทั้งตัวอย่าง SSI ที่พบบ่อยในโรงพยาบาล เกี่ยวกับ SSI ในแต่ละโรคที่พบค่อนข้างมีรายละเอียดมาก และมีหลายแง่มุมผู้สนใจ ควรศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Alonso-Echanove J, Edwards JR, Richards MJ, et al. Effect of nurse staffing and antimicrobial-impregnated central venous catheters on the risk for bloodstream infections in intensive care units. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003;24:916-25.
2. Lorente L, Henry C, Martin MM, et al. Central venous catheter-related infection in a prospective and observational study of 2,595 catheters. *Crit Care* 2005;9:R631-5.
3. Almuneef MA, Memish ZA, Balkhy HH, et al. Rate, risk factors and outcomes of catheter-related bloodstream infection in a paediatric intensive care unit in Saudi Arabia. *J Hosp Infect* 2006;62:207-13.
4. Marschall J, Mermel LA, Classen D, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29(Suppl 1):S22-30.
5. Weber DJ, Rutala WA. Central line-associated bloodstream infections. *Infect Dis Clin N Am* 2011;25:77-102.
6. Bratzl DW, Hunt DR. The surgical infection prevention and surgical care improvement projects: National Initiatives to Improve Outcomes for Patients Having Surgery. *Clin Infect Dis* 2006;43:322-30.

7. Alexander JW, Solomkin JS, Edwards MJ. Updated recommendations for control of surgical site infections. *Ann Surg* 2011;253:1082-93.
8. Schweizer ML, Herwaldt LA. Surgical site infections and their prevention. *Curr Opin Infect Dis* 2012;25:378-84.
9. Walter CJ, Dumville JC, Sharp CA, 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.
10. Howell GM, Rosengart MR. Necrotizing soft tissue infections. *Surg Infect* 2011;12: Number 3.
11. Lobdell, et al. Hospital-acquired infections. *SurgClin N Am* 2012;92:65-77.
12. Anderson DJ. Surgical site infections. *Infect Dis Clin N Am* 2011;25:135-53.
13. Chenoweth CE, Saint S. Urinary tract infections. *Infect Dis Clin N Am* 2011;25:103-15.
14. Weber DJ, Rutala WA. Central line-associated bloodstream infections. *Infect Dis Clin N Am* 2011;25:77-102.
15. Nespoli A, et al., The history of surgical infections. *Surg Infect* 2011;12: Number 1.
16. May AK. Skin and soft tissue infections. The New Surgical Infection Society Guidelines. *Surg Infect* 2011;12: Number 3.
17. Enzler MJ, Berbari E, Osmon DR. Antimicrobial prophylaxis in adults. *Mayo Clin Proc* 2011;86(7):686-701.