

Sterile precaution in Orthopaedic Surgery

นพ.ณพชาติ ลิมปพยอม

น.ส.พัชรา ตูลยาสินพงษ์

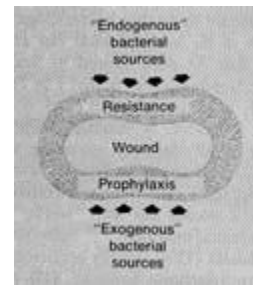
รศ.นพ.ไพรัช ประสงค์จีน



การติดเชื้อบริเวณแผลผ่าตัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางออร์โธปิดิกส์ นั้น มีผลเสียที่ตามมามากไม่ว่าจะเป็นการเพิ่ม morbidity ต่อผู้ป่วย หรือค่ารักษาพยาบาลที่ต้องเพิ่มตามมา ปัจจุบันที่ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย การผ่าตัดส่วนใหญ่ เป็น elective case และเป็น clean surgery เช่นการผ่าตัดเกี่ยวกับ Total joint replacement และ Spinal reconstruction รวมไปถึงการใส่ Implant ชนิดอื่น ๆ เช่น fracture fixation ซึ่ง Instrument เหล่านี้ เป็นของแลกเปลี่ยนต่อร่างกาย ร่างกายก็จะพยายามกำจัดออกด้วย Inflammatory process แม้ว่าเครื่องมือเหล่านี้จะทำจากวัสดุที่มี Reaction น้อยแต่ก็ไม่ได้หมายความว่า จะไม่มี reaction เลย ซึ่งทำให้คนใช้ทางออร์โธปิดิกส์มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ

“ It will make no sense to use antibiotic as preventive medicine” ถึงแม้ว่า ปัจจุบันจะมีการศึกษา และมีการให้ prophylactic antibiotic อย่างแพร่หลาย โดยที่รายงานส่วนใหญ่จะยืนยันว่า สามารถจะลดภาวะ Post operative infection ได้ แต่ก็ไม่ได้ทั้งหมด ดังนั้นการให้ Prophylactic antibiotic จึงไม่ได้หมายความว่า ศัลยแพทย์จะสามารถลดความใส่ใจในเรื่อง sterile precaution ได้ การป้องกันโดยให้ Antibiotic เป็นการแก้ที่ปลายเหตุ เพราะเมื่อเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกายแล้วก็จะไปจับกับ Foreign material (Surface of implanted material) พร้อมกับสร้างเกราะป้องกันตนเอง (Biofilm) ขึ้นมา ซึ่งเมื่อสร้าง Biofilm ได้สมบูรณ์แล้วร่างกายจะกำจัดเชื้อ Bacteria ออกได้ยากมาก หรืออาจกล่าวได้ว่าไม่สามารถกำจัดได้ หนึ่งในสาเหตุที่สำคัญคือ antibiotic จะไม่สามารถทะลุ Biofilm ได้ การแก้ไข Post operative infection ในกรณีนี้เกือบทั้งหมดจะต้องลงเอยด้วยการต้องนำ implant ออก เครื่องมือเหล่านี้บางชนิดราคาสูงมาก บางชนิดราคาสูงกว่าหนึ่งแสนบาท เมื่อรวมค่าใช้จ่ายจาก ค่าห้องรักษา ค่าห้องผ่าตัด ค่ายา และอื่นๆ ที่ต้องเพิ่มขึ้นเมื่อมี Post operative infection จะพบว่าสูงมาก ในบางกรณีการแก้ไขอาจจำเป็นต้องมีการผ่าตัดซ้ำอีกหลายครั้งเพื่อรักษาภาวะติดเชื้อนี้ บางรายอาจถึง limb amputation หรืออาจเสียชีวิต ได้ ด้วยเหตุผลดังกล่าวแพทย์ผู้ดูแลรักษาและบุคลากรที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องเข้าใจถึงหลักการเบื้องต้นของการปฏิบัติตัวเพื่อลดโอกาสของการติดเชื้อเหล่านี้ ให้มากที่สุด

Wound infection rate after general surgical operation	
Clean	1-2%
Clean-contaminated	<10%
Contaminated	15-20%
Dirty	<40%



Wound Infection เกิดจาก bacterial contamination ในแผล อัตราการติดเชื้อเป็นส่วนหนึ่ง

- จำนวน bacteria
- ชนิดของ bacteria
- การผ่าตัดที่ใน mucous surface
- การมีภาวะติดเชื้อในร่างกายก่อนผ่าตัด
- การใช้ prosthetic implant

และยังขึ้นกับ risk factor อื่นๆหลายอย่าง เช่น malnutrition, metabolic disease เช่น DM

immunosuppression, Colonization and translocation of GI tract, Poor perfusion , Poor surgical

technique. Elek และ Conen ได้ทำการทดลองฉีด Staphylococci เข้าในผิวหนังอาสาสมัครพบว่าถ้า

มีเศษไหม (Silk stitch) อยู่ด้วยแล้วจะทำให้เกิดการติดเชื้อที่ผิวหนังได้โดยใช้ Bacteria ที่จะทำให้เกิดการ

ติดเชื้อในจำนวนที่น้อยกว่าผิวปกติ ถึง 10,000 เท่า แสดงว่าการมีสิ่งแปลกปลอมอยู่ในร่างกายมีผลทำให้

ร่างกายเพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อจริง

Bacteria

โดยปกติ intact epithelial surface จะเป็นตัวป้องกันการติดเชื้อ bacteria แต่ barrier นี้ถูกทำลาย

ทันทีโดยการผ่าตัด ส่วนแหล่งที่มาของ bacteria นั้นมาได้จากหลายทาง ในทางศัลยกรรมทั่วไปอาจมา

จาก Visceral organ หรืออื่นๆ แต่ในทาง Orthopedic Surgery พบว่า 98% ของ orthopedic infection

นั้น contaminated organism ส่วนใหญ่มาจากในอากาศ โดย 30% ของเชื้อจะตกลงจากอากาศใส่แผล

โดยตรง ที่เหลือจะตกลงไปอยู่บนผ้าปูผ่าตัดและเข้าสู่แผลในที่สุด จากนั้น Bacteria จะเกาะติด

(adhesion) กับ biomaterial และ damaged tissue surface ซึ่งเป็นขั้นตอนแรกของการ colonization เมื่อ

เกิดการเกาะติดแล้วเชื้อส่วนใหญ่จะอยู่ใน biofilm slime layer ที่เกาะติดอยู่กับผิววัสดุซึ่ง biofilm จะเป็น

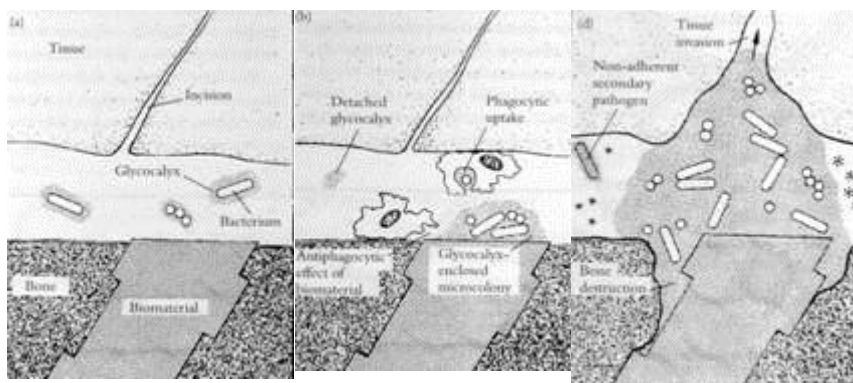
เกราะป้องกัน bacteria ออกจากสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ

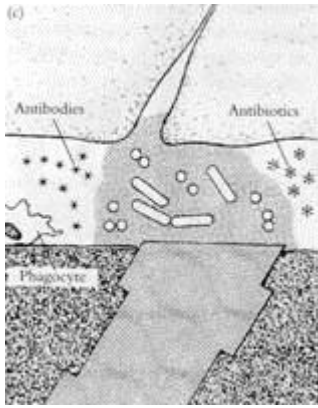
Pathogenesis of biomaterial-centered resistant infection

โดยปกติเมื่อมีการ contamination ของเชื้อโรคเข้าสู่บาดแผล เชื้อเหล่านั้นจะถูกทำลายโดย host defence system ยกเว้นในกรณีที่มีปัจจัยต่อไปนี้ ได้แก่ เชื้อโรคปริมาณมาก ภาวะภูมิคุ้มกันผิดปกติ การบาดเจ็บของผิวหนังเนื้อเยื่อ มีวัสดุแปลกปลอมในแผล และเนื้อเยื่อบริเวณนั้นขาดเลือดไปเลี้ยง ซึ่งจะทำให้การทำลาย Bacteria ทำได้ไม่ดี

ขั้นตอนการเกิดการติดเชื้อในภาวะที่มี biomaterial – foreign body สามารถสรุปได้ดังนี้ (ภาพประกอบ)

1. Bacteria เข้าสู่บาดแผล
2. Bacteria เกาะติดกับผิวของวัสดุหรือสิ่งแปลกปลอมต่างๆ และอาจได้ประโยชน์จากผลของ Antiphagocytic effect ของ biomaterial จากนั้น Bacteria จะเริ่มสร้าง biofilm ซึ่งจะยิ่งป้องกันตัวมันเองจาก Phagocytic uptake และ non-immune antibacterial serum factor
3. เมื่อ Colony ของ Bacteria มีขนาดใหญ่ขึ้น การทำงานของ ion-exchange ใน Glycocalyx จะยิ่งปกป้องตัว Bacteria จากยาปฏิชีวนะ และ antibody ต่างๆ
4. อาจมีการกระตุ้นเชื้ออื่นหรือ opportunistic infection ทำให้เป็น polymicrobial infection
5. มีการทำลายกระดูกและเนื้อเยื่อข้างเคียง





Molecular mechanism of Microbial adhesion

Surface adhesion ของ bacteria ขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพของ bacteria-fluid interface และ substratum ของทุกผิวของวัสดุ เมื่อสัมผัสกับ biological environment จะเกิดภาวะมี film ของ glycoprotein จาก albumin, fibronectin และ fibrinogen ในช่วงแรก bacteria จะเกาะติดที่ผิวด้วย Van-der-Waal's force จากนั้นจะเริ่มมี hydrophobic interaction กับผิววัสดุ. นอกจากนี้ Barteria หลายชนิด ยังผลิต extra capsular polysaccharides และ glycoprotein component (Glycocalyx, slime , adhesive , fimbriae) ขึ้นมาหุ้มตัวเองเอาไว้

Type of cell –to-surface interaction

Class 1: physical force , particle changes Van der wall's force และ hydrophobic interaction

Class 2: non-specific chemical binding ต่อผิววัตถุ, bacteria อื่น ๆ หรือ tissue โดย covalent, polar หรือ hydrogen bonding

Class 3: Specific bacteria receptor to surface protein ligand interaction จาก bacteria receptor surface molecule + Extracullular polymers : the glycocalyx slime and biofilm

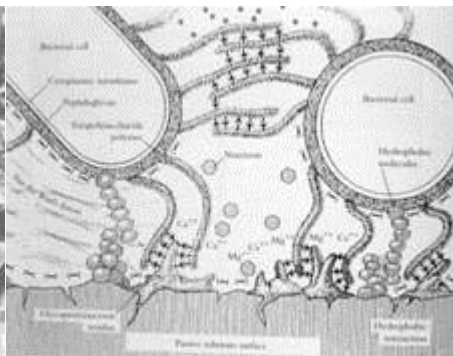
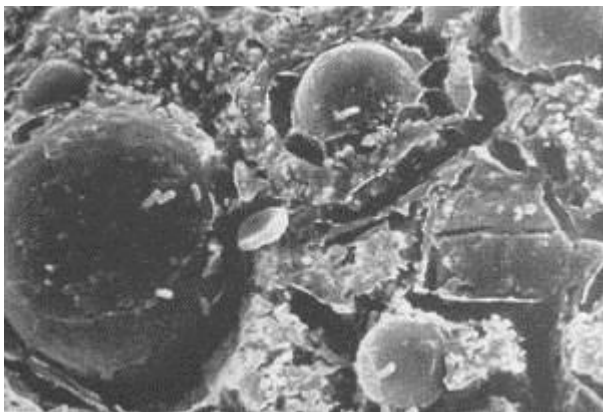
Biofilm

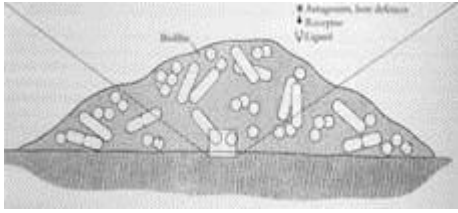
ภายหลังจาก bacteria เริ่มแบ่งตัวและเข้าไปเกาะในบริเวณแผลภายใน 3-4 ชม. ถ้ามีภาวะเหมาะสม bacteria จะสร้าง polysaccharide polymer Exopolymer นี้จะเพิ่มการ adhesion ต่อผิววัสดุ และกระตุ้น cell อื่น ๆ ให้มาเกาะติด ซึ่งนำไปสู่ polymicrobial infection

นอกจากนั้น biofilm slime จะ resist ต่อ host defense โดยรบกวน phagocytosis , การรับรู้ของ antigen presentation และลดประสิทธิภาพของ antibiotic, antibody และ phagocyte cell

Bacteria และ biofilm อาจถูกทำให้กระจายโดยแรงต่าง ๆ ทำให้เกิด distant abscess หรือ septic hematogenous emboli ซึ่งนำไปสู่ distant seeding , secondary infection , exotoxin production และ Septic shock

ในแง่ของ antibiotic resistance กับ biomaterial พบว่า bacteria ที่เกาะติดกับ polymer จะเพิ่ม resistance ต่อ antibiotic มากกว่า bacteria บน metal surface



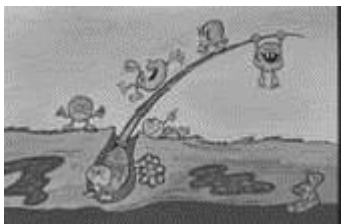


ภาพ Electron microscope ของชีววัสดุที่ติดเชื้อ และ Biofilm

การระมัดระวังป้องกันแบ่งได้เป็น 3 ส่วนคือ การเตรียมผู้ป่วย การเตรียมบุคลากร และ ห้องผ่าตัด

การเตรียมผู้ป่วย

ร่างกายของมนุษย์เป็นพาหะของ bacteria หลายชนิด การเตรียมร่างกายผู้ป่วย เป็นส่วนหนึ่งของการป้องกันการติดเชื้อขั้นพื้นฐาน เริ่มต้นตั้งแต่การอยู่โรงพยาบาลก่อนผ่าตัด ถ้าระยะเวลาการอยู่โรงพยาบาลสั้นพบว่าช่วยลด pathogenic bacteria บนผิวหนังและในช่องจมูก (nasal carrier state) (S.Aureus)



ผิวหนังแม้ว่าจะเป็น barrier ที่ดี แต่ว่าต่อมไขมัน และรูขุมขน เป็นที่อาศัยของ bacteria ที่ดีเช่นกัน ผู้ป่วยสามารถเป็นพาหะนำเชื้อเข้าห้องผ่าตัดได้ ดังนั้นควรอาบน้ำด้วย antiseptic soap ในวันก่อนผ่าตัดและ 2 ชม. ก่อนผ่าตัด การอาบน้ำด้วย hexachlorophane มีใช้อย่างแพร่หลายในสวีเดน ส่วนที่จะผ่าตัดให้ห่อไว้ด้วยผ้าสะอาด ก่อนไปห้องผ่าตัดผู้ป่วยควรล้างเครื่องสำอางออก, ถอดเครื่องประดับทุกชิ้นและเปลี่ยนเสื้อผ้าเฉพาะที่จะเข้าห้องผ่าตัด การโกนขนบริเวณผ่าตัดควรทำในห้องเตรียมคนไข้เท่านั้น เพราะหากทำที่ห้องผู้ป่วยแผลที่เกิดจากการโกนขนสามารถ contaminate โดย room air ได้ ในห้องผ่าตัดส่วนที่จะทำการผ่าตัดจะใช้ alcohol-base detergent เช่น chlorhexidive หรือ povidone -iodine ฟอกอีกครั้ง และต้องเช็ดให้แห้งเพื่อป้องกันอันตรายจากเครื่องจี้ไฟฟ้า

การเตรียมตัวของบุคลากร



บุคลากรที่มี skin lesion เช่น paronychia หรือมีการติดเชื้อ เช่น upper respiratory tract infection ควรหลีกเลี่ยง การเข้าไปในห้องผ่าตัด เสื้อผ้าชุดทำงานจากภายนอกโดยเฉพาะที่เป็น nylon จะมี bacteria เกาะอยู่เพราะว่ามี static electricity ดังนั้นควรใส่เฉพาะชุดชั้นในที่ จำเป็นอยู่ได้ชุดเข้าห้องผ่าตัด ไม่ควรสวมทับกางเกง, กระโปรง หรือเสื้อที่

ใส่มาจากภายนอกแล้วเข้ามาภายในห้องผ่าตัด รวมถึงไม่ควรใส่ชุดทำงานในห้องผ่าตัดไปเดินด้านนอก โดยมีเสื้อ Gown คลุมทับ และควรถอดเครื่องประดับ เช่น สร้อยข้อมือ กำไล และแหวน ออกก่อน

Skin desquamation เกิดส่วนใหญ่ที่ครึ่งล่างของร่างกาย การเปลี่ยนมาใส่ชุดผ้าลินินช่วยลด จำนวน bacteria ได้ ระบุผ้าฝ้ายมีขนาด $\sim 100 \mu\text{m}$ แต่ skin scale มีขนาดเพียง $5-60 \mu\text{m}$ ดังนั้น เสื้อผ้า ฝ้ายไม่ใช่ barrier ที่ดี การศึกษาพบว่าบุคคลอาจมี particle ออกจากร่างกายได้มากถึง 100,000-300,000 particle ต่อนาที และ microorganism 3,000-5,000 ต่อนาทีขึ้นกับกิจกรรมที่ทำและเสื้อผ้าที่สวม



ดังนั้นเสื้อกางเกงที่ใส่ควรมี elastic cuff ที่แขนและขา พบว่าช่วยลด bacterial count ได้ 47%

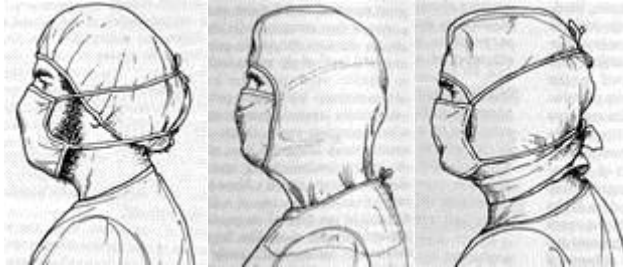


ลักษณะของหมวกคลุมเข้าห้องผ่าตัด ควรจะต้องคลุมให้เรียบร้อย โดยเก็บผมทั้งหมดเข้าภายในถ้าเป็นไปได้ควรรีใช้ head cover ที่คลุมแล้วปิดส่วนข้างและคอทั้งหมด ผ้าคลุมปากและจมูก (mask) จำเป็น

อย่างยิ่งในการผ่าตัดที่มี implant พบว่าโดยเฉลี่ยมี bacteria 36 ตัว / คำพูด 100 คำ จาก oropharynx

จากรูป ด้านขวามือจะเป็นการป้องกันที่ดี

ที่สุด

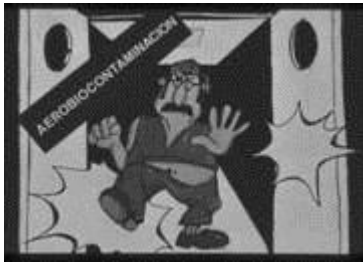


การล้างมือก่อนเข้าผ่าตัดให้ปฏิบัติตามมาตรฐานใช้เวลารวม 3-5 นาที โดย chlorhexidene soap หรือ povidone-iodine soap พบว่า chlorhexidene soap มีคุณสมบัติที่ broad spectrum และระยะเวลาที่คงอยู่บนผิวหนังมีนานกว่า povidone-iodine เมื่อเวลาผ่านไปมือของบุคลากรที่ล้างสะอาดแล้วมีโอกาสมีเชื้อได้อีกจากเหงื่อและผิวหนังในถุงมือ

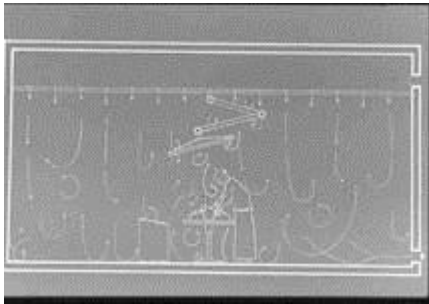
	ส่วนผสม	ใช้งาน	
Chlorhexidene (Hibiscrub)	Alcohol 0.5%	- Skin preparation	- Cumulative effect
	Aques 4%	- Skin preparation - Open wound	- against gram +ve - stable in presence of pus or fluid
Povidone-iodine (Betadine)	Alcohol 10%	- Skin preparation	- Broad spectrum - Some Sporicidal activity
	Aques 7.5%	- Skin prep - Open wound	- antifungal

ห้องผ่าตัด

Aerobioccontamination

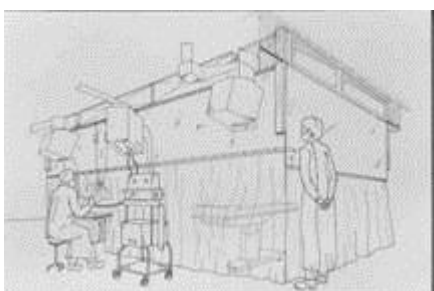


ในปี 1902 Koch กล่าวไว้ว่า “ *Probably we cannot expect to eliminate air contamination but certainly some day we should be able to bring this contamination down to more adequate level, and work in a dustless atmosphere*”

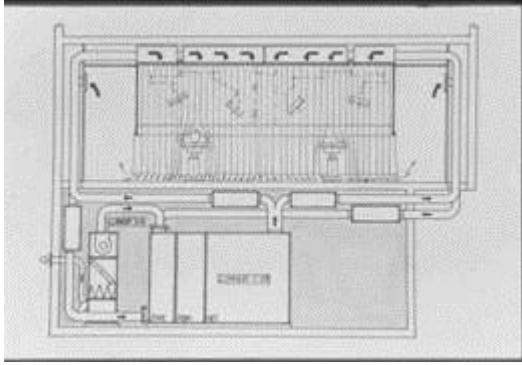


หมายถึง การปนเปื้อนของแผลผ่าตัดโดย bacteria ที่แขวนลอยอยู่ในบรรยากาศของห้องผ่าตัด เชื้อเหล่านี้เกาะอยู่กับฝุ่นหรือเศษผิวหนังจากร่างกาย ส่วนใหญ่มาจากผิวหนังของบุคลากรในบรรยากาศปกติ bacteria และสารแขวนลอยต่าง ๆ ในอากาศจะเคลื่อนที่ตลอดเวลา โดยมีสาเหตุจากการไหลของอากาศที่มีการเคลื่อนไหวโดยคนและสิ่งของเกิดเป็น air turbulence ขึ้น และการปนเปื้อนของ bacteria ที่ไม่ได้มาจาก visceral organ พบว่าส่วนใหญ่มาจากบรรยากาศในห้องผ่าตัด สารแขวนลอยที่มีโอกาสปนเปื้อนสู่แผลผ่าตัดมากมักมีขนาดใหญ่กว่า 10 micron และอัตราตกลงมาเร็วใน 1 ชั่วโมง ดังนั้นจำนวนคนในห้องต้องอยู่เท่าที่จำเป็นและไม่เคลื่อนไหวเดินไปมาโดยไม่จำเป็น รวมไปถึงการเปิดประตูเข้า-ออก ก็สามารถเกิดการดูดลมนำเอาบรรยากาศจากภายนอกเข้ามาในห้องผ่าตัดได้เช่นกัน

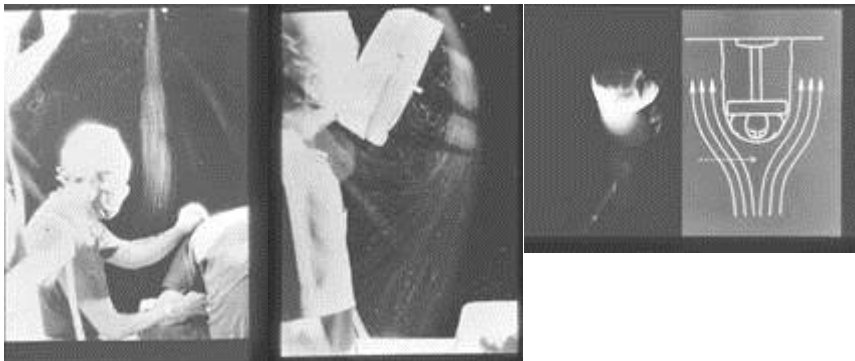
ในห้องผ่าตัดที่ไม่ได้มีการถ่ายเทอากาศอาจพบ bacteria ในอากาศได้ถึง 3000 colony forming unit (CFU) ต่อตารางเมตร และถ้ามีการระบายอากาศที่ดีจะช่วยลดจำนวน bacteria เหลือ 200 CFU/m² ในขณะที่ถ้าติดตั้งเครื่อง Ultra-clean-air อาจลด bacteria ได้เหลือ 10 CFU/m² ซึ่งห้องผ่าตัดแบบเดิมนี้อาจสะอาดที่สุดในตอนเช้าที่อากาศจากภายนอก หรือการเข้าออก และเคลื่อนไหวของบุคคลยังน้อย ดังนั้นการจัดลำดับคนไข้เพื่อผ่าตัดในแต่ละวัน ควรพิจารณาจัดลักษณะการผ่าตัดที่สะอาดก่อน เช่นการเปลี่ยนข้อเทียม หรือการผ่าตัดกระดูกสันหลัง โดยจัดคนไข้ลักษณะนี้เข้ารับการผ่าตัดก่อนคนไข้ที่มีบาดแผลไม่สะอาด รวมถึงไม่ควรจัดคนไข้ที่มีแผลไม่สะอาด หรือสกปรก เข้าผ่าตัดพร้อมกับคนไข้อื่นๆในห้องข้างเคียง เนื่องจากอาจเกิดการแพร่กระจาย เชื้อโดยผ่านทางบุคคลากรที่เดินไปมาระหว่างทั้งสองห้องได้



การพัฒนา Laminar-air flow น่าจะเป็นคำตอบที่ดีของการควบคุมการปนเปื้อนเชื้อโรคในบรรยากาศโดยอากาศภายนอก จะถูกกรอง และ



pressurized และเป่าลงมาในแนวตั้งจากเพดานอยู่ภายในขอบเขตที่กั้น ซึ่ง particle จากภายนอกก็จะไม่สามารถย้อนเข้ามาในบริเวณผ่าตัดได้ แต่ลักษณะดังกล่าวเป็นไปได้ยากในทางปฏิบัติเพราะกระแสลมที่เป่าลงมา เปรียบเสมือนน้ำตกหากมีอะไรมาขวางทางก็จะเกิด turbulence flow ขึ้น ดังนั้นไม่ควรมีวัตถุห้อยจากเพดาน, โคมไฟที่ใช้ต้องออกแบบมาดี นั่งผ่าตัดหากทำได้ เช็ดอุปกรณ์และพื้นให้สะอาดเสมอ



Surgical Skill

“ A good surgical technique is the best prophylaxis for infection”

เนื้อเยื่อที่ตายจากการผ่าตัด, hematoma จากการห้ามเลือดที่ไม่ดีเหล่านี้เป็นอาหารที่ดีของ bacteria การเตรียมตัวของศัลยแพทย์ควรจะต้องพร้อมในทุกด้านทั้งร่างกาย, ความรู้และเครื่องมือ

ในระหว่างการผ่าตัดเนื้อเยื่อทุกชนิดจะแห้งจากผลของลมที่เป่ามาและความร้อนจากหลอดไฟ เปรียบเสมือนคนเดินในทะเลทราย การป้องกันควรทำให้เนื้อเยื่อชื้นด้วย isotonic saline ทุก ๆ 10-15 นาที

ขณะที่ทำการปิดแผลการใส่ suction drain อาจจะช่วยลดการเกิด hematoma ได้ และ negative pressure มีส่วนดึง tissue เข้ามาใกล้กัน เพื่อเพิ่มอัตราการหายของบาดแผล

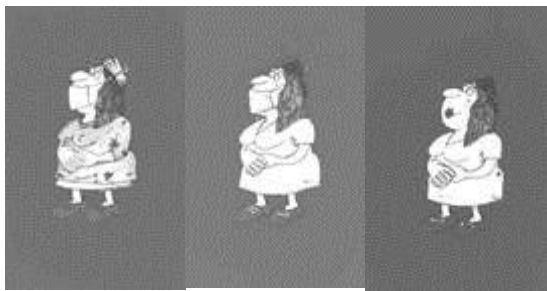


จะเห็นได้ว่าปัจจัยที่ส่งเสริมการเกิดการติดเชื้อที่แผลผ่าตัดและ Orthopedic implant มีหลายปัจจัยและเมื่อมีการติดเชื้อขึ้นมาแล้วการรักษาเป็นเรื่องยาก ส่วนทางระวังป้องกันมีมากมาย แต่บางวิธีต้องใช้เงินทุนมหาศาล เช่นติดตั้งเครื่องกรองอากาศและ Laminar air flow หรือ การตัดเสื้อผ้าตัดแบบกันน้ำและระบายอากาศ แต่หลายวิธีสามารถทำได้ด้วยตนเองโดยสิ่งที่มีอยู่แล้ว เช่นการแต่งตัว การล้างมือเข้าผ่าตัด การจำกัดจำนวนคนในห้องผ่าตัดและการเคลื่อนไหว เป็นต้น

ทางฝ่ายออร์โธปิดิกส์ โดยพยาบาลห้องผ่าตัด ได้จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติ เพื่อเป็นแนวทางในการดูแลผู้ป่วยและการจัดการบริเวณห้องผ่าตัดในแต่ละวัน เพื่อประโยชน์สูงสุด

การปฏิบัติตนขณะเข้ามาปฏิบัติงานในห้องผ่าตัด ของหอผ่าตัดศัลยกรรมกระดูก

1. เมื่อมาถึงหน้าห้องผ่าตัด กรุณาถอดรองเท้าและถุงเท้าที่ใส่มาจากข้างนอกห้องผ่าตัดออก
2. เปลี่ยนเสื้อผ้าเป็นชุดของห้องผ่าตัด โดยเปลี่ยนเสื้อ กางเกงหรือกระโปรง รวมทั้งเสื้อทับหรือเสื้อยืดตัวในออกด้วยเพื่อความสะอาด จากนั้นสวมหมวกก่อนเข้าไปในบริเวณห้องผ่าตัด โดยต้องคลุมผมให้หมดและผูก mask ก่อนเข้าไปภายในห้องผ่าตัด การผูก Mask ต้องคลุมทั้งปากและจมูก การผูก Mask ที่ไม่คลุมจมูกก็ยังสามารถมีเชื้อ S.Aureus ออกมาจากบริเวณ Nasopharynx ได้



3. ขณะอยู่ในห้องผ่าตัด เพื่อดูผ่าตัด กรุณาเดินหรือยืนห่างจากบริเวณของ sterile , โต๊ะ ผ่าตัด และเตียงผ่าตัดอย่างน้อย 1 ศอกเนื่องจากห้องผ่าตัดนั้นคับแคบแต่อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้สำหรับผ่าตัดมีมากจึงขอความร่วมมือในการระมัดระวังการปนเปื้อน (contaminate) อันจะทำให้เกิดการติดเชื้อของแผลผ่าตัดได้ และเครื่องมือบางชิ้นมีชุดเดี่ยวหากเกิดปนเปื้อนจะมีผลกระทบต่อผ่าตัดได้
4. กรณีที่จะล้างมือเพื่อเข้าผ่าตัด กรุณาแต่งกายให้เรียบร้อย สวมหมวกคลุมผมให้หมด ถอดเครื่องประดับเช่น แหวน หรือต่างหูออกเพื่อป้องกันการติดเชื้อและป้องกันการร่วงลงไปในแผลผ่าตัด ควรพับแขนเสื้อขึ้นเหนือข้อศอกป้องกันน้ำเปื้อนขณะล้างมือ และล้างมือสำหรับทำหัตถการใหญ่ ตามมาตรฐาน
5. การใส่ gown sterile เมื่อล้างมือเสร็จแล้ว พยาบาลผ่าตัด จะเป็นผู้ส่งผ้าเช็ดมือ, ใส่เสื้อ gown และถุงมือให้ไม่ควรหยิบผ้าเช็ดมือและเสื้อ gown เองเพราะน้ำที่ติดอยู่กับมือและแขนอาจหยดลงไปใน Sterile area ทำให้เกิดการปนเปื้อนได้ เมื่อเสร็จผ่าตัดให้ล้างคราบเลือดที่เลอะถุงมือออกก่อน จากนั้นจึงถอดถุงมือใส่ไว้ในถังซึ่งวางไว้ข้างอ่างล้างมือ

6. ในกรณี infected case บุคลากรที่ไม่ได้เข้าผ่าตัดแต่อยู่ในห้องผ่าตัดนั้นต้องใส่เสื้อคลุมตลอดการผ่าตัดเมื่อเสร็จผ่าตัด หรือจะออกจากห้องผ่าตัดก่อนการผ่าตัดเสร็จให้ถอดรองเท้า หมวก mask ไว้ภายในห้องผ่าตัดเพื่อทำการอบฆ่าเชื้อ แล้วเปลี่ยนรองเท้าหมวก mask ใหม่ที่เจ้าหน้าที่จัดไว้ ไม่ควรเดินไป – มา ระหว่างห้องผ่าตัดที่ทำผ่าตัด case สะอาดกับห้อง infect
7. การเข้าห้องน้ำ ต้องเปลี่ยนรองเท้าสำหรับเข้าห้องน้ำโดยเฉพาะ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของสิ่งสกปรกเข้ามาภายในห้องผ่าตัด
8. กรณีที่พบว่าผู้ป่วยถ่ายอุจจาระภายหลังการผ่าตัดสิ้นสุด ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับกรณีผู้ป่วยติดเชื้อ
9. การใส่สายสวนปัสสาวะให้ยึดหลัก aseptic technique โดยเคร่งครัด โดยให้ประกอบสาย Foley เข้ากับถุงปัสสาวะตั้งแต่ต้นเพื่อให้เป็น Closed system จะได้ป้องกันการปนเปื้อน
10. ไม่ควรนำอาหารและเครื่องดื่มทุกชนิดเข้ามาในบริเวณห้องผ่าตัด
11. กรณีมีการส่งชิ้นเนื้อเพื่อตรวจพิเศษให้นำชิ้นเนื้อไปแช่ใน 10% formalin โดยใส่ formalin ลงไป 3/4 ของภาชนะที่ใส่ชิ้นเนื้อ จากนั้นติดชื่อ-สกุล HN และตึกของผู้ป่วยที่ภาชนะบรรจุชิ้นเนื้อ นำไปใส่ถุง รัดปากถุงให้แน่นพร้อมทั้งเขียนใบส่งชิ้นเนื้อเล็กผูกไว้ที่ปากถุง เพื่อป้องกันการส่งชิ้นเนื้อผิดพลาด โดยตรวจสอบชื่อ-สกุล ของผู้ป่วยให้ถูกต้องก่อนวางในที่จัดไว้ให้

แนวทางการปฏิบัติการล้างมือเพื่อหัตถการใหญ่ (Surgical hand washing)

1. เตรียมตัวก่อนล้างมือ
 - ตรวจสอบความเรียบร้อยของเสื้อผ้าพันแขนเสื้อเหนือข้อศอก หมวกต้องคลุมผมให้หมด และ mask ให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง
 - ถอดเครื่องประดับทุกชนิดออกจากนิ้ว และข้อมือ รวมทั้งตุ้มหู
 - เล็บมือต้องตัดให้สั้นและสะอาด

2. ยื่นห่างอ่างน้ำพอประมาณ เปิดก๊อกน้ำด้วยข้อศอกหรือเข่า ไม่ควรรีให้น้ำไหลแรงมากเกินไป
3. กดนํ้ายาล้างมือด้วยข้อศอก ฟอกถูมือจากนิ้วมือ ฝ่ามือ หลังมือ ง่ามนิ้วมือ จนถึงเหนือข้อศอก ประมาณ 2 นิ้วและล้างนํ้าออกโดยให้มืออยู่สูงกว่าข้อศอก
4. หยิบแปรงออกจากกล่องโดยใช้ข้อศอกกดแป้นเหล็กแล้วใช้อีกมือหยิบแปรง หรือ ถ้าที่ใส่แปรง เป็นแบบไม่มีแป้นให้จับแปรงแล้วดึงแปรงออกจากกล่องออกมาตรงๆ กดนํ้ายาล้างมือด้วย ข้อศอกลงในแปรงล้างมือ แปรงตั้งแต่เล็บ นิ้วมือ ฝ่ามือ หลังมือ ง่ามนิ้วมือ ข้อมือ ข้างละ 1.30 นาที แปรงแขนเบาๆ ถึงเหนือข้อศอกประมาณ 2 นิ้ว ข้างละ 1 นาที
5. ล้างนํ้ายาออกโดยให้นํ้าไหลจากปลายนิ้วลงไปข้อศอกและให้มืออยู่สูงกว่าข้อศอกเสมอ
6. ระวังกระจกมิให้สัมผัสบริเวณอื่น ที่ไม่ปลอดภัยขณะล้างมือ
7. แปรงมือครบ 2 รอบ
8. เมื่อดังมือเสร็จยกมือทั้ง 2 ข้าง อยู่ระดับอก ห่างจากตัวเล็กน้อย โดยให้มืออยู่เหนือศอก ไม่ ประสานมือ



เก็บผม ผูก Mask ถอดเครื่องประดับ

พับแขนเสื้อขึ้นเหนือศอก

ฟอกสบู่และแปรงตั้งแต่ปลายมือถึงเหนือศอก 5 นาทีตามขั้นตอน



เข้าไปยืนรอในห้องผ่าตัด มือทั้งสองยื่นไปด้านหน้า สูงกว่าระดับข้อศอก ระวังข้อศอกมาสัมผัสกับเสื้อ **ห้ามหยิบผ้าเช็ดมือ Sterile เอง**

Scrub Nurse จะหยิบส่งให้



เช็ดมือให้แห้ง ระวังชายผ้ามาสัมผัสกับเสื้อ และระวังน้ำจากแขนกระเด็นไปถูกเครื่องมือ



อาจซึมผ่านเสื้อผ่าตัดออกมาทำ

จากนั้นยืนรอเช่นเดิม **ห้ามหยิบชุด Sterile เอง**

Scrub Nurse จะสวมชุด Sterile และใส่ถุงมือให้ จากนั้นหมุนตัวให้เรียบร้อย ระหว่างการทำผ่าตัดไม่ควรนำมือไปซุกไว้ที่รักแร้ เนื่องจากการผ่าตัดนานอาจมีความชื้นเกิดขึ้น เหงื่อและ Bacteria ให้ Contaminated ได้

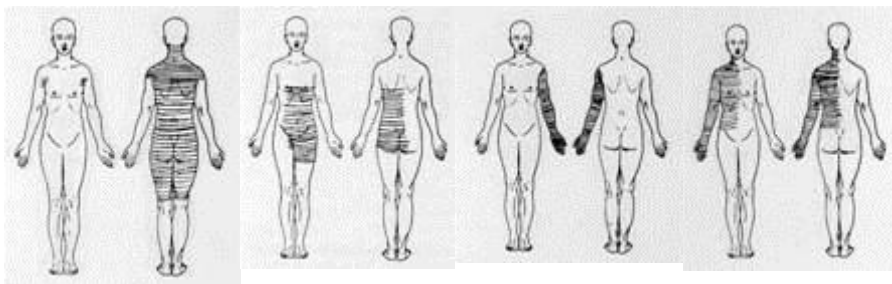
ขั้นตอนการดูแลผู้ป่วยเมื่อมาถึงห้องผ่าตัดและการฟอกผิวหนัง

1. เมื่อผู้ป่วยมาถึงห้องผ่าตัด พยาบาลหรือเจ้าหน้าที่ห้องผ่าตัดจะทักทายผู้ป่วย แนะนำตนเอง และสร้างความคุ้นเคยกับผู้ป่วย และย้ายผู้ป่วยขึ้นเปลนอนของห้องผ่าตัด
2. เปลี่ยนเสื้อผ้าที่ผู้ป่วย ใส่มาจากตึกออกทั้งหมด รวมถึงชุดชั้นใน เพื่อป้องกันการติดเชื้อที่อาจติดมากับเสื้อผ้าที่ใส่มาจากภายนอกห้องผ่าตัด รวมทั้งเพื่อความปลอดภัยในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า โดยจะใช้ผ้าของห้องผ่าตัดคลุมให้มิดชิด

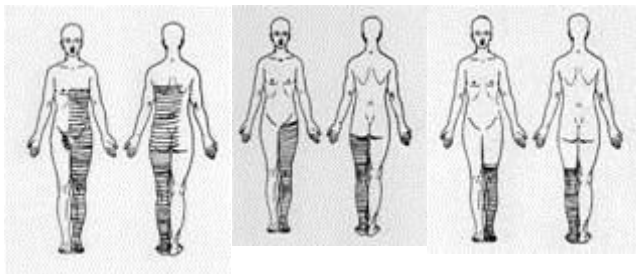
3. ประเมินสภาพผิวหนังบริเวณที่จะทำผ่าตัด และประวัติการแพ้ยาอีกครั้ง รวมไปถึงการตรวจสอบการทำเครื่องหมายบริเวณที่จะผ่าตัดว่าถูกต้องหรือไม่ (ซ้ายหรือขวา เข้าหรือสะโพก)
4. นำผู้ป่วยเข้าห้องผ่าตัด เมื่อวิสัญญีแพทย์ได้ให้ยาระงับความรู้สึกแก่ผู้ป่วยแล้วจึงทำการฟอกผิวหนังเพื่อ
 - ❖ กำหนดจำนวนสิ่งสกปรกหรือเชื้อโรคบริเวณผิวหนังที่จะทำผ่าตัด
 - ❖ ลดจำนวนเชื้อโรคที่บริเวณผิวหนังที่จะทำผ่าตัดให้เหลือน้อยที่สุด
 - ❖ ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรคบริเวณผิวหนังที่จะทำผ่าตัด
4. ในกรณีที่จะโกนขนบริเวณที่จะทำผ่าตัดควรทำโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญและระมัดระวัง ควรทำที่ห้องผ่าตัดหรือก่อนการผ่าตัดไม่นานเนื่องจากการโกนขนอาจทำให้เกิดบาดแผล ซึ่งจะเป็นโอกาสทำให้เกิดการติดเชื้อได้
5. เมื่อจัดทำผู้ป่วยสำหรับทำผ่าตัดเรียบร้อยแล้ว เจ้าหน้าที่ของห้องผ่าตัดจะทำการฟอกทำความสะอาดผิวหนังบริเวณที่จะทำผ่าตัด การเลือกน้ำยาในการฟอกผิวหนังควรใช้น้ำยาที่ออกฤทธิ์กว้าง (broad range) และต้องไม่เป็นพิษต่อร่างกาย ต้องระวังการแพ้ยาหรือการแพ้สารทำความสะอาด น้ำยาที่นิยมใช้เช่น
 - 7.5 % povidone iodine scrub เป็น intermediate level มีฤทธิ์ในการครอบคลุมเชื้อได้กว้างขวาง แต่ไม่สามารถทำลายสปอร์ ในกรณีผู้ป่วยแพ้ iodine อาจต้องใช้ยาตัวอื่น
 - 4 % chlorhexidine scrub เป็น low level ไม่สามารถทำลายสปอร์ TB และไวรัส แต่ทำลายแบคทีเรียแกรมบวกได้ดีกว่าแกรมลบ
6. การฟอกผิวหนังต้องฟอกบริเวณกว้างเพียงพอต่อการผ่าตัดหลีกเลี่ยงการปนเปื้อนจากบริเวณไม่สะอาดและต้องฟอกให้กว้างกว่าการปูผ้า sterile เนื่องจากอาจมีการขยับของผ้าที่ปูในขณะที่ผ่าตัด
7. การฟอกผิวหนังต้องทำภายใต้ระบบ aseptic technique อุปกรณ์ในการฟอกผิวหนังต้องผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว และผู้ทำการฟอกผิวหนังต้องใส่ถุงมือ sterile

8. การฟอกผิวหนังต้องเริ่มบริเวณที่จะลงมีดผ่าตัด (incision) ก่อนแล้วฟอกออกไปทั้งสองข้าง หรือจะฟอกเป็นวงออกไปโดยรอบ นาน 5 นาที แล้วเช็ดฟองสบู่ออกให้แห้งโดยเช็ดจากบริเวณที่ทำผ่าตัดก่อน แล้วจึงเช็ดส่วนอื่นต่อ โดยไม่ใช่ผ้าที่เปื้อนแล้วไปเช็ดบริเวณที่สะอาดและไม่ถูผ้าไปมา
9. การฟอกผิวหนังต้องเช็ด บริเวณที่ฟอกให้สะอาดและแห้งเนื่องจากสารเคมีที่ผสมอยู่ในน้ำยา ฟอกยังคงค้าง อาจก่อให้เกิดการไหม้ได้หรืออาจเป็นสื่อไฟฟ้าในกรณีที่ใช้เครื่องจี้ไฟฟ้า

ในการเตรียมผิวหนังผู้ป่วยให้กว้างเพียงพอนั้นต้องคำนึงว่าการผ่าตัดชนิดนั้นคืออะไร จะได้เตรียมพื้นที่ผ่าตัดให้พร้อม ภาพที่แสดงเป็นตัวอย่างการเตรียมส่วนของร่างกายที่จะผ่าตัด ที่ใช้บ่อยทางออร์โธปิดิกส์



Back and Spinal surgery
Shoulder and Arm Flank
and Anterior approach to the
spine Elbow to hand



Hip and Thigh

Knee

Leg to foot

เมื่อทำการเตรียมผิวหนังของผู้ป่วยเรียบร้อยแล้ว เมื่อถึงขั้นตอนการปูผ้าปราศจากเชื้อเพื่อผ่าตัด เนื่องจากแบคทีเรียมีความสามารถที่จะ Diapedesis ผ่านผ้าปูผ่าตัดมาได้ โดยเฉพาะถ้าผ้าปูนั้นเปียกชุ่มและ

ระยะเวลาที่ใช้ผ่าตัดนาน ทางพยาบาลห้องผ่าตัดออริโอบีติกส์ได้ทำการประยุกต์ใช้ถุงพลาสติกขนาดใหญ่ นำไปทำให้ปราศจากเชื้อและนำมาปูซ้อนในผ้าปูผ่าตัดพบว่าความชื้นและน้ำ ที่เกิดในบริเวณผ่าตัดไม่ซึม ลงไปถึงเตียงรวมถึงสิ่งสกปรกจากเตียงก็จะเข้า สู่วัสดุผ่าตัดได้ยากขึ้น



ผ้าเปียกจากการล้างแผล

ส่วนที่อยู่ใต้พลาสติกน้ำซึมผ่านไม่ได้

การทำความสะอาดห้องผ่าตัด

ห้องผ่าตัดเป็นสถานที่สำคัญในการทำการผ่าตัด การทำความสะอาดห้องผ่าตัดจึงเป็นสิ่งสำคัญ ทั้งนี้ต้องครอบคลุมถึงการทำความสะอาดตั้งแต่ระยะก่อนผ่าตัด ขณะทำผ่าตัด ระหว่างการทำผ่าตัดรายต่อ ราย เมื่อเสร็จสิ้นการผ่าตัดในแต่ละวัน ตลอดจนการทำความสะอาดในกรณีที่มีการผ่าตัดผู้ป่วยติดเชื้อ

การทำความสะอาดในตอนเข้าก่อนการทำผ่าตัด

- การเช็ดทำความสะอาด อุปกรณ์ เครื่องใช้ในห้องผ่าตัด เช่นบริเวณโต๊ะผ่าตัด ชั้นเก็บของ ไฟส่อง ผ่าตัด ตู้ X-Ray และเช็ดฝาผนังด้วย 70 % alcohol ซึ่งมีฤทธิ์ทำลายเชื้อได้ดี สามารถทำลายแบคทีเรีย แกรมบวก กรัมนลบ TB และ ไวรัส แต่ไม่สามารถทำลายสปอร์ การทำความสะอาดจะใช้วิธี spray หรือใช้ผ้า

ชุบ alcohol เช็ดแล้วปล่อยให้ alcohol เองแห้งเองไม่ควรใช้ผ้าแห้งเช็ดเนื่องจาก alcohol จะออกฤทธิ์ได้ดีเมื่อระเหยไปเอง

- การเช็ดทำความสะอาดเตียงผ่าตัดในกรณีที่เป็นของเตียงผ่าตัดทำด้วยวัสดุพิเศษควรใช้ 1 % chlorhexidine solution ทำความสะอาดเพื่อรักษาสภาพของวัสดุให้คงทน

- การทำความสะอาดพื้นห้อง

ใช้ 1 % VIRKON (chlorine) เช็ดทำความสะอาดพื้นโดยไม่ต้องเช็ดแห้ง

การทำความสะอาดในขณะที่ทำผ่าตัด

ในกรณีมีเลือดหรือสิ่งคัดหลั่งตกสู่พื้น ให้ฉีดน้ำยา 1% VIRKON ลงบนเลือดหรือสิ่งคัดหลั่ง แล้วใช้กระดาษฟางวางทับ เพื่อซับเลือดประมาณ 10 วินาที จากนั้นใส่ถุงมือสะอาดเช็ดแล้วนำไปทิ้งในถังขยะแดง

การทำความสะอาดในระหว่างทำผ่าตัด

- เช็ดทำความสะอาดโต๊ะผ่าตัด และเตียงผ่าตัด เช่นเดียวกับในตอนเช้าก่อนเริ่มผ่าตัด

- การทำความสะอาดพื้นไม่ใช่ไม้กวาด กวาดพื้นเพราะจะทำให้ฝุ่นฟุ้งกระจาย ใช้ผ้าเช็ดพื้นชุบน้ำยา 1 % VIRKON เช็ด กวาดรวบรวมเศษไหม้ออกมาพร้อมกัน

การทำความสะอาดเมื่อเสร็จสิ้นการผ่าตัดในแต่ละวัน

- ทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ ในห้องผ่าตัด ด้วยน้ำยา 1 % VIRKON แล้วเช็ดให้แห้ง

- ทำความสะอาดพื้นด้วยน้ำผสมผงซักฟอกแล้วถูตามด้วยน้ำเปล่าจนสะอาดแล้วเช็ดให้แห้ง

การทำความสะอาดในกรณีที่มีการผ่าตัดผู้ป่วยติดเชื้อ

หลังทำผ่าตัดผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อรอบห้องด้วย bactyl spray ประมาณ 15 – 20 นาที จากนั้นเช็ดทำความสะอาดห้องและอุปกรณ์ เครื่องใช้ด้วยน้ำยา 1% VIRKON ทั้งนี้ผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อจะทำผ่าตัดเป็น รายสุดท้ายของห้อง

เอกสารอ้างอิง

- 1 Orozco R. Asepsis in Surgery:It special application in Orthopedic
- 2 Sterile precautions. In : Russell RCG, Williams NS and Bulstrode CJK, ed. Bailey & Love's Short practice of surgery, 23rd ed: Arnold publishers, 2000: 120-4.
- 3 Wound infection. In : Russell RCG, Williams NS and Bulstrode CJK, ed. Bailey & Love's Short practice of surgery, 23rd ed: Arnold publishers, 2000: 87-98.
- 4 Prevention of infection. In: EFtekhar NS, ed. Total hip arthroplasty. Vol.1. St.Louis, etc: Mosby-Year book Inc, 1993: 341-94.
- 5 Gristina AG, Schuler T, Giridhar G. In: Hughes S and McCarthy I, ed. Sciences basic to Orthopedics. London, etc: Saunders, 1998: 117-27.
- 6 เรณู อัจฉาลี . (2540). การพยาบาลทางห้องผ่าตัด (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- 7 โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์. (2544). universal precaution (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: บริษัทนิเวศกรรมการพิมพ์ (ประเทศไทย) จำกัด.
- 8 AORN (1999). Standards, Recommended Practices, and Guidelines. Denver.