

การป้องกันการติดเชื้อจากการผ่าตัดกระดูกและข้อ

นพ.วัชร วัลรัตน์
ภาควิชาออร์โธปิดิกส์
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การผ่าตัดที่ทำในอดีตพบว่าการติดเชื้อเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก เนื่องจากขาดความรู้ความเข้าใจถึงกลไกที่เป็นสาเหตุ Robert Koch ได้ตั้งสมมติฐานการติดเชื้อเกิดขึ้นจากแบคทีเรีย ต่อมา Louis Paster ได้ทำการทดลองพิสูจน์สาเหตุของการ fermentation เกิดจาก แบคทีเรีย ได้จริง วิวัฒนาการของการผ่าตัดได้เริ่มจากการใช้สารเคมีในการฆ่าเชื้อโรค ในปี 1860 Lister ใช้ Carbolic acid ทำความสะอาดแผลผ่าตัด และปิดแผล Compound fracture พบว่าสามารถลดอุบัติการณ์ของการติดเชื้อลงได้มาก นอกจากนี้ยังใช้ carbolic acid ในการทำความสะอาดเครื่องมือผ่าตัดผู้ป่วย รวมถึงฉีดพ่นสลายแพทย์ก่อนทำผ่าตัด นับได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการทำผ่าตัดโดยการทำให้ปราศจากเชื้อโรค จุดหักเหของการทำผ่าตัดอีกอันหนึ่งก็คือ การใช้ยาปฏิชีวนะ ในการลดอุบัติการณ์ของการติดเชื้อจากแบคทีเรียในกลุ่มที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการติดเชื้อสูง

ปัจจัยที่มีผลต่อการติดเชื้อ มี 2 สิ่งคือ 1) จำนวนของแบคทีเรียหรือจุลินทรีย์อื่น ๆ ที่มายังแผลผ่าตัด รวมถึงความรุนแรงของตัวจุลินทรีย์ 2) ความสามารถในการป้องกันการติดเชื้อของร่างกาย เช่น ปริมาณเซลล์เม็ดเลือดขาว ภูมิคุ้มกันที่มีในร่างกาย

จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการติดเชื้อของแผลผ่าตัด อาจเกิดจากเชื้อที่มืออยู่บนตัวผู้ป่วย หรือจากการที่ผู้ป่วยมีการติดเชื้อจากระบบอื่น ๆ เช่น ระบบทางเดินปัสสาวะหรือมีฟันผุ การเตรียมตัวก่อนการผ่าตัดโดยการโกนขน อาจเป็นสาเหตุของการติดเชื้อ ดังนั้นควรที่จะทำการโกนขนก่อนการทำผ่าตัดทันทีไม่ควรรอข้ามคืน ถ้าผู้ป่วยมีแผลหรือมีโรคผิวหนัง เช่น เป็นเรื้อนกว้าง ในบริเวณใกล้เคียงต่อการทำผ่าตัด ควรที่จะรักษาให้ดีก่อน การที่ผู้ป่วยมานอนในโรงพยาบาลก่อนการผ่าตัดเป็นระยะเวลานานก็อาจเป็นสาเหตุ หนึ่งในที่ทำให้เกิดการติดเชื้อ Cruse และ Foord ได้ทำการศึกษการติดเชื้อของแผลผ่าตัดในผู้ป่วย 23,649 ราย พบว่าเกิดการติดเชื้อของแผลผ่าตัด 1.1 % ในผู้ป่วยที่เข้ามาอยู่ในโรงพยาบาล 1 วัน ก่อนการผ่าตัด และมีการติดเชื้อเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนวันที่มตรอยู่ในโรงพยาบาล โดยพบมากถึง 2% ในผู้ป่วยที่มาอยู่ 7-13 วัน และ 4.3% ในผู้ป่วยที่มาอยู่ก่อนนานกว่า 2 สัปดาห์ การให้ยาปฏิชีวนะ ก่อนการผ่าตัดสามารถที่จะลดการติดเชื้อของแผลผ่าตัดได้ การผ่าตัดที่ใช้ Tourniquet ควรให้ยาปฏิชีวนะก่อนที่จะขึ้น ความดัน ความเข้มข้นของยาปฏิชีวนะบริเวณแผลผ่าตัดอยู่ได้เป็นเวลานาน

เครื่องมือที่ใช้ทำผ่าตัดต้องทำความสะอาดให้ปราศจากเชื้อเพื่อที่จะลดจำนวนจุลินทรีย์เข้ามาในแผลผ่าตัด ลักษณะของห้องผ่าตัดก็มีส่วนสำคัญ เช่น ไม่ควรปล่อยให้มีคนเดินเข้าออกมาก ๆ การไหลเวียนของอากาศควรจะให้ไหลจากบนสู่พื้นไปทางเดียว เพื่อที่จะไม่ทำให้ฝุ่นละออง ที่มีเชื้อจุลินทรีย์เข้ามาในแผล

ระยะหลังผ่าตัด การสวนปัสสาวะบ่อยครั้งอาจทำให้เกิดการติดเชื้อของทางเดินปัสสาวะได้และทำให้เกิดการติดเชื้อของแผลผ่าตัดตามมา การให้ยาปฏิชีวนะทางหลอดเลือดเป็นเวลานานอาจเกิดการอักเสบของเส้นเลือดตามมาได้

ปัจจัยที่เกิดจากตัวผู้ป่วยที่ทำให้เกิดแผลติดเชื้อ เกิดจากการที่ผู้ป่วยมีภูมิคุ้มกันลดลง เช่น ในผู้ป่วยที่ได้รับ Costicosteroid , เบาหวาน อายุมาก หรือ ในกลุ่ม Malnutrition วิธีการประเมินสถานะทุโภชนาในผู้ป่วย พบว่า ถ้าจำนวน Lymphocyte น้อยกว่า 1500 ตัว ต่อลูกบาศก์

มิลลิเมตร หรือมีระดับ โปรตีน albumin น้อยกว่า 3.5 กรัมต่อลิตร จะมีโอกาสเกิดปัญหาเกี่ยวกับแผล ผ่าตัดได้มาก นอกจากนี้ ปริมาณ serum transferin ที่ต่ำจะทำให้เสี่ยงต่อการเกิดแผลติดเชื้อ

ปัจจัยที่เกิดจากแผลผ่าตัด แผลที่เกิดในบริเวณที่มีแผลเป็นมาก เช่น ในกรณีที่ทำ revision surgery มีโอกาสเกิดการติดเชื้อสูง เนื่องจากบริเวณแผลเป็นมีเส้นเลือดมาเลี้ยงน้อยและการหายของแผลช้ากว่าเนื้อเยื่อปกติ บริเวณที่เคยมีการติดเชื้อ เช่น sinus drainage จากการติดเชื้อของกระดูก เมื่อทำผ่าตัด อาจทำให้เกิดการติดเชื้อขึ้นมาอีกได้ ผู้ป่วยที่อ้วนมาก ๆ ก็มี โอกาสเกิดการติดเชื้อของแผลผ่าตัดเนื่องจากไขมันจะเป็นบริเวณที่มีเส้นเลือดมาเลี้ยงน้อยและเป็น Media ที่ดีของเชื้อโรค ระยะเวลาการผ่าตัดก็มีผลต่อการเกิดการติดเชื้อ โดยเฉพาะการผ่าตัดที่ใช้เวลานาน โอกาสเกิดการปนเปื้อนข้อแผลผ่าตัดก็จะมีมากขึ้น ชนิดของการผ่าตัด การผ่าตัดที่ต้องมีการใส่วัสดุเทียมปริมาณมาก เช่น การใส่ข้อเทียม การใส่ bone graft ก็มีโอกาสเกิดการติดเชื้อขึ้นได้

สภาพของแผลหลังผ่าตัดที่จะทำให้เกิดการติดเชื้อได้ง่าย ได้แก่ แผลที่มีก้อนเลือดอยู่ภายใน แผลที่มีเลือดไหลซึมอยู่ตลอดเวลา หรือแผลที่มีเนื้อตายอยู่โดยรอบ

Sir John Charnley ในปี 1969 ได้ให้ความสำคัญของการลดปริมาณสิ่งปนเปื้อนที่มีอยู่ในอากาศ ขณะทำการผ่าตัด โดยคำนึงถึงจุลินทรีย์ที่พบในอนุภาคเล็ก ๆ ที่ลอยไปมา สามารถทำให้เกิดการติดเชื้อได้ โดยเฉพาะการทำผ่าตัดที่ต้องการทำความสะอาดเป็นอย่างยิ่ง เช่นการใส่ข้อเทียม Charnley และคณะได้คิดค้นห้องผ่าตัดที่มีการกรองอนุภาคเล็ก ๆ ในอากาศและมีการไหลเวียนของอากาศไปทางเดียวกันตลอด

แบคทีเรียที่มีบทบาทในการทำให้เกิดการติดเชื้อคือ Staphylococcus aureus มาจากการปนเปื้อนในขณะผ่าตัด หรือกระจายไปตามกระแสเลือดจากแหล่งอื่น ลักษณะของแผลหลังผ่าตัด แบ่งได้เป็น 3 ชนิด ตามการติดเชื้อคือ 1. แผลที่ไม่มีติดเชื้อ (uninfected wound) มีลักษณะของแผลที่ healed ดี ไม่มี discharge ออกมาให้เห็น 2. แผลติดเชื้อ (definitely infected wound) แผลจะมี discharge หรือหนองถึงแม้จะไม่สามารถเพาะเชื้อขึ้น 3. แผลที่จะน่าจะมีการติดเชื้อเกิดขึ้น (possibly infected wound) มีลักษณะขอบแผลที่แดง, บวม แต่อาจไม่มี discharge ออกมาก็ได้ การตรวจเพาะเชื้ออาจพบว่ามีแบคทีเรียบางชนิดขึ้น

แหล่งที่มาของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการติดเชื้อและการป้องกันผู้ป่วยที่มี โอกาสติดเชื้อสูง เช่น ผู้ป่วยโรค Rheumatoid arthritis ที่ได้รับการรักษาโดยใช้ Steroid และจำเป็นต้องรับการผ่าตัด เปลี่ยนข้อตะโพกจะมีอัตราเสี่ยงสูงกว่า ผู้ป่วยอายุ 15-16 ปี ที่มารับการผ่าตัดกระดูก นอกจากนี้ ยังพบว่าอัตราเสี่ยงของการติดเชื้อจะขึ้นกับปัจจัยอื่น ๆ อีก เช่น เบาหวาน อายุที่มากขึ้น ความอ้วน ภาวะทุโภชนาการ ปัจจัยที่มาจากตัวผู้ป่วย ได้แก่ ภาวะที่มีการติดเชื้อของทางเดินปัสสาวะ , ผู้ป่วยที่มีปัญหาถุงลมโป่งพอง จะมีแบคทีเรียอยู่ในกระแสเลือดซึ่งสามารถทำให้เกิดการติดเชื้อได้ ดังนั้นก่อนการผ่าตัด จำเป็นที่จะต้องใช้ยาปฏิชีวนะป้องกันการติดเชื้อ

ชนิดของแบคทีเรียที่พบในผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ ได้แก่ เชื้อ Enterobacter, Serratia, Pseudomonas ส่วนทางปากและทางเดินหายใจเป็นชนิด Enteric bacilli เช่น Klebsiella, Escherichia coli , Pseudomonas กลุ่ม Staphylococcus aureus และ Candida จากการศึกษาของ Bigliani และ Stinchfield พบว่า แหล่งที่มาของแบคทีเรียที่ผ่านมาทางเส้นเลือดก็คือ มาจากผิวหนัง รองลงมาก็คือ ทางเดินปัสสาวะ , คอ และระบบทางเดินหายใจตามลำดับ

ชนิดของการผ่าตัดที่มีการใส่ bone cement เช่นการทำ ข้อตะโพกเทียมมีโอกาสเสี่ยงต่อการติดเชื้อสูง จากการทดลองของ Leak และคณะ พบว่า bone cement ที่ใช้คือ PMMA (Polymethy methacrylate) มีคุณสมบัติยับยั้ง การ phagocytosis ที่เกิดจาก macrophages ดังนั้นการผ่าตัดที่ใช้ PMMA จะต้องระมัดระวังเรื่องการเกิดจุลินทรีย์ปนเปื้อนเป็นอย่างยิ่ง

เชื้อโรคบางชนิดที่ทำให้เกิดแผลติดเชื้อมาจากบุคคลากรในห้องผ่าตัด เช่น *S. aureus* พบได้ในโพรงจมูกของคน ฝุ่นละอองในอากาศเป็นที่เกาะของจุลินทรีย์มีโอกาสดกใส่แผลขณะผ่าตัด พบว่า ขนาดของฝุ่นละอองที่ใหญ่กว่า $25 \mu\text{m}$ มีเชื้อโรคเกาะอยู่มาก ฝุ่นละอองที่ทำให้เกิดการติดเชื้อส่วนใหญ่มาจาก เศษหนังกำพร้าของบุคคลากรในห้องผ่าตัด ผิวหน้าที่ลอก หรือรังแค เป็นต้น ห้องผ่าตัดธรรมดาที่ไม่มีเครื่องกรองอากาศ ควรที่จะจำกัดจำนวนบุคคลากรขณะทำการผ่าตัดในห้องผ่าตัดที่ต้องการความสะอาดเป็นอย่างมาก การติดตั้ง เครื่องกรองฝุ่นละอองโดยจะกรองให้มีขนาดของอนุภาคให้น้อยกว่า $1 \mu\text{m}$ ซึ่งอนุภาคขนาดนี้จะไม่ทำให้เกิดการติดเชื้อ

Charnley และคณะ ได้เป็นผู้คิดค้นห้องผ่าตัดที่มีระบบ Clean-air operating rooms ประกอบด้วย ultrafilter สำหรับกรองฝุ่นละอองในอากาศและใช้ Laminar airflow เพื่อที่จะให้อากาศมีการถ่ายเทอยู่ตลอดเวลา จากการทดลองพบว่าในผู้ที่ทำผ่าตัดโดยใช้ Clean-air operating rooms จะมีอุบัติการณ์ของการติดเชื้อลดลงเท่ากับในกลุ่มที่ใช้ยาปฏิชีวนะป้องกันการติดเชื้อในการผ่าตัด

สรุป : การผ่าตัดที่ทำในห้องธรรมดาหรือ Conventional (standard) operating rooms ควรจะจำกัด จำนวนบุคคลากรขณะทำการผ่าตัดและเลือกทำผ่าตัดที่ต้องการความสะอาดมากเช่น การผ่าตัดเปลี่ยนข้อ ในช่วงเวลาเช้า

เชื้อที่พบในการติดเชื้อ คือ *S. aureus* และ *S. epidermidis* ซึ่งทั้ง 2 ตัวเป็นเชื้อที่พบได้บนผิวหนัง การทำความสะอาดของผิวหนังก่อนทำการผ่าตัดสามารถลดการติดเชื้อเหล่านี้ลงได้ ก่อนการผ่าตัด 24 ชั่วโมง ไม่ควรโกนผิวหนังเพราะจะทำให้เกิดแผลและทำให้เกิดการติดเชื้อตามมา ควรทำความสะอาดโดยการโกนขนก่อนการผ่าตัดทันที หรืออาจใช้เครื่องถอนขนช่วย ยาปฏิชีวนะที่ใช้ในการป้องกันการติดเชื้อควรใช้ยาที่สามารถควบคุมได้ทั้ง *S. aureus* และ *S. epidermidis* ส่วนใหญ่ จะคือตัวยาปฏิชีวนะที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น penicillin, erythromycin, clindamycin, chloramphenicol แต่อย่างไรก็ดียาในกลุ่ม cephalosporin สามารถใช้ได้ผลถึง 99% ในการควบคุมเชื้อ *S. epidermidis* กลไกการออกฤทธิ์ของ Cephalosporin ในการทำลายแบคทีเรียโดยการยับยั้งการสร้าง cell-wall

กลุ่ม first-generation cephalosporin ได้แก่ Cephalothin, cephapirin, cefazolin ได้ผลดีกับแบคทีเรีย gram-positive cocci เช่น *S. aureus* รวมถึงกลุ่มที่สร้าง penicillinase, Streptococci (ยกเว้น enterococcus), *S. epidermidis* และ gram-negative bacilli บางตัว เช่น *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. mirabilis* แต่จะไม่มีผลต่อ enterococci ชนิด Enterobacter, Serratia, Pseudomonas, Bacteroides fragilis, Proteus

กลุ่ม Second-generation cephalosporin เช่น cefamandol และ cephoxitin มีผลน้อยกว่า first-generation ในการควบคุมเชื้อ staphylococci แต่มีผลต่อเชื้อ gram-negative bacilli มากกว่า นอกจากนี้ cefamandole ยังมี half-life ยาวมากที่สุดในกลุ่มเดียวกัน

กลุ่ม third-generation cephalosporin ได้แก่ moxalactam, cefaperazone มีผลต่อ *P. aeruginosa* แต่จะได้ผลน้อยกว่ากับเชื้อ gram-positive cocci

ยาปฏิชีวนะที่เหมาะสมสำหรับการใช้ป้องกันการติดเชื้อที่เกิดจาก *S. aureus* และ *S. epidermidis* คือ กลุ่ม first-generation cephalosporin จากการทดลองพบว่า การใช้ cefazolin 1 gm ทางหลอดเลือดจะให้ความเข้มข้นของยาในกระดูก $5.7 \mu\text{g/ml}$ และ $24.4 \mu\text{g/ml}$ ของน้ำในข้อ การให้ยาปฏิชีวนะ เพื่อป้องกันการติดเชื้อให้หลังผ่าตัดติดต่อกัน 48 ถึง 72 ชั่วโมง ในกรณีที่ผู้ป่วยมีประวัติแพ้ penicillin ที่มีอาการคันหรือผื่นแดง อาจใช้ cephalosporin ได้ แต่ในกรณีที่มีการแพ้ชนิด Penicillin-induced anaphylactic shock ควรเปลี่ยนเป็นยาชนิด vancomycin, clindamycin หรือกลุ่ม aminoglycoside แทน

นอกจากนี้ปัจจัยอื่น ๆ ในการที่จควบคุมการติดเชื้อ ประกอบด้วย การล้างมือก่อนทำการผ่าตัด พบว่าการล้างมือทำความสะอาดด้วย Providone –iodine 3-5 นาที จะทำให้เชื้อจุลินทรีย์ที่มีอยู่บนมือลดลงอย่างมาก การใส่หมวกและเสื้อที่สะอาด ที่ผลต่อสภาพแวดล้อมในห้องผ่าตัด

สรุป

1. การติดเชื้อของแผลผ่าตัดขึ้นอยู่กับ 3 ปัจจัยที่จะต้องควบคุมคือ 1) จำนวนเชื้อจุลินทรีย์และชนิด 2) ลักษณะของแผลที่ทำการผ่าตัด 3) ความสามารถในการต้านทานการติดเชื้อของผู้ป่วย
2. ผู้ป่วยที่มีเบาหวาน อ้วน ผู้สูงอายุ มีภาวะทุโภชนาการ หรือได้รับ steroid จะมีโอกาสเสี่ยงต่อการติดเชื้อสูง
3. ในกรณีที่ผู้ป่วยมีการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ โรคปอด หรือโรคผิวหนัง ควรที่จะต้องทำการรักษาก่อนการทำผ่าตัดใหญ่ เช่น การเปลี่ยนข้อ หรือ ผังโลหะในร่างกายผู้ป่วย
4. การผ่าตัดที่ต้องใส่วัสดุแปลกปลอมเข้าไปในร่างกายมีโอกาสเสี่ยงต่อการติดเชื้อสูง
5. จุลินทรีย์ที่มีบทบาทต่อการติดเชื้อกระดูกและข้อคือ ชนิด gram positive มากกว่า gram-negative 4 เท่า และเป็นกลุ่มแบคทีเรียพบตามร่างกายของผู้ป่วย
6. การลดจำนวนสิ่งแปลกปลอมในอากาศ โดยการใช้ clean-air poeration สามารถลดอุบัติการณ์ของแผลติดเชื้อได้
7. การที่ศัลยแพทย์ใช้ถุงมือและเสื้อคลุมที่ปราศจากเชื้อโรคสามารถป้องกันการติดเชื้อของแผล
8. ห้องผ่าตัดที่มีการไหลเวียนของอากาศที่ดีจะสามารถลดการเกิดการติดเชื้อที่มาจากอากาศ (Air-born infection)
9. การทำความสะอาดมือก่อนการผ่าตัด 3-5 นาที สามารถลดการติดเชื้อลงได้ การทำความสะอาดนานกว่านี้เช่น 8-10 นาที จะมีผลไม่ต่างกัน
10. การใช้ plastic ปิดบนผิวหนังผู้ป่วย (drape) สามารถควบคุมปริมาณแบคทีเรียที่อยู่บนผิวหนังผู้ป่วยใกล้แผลผ่าตัด
11. การใช้ยาปฏิชีวนะป้องกันการติดเชื้อโดยใช้ first-generation cephalosporin ได้ผลดีต่อ gram-positive cocci และควรให้ติดต่อกัน 48 ถึง 72 ชั่วโมง
12. การใช้ยาปฏิชีวนะจำนวนมาก และนานอาจทำให้เกิด 1) การติดเชื้อจาก gram-negative bacteria 2) superimposed infection 3) อาจเกิดการติดเชื้อราขึ้นได้

Reference

1. Eftekhar NS. Prevention of infection. In : Eftekhar NS, ed. Total Hip Arthroplasty. Missouri : Mosby-Year book, 1993:341-94.
2. Charnley J. Postoperative infection after Total hip replcement with spcial reference to air contamination in the operating room, Clin Orthop 1974;87:167-20.
3. Charnley J, Low-friction arthroplasty of the hip ; theory and practice, New York Springer-Verlay, 1979.
4. Hanssen AD, Osmon DR, Nelson CL, prevention of deep periprosthetic joint infection, an instructional course lecture, In : J. Bone and Joint Surg 1996:78-A:458-69.