

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

ผลการศึกษาการวินิจฉัยภาวะการติดเชื้อภายหลังผ่าตัด ข้อเข่าเทียมในโรงพยาบาลกระทุ่มแบน

Early Detection of Infected Total Knee Arthroplasty in Krathumbaen Hospital

ศรัณย์ กวายนนท์ พ.บ.,
ว.ว.ศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์
โรงพยาบาลกระทุ่มแบน
จังหวัดสมุทรสาคร

Saran Kawayanont M.D.,
Thai Board of Orthopaedic Surgery
Krathumbaen Hospital,
Samutsakorn Province

บทคัดย่อ

การศึกษาเชิงพรรณนาแบบไปข้างหน้า (prospective) ศึกษาผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดข้อเข่าเทียมเป็นครั้งแรกในโรงพยาบาลกระทุ่มแบนตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2549 ถึง 31 มีนาคม 2552 จำนวน 195 ราย โดยพบเป็นชาย 24 คน และหญิง 171 คนอายุเฉลี่ย 62 ปี (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.5) ดัชนีมวลกาย (BMI) เฉลี่ย 25.4 (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 4.3) โรคที่เป็นเหตุให้ต้องผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมพบข้อมูลดังนี้ โรคข้อเข่าเสื่อมเรื้อรังร้อยละ 95 โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ร้อยละ 3 และโรคข้อเข่าเสื่อมจากการเคยใส่โลหะตามกระดูกบริเวณเข่ามาก่อนร้อยละ 2 โรคประจำตัวผู้ป่วยพบโรคเบาหวานร้อยละ 75 ความดันโลหิตสูงร้อยละ 20 ไตวายเรื้อรังร้อยละ 3 SLE ร้อยละ 2% การงอเหยียดเข่าผู้ป่วยก่อนผ่าตัด 80 องศา ถึง -15 องศา ผลการตรวจสุขภาพช่องปากก่อนผ่าตัด 6 เดือนพบฟันผุจำนวนร้อยละ 1.5 ต้องทำการรักษาสุขภาพช่องปากก่อนการผ่าตัดทุกราย ผลการตรวจเอกซเรย์ก่อนผ่าตัดแนวกระดูกเอียงบิดเข้าใน 13 องศา (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 10.5 องศา) หลังผ่าตัดแนวกระดูก 0 องศา (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 2 องศา) ผลการตรวจทางโลหิตวิทยาของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดข้อเข่าเทียม ESR (erythrocyte sedimentation rate) เฉลี่ย 18 mm/hr (range 5-40) CRP (C-reactive protein) เฉลี่ย 3.5 mg/L (range 0-10) ผลการตรวจเพาะเชื้อและการย้อม Gram stain น้ำในข้อเข่า (synovial fluid) ของผู้ป่วยขณะทำการผ่าตัดข้อเข่าเทียม พบขึ้นเชื้อ 11 ราย และพบผู้ป่วย 12 รายมีผลการตรวจนับเซลล์น้ำในข้อเข่ามีปริมาณเม็ดเลือดขาวมากกว่า 1,100 cell/uL และมีปริมาณไนโตรฟิลมากกว่าร้อยละ 64 จากการตรวจติดตามผู้ป่วยหลังผ่าตัดข้อเข่าเทียมจำนวน 195 รายอย่างน้อยหกเดือนหลังผ่าตัด พบการติดเชื้อหลังผ่าตัดข้อเข่าเทียมจำนวน 13 ราย แบ่งเป็นการติดเชื้อบริเวณผิวหนังผ่าตัดภายนอกบริเวณที่ผ่าตัดข้อเข่าเทียม (Superficial infection) จำนวน 8 ราย (ร้อยละ 4.1) และการติดเชื้อภายในข้อเข่าเทียม (Deep infection) จำนวน 5 ราย (ร้อยละ 2.5) ผลการตรวจทางพยาธิวิทยาของผู้ป่วยหลังผ่าตัดข้อเข่าเทียม ESR เฉลี่ย 22 mm/hr ในกลุ่มที่ไม่พบการติดเชื้อ และเฉลี่ย 85 mm/hr ในกลุ่มที่พบการติดเชื้อ ($p < 0.001$) CRP (C-reactive

protein) เฉลี่ย 7 mg/L ในกลุ่มที่ไม่พบการติดเชื้อและเฉลี่ย 110 mg/L ในกลุ่มที่ติดเชื้อ ($p < 0.001$) ผลจากการติดเชื้อภายในข้อเข่าเทียม (Deep infection) จำนวน 5 ราย มีการหลุดของข้อเข่าเทียมหลังผ่าตัดเฉลี่ย 2.4 เดือน (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 1.5) ต้องผ่าตัดนำข้อเข่าเทียมเดิมออก ผลการตรวจเพาะเชื้อในข้อเข่าของผู้ป่วยขณะทำการผ่าตัดข้อเข่าเทียมที่ติดเชื้อพบขึ้นเชื้อ 5 ราย (Staphylococcus aureus 1 ราย Klebsiella pneumonia 1 ราย Enterococcus species 1 ราย Acinetobacter 1 ราย และ Pseudomonas aeruginosa 1 ราย) ผลการตรวจ ย้อมสี Gram stain ของน้ำในข้อเข่าของผู้ป่วยขณะทำการผ่าตัดข้อเข่าเทียมครั้งที่ 2 พบเชื้อ 5 ราย และการนับเซลล์มีปริมาณเม็ดเลือดขาวมากกว่า 1,100 cell/uL และมีปริมาณนิวโทรฟิลมากกว่าร้อยละ 64 ทั้ง 5 ราย ผลการงอเหยียดเข่าผู้ป่วยหลังผ่าตัดเฉลี่ย 120 องศา ถึง 0 องศา ในกลุ่มไม่ติดเชื้อ และการงอเหยียดเข่าผู้ป่วยหลังผ่าตัดเฉลี่ย 85 องศา ถึง -10 องศา ในกลุ่มติดเชื้อ ($P < 0.05$) ผลจากการศึกษานี้ การวินิจฉัยการติดเชื้อภายหลังข้อเข่าเทียมควรใช้การทางคลินิกร่วมกับการติดตาม ESR CRP การย้อม Gram stain การนับเซลล์เม็ดเลือดขาว และการเพาะเชื้อของน้ำในข้อเข่า ร่วมกันเพื่อการวินิจฉัยที่รวดเร็วและแม่นยำ

คำสำคัญ : การติดเชื้อภายหลังผ่าตัดข้อเข่าเทียม

ABSTRACT

A prospective descriptive study reviewed 195 patients with primary total knee arthroplasty (TKA) at Krathumbaen Hospital during 1st October 2007 to 31st March 2009. There were 24 males and 171 females. Mean body mass index was 25.4 (SD 4.3). Diseases of causes for TKA were secondary osteoarthritis 95%, rheumatoid arthritis 3%, previous fracture around knee 2%. Patients were underlied by diabetic mellitus in 75% followed by hypertension 20%, chronic renal failure 3% and SLE 2% respectively. Range of motion before surgery was 80 degrees to -15 degrees. Poor dental hygiene found 1.5% at 6 months before surgery was improved by dentist. Mean alignment of knee before surgery was varus at 13 degrees (SD 10.5). Preoperative hematologic exam revealed mean ESR 18 mm/hr (range 5-40) and mean CRP 3.5 mg/L (range 0-10). Intraoperative gram stain and culture of synovial fluid detected pathogens in 11 samples. Fluid exam showed leukocyte count $> 1,100$ cell/ul. with neutrophil $> 64\%$ in 12 samples. Among patients after TKA followed up at least six months were found to have superficial infected TKA in 8 and deep infected TKA in 5 (4.1% and 2.5% respectively). The mean ESR and CRP of infected patients were 85 mm/hr and 110 mg/L, significantly higher ($p < 0.001$) than the corresponding values at 22 mm/hr and 7 mg/L of the non infected knees. In deep infected TKA groups (5 patients) septic loosening was found at mean duration of 2.4 months (SD 1.5) and intraoperative synovial fluid Gram stain and cultures detected pathogens in all 5 samples (Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumonia, Enterococcus species, Acinetobacter and Pseudomonas aeruginosa).

Fluid cell count also showed leukocyte $> 1,100$ cell/ul with neutrophil $> 64\%$ in all 5 samples. The mean ROM of non infected patients at 120 degrees to 0 degrees were significantly higher than infected patients mean ROM at 85 degrees to -10 degrees ($p < 0.05$). Accurate and early diagnosis is the first step in effective managing patients with periprosthetic joint infection. At present time, diagnosis remains dependent on clinical judgement, serologic test (ESR, CRP), analysis of joint fluid, interpretation of intra operative tissue and fluid and combination of these data.

Keyword : Infected total knee arthroplasty

บทนำ

ปัจจุบันผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมเรื้อรังพบมากขึ้นเรื่อย ๆ การรักษาที่มีประสิทธิภาพสูงสุดและถือเป็นมาตรฐานทั่วโลกคือการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม ซึ่งผู้ป่วยภายหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมสามารถจะมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น อาการปวดข้อเข่าเรื้อรังหายไปสามารถเดินได้ใกล้เคียงกับคนปกติ ปัจจุบันมีการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมในสหรัฐอเมริกาประมาณ 400,000 รายต่อปี และในประเทศไทยประมาณ 30,000 รายต่อปี สำหรับโรงพยาบาลกระดูกงูมแบน จังหวัดสมุทรสาคร ปีละประมาณ 90-100 ราย (เริ่มผ่าตัดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547) และมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งใช้ประมาณในการผ่าตัดดังกล่าวสูงมาก ปัญหาความล้มเหลวที่สำคัญประการหนึ่งของการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมเกิดจากการติดเชื้อของข้อเข่าเทียมพบได้ประมาณร้อยละ 1-3 ในประเทศสหรัฐอเมริกา จากการทบทวนวรรณกรรมที่ตีพิมพ์ในประเทศไทย ยังไม่มีรายงานอุบัติการณ์ที่ชัดเจน และยังไม่มีวิธีการวินิจฉัยการติดเชื้อภายหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมให้รวดเร็วและแม่นยำ เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาที่ทันเวลา เพื่อคงสภาพข้อเข่าเทียมที่ใส่ไว้ให้นานและมีประสิทธิภาพสูงสุด การติดเชื้อภายหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมทำให้การดูแลรักษาผู้ป่วยซับซ้อนมากขึ้นใช้ทรัพยากรในการรักษาทั้งเครื่องมือและงบประมาณที่สูงมาก รายละประมาณ 1,000,000 บาท ซึ่งคาดหวังผลการรักษาได้ยากและคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยที่แยกลง ภายหลังการผ่าตัดเพื่อแก้ไขภาวะการติดเชื้อของข้อเข่าเทียม

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงการวินิจฉัย การติดเชื้อภายหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมในโรงพยาบาลกระดูกงูมแบนให้รวดเร็วและแม่นยำ และมีปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อการติดเชื้อภายหลังผ่าตัดข้อเข่าเทียม รวมทั้งเชื้อที่พบบ่อยในผู้ป่วยที่ผ่าตัดข้อเข่าเทียม เพื่อนำประโยชน์จากการศึกษานี้ไปวางแผนมาตรฐานการควบคุมการติดเชื้อภายในโรงพยาบาลกระดูกงูมแบน โดยเชื่อมโยงถึงการพัฒนาห้องผ่าตัดให้ได้มาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุขต่อไป

วิธีการศึกษา

การศึกษาแบบไปข้างหน้า (prospective) ระหว่าง 1 ตุลาคม 2549 ถึง 31 มีนาคม 2552 โดยรวบรวมข้อมูลจากผู้ป่วยทุกรายที่รับการผ่าตัดข้อเข่าเทียมเป็นครั้งแรกในโรงพยาบาลกระดูกงูมแบน เวชระเบียนผู้ป่วย แผ่นเอกซเรย์ของผู้ป่วยที่ทุกรายได้รับการผ่าตัดข้อเข่าเทียมเป็นครั้งแรกในโรงพยาบาลกระดูกงูมแบน ผลการตรวจทางโลหิตวิทยา (ESR, CRP) ของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดข้อเข่าเทียม ผลการตรวจเพาะเชื้อ การย้อม Gram stain และตรวจนับเซลล์เม็ดเลือดขาว น้ำในข้อเข่า (Synovial fluid) ของผู้ป่วยขณะทำการผ่าตัดข้อเข่าเทียม ปัจจัยสภาวะแวดล้อมของห้องผ่าตัดในวันที่ทำการผ่าตัด (ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ ระบบควบคุมการติดเชื้อ ระบบปรับอากาศ ระบบการกรองอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศภายในห้องผ่าตัด) โดยการผ่าตัดทุกรายใช้ห้องผ่าตัดเดียวกันเป็นตัวแทนควบคุม การได้รับยาปฏิชีวนะ (Cefuroxime) ก่อนผ่าตัด และหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม 72 ชั่วโมงทุกรายเป็นตัวแทนควบคุม การตรวจติดตามผู้ป่วยอย่างน้อยประมาณ 6 เดือนหลังผ่าตัดทุกรายโดยการตรวจอาการทางคลินิกที่ 1 วัน 2 วัน 3 วัน 14 วัน 42 วัน 90 วัน และ 180 วันตามลำดับ ผลการตรวจทางโลหิตวิทยา (ESR, CRP) ที่ 14 วัน 42 วัน 90 วัน และ 180 วันตามลำดับ และการตรวจเอกซเรย์ภายหลังการผ่าตัดทุกราย ที่ 1 วัน 14 วัน 42 วัน 90 และ 180 วัน วันตามลำดับ

ข้อมูลที่ศึกษามีดังนี้ เพศ อายุ น้ำหนัก โรคประจำตัวของผู้ป่วย สาเหตุของโรคข้อเข่าเสื่อมที่ทำให้ผู้ป่วยต้องเข้ารับการผ่าตัดข้อเข่าเทียม สุขอนามัยในช่องปากก่อนการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม 6 เดือนก่อนการผ่าตัด การงอกเข่าก่อนและหลังการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม เอกซเรย์แนวกระดูกและความผิดปกติของกระดูกเข่าก่อนและหลังการผ่าตัด ผลเลือด ESR (erythrocyte sedimentation rate) CRP (C-reactive protein) ของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดข้อเข่าเทียม และหลังผ่าตัดข้อเข่าเทียมเป็นเวลายาวนานถึง 180 วัน ผลการตรวจเพาะเชื้อ การย้อม Gram stain และการตรวจ

นับเซลล์เม็ดเลือดขาว น้ำในข้อเข่า (Synovial fluid) ของผู้ป่วยขณะทำการผ่าตัดข้อเข่าเทียมครั้งแรกและเมื่อผ่าตัดครั้งที่ 2 จากการติดเชื้อ แล้วนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ทางสถิติว่าปัจจัยใดที่สัมพันธ์กับการติดเชื้อภายหลังผ่าตัดข้อเข่าเทียม เพื่อให้การวินิจฉัยการติดเชื้อภายหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม

นิยามของการวินิจฉัย deep infection after total knee arthroplasty (periprosthetic infection) มีดังนี้

1. อาการทางคลินิก (ปวดอย่างรุนแรง บวมแดง ร้อนของข้อเข่าที่ผ่าตัด ใช้สูง ขยับข้อเข่าไม่ได้และมีผลการตรวจทางโลหิตวิทยาสนับสนุน) ร่วมกับมีการอักเสบเป็นหนองหรือมีรูของโพรงหนองทะลุถึงในข้อเข่าจริง

2. ผลการเจาะข้อตรวจก่อนผ่าตัดพบเชื้อ (positive preoperative culture on solid media)

3. ผลการเพาะเชื้อระหว่างผ่าตัดขึ้นมากกว่า 2 ตัวอย่างหรือการเพาะเชื้อขึ้น 1 ตัวอย่างร่วมกับมีหนองในข้อที่ชัดเจนหรือพบเนื้อเยื่อที่ผิดปกติ (two or more positive intra operative cultures or one positive culture on solid media conjunction with presence of gross intracapsular purulence or abnormal histology)

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดข้อเข่าเทียมเป็นครั้งแรกในโรงพยาบาลกระทุ่มแบนตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2549 ถึง 31 มีนาคม 2552 จำนวน 195 ราย โดยพบเป็นชาย 24 ราย (ร้อยละ 12.30) หญิง 171 (ร้อยละ 87.69) อายุเฉลี่ย 62 ปี (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.5) ดัชนีมวลกายเฉลี่ย (BMI) 25.4 (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.3) พบว่า BMI > 29 มีโอกาสติดเชื้อสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 1

โรคที่เป็นสาเหตุให้ต้องผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมพบดังนี้ โรคข้อเข่าเสื่อมเรื้อรังร้อยละ 95 โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ร้อยละ 3 และข้อเข่าเสื่อมจากการเคยใส่โลหะตามกระดูกบริเวณเข่ามาก่อนร้อยละ 2 จากการศึกษาพบว่า

ข้ออักเสบรูมาตอยด์ และข้อเข่าเสื่อมจากการเคยใส่โลหะตามกระดูกบริเวณเข่ามาก่อนมีโอกาสติดเชื้อสูงขึ้นโดยเฉพาะ Superficial infection after total knee arthroplasty อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)s ดังแสดงในตารางที่ 1

โรคประจำตัวผู้ป่วยเบาหวานร้อยละ 75 ความดันโลหิตสูงร้อยละ 20 ไตวายเรื้อรังร้อยละ SLE ร้อยละ 2 จากการศึกษาพบว่าเบาหวาน ไตวายเรื้อรัง และ SLE มีโอกาสติดเชื้อสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 1

ผลการตรวจสุขภาพช่องปากก่อนผ่าตัด 6 เดือน พบฟันผุนานร้อยละ 1.5 ต้องทำการรักษาสุขภาพช่องปากก่อนผ่าตัดทุกราย และผลการตรวจเอกซเรย์ก่อนผ่าตัดแนวกระดูกเอียงบิดเข้าใน 13 องศา (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.5 องศา) หลังผ่าตัดแนวกระดูก 0 องศา (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2 องศา) ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 1

การงอเหยียดเข่าผู้ป่วยก่อนผ่าตัด 80 องศา ถึง -15 องศา เปรียบเทียบการงอเหยียดเข่าผู้ป่วยหลังผ่าตัดเฉลี่ย 120 องศาถึง 0 องศา ในกลุ่มไม่ติดเชื้อ และเฉลี่ย 85 องศา ถึง -10 องศา ในกลุ่มติดเชื้อ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังข้อมูลในตารางที่ 1

ผลการตรวจทางโลหิตวิทยาของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดข้อเข่าเทียม ESR เฉลี่ย 18 mm/hr (range 5-40), CRP (C-reactive protein) เฉลี่ย 3.5 mg/L (range 0-10) เปรียบเทียบผลการตรวจหลังผ่าตัด 42 วัน ESR เฉลี่ย 22 mm/hr ในกลุ่มที่ไม่พบการติดเชื้อ และเฉลี่ย 85 mm/hr ในกลุ่มที่พบการติดเชื้อ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$), CRP (C-reactive protein) หลังผ่าตัด 42 วัน เฉลี่ย 7 mg/L ในกลุ่มที่ไม่พบการติดเชื้อและเฉลี่ย 110 mg/L ในกลุ่มที่พบการติดเชื้อ ซึ่งแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ดังแสดงในตารางที่ 1

ผลการตรวจเพาะเชื้อน้ำในข้อเข่า (synovial fluid culture) ของผู้ป่วยขณะทำการผ่าตัดข้อเข่าเทียมพบขึ้นเชื้อ

Table 1. Characteristics of patients treated by total knee arthroplasty in Krathumbaen Hospital

Variables	Non infected TKA	Superficial infected TKA	Deep infected TKA
Number	182	8	5
Sex male	21	2	1
female	161	6	4
Age in years mean (SD)	62.8 (7.4)	63.5 (7.5)	61.6 (7.2)
Body mass index (SD)	25.1 (4.2)	26.1 (3.9)	29.1 (3.5)*
Underlying disease			
Diabetic mellitus	140	2	4*
Hypertension	38	1	0
Chronic renal failure	2	3*	1*
SLE		2	2* 0
Caused of patient to TKA			
Secondary osteoarthritis	179	3	3
Rheumatoid arthritis	2	3*	1
Osteoarthritis from previous	1	2*	1
Fracture around the knee			
Alignment of knee in degrees			
Preoperative mean (SD)	12.1 (10.5)	14.5 (10.8)	14.6 (10.3)
Postoperative mean (SD)	-1.2 (2.5)	-0.5 (2.0)	1.0 (1.5)
Range of motion knee in degrees			
- Preoperative	80° to -15°	80° to -200	85° to -20°
Postoperative at 1 months	120° to 0°	90° to -10°**	85° to -10°**
Hematological exam			
- ESR mean in mm/hr (range)			
Preoperative	15 (5-30)	18 (5-40)	25 (20-40)
Postoperative at 14 days	24 (10-40)	25 (12-38)	40 (25-55)
Postoperative at 42 days	22 (3-30)	35 (5-45)	85 (70-100)**
Postoperative at 90 days	15 (5-25)	30 (5-45)	100 (65-130)**
Postoperative at 180 days	10 (5-20)	22 (5-30)	110 (65-135)**

Table 1. (ต่อ) Characteristics of patients treated by total knee arthroplasty in Krathumbaen Hospital

Variables	Non infected TKA	Superficial infected TKA	Deep infected TKA
- CRP mean in mg/L (range)			
Preoperative	3.5 (0-10)	3.8 (0-12)	4.1 (0-12)
Postoperative at 14 days	3.7 (0-10)	4.2 (0-13)	14.1 (8-32)
Postoperative at 42 days	7 (0-10)	7.8 (3-15)	110 (85-120)**
Postoperative at 90 days	4 (0-10)	6.5 (3-13)	100 (75-120)**
Postoperative at 180 days	3 (0-10)	6.8 (2-12)	90 (65-110)**

*P < 0.05 by z-scores between all groups, **P < 0.001 by chi square test between all groups

Table 2. Diagnostic test between intraoperative Gram stain and infected total knee arthroplasty

Diagnostic test	Intraoperative gram stain Positive	Intraoperative gram stain Negative
Infected TKA	8	5
Noninfected TKA	3	179

11 ราย (Staphylococcus epidermidis 4 ราย Staphylococcus aureus 2 ราย Klebsiella pneumonia 1 ราย Enterococcus species 1 ราย Acinetobacter 1 ราย Escherichia coli 1 ราย และ Pseudomonas aeruginosa 1 ราย) ผลการตรวจ synovial fluid Gram stain ของผู้ป่วยขณะทำการผ่าตัดข้อเข่าเทียมพบเชื้อ (พบเชื้อแบคทีเรียหรือมีปริมาณเม็ดเลือดขาว > 5 ต่อ 1 ภาพกำลังขยายขนาดสูง) 11 ราย และการตรวจนับเซลล์ พบผู้ป่วย 12 ราย ที่มีปริมาณเม็ดเลือดขาวมากกว่า 1,100 cell/uL และมีปริมาณนิวโทรฟิลมากกว่าร้อยละ 64 จากการตรวจติดตามผู้ป่วยหลังผ่าตัดข้อเข่าเทียมจำนวน 195 ราย อย่าง

น้อยหกเดือนหลังผ่าตัดผลเป็นดังนี้ไม่พบการติดเชื้อจำนวน 182 ราย และพบการติดเชื้อหลังผ่าตัดข้อเข่าเทียมจำนวน 13 ราย แบ่งเป็นการติดเชื้อบริเวณผิวหนังผ่าตัดภายนอกบริเวณที่ผ่าตัดข้อเข่าเทียม (superficial infection) จำนวน 8 รายและการติดเชื้อภายในข้อเข่าเทียม (deep infection) จำนวน 5 ราย จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการตรวจ synovial fluid gram stain มี sensitivity ร้อยละ 61.54 specificity ร้อยละ 8.35 positive predictive value ร้อยละ 72.73 และ negative predictive value ร้อยละ 97.28 ดังแสดงในตารางที่ 2 การตรวจ synovial fluid culture มี sensitivity ร้อยละ 61.54 specificity ร้อยละ 98.35

Table 3. Diagnostic test between intraoperative synovial fluid culture and infected total knee arthroplasty

Diagnostic test	Intraoperative synovial fluid culture Positive	Intraoperative synovial fluid culture Negative
Infected TKA	8	5
Noninfected TKA	3	179

Table 4. Diagnostic test between synovial fluid cell count and infected total knee arthroplasty

Diagnostic test	Synovial fluid cell count Positive	Synovial fluid cell count Negative
Infected TKA	9	4
Noninfected TKA	3	179

positive predictive value ร้อยละ 72.73 และ negative predictive value ร้อยละ 97.28 ดังแสดงในตารางที่ 3 และการตรวจ synovial fluid cell count มี sensitivity ร้อยละ 69.23 specificity ร้อยละ 98.35 positive predictive value ร้อยละ 75 และ negative predictive value ร้อยละ 97.81 ดังแสดงในตารางที่ 4

ผลจากการติดเชื้อภายในข้อเข่าเทียม (deep infection) จำนวน 5 ราย มีการหลุดของข้อเข่าเทียมหลังผ่าตัดเฉลี่ย 2.4 เดือน (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.5) ต้องผ่าตัดนำข้อเข่าเทียมเดิมออก ผลการตรวจเพาะเชื้อในข้อเข่าของผู้ป่วยขณะทำการผ่าตัดข้อเข่าเทียมที่ติดเชื้อพบขึ้นเชื้อ 5 ราย (Staphylococcus aureus 1 ราย Klebsiella pneumonia 1 ราย Enterococcus species 1 ราย Acinetobacter 1 ราย และ Pseudomonas aeruginosa 1 ราย) ผลการตรวจ Synovial fluid gram stain ของผู้ป่วยขณะทำการผ่าตัดข้อเข่าเทียมครั้งที่ 2 พบเชื้อ 5 ราย และการนับเซลล์

มีปริมาณเม็ดเลือดขาวมากกว่า 1,100 cell/uL และมีปริมาณนิวโตรฟิลมากกว่าร้อยละ 64% พบ 5 ราย

ผลจากการศึกษานี้การวินิจฉัยการติดเชื้อภายหลังข้อเข่าเทียมควรใช้อาการทางคลินิกร่วมกับการติดตาม ESR, CRP และการตรวจ synovial fluid คือ การตรวจนับเซลล์ gram stain และการเพาะเชื้อร่วมกันเพื่อการวินิจฉัยที่รวดเร็วและแม่นยำสูงสุดโดยใช้งบประมาณที่ต่ำกว่าการใช้ Indium scans และ FDG-PET imaging

วิจารณ์

ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด total knee arthroplasty ในโรงพยาบาลกระทุ่มแบน 195 ราย พบ superficial infection after total knee arthroplasty จำนวน 8 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.1 และ Deep infection จำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.56 ซึ่งถือเป็นตัวเลขที่สูงเมื่อเทียบกับ Medicare outcome data ปี 2008 ที่พบ deep infection rate ที่ 90 วัน ร้อยละ

0.4 และจากรายงานหลายฉบับพบว่ามี การติดเชื้อที่ 1 ปี ระหว่างร้อยละ 0.4-2 เป็นค่าที่ยอมรับได้¹ จากการทบทวนวรรณกรรมเพิ่มเติมพบว่า Deep infection เป็นภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นหลังผ่าตัด TKA ประมาณร้อยละ 1-3 เมื่อมีการศึกษาระยะเวลายาวนานขึ้นจนพบว่า มี septic loosening ในสหรัฐอเมริกาประมาณ 10,000 รายต่อปี จากการผ่าตัด primary total knee arthroplasty 400,000 รายต่อปี² แต่ในประเทศไทยยังไม่มี การรายงานอุบัติการณ์ Deep infection after total knee arthroplasty และยังไม่ มีรายงานถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดภาวะนี้ที่ชัดเจน ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลของผู้ป่วยที่ผ่าตัดในโรงพยาบาลกระทุ่มแบนและได้รับความร่วมมือของทีมนักศัลยแพทย์ออร์โธปิดิกส์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ศึกษาหาว่าปัจจัยที่มีผลต่อการติดเชื้อภายหลังผ่าตัดข้อเข่าเทียม และให้การวินิจฉัยการติดเชื้อภายหลังผ่าตัดข้อเข่าเทียมอย่างรวดเร็วและแม่นยำ

จากการศึกษานี้พบว่า การมีน้ำหนักตัวเกินเกณฑ์ BMI > 29 และเป็นโรคประจำตัวเบาหวาน มีโอกาสเกิด การติดเชื้อที่สูงขึ้นภายหลังผ่าตัดข้อเข่าเทียมมีนัยสำคัญ เปรียบเทียบผลการศึกษาในออสเตอเรียพบ morbid obesity มีโอกาสเกิด periprosthetic infection odds ratio (OR) 8.96 (95% confidence interval, 1.59-50.63) และ diabetic mellitus มีโอกาสเกิด periprosthetic infection odds ratio (OR) 6.87 (95% confidence interval, 2.42-19.56) ดังนั้นจึงสรุปว่าความอ้วนและโรคเบาหวานเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญในการเกิด periprosthetic infection after TKA³

จากการศึกษานี้พบว่าโรคไทรอยด์เรื้อรังและ SLE เป็นปัจจัยให้เกิดการติดเชื้อบริเวณผิวผ่าตัดหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม (superficial infection) อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนหนึ่งเป็นผลจากผู้ป่วยต้องได้รับ corticosteroid เป็น ระยะเวลาเวลานานทำให้โอกาสการติดเชื้อสูงขึ้น

จากการศึกษาพบว่า rheumatoid arthritis และ previous fracture around the knee เป็นปัจจัยให้เกิดการติดเชื้อบริเวณผิวผ่าตัดหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม (superficial infection after total knee arthroplasty) อย่างมีนัย

สำคัญ คล้ายกับการศึกษาของ Esa Jamsen และคณะ⁴

ผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อภายหลังผ่าตัดข้อเข่าเทียมทุกรายมีการสูญเสียการยับยั้งของข้อเข่าอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่มีการติดเชื้อภายหลังผ่าตัดข้อเข่าเทียม เนื่องจากผู้ป่วยมีอาการปวดบวมร้อนของข้อเข่า ทำให้ไม่มีการยับยั้งของเข่าที่ทำการผ่าตัด และมี septic loosening เกิดขึ้น

การตรวจอาการทางคลินิกของผู้ป่วยภายหลังผ่าตัดข้อเข่าเทียมโดยศัลยแพทย์ออร์โธปิดิกส์สามารถวินิจฉัยการติดเชื้อภายหลังผ่าตัดข้อเข่าเทียมได้รวดเร็ว แต่การวินิจฉัยการติดเชื้อภายหลังผ่าตัดข้อเข่าเทียม เพื่อเกิดความแม่นยำมากขึ้น ต้องอาศัยข้อมูลทางโลหิตวิทยา ESR, CRP, และการกรวดน้ำในข้อเข่า (synovial fluid) ได้แก่ Gram stain การเพาะเชื้อ และการนับเซลล์เม็ดเลือดขาว ร่วมในการพิจารณา ถ้าจะใช้ Indium scans และ FDG-PET imaging ต้องใช้งบประมาณในการตรวจวินิจฉัยที่มากและมีอุปกรณ์ดังกล่าวมีน้อยในประเทศไทย ทำให้ทีมวิจัยได้ศึกษาความสัมพันธ์การตรวจ ESR CRP synovial fluid Gram stain synovial fluid culture และ cell count กับการติดเชื้อภายหลังผ่าตัดข้อเข่าเทียม⁵

จากการศึกษาของ Kwan Kyu Park และคณะ พบว่าค่า CRP จะขึ้นสูงสุดในวันที่ 2 หลังผ่าตัด และลดลงสู่ระดับปกติหรือต่ำกว่าปกติเล็กน้อยในวันที่ 42 หลังผ่าตัด และค่าใกล้เคียงก่อนผ่าตัดในวันที่ 90 หลังผ่าตัด ส่วนค่า ESR พบว่าขึ้นสูงสุดในวันที่ 5 หลังผ่าตัด และลดลงสู่ระดับปกติหรือต่ำกว่าปกติเล็กน้อยในวันที่ 42 หลังผ่าตัด และค่าใกล้เคียงก่อนผ่าตัดในวันที่ 90 หลังผ่าตัดในการผ่าตัด TKA⁶ เปรียบเทียบกับการศึกษานี้พบว่าค่า ESR และ CRP เป็นไปในทิศทางเดียวกันในกลุ่มที่ไม่มีการติดเชื้อภายหลังผ่าตัดข้อเข่าเทียม สำหรับค่า ESR และ CRP ที่ 42 วันหลังผ่าตัดในกลุ่มที่มีการติดเชื้อภายหลังผ่าตัดข้อเข่าเทียมพบค่าสูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีการติดเชื้อภายหลังผ่าตัดข้อเข่าเทียม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คล้ายกับผลการศึกษาของ Robert L. Barrack และคณะ²

จากการศึกษานี้พบว่าการตรวจ synovial fluid Gram stain มี sensitivity ร้อยละ 61.54 specificity ร้อยละ 98.35 positive predictive value ร้อยละ 72.73 negative predictive value ร้อยละ 97.28 เปรียบเทียบกับผลการศึกษาของ Robert L. Barrack และคณะในผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อ 247 รายที่รับการผ่าตัดครั้งที่ 2 พบ sensitivity ร้อยละ 27 specificity ร้อยละ 99.9 positive predictive value ร้อยละ 98.5 negative predictive value ร้อยละ 79^{2,7}

จากการศึกษานี้พบว่าการตรวจ synovial fluid culture มี sensitivity ร้อยละ 61.54 specificity ร้อยละ 98.35 positive predictive value ร้อยละ 72.73 และ negative predictive value ร้อยละ 97.28 เปรียบเทียบกับผลการศึกษาของ Robert L. Barrack และคณะ ในผู้ป่วย 453 คน พบ sensitivity ร้อยละ 30-50 specificity ร้อยละ 98-100 และ positive predictive value ร้อยละ 89-100 และ negative predictive value ร้อยละ 70-79²

จากการศึกษานี้พบว่าการตรวจ Synovial fluid cell count (total WBC และ neutrophil count) มี Sensitivity ร้อยละ 69.23 specificity ร้อยละ 98.35 positive predictive value ร้อยละ 75 negative predictive value ร้อยละ 97.81 เปรียบเทียบกับผลการศึกษาของ Trampuz A และคณะ พบ sensitivity ร้อยละ 94 specificity ร้อยละ 88⁸

ผลการตรวจเพาะเชื้อที่ทีมวิจัยได้ศึกษาพบ Staphylococcus epidermidis 4 ราย Staphylococcus aureus 2 ราย Klebsiella pneumonia 1 ราย Enterococcus species 1 ราย Acinetobacter 1 ราย Escherichia coli 1 ราย และ Pseudomonas aeruginosa 1 ราย เปรียบเทียบกับผลการศึกษาของ Fitzgerald RH และคณะ พบเชื้อมีดังนี้ Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis เป็นส่วนใหญ่ที่พบได้รองลงมาเป็น Streptococcus, Enterococcus species, Escherichia coli และกลุ่มที่พบน้อยมากมีดังนี้ Pseudomonas aeruginosa, Klebsiella pneumonia และ Acinetobacter⁹ แม้ว่าเชื้อ Staphylococcus epidermidis เป็น normal skin flora แต่พบว่าเชื้อ Staphylococcus aureus

และ Staphylococcus epidermidis มีการสร้าง bacterial biofilm ทำให้ยาปฏิชีวนะไม่สามารถเข้าถึงเชื้อได้¹⁰ สำหรับยาปฏิชีวนะที่ใช้เพื่อป้องกันการติดเชื้อก่อนและหลังผ่าตัดใช้ Cefuroxime ตาม AAOS Recommendations ถ้าผู้ป่วยรายใดแพ้ยาในกลุ่ม Beta lactam แนะนำให้ใช้ยาในกลุ่ม Vancomycin หรือ Clindamycin¹¹⁻¹²

จากจำนวนการติดเชื้อในโรงพยาบาลกระดูกข้อเข่าเทียมหลังผ่าตัดข้อเข่าเทียมที่สูงมากทางทีมสหวิชาชีพโรงพยาบาลกระดูกข้อเข่าเทียมเน้นการแก้ไขโดยใช้แนวทางการควบคุมการติดเชื้อให้เข้มข้นมากขึ้น การแก้ไขสภาพแวดล้อมห้องผ่าตัดให้มาตรฐานตามหลักของกระทรวงสาธารณสุขต่อไป (ระบบห้องผ่าตัดปราศจากเชื้อใช้ HEPA filter ระบบควบคุมจำนวนผู้ใช้ห้องผ่าตัด ระบบปรับอากาศภายในห้องผ่าตัด ระบบควบคุมความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิ ระบบการระบายอากาศ) ระบบการนั่งเครื่องมือปราศจากเชื้อต้องถูกควบคุมอย่างเคร่งครัด

สรุป

ปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อการติดเชื้อภายหลังผ่าตัดข้อเข่าเทียมมีดังนี้ ความอ้วน (BMI > 29) โรคเบาหวาน โรคไตวายเรื้อรังโรค SLE, โรค Rheumatoid arthritis และ โรคข้อเข่าเสื่อมจากเคยมีกระดูกหักบริเวณเข่ามาก่อน (previous fracture around the knee)

การวินิจฉัยการติดเชื้อภายหลังการผ่าตัดข้อเข่าเทียมใช้อาการทางคลินิกเป็นสำคัญรวมกับการใช้ผลของ ESR CRP synovial fluid Gram stain cell count และ culture ร่วมกัน เพื่อช่วยการวินิจฉัยที่รวดเร็วและแม่นยำสูงสุด สำคัญที่สุดคือ การป้องกันไม่ให้เกิดภาวะแทรกซ้อนการติดเชื้อหลังผ่าตัด

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณทีมศัลยแพทย์ออร์โธปิดิกส์ และเจ้าหน้าที่ห้องผ่าตัด โรงพยาบาลกระดูกข้อเข่าเทียมที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในผู้ป่วยทุกราย และ

งานชั้นสูงตร โรงพยาบาลกระดูกงูแบน ช่วยเก็บข้อมูลทาง
โลหิตวิทยาและผลเพาะเชื้อ

เอกสารอ้างอิง

1. Phillips JE, Crane TP, Noy M, Elliott TSJ, Grimer RJ. The incidence of deep prosthetic infections in a specialist orthopaedic hospital : a 15 years prospective survey. J Bone Joint Surg Br. 2006 ; 887 : 943-8.
2. Parvizi J, Ghanem E, Sharkey P, Aggarwal A, Stephen RJ, Robert LB. Diagnosis of infected total knee. Clin Orthop Relat Res 2008 ; 466 : 2628-33.
3. Michelle MD, Choong PFM. Obese diabetic patients are at substantial risk for deep infection after TKA. Clin Orthop Relat Res 2009 ; 467 : 1577-81.
4. Jämsen E, Huhtala H, Puolakka T, Moilanen T. Risk factors for infection after knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 2009 ; vol 91 : 38-47.
5. Spangehl MJ, Masri BA, O'connel JX, Duncan CP. Prospective analysis of preoperative and intraoperative investigations for the diagnosis of infection at the sites of two hundred and two revision total hip and knee. J Bone Joint Surg Am 1999 ; 815 : 672-83.
6. Park KK, Kim TK, Chang CB, Yoon SW, Park KU. Normative temporal values of CRP and ESR in unilateral and bilateral TKA. Clin Orthop Relat Res 2008 ; 466 : 179-88.
7. Patrick M, et al. The value of intraoperative gram stain in revision TKA. J Bone Joint Surg Am 2009 ; 91 : 2124-9.
8. Trampuz A, Hanssen A, Osmon D, Mandrekar J, Steckelberg J, Patel R. Synovial fluid leukocyte count and differential for the diagnosis of prosthetic knee infection. Am J Med 2004 ; 117 : 556-62.
9. Fitzgerald RH, et al. Infected total hip arthroplasty : diagnosis and treatment. J Am Acad Orthop Surg 1995 ; 3 : 249-62.
10. Costerton JW. Biofilm theory can guide the treatment of device-related orthopaedic infections. Clin Orthop Relat Res. 2005 ; 437 : 7-11.
11. Meehan J, Jamali AA, Nguyen H. Prophylactic antibiotics in hip and knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 2009 ; Vol 90 : 2480-90.
12. Prokusi L. Prophylactic antibiotics in orthopaedic surgery. J Am Acad Orthop Surg 2008 ; 16 : 283-93.