

Cost Analysis of Peri-Operative Antibiotic Administration in Total Knee Arthroplasty

Ukrit Chaweewannakorn MD*, Thana Turajane MD*,
Teparit Wongsarat MD*, Viroj Larbpaiboonpong MD*,
Rungsee Wongbunnak MD**, Wasan Sumetpimolchai MD***

* Department of Orthopaedic Surgery, Thailand

** Department of Pharmacy, Police General Hospital, Bangkok, Thailand

*** Department of Orthopaedic Surgery, Klang General Hospital, Bangkok, Thailand

Background: Rationale perioperative antibiotic for prevent infection in total knee arthroplasty is well established. The recommendation are preoperative antibiotic should be administered within 1 h before skin incision and prophylactic antibiotics should be administered within 1 h before skin incision, if prolong surgery more than 4-6 hours need addition doses and duration of prophylactic antibiotic administration should not exceed the 24-hour postoperative period then not need for additional antibiotic. If there is evidences of infection, intravenous antibiotic and follow by oral antibiotic is mandatory in acute infection in conjunction with scrub and debridement. Because the burden of infection in joint replacement is disaster, it seemed to increase the antibiotic uses and impact about the cost concerned after total knee arthroplasty. No data available about the pharmaco-economical study of perioperative antibiotic in total knee arthroplasty have been established.

Objective: Primary outcomes is cost analysis of perioperative antibiotic uses in real clinical practice for total knee arthroplasty. Secondary outcome is infected total knee that need to reoperative for scrub and debridement.

Material and Method: Prospective opened label study from joint registry in Police General Hospital from June, 2010 till March, 2011. With minimum 12 months follow-up. Total Knee Arthroplasty was enrolled in the present study about 218 cases. 3 patients lost follow-up in each groups, so the total number in the present study are 209 patients. Perioperative antibiotic consumption initial doses and followed for 48 hour is divided in 3 group: group 1 Fosmycin 4 g (2 g initially plus 2 g intraoperatively) for 70 patients group 2: Fosmycin 2 g for 68 patients. Group 3: Cefalosporin group for 71 patients. The cost of subsequence uses of intravenous and oral antibiotic were record. And also the cases that need to scrub debridement with the indication of infected total knee arthroplasty were recorded. The minimum follow-up about 12 months (range 12-18 months).

Results: The extend of intravenous antibiotic administration postop more than 48 hours in group 1 is 38 patients (54.28%) and oral antibiotic 42 patients (60%), in group 2 is 45 patients (66.18%) and oral antibiotic 40 patients (58.2%), in group 3 58 patients (81.7%) and oral antibiotic 60 patients (84.51%). The percentage of expenses preoperative intravenous and postoperative 48 hour: intravenous antibiotic during hospitalization: post operative antibiotic in group 1 is 19.82%: 59.69%: 20.49%; group 2 is 10.41%: 68.40%: 21.19% and group 3 is 1.39% 80.85%: 17.76%. The average total perioperative cost antibiotic (baht) in group 1: group 2: group 3 are 4,068: 4,776: 5,468. The infected case need operated for scrub and debridement in group 1 is 1 cases, group 2 is one cases and group 3 is 1 cases.

Conclusion: Overall expense increased in both intravenous and oral antibiotic prophylaxis in total knee arthroplasty for prevention of infection. The major cost of perioperative antibiotic is intravenous antibiotic more than 48 hours during hospitalization, the least number of patients and percentages of cost is in group 1 than group 2 and 3. The percentage of patients oral antibiotics are least in group 2 than group 1, 3 but the average cost is likely to be quite substantially lower in group 1 than group 2, 3.

Keywords: Cost analysis, Perioperative antibiotic, Total knee arthroplasty

J Med Assoc Thai 2012; 95 (Suppl. 10): S42-S47

Full text. e-Journal: <http://jmat.mat.or.th>

Rationale perioperative antibiotic for prevent infection in total knee arthroplasty is well established⁽¹⁾.

Correspondence to:

Turajane T, Department of Orthopaedic Surgery, Police General Hospital, Bangkok 10400, Thailand.
Phone: 0-2253-5836
E-mail: turajane@gmail.com

The recommendation are preoperative antibiotic should be administered within 1 h before skin incision, if prolong surgery more than 4 hours need addition doses and post operative prophylactic antibiotic administration should not exceed the 24-hour postoperative period then not need for additional antibiotic^(2,3). If there is evidences of infection,

intravenous antibiotic and following by oral antibiotic is mandatory. Because the burden of infection in joint replacement is disaster, it seem to increase the antibiotic uses and impact about the cost concerned after total knee arthroplasty. No data available about the pharmaco-economical study of perioperative antibiotic in total knee arthroplasty have been established.

Material and Method

Prospective open table study from joint registry in Police General Hospital from June, 2010 till March, 2011 with minimum 12 months follow-up. After approved by ethic committee, total Knee Arthroplasty was enrolled in the present study about 218 cases. 3 patients loss follow-up for 3 in each groups, so the total number in the present study are 209 patients. The empirical pre and postoperative antibiotic for prevention was admistrated for 48 hours. And the all of the patients were observe if there are increased wound drainage, sign of wound infection such as redness, warm, tender or fever, the subsequence antibiotic is to be considered. The selection of perioperative antibiotic about the type, duration are surgeon preferences. Perioperative antibiotic consumption initial doses and follow for 48 hour is divided in 3 group: group 1 Fosmycin 4 g (2 g initially plus 2 g intraoperatively) for 70 patients group 2: Fosmycin 2 g for 68 patients. Group 3: Cefalosporin group for 71 patients. The cost of subsequence uses of intravenous and oral antibiotic were record. And also the cases that need to scrub debridement with the indication of infection infected total knee arthroplasty were recorded. The minimum follow-up about 12 months (range 12-18 months).

Results

The basic demographic data is shown in Table 1. The infected case need operated for scrub and debridement in group 1 is 1 case, group 2 is one cases and group 3 is 1 cases. The number and percentage of

patients that use intravenous antibiotic prophylaxis, intravenous antibiotic during hospitalization and oral antibiotic both hospitalization and discharge were recorded as shown in Table 2. The extend of intravenous antibiotic administration postop more than 48 hours in group 1 is 38 patients (54.29%) and oral antibiotic 42 patients (60%), in group 2 is 45 patients (66.18%) and oral antibiotic 40 patients (58.82%), in group 3. 58 patients (81.69%) and oral antibiotic 60 patients (84.51%). The overall expenses of perioperative antibiotic was shown in Table 3, Table 4. The percentage of expenses preoperative intravenous and postoperative 48 hour: intravenous antibiotic during hospitalization: post operative oral antibiotic in group 1 is 19.82%: 59.69%: 20.49%; group 2 is 10.41%: 68.40%: 21.19% and group 3 is 1.39% 80.85%: 17.76%. The average expense of each group intravenous antibiotic prophylaxis (include 48 hour), intravenous antibiotic during hospitalization: oral antibiotic both hospitalization and discharge: total perioperative antibiotic are (baht) in group 1 is 1,764: 4,473: 1,389: 4,068 in group 2 is 1,470: 4,937: 1,721: 4,776 in group 3 is 414: 5,407: 1,148: 5,463 as shown in Table 5.

Discussion

The prophylaxis of antibiotic of total knee arthroplasty is well established and standard treatment protocol according to american academey criterias⁽³⁾. Numerous articles suggest duration of prophylaxis in not more than 48 hours. Except the sign of infection, the subsequence antibiotic is recommend. The incidence of infection in total knee arthroplasty is about 0.5-2 percent^(4,5). Because the disaster effect of infected total knee arthroplasty is major concerned, the increase of antibiotic uses for perioperative total knee arthroplasty is notices⁽⁶⁾. The impact of health expenses is high in this area. In the present study, the authors focus about the perioperative antibiotic expenses in real clinical practices⁽⁷⁾. The authors data revealed

Table 1. Basic Demographic Data

| Characteristic | Group 1 | Group 2 | Group 3 |
|---|---------------|-------------|---------------|
| Number of patient (Male: Female) | 70 (13:57) | 68 (10-58) | 71 (16:55) |
| Mean (range) age (years) | 65 (60-82) | 64 (58-75) | 67 (61-84) |
| Mean (range) bodyweight (kg) | 67.24 (62-85) | 68 (61-100) | 67.0 (58-106) |
| Mean height (cm) | 162 | 161 | 160 |
| Mean body mass index (kg/m ²) | 25.36 | 25.277 | 25.21 |
| Number of knees | 70 | 68 | 71 |
| Re-operative for acute infection | 1 | 1 | 1 |

firstly, there increase significant numbers of patients and expenses of antibiotic in all group of patients which in standard protocol is not recommend about duration of antibiotic administration both in intravenous and oral antibiotics in all groups of patients. This might notice about perioperative environment to prevent infection or surgeon over concerned to protect the disaster effect of infection in total knee arthroplasty^(8,9). Secondly, the decrease of number of patients and expenses of intravenous antibiotic during hospitali-

zation is decrease in group one may be explained by adequate doses of fosmycin for rising enough in intra and periarticular soft tissue in higher doses⁽¹⁰⁾. Thirdly, the average cost of oral antibiotic are least in group 3 because generic antibiotic is prescribe and efficienc in prevention of infection. Fourthly, the average expenses of total antibiotic is least in group 1 and increased in group 2, 3. The rationale is still debatable about adequate doses of admistration, intra articular level of antibiotic, different pharmacokinetics of different antibiotic.

Table 2. Peri-operative antibiotic usage for total knee arthroplasty

| | V antibiotic for 3 days (No. patients) | V antibiotic For 3-10 days (No. patients) | Postop oral antibiotic (No. patients) | Total (No. patients) | V antibiotic For 3-10 days (Percentage) | Postop oral antibiotic (Percentage) |
|------|--|---|---------------------------------------|----------------------|---|-------------------------------------|
| gr 1 | 32 | 38 | 42 | 70 | 54.29 | 60.00 |
| gr 2 | 23 | 45 | 40 | 68 | 66.18 | 58.82 |
| gr 3 | 13 | 58 | 60 | 71 | 81.69 | 84.51 |

Table 3. Cost Analysis Peri-operative antibiotic usage for total knee arthroplasty (baht)

| | V antibiotic for 3 days | V antibiotic For 3-10 days | Postop Oral antibiotic | Total cost Peri-operative antibiotic |
|------|-------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| gr 1 | 56,448 | 169,990 | 58,352 | 284,789 |
| gr 2 | 33,810 | 222,150 | 68,820 | 324,780 |
| gr 3 | 5,383 | 313,584 | 68,889 | 387,855 |

Table 4. Cost Analysis Peri-operative antibiotic usage for total knee arthroplasty (percent)

| | V antibiotic for 3 days | V antibiotic For 3-10 days | Postop Oral antibiotic |
|------|-------------------------|----------------------------|------------------------|
| gr 1 | 19.82 | 59.69 | 20.49 |
| gr 2 | 10.41 | 68.40 | 21.19 |
| gr 3 | 1.39 | 80.85 | 17.76 |

Table 5. Average expense of antibiotic in each group (baht)

| | V antibiotic for 3 days* | V antibiotic For 3-10 days* | Postop Oral antibiotic* | Total cost Peri-operative Antibiotic** |
|------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------|--|
| gr 1 | 1,764 | 4,473 | 1,389 | 4,068 |
| gr 2 | 1,470 | 4,937 | 1,721 | 4,776 |
| gr 3 | 414 | 5,407 | 1,148 | 5,463 |

* number of the patients that received antibiotic in each group

** all of patients in each group

Further study is suggested for definite answers.

Conclusion

Overall expense increased in post operative antibiotic prophylaxis in total knee arthroplasty for prevention of infection. The major cost of perioperative antibiotic is intravenous antibiotic more than 48 hours during hospitalization, the least number of patients and percentages of cost is in group 1 than group 2 and 3. The percentage of patients oral antibiotics are least in group 2 than group 1, 3 but the average cost is likely to be quite substantially lower in group 1 than group 2, 3.

Potential conflicts of interest

None.

References

1. Oishi CS, Carrion WV, Hoaglund FT. Use of parenteral prophylactic antibiotics in clean orthopaedic surgery. A review of the literature. *Clin Orthop Relat Res* 1993; 249-55.
2. Raymond DP, Kuehnert MJ, Sawyer RG. Preventing antimicrobial-resistant bacterial infections in surgical patients. *Surg Infect (Larchmt)* 2002; 3: 375-85.
3. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Advisory statement: Recommendations for the use of intra-venous antibiotic prophylaxis in primary total joint arthroplasty [Internet]. 1995-2008 [cited 2008 Feb 27]. Available from: <http://www.aaos.org/about/papers/advistmt/1027.asp>
4. Graves EJ, Gillum BS. Detailed diagnoses and procedures, National Hospital Discharge Survey, 1994. *Vital Health Stat* 13 1997; (127): 1-145.
5. Wong ES. Surgical site infections. In: Mayhall CG, editor. *Hospital epidemiology and Infection control*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1999: 189-210.
6. Kirkland KB, Briggs JP, Trivette SL, Wilkinson WE, Sexton DJ. The impact of surgical-site infections in the 1990s: attributable mortality, excess length of hospitalization, and extra costs. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20: 725-30.
7. Antimicrobial prophylaxis in surgery. *Med Lett Drugs Ther* 2001; 43: 92-7.
8. Bratzler DW, Houck PM, Richards C, Steele L, Dellinger EP, Fry DE, et al. Use of antimicrobial prophylaxis for major surgery: baseline results from the National Surgical Infection Prevention Project. *Arch Surg* 2005; 140: 174-82.
9. Wieck JA, Jackson JK, O'Brien TJ, Lurate RB, Russell JM, Dorchak JD. Efficacy of prophylactic antibiotics in arthroscopic surgery. *Orthopedics* 1997; 20: 133-4.
10. Wittmann DH. Chemotherapeutic principles of difficult-to-treat infections in surgery. II. Bone and Joint Infections. *Infection* 1980; 8: 330-3.
11. Joukhadar C, Klein N, Dittrich P, Zeitlinger M, Geppert A, Skhirtladze K, et al. Target site penetration of fosfomycin in critically ill patients. *J Antimicrob Chemother* 2003; 51: 1247-52.

การวิเคราะห์ต้นทุนการให้ยาปฏิชีวนะเพื่อการป้องกันการติดเชื้อในการผ่าตัดข้อเข่าเทียม

อุกฤษฏ์ จิววรรณกร, ธนา อูระเจน, เทพฤทธิ์ วงษารัตน์, วิโรจน์ ลาภไพบูลย์พงษ์, รัชนี วงศ์บุญหนัก, วสันต์ สุเมธพิมลชัย

ภูมิหลัง: ในปัจจุบันการผ่าตัดข้อเทียมถือเป็นการผ่าตัดที่มาตรฐาน และได้ผลที่ดีอย่างไรก็ตาม การติดเชื้อหลังการผ่าตัดถือเป็น ผลเสียแก่ผู้ป่วยในด้านคลินิกและเศรษฐศาสตร์สาธารณสุข จึงมีการให้ยาปฏิชีวนะเพื่อป้องกันการติดเชื้อก่อนผ่าตัดและหลังผ่าตัด 48 ชั่วโมง อย่างไรก็ตามในปัจจุบันพบว่ามีการให้ยาปฏิชีวนะเพิ่มขึ้น และเป็นเวลานานขึ้น เพื่อจุดประสงค์การป้องกันที่มีประสิทธิภาพ แต่ไม่มีข้อมูลทางการวิจัยที่ชัดเจนและมีผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายในระบบสาธารณสุขที่เพิ่มขึ้น จึงควรมีการศึกษาถึงเศรษฐศาสตร์ สาธารณสุขของการให้ยาปฏิชีวนะในเบื้องต้น

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาต้นทุนเกี่ยวกับการให้ยาปฏิชีวนะในการผ่าตัดข้อเข่าเทียม สำหรับยาปฏิชีวนะชนิดฉีดเข้าหลอดเลือดดำและยาปฏิชีวนะชนิดรับประทาน กับการติดเชื้อหลังผ่าตัดที่จำเป็นต้องได้รับการผ่าตัดล้างแผลในห้องผ่าตัด

วัสดุและวิธีการ: การศึกษานี้เป็นการวิเคราะห์ต้นทุนค่ายาปฏิชีวนะ ในการผ่าตัดข้อเข่าเสื่อมแบบไปข้างหน้า (Prospective opened table) ณ โรงพยาบาลตำรวจ ตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553 ถึง มีนาคม พ.ศ. 2554 ในผู้ป่วย 209 ราย ที่ติดตามผลการรักษา เฉลี่ย 12 เดือน (12-18 เดือน) โดยแบ่งการศึกษาเป็นสามกลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งได้รับยาปฏิชีวนะฟอสมัยซิน 4 กรัม จำนวน 70 ราย กลุ่มที่สองได้รับยาปฏิชีวนะฟอสมัยซิน 2 กรัม จำนวน 68 ราย กลุ่มที่สามได้รับ ยาปฏิชีวนะกลุ่มเซฟาโรสปอริน จำนวน 71 ราย โดยให้หลังผ่าตัดเป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นทำการบันทึกเกี่ยวกับการให้ยาปฏิชีวนะทางหลอดเลือดดำ และการให้ยาปฏิชีวนะชนิดรับประทานในระหว่างอยู่ในโรงพยาบาล และกลับไปทานที่บ้าน รวมทั้งบันทึกการติดเชื้อในผู้ป่วยที่ผ่าตัดข้อเข่าเทียมมีจำเป็นต้องมารับการรักษาในโรงพยาบาล อีกครั้งเพื่อการล้างแผล โดยติดตามผลการรักษาเฉลี่ย 12 เดือน (12-18 เดือน)

ผลการศึกษา: ในกลุ่มที่หนึ่งพบว่าการให้ยาปฏิชีวนะทางหลอดเลือดหลัง 48 ชั่วโมงในระหว่างอยู่โรงพยาบาลจำนวน 38 ราย (54.28%) และได้รับยาปฏิชีวนะชนิดรับประทานหลังหยุดยาฉีดจำนวน 42 ราย (60%) ในกลุ่มที่สองพบว่าการให้ ยาปฏิชีวนะทางหลอดเลือดหลัง 48 ชั่วโมงในระหว่างอยู่โรงพยาบาลจำนวน 45 ราย (66.18%) และได้รับยาปฏิชีวนะชนิดรับประทาน หลังหยุดยาฉีดจำนวน 40 ราย (58.2%) ในกลุ่มที่สามพบว่าการให้ยาปฏิชีวนะทางหลอดเลือดหลัง 48 ชั่วโมง ในระหว่างอยู่โรงพยาบาลจำนวน 58 ราย (81.7%) และได้รับยาปฏิชีวนะชนิดรับประทาน หลังหยุดยาฉีดจำนวน 60 ราย (84.51%) อัตราส่วนคิดเป็นร้อยละ ของค่าใช้จ่ายยาปฏิชีวนะเพื่อป้องกันการผ่าตัดภายใน 48 ชั่วโมง: การให้ยาทางหลอดเลือดดำ ในโรงพยาบาล: ยาปฏิชีวนะชนิดรับประทาน ในกลุ่มที่หนึ่ง 19.82%: 59.69%: 20.49%: ในกลุ่มที่สอง 10.41%: 68.40%: 21.19%: ในกลุ่มที่สาม 1.39%: 80.85%: 17.76%: ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของการให้ยาปฏิชีวนะ ทั้งหมดในกลุ่มที่หนึ่ง 4,068 บาท: ในกลุ่มที่สอง 4,776 บาท: ในกลุ่มที่สาม 5,468 บาท จำนวนผู้ป่วยที่รับการผ่าตัด เพื่อล้างแผลในห้องผ่าตัดพบจำนวน 1 ราย ในแต่ละกลุ่มรวม 3 ราย

สรุป: การให้ยาปฏิชีวนะหลังผ่าตัด 48 ชั่วโมง โดยการให้ยาทางหลอดเลือด และรับประทาน มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ในการผ่าตัดข้อเข่าเทียม ค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่คือยาปฏิชีวนะชนิดฉีดทางหลอดเลือดดำในโรงพยาบาล

โดยพบว่ากลุ่มที่หนึ่ง มีจำนวนของผู้ป่วยและค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุดในกลุ่มที่หนึ่ง เพิ่มขึ้นในกลุ่มที่สองและสามตามลำดับ
ยาปฏิชีวนะชนิดรับประทาน จำนวนผู้ป่วยที่ได้รับน้อยที่สุดในกลุ่มสอง และเพิ่มขึ้นตามลำดับในกลุ่ม หนึ่ง และสาม
แต่ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยน้อยที่สุดในกลุ่ม หนึ่ง สามและเพิ่มขึ้นในกลุ่มสอง และสามตามลำดับ
