
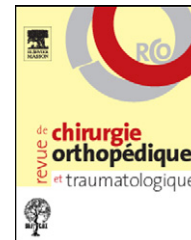




Disponible en ligne sur
 ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
 EM|consulte
www.em-consulte.com



PRATIQUE PROFESSIONNELLE

Infection du site opératoire en chirurgie orthopédique dans un pays en voie de développement

Surgical site infection (SSI) in orthopaedics' patients in a developing country

A. Abalo*, A. Walla, G. Ayouba, M. Ndjiam, W. Agouké, A. Dossim

Service d'orthopédie traumatologie, CHU Tokoin, 7 BP 13607, Lomé, Togo

Acceptation définitive le : 17 novembre 2009

MOTS CLÉS

Infection nosocomiale ; Site opératoire ; Chirurgie orthopédique ; Pays en voie de développement

Résumé L'objectif étant de déterminer l'incidence et les facteurs de risque des infections du site opératoire en chirurgie orthopédique et traumatologique dans le Centre national de référence du Togo. Cette étude prospective a concerné tous les patients opérés sur une période consécutive de quatre mois dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Tokoin de Lomé. Ils ont été suivis pendant un délai minimal d'un an. L'incidence des infections du site opératoire a été notée. Les facteurs de risques de ces infections ont été également rapportés. Sur 125 interventions réalisées, 29 infections du site opératoires (19 superficielles et dix profondes) ont été observées. L'incidence globale était de 23,2%. Huit infections ont été diagnostiquées après la sortie des patients. L'incidence était de 4,1% pour la classe propre, 26,9% pour la classe propre contaminée, 50% pour la classe contaminée et 66,7% pour la classe sale. Selon l'index NNIS, elle était de 100% pour le score 3. Le germe dominant était les *Staphylococcus aureus*. Dans l'analyse univariée, un score ASA supérieur à 2, les classes chirurgicales contaminée et sale, un délai opératoire de plus de 21 jours, une durée opératoire de plus de deux heures, la chirurgie traumatologique, ont été des facteurs de risque de ces infections. Dans l'analyse multivariée, un score ASA supérieur à 2, un délai opératoire de plus de 21 jours, et les classes chirurgicales contaminée et sale ont été des facteurs indépendants de risques de ces infections. L'incidence des infections du site opératoire en chirurgie osseuse rapportée dans notre étude est élevée par rapport aux taux rapportés dans les pays développés et dans certains pays en voie de développement. Les facteurs de risques sur lesquels il faut agir dans le cadre de la lutte contre les infections nosocomiales sont soulignés.

© 2009 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : graban@yahoo.fr (A. Abalo).

Introduction

Les infections du site opératoire (ISO) constituent avec les infections urinaires, les infections pulmonaires et les septicémies, les infections nosocomiales les plus fréquentes [1,2]. L'incidence des ISO serait entre 5,2 et 14,8% pour toute chirurgie confondue [2–5].

En chirurgie orthopédique et traumatologique, l'ISO est une catastrophe qui peut ruiner les bénéfices d'une intervention destinée à réparer les conséquences d'un traumatisme ou à améliorer les fonctions d'une articulation. Souvent grave, elle conduit à des réinterventions et à une prolongation du séjour hospitalier [2,6].

Dans beaucoup de pays, il existe des programmes nationaux de surveillance et de lutte contre les infections nosocomiales [3,7].

Dans certains pays en voie de développement, comme le Togo, la chirurgie osseuse se pratique dans des conditions différentes de celles des pays développés. Elle reste souvent tributaire de salles opératoires démunies et d'une absence d'un système de Sécurité sociale collective permettant une prise en charge urgente et adéquate des patients. Dans ces conditions, quels sont les risques d'ISO de nos patients? Cette étude prospective a été initiée pour répondre à cette question et surtout pour identifier les facteurs favorisant les ISO dans notre institution, où le programme national de surveillance des infections nosocomiales est encore embryonnaire.

Patients et méthodes

L'étude s'est déroulée pendant quatre mois consécutifs entre février et mai 2007 dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Tokoin de Lomé. Ce service est le Centre national de référence des autres services chirurgicaux du Togo. Tous les patients traités au cours de cette période y ont été inclus.

La série

Il y avait 125 interventions (119 patients) de (71 hommes et de 48 femmes, avec une moyenne d'âge de 36 ans) (Tableau 1). Les interventions ont été classées selon les critères d'Altemeier [8].

Ces interventions étaient réparties de la façon suivante :

- 108 cas d'ostéosynthèses pour fractures chez 102 patients (quatre patients ayant eu un double foyer et un patient un triple foyer). Ces fractures ont concerné dans 48 cas le fémur, 30 cas les os de jambe, 16 cas l'avant bras, neuf cas la cheville, et cinq cas l'humérus. Toutes ces ostéosynthèses ont été faites à foyer ouvert. Les implants utilisés ont été les plaques vissées (59 cas), les clous centromédullaires (40 cas), les broches de Kirschner (neuf cas), les fixateurs externes (14 cas) et les vis (trois cas) ;
- 10 cas d'arthroplastie de hanche ;
- 7 cas d'ostéotomie de correction d'axe pour cal vicieux (six au fémur et deux à la jambe).

Tous les patients ont bénéficié d'une antibiothérapie prophylactique selon un protocole qui avait été établi par

Tableau 1 Caractéristiques de la série.

Caractéristiques de la série	Nombre (%)
Sexe	
Masculin	71 (59,7)
Féminin	48 (40,3)
Groupe d'âges (ans)	
0–18	35 (29,4)
19–64	65 (54,6)
65 et plus	19 (16)
Classes chirurgicales selon Altemeier	
Propre (classe I)	49 (39,2)
Propre contaminée (classe II)	52 (41,6)
Contaminée (classe III)	18 (14,4)
Sale (classe IV)	06 (4,8)
Score selon ASA	
1 ou 2	95 (79,8)
> 2	24 (20,2)
Types d'interventions	
Chirurgie des prothèses	10 (8)
Cals vicieux	07 (5,6)
Fractures ouvertes	26 (20,8)
Ostéosynthèse à foyer ouvert	108 (86,4)

ASA : American Society of Anesthesiologists.

les anesthésistes : 2 g de ceftriaxone à l'induction. Dans certains cas (fractures ouvertes ou foyers septiques), ce traitement antibiotique a été prolongé en postopératoire selon la dose de 2 g par jour pendant trois jours.

Le suivi des patients

Le suivi des patients a été assuré par un interne en spécialisation selon le programme habituel : sortie d'hôpital dès cicatrisation de la plaie opératoire, rendez-vous avec radiographie de contrôle tous les mois pendant six mois, puis tous les trois mois pendant un délai minimal d'un an.

Les paramètres étudiés ont été : les antécédents des patients, le délai opératoire, le niveau de l'opérateur, le drainage ou non du foyer opératoire, la durée de l'intervention, la survenue ou non d'infection, les résultats de l'examen bactériologique, et les facteurs favorisant de ces ISO.

L'infection du site opératoire a été classée selon les critères du Centers for Disease Control (CDC) [9]. Nous avons distingué deux types d'ISO : les infections superficielles de l'incision et les infections profondes de l'espace concerné par le site opératoire (Tableau 2).

Les données recueillies sur une fiche de renseignement individuelle ont été saisies à l'aide du logiciel Epi data, puis analysées par le logiciel SPSS 10,0. La limite de significativité étant fixée à 0,05.

Caractéristiques particulières de la série

Tous les patients ont été suivis avec un recul moyen de 16 mois (13–21 mois). Cinq patients avaient un antécédent

Tableau 2 Classification des infections du site opératoire (ISO) selon les critères de Centers of Disease Control (CDC) [9].

Type d'infection	Critères
Infection superficielle de l'incision	<p>Survenue dans les 30 jours suivant l'intervention, atteinte de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané, constatation d'au moins un des signes suivants</p> <ul style="list-style-type: none"> Du pus provenant de la partie superficielle de l'incision Un germe isolé à partir d'une culture d'un liquide ou d'un tissu prélevé aseptiquement et provenant de la partie superficielle de l'incision Un signe d'infection (douleur, sensibilité, rougeur, chaleur...) associé à l'ouverture délibérée de la partie superficielle de l'incision par le chirurgien sauf si la culture est négative Un diagnostic d'infection de la partie superficielle de l'incision porté par le chirurgien
Infection profonde du site opératoire	<p>Les infections profondes de l'espace concerné par le site opératoire répondaient aux critères suivants</p> <ul style="list-style-type: none"> Survenue dans les 30 jours (si pas de prothèse en place) ou dans l'année (si prothèse ou matériel en place) suivant l'intervention Relation probable avec l'intervention Atteinte des tissus mous profonds (fascia muscles) ou de l'espace du site opératoire Constatation d'au moins un des signes suivants : du pus provenant de la partie profonde de l'incision ; partie profonde de l'incision ouverte spontanément ou délibérément par le chirurgien quand le patient présentait un des signes suivants : fièvre > 38°, douleur ou sensibilité localisées, sauf si la culture était négative Abcès ou un autre signe évident d'infection de la partie profonde de l'incision ou de l'espace opératoire retrouvé à l'examen macroscopique pendant la réintervention ou par examen radiologique ou histopathologique Diagnostic d'infection de la partie profonde de l'incision ou de l'espace opératoire porté par le chirurgien

pathologique susceptible d'influencer l'évolution postopératoire : trois patients étaient diabétiques, sous traitement. Un patient était séropositif à HIV1 : sous traitement antirétroviral. Un patient était drépanocytaire SS.

Le délai opératoire était inférieur à 21 jours dans 48 cas, compris entre 21 et 60 jours dans 52 cas et supérieur à 60 jours dans 19 cas.

Les interventions étaient réalisées par un interne en spécialisation dans 49 cas (39,2%) et par un chirurgien dans 76 cas (60,8%). Au cours d'interventions, 41 patients (34,5%) étaient transfusés.

Le drainage du foyer opératoire était réalisé dans 79 cas (63,2%). La durée du drainage était inférieure à trois jours dans 48 cas (60,8%). Elle était supérieure à trois jours dans 31 cas (39,2%).

La durée de l'intervention chirurgicale était inférieure à deux heures dans 31 cas (24,8%), comprise entre deux et trois heures dans 62 cas (49,6%), et supérieure à trois heures dans 32 cas (25,6%).

Résultats

Ont été étudiés :

- l'incidence globale des ISO ;
- l'incidence des ISO en fonction des classes chirurgicales et du score du risque National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) ;

- le pourcentage de ceux qui ont eu un examen bactériologique et son résultat ;
- les facteurs favorisant de ces ISO.

Incidence des infections du site opératoire

Vingt-neuf cas ont développé une infection du site opératoire (incidence 23,2%) (Tableau 3). Aucun patient n'a eu plus d'un foyer infecté. Elle était de 66,7% pour la classe chirurgicale sale ou septique selon Altemeier, et de 100% pour un score 3 de l'index NNIS.

Dix-neuf cas (65,5%) des ISO étaient des infections superficielles de l'incision, et dix cas (34,5%) des infections profondes. Toutes les infections superficielles ont été précoces. Sept cas (70%) des infections profondes ont été précoces, et trois tardives (quatre mois, huit mois et neuf mois postopératoire). Dans 21 cas, le diagnostic de ces infections a été fait avant la sortie des patients de l'hôpital.

Parmi les infections superficielles, 68,4% appartenaient à la classe propre contaminée, et 50% des infections profondes à la classe contaminée (Tableau 4). Le séjour hospitalier moyen global était de 23 jours (12 à 61 jours). En cas d'ISO, il a été de 49 jours.

Résultats bactériologiques

L'examen bactériologique du liquide de prélèvement était réalisé dans 24 cas (82,8%). La culture était positive dans

Tableau 3 Incidence des infections du site opératoire (ISO).

Infection du site opératoire	Nombre d'ISO	Nombre d'interventions	Fréquence (%)
Total d'ISO	29	125	23,2
ISO selon les classes chirurgicales d'Altemeier			
Classe propre	02	49	4,1
Classe propre contaminée	14	52	26,9
Classe contaminée	09	18	50
Classe sale ou septique	04	06	66,7
ISO selon l'index NNIS			
0	07	69	10,1
1	13	35	37,1
2	08	11	72,7
3	01	01	100

NNIS : National Nosocomial Infection Surveillance.

19 cas (79,2%). L'infection était polymicrobienne dans 11 cas (57,9%). Les germes dominants étaient le *S. aureus* (49,3%), *Pseudomonas spp* (19,7%) et *Escherichia coli* (15,1%).

Facteurs de risque des ISO

L'analyse univariée a montré que l'ISO était fortement associée aux facteurs suivants :

- du score American Society of Anesthesiologists (ASA) : score ASA supérieur à 2 ($p=0,001$). Du délai opératoire : le taux d'ISO était plus élevé quand le délai opératoire était supérieur à 21 jours ($p=0,008$). En revanche, au-delà de ce délai, la différence n'était plus statistiquement significative ($p=0,43$);
- de la durée opératoire : les faibles taux d'ISO étaient observés chez les patients dont la durée opératoire était inférieure à deux heures ($p=0,002$);
- du type d'intervention chirurgicale : les ISO étaient plus fréquentes dans la chirurgie des fractures ($p=0,001$). Aucune infection n'a été retrouvée dans la chirurgie prothétique;
- de la classe de l'intervention chirurgicale : il y avait plus d'ISO dans les classes contaminée et sale d'Altemeier ($p=0,008$). En revanche, nous n'avons pas noté de corrélation statistiquement significative entre la positivité des cultures des liquides du site opératoire et ces deux classes ($p=0,35$). Il y avait plus de culture positive dans les classes I et II ($p=0,005$).

Tableau 4 Répartition des patients selon les classes d'intervention chirurgicale et selon le type d'infections du site opératoire (ISO).

	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	Total
ISO superf.	01	13	04	01	19
ISO prof.	01	01	05	03	10
Total	02	14	09	04	29

ISO superf. : infection superficielle du site opératoire; ISO prof. : infection profonde du site opératoire.

Nous n'avons pas noté de corrélation statistiquement significative entre les ISO et les facteurs suivants : l'âge, le sexe, les antécédents pathologiques des patients, le niveau de l'opérateur, le drainage ou non du site opératoire, la transfusion peropératoire.

L'analyse multivariée a permis de noter qu'un score ASA supérieur à 2, un délai opératoire supérieur à 21 jours, les classes chirurgicales contaminée et sale d'Altemeier, étaient des facteurs indépendants du risque d'ISO dans le service.

Discussion

Cette étude est la première sur le plan national à étudier l'incidence et les facteurs de risques des ISO en chirurgie osseuse. Comme notre service est la référence nationale, nos résultats sont extrapolables aux autres services de chirurgie orthopédique et traumatologique. Ils peuvent donc être utilisés dans le programme national de lutte et de surveillance des infections nosocomiales.

Mais cette étude présente certains biais importants à souligner.

La taille de notre échantillon n'est pas assez grande pour déterminer les facteurs de risques des ISO selon les groupes homogènes de pathologie (fractures, cals vicieux, arthrose). Certaines variables n'ont donc pas été étudiées. Une étude sur un échantillon plus grand aurait été souhaitable.

Nous avons adopté les critères du CDC [9] pour l'affirmation du caractère nosocomial des infections postopératoires. Le délai d'un an postopératoire lorsque du matériel ou une prothèse étaient en place paraît insuffisant en chirurgie osseuse. Des cas d'infections plus tardives ont été rapportés [7,10]. Ces cas devraient être recensés dans les infections nosocomiales. Cependant, dans notre étude, au-delà d'un an postopératoire jusqu'au dernier recul, nous n'avons pas retrouvé d'autres ISO.

La durée de quatre mois de cette étude est trop courte, une influence des variations climatiques sur les caractéristiques de la série, donc sur l'incidence et les facteurs de risques des ISO peut être évaluée. Mais la période d'étude étant à cheval sur les deux principales saisons du pays (saison sèche et pluvieuse), nous pensons que cette influence

des variations climatiques sur nos résultats serait négligeable.

Certains facteurs de risques des ISO en chirurgie orthopédique et traumatologique n'ont pas été pris en compte dans cette étude [2,11]. Un grand nombre de personnes dans la salle opératoire augmenterait le risque d'ISO de 1,5 à 3,8 dans les salles opératoires n'ayant pas un système de ventilation adéquate [12]. Ce facteur humain permettrait d'expliquer les grandes fréquences des ISO rapportées par Maksimovic et al. [2].

Malgré ces biais, cette étude fait partie des rares publications des pays en voie de développement ayant eu un suivi complet et régulier d'un an [4,5,11,13]. De plus, tous nos patients ayant été hospitalisés jusqu'à la cicatrisation de la plaie opératoire, nos résultats sont très fiables. Le taux d'ISO dans notre étude est de 23,2%. Cette incidence des ISO en chirurgie osseuse est très élevée par rapport aux incidences rapportées dans les pays développés (1,28% pour Lecuire et al. [7], 1,2% pour Savey et al. [14], 1,4% pour Gastmeier et al. [15]) et dans certains pays en voie de développement (1,4% pour Kasatpibal et al. [16], 5,76% pour Khan et al. [17], 12,5% pour Thu et al. [18]). Seules les séries de Maksimovic et al. [2], de Bercion et al. [13], et de Faria et al. [1] ont rapporté des taux comparables au nôtre : respectivement 22,7, 18, et 24,3%. Les caractéristiques particulières de notre série permettent d'expliquer cette grande incidence.

Notre série comportait un grand nombre de patients fracturés (86,4%). Toutes les ostéosynthèses ont été faites à foyer ouvert. Or le foyer ouvert lors d'une ostéosynthèse est un facteur de risque des ISO [2,11]. De plus, la chirurgie traumatologique, elle-même, a été rapportée comme facteur favorisant des ISO en chirurgie osseuse [1,18].

La proportion des classes chirurgicales contaminées et sales selon Altemeier est très importante dans notre série (19,2%). Dans la classe sale, le risque d'ISO est de 66,7%. Dans certaines publications, cette classe sale n'est pas prise en compte [11,16].

D'autres facteurs permettent d'expliquer cette grande fréquence.

Les conditions socioéconomiques faibles des patients et l'absence d'un système de Sécurité sociale, ne permettent pas leur prise en charge urgente. Elles expliquent le long délai opératoire des patients. Un long séjour hospitalier préopératoire est un facteur favorisant des ISO pour Maksimovic [2], Bercion [13], Gastmeier [15]. Dans notre étude, le délai minimal est de 21 jours. Ce délai est trop grand par rapport aux séries de Kasatpibal [16], Boer [19], sauf dans la série de Thanni et Aigoro [11] où il est de six mois. Ce long délai opératoire permet également d'expliquer les difficultés peropératoires des fractures et donc les longues durée d'intervention. Dans 75,2%, la durée opératoire de nos patients excède deux heures. Une longue durée opératoire est un facteur de risque des ISO dans notre série, comme pour Soletto [4], Sangrasi [5], Thu [18]. La durée minimale où le risque serait faible en chirurgie traumatologique serait de 77 minutes pour Bodoky et al. [20], 87 minutes pour Thanni et Aigoro [11] et 60 minutes pour Soletto et al. [4].

Nos salles opératoires ne sont pas équipées de flux laminaire. Or le nettoyage de la salle opératoire entraîne une perturbation considérable des conditions aériennes, et impose un temps de repos. L'utilisation de flux laminaire a

pour effet de diminuer ce temps de repos nécessaire, donc de limiter les risques infectieux dans les cas de plusieurs opérations dans la journée [10].

Certains parmi nous suggèrent que les mesures de prévention des infections n'étaient pas toujours bien appliquées dans un centre formateur aux opérateurs multiples. Mais dans notre expérience, le niveau de l'opérateur n'est pas un facteur favorisant des ISO.

Dans notre étude, seulement 17,2% des ISO ont été diagnostiquées après la sortie des patients de l'hôpital. Cela est essentiellement dû au long séjour hospitalier postopératoire des patients. Comme conséquence de la libération précoce des patients d'hôpital, la majorité des ISO sont souvent diagnostiquées en posthospitalisation [2]. Son incidence varie de 34,8 à 60% des ISO [3,21].

Les facteurs de risque des ISO en chirurgie osseuse dans notre série sont comparables à ceux rapportés dans la littérature [11,13,19]. Un score de l'index NNIS élevé est un facteur indicateur des risques d'ISO [18,21–23]. Ce risque est de 100% pour le score 3 de l'index NNIS.

La classification des interventions chirurgicales selon Altemeier est un important facteur de risques prédictifs des ISO en chirurgie osseuse [2,18]. Les difficultés de l'application pratique en chirurgie osseuse de cette classification sont relevées par Maksimovic [2], Khan [17]. Le score ASA est également un facteur prédictif des ISO par Soletto [4] et Thu [18].

Les *S. aureus* sont les principaux germes retrouvés dans notre étude. Ce germe est fréquemment rencontré en cas d'infections en chirurgie osseuse [7,11,13], sauf dans la série de Le et al. [24]. Son éradication préopératoire chez les patients qui en sont porteurs au niveau nasal, permettrait de réduire l'incidence des ISO en chirurgie osseuse [25].

Conclusion

Nous sommes conscients des limites de cette étude. L'incidence des ISO dans notre service est élevée par rapport à celles rapportées dans beaucoup de pays. Les facteurs de risques des ISO n'ont rien de particulier : un délai opératoire de plus de 21 jours, les classes chirurgicales contaminée et sale selon Altemeier, un score ASA de plus de 2, et une durée opératoire de plus de deux heures. Les résultats de cette étude doivent être pris en compte dans le programme national de lutte et de prévention des infections nosocomiales.

Conflit d'intérêt

Aucun.

Références

- [1] Faria S, Sodano L, Gjata A, Dauri M, Sabato AF, Bilaj A, et al. The first prevalence survey of nosocomial infections in the University Hospital Centre 'Mother Teresa' of Tirana, Albania. *J Hosp Infect* 2007;65:244–50.
- [2] Maksimović J, Marković-Denić L, Bumbasirević M, Marinković J, Vlajinac H. Surgical site infections in orthopedic patients: prospective cohort study. *Croat Med J* 2008;49:58–65.
- [3] Delgado-Rodríguez M, Gómez-Ortega A, Sillero-Arenas M, Llorca J. Epidemiology of surgical-site infections diagnosed

- after hospital discharge: a prospective cohort study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001;22:24–30.
- [4] Soleto L, Pirard M, Boelaert M, Peredo R, Vargas R, Gianella A, et al. Incidence of surgical-site infections and the validity of the National Nosocomial Infections Surveillance System risk index in a general surgical ward in Santa Cruz, Bolivia. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003;24:26–30.
- [5] Sangrasi AK, Leghari AA, Memon A, Talpur AK, Qureshi GA, Memon JM. Surgical site infection rate and associated risk factors in elective general surgery at a public sector medical university in Pakistan. *Int Wound J* 2008;5:74–8.
- [6] Whitehouse JD, Friedman ND, Kirkland KB, Richardson WJ, Sexton DJ. The impact of surgical-site infections following orthopedic surgery at a community hospital and a university hospital: adverse quality of life, excess length of stay, and extra cost. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002;23:183–9.
- [7] Lecuire F, Gontier D, Carrere J, Giordano N, Rubini J, Basso M. Ten-year surveillance of nosocomial surgical site infections in an orthopedic surgery department. *Rev Chir Orthop* 2003;89:479–86.
- [8] Altemeier WA, Burke JF, Pruitt BA, Sandusky WR. Manual on control of infections in surgical patients. Philadelphia: JB Lippincott; 1976 [29–30].
- [9] Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992;13:606–8.
- [10] Coudane H. Nosocomial infections in orthopedic surgery. Round table of the 75th meeting of the French Society of Orthopedic Surgery and Traumatology, 7 November 2000. *Rev Chir Orthop* 2001;87:728–39.
- [11] Thanni LO, Aigoro NO. Surgical site infection complicating internal fixation of fractures: incidence and risk factors. *J Natl Med Assoc* 2004;96:1070–2.
- [12] Pryor F, Messmer PR. The effect of traffic patterns in the OR on surgical site infections. *AORN J* 1998;68:649–60.
- [13] Bercion R, Gaudeuille A, Mapouka PA, Behoude T, Gue-tahoun Y. Surgical site infection survey in the orthopaedic surgery department of the “Hôpital communautaire de Bangui” Central African Republic. *Bull Soc Pathol Exot* 2007;100:197–200.
- [14] Savey A, Hajjar J, Caillat-Vallet E, Fabry J. Iso Sud-Est : réseau de surveillance des infections du site opératoire. Rapport général 1999–2000C. *Clin Sud-Est*.
- [15] Gastmeier P, Sohr D, Brandt C, Eckmanns T, Behnke M, Rüden H. Reduction of orthopaedic wound infections in 21 hospitals. *Arch Orthop Trauma Surg* 2005;125:526–30.
- [16] Kasatpibal N, Jamulitrat S, Chongsuvivatwong V. Standardized incidence rates of surgical site infection: a multicenter study in Thailand. *Am J Infect Control* 2005;33:587–94.
- [17] Khan MS, Ur Rehman S, Ali MA, Sultan B, Sultan S. Infection in orthopedic implant surgery, its risk factors and outcome. *J Ayub Med Coll Abbottabad* 2008;20:23–5.
- [18] Thu LT, Dibley MJ, Ewald B, Tien NP, Lam LD. Incidence of surgical site infections and accompanying risk factors in Vietnamese orthopaedic patients. *J Hosp Infect* 2005;60:360–7.
- [19] de Boer AS, Mintjes-de Groot AJ, Severijnen AJ, van den Berg JM, van Pelt W. Risk assessment for surgical-site infections in orthopedic patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:402–7.
- [20] Bodoky A, Neff U, Heberer M, Harder F. Antibiotic prophylaxis with two doses of cephalosporin in patients managed with internal fixation for a fracture of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75:61–5.
- [21] Petrosillo N, Drapeau CM, Nicastrì E, Martini L, Ippolito G, Moro ML, et al. Surgical site infections in Italian Hospitals: a prospective multicenter study. *BMC Infect Dis* 2008;8:34.
- [22] Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG, et al. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Am J Med* 1991;91:1525–75.
- [23] Geubbels EL, Grobbee DE, Vandenbroucke-Grauls CM, Wille JC, de Boer AS. Improved risk adjustment for comparison of surgical site infection rates. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27:1330–9.
- [24] Le TA, Sohn AH, Nguyen PT, Vo TC, Vo VN, Tran Nguyen TH, et al. Microbiology of surgical site infections and associated antimicrobial use among Vietnamese orthopedic and neurosurgical patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27:855–62.
- [25] Kalmeijer MD, Coertjens H, van Nieuwland-Bollen PM, Bogaers-Hofman D, de Baere GA, Stuurman A, et al. Surgical site infections in orthopedic surgery: the effect of mupirocin nasal ointment in a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Clin Infect Dis* 2002;15(35):353–8.