

Research

Incidence des infections du site opératoire en Afrique sub-saharienne: revue systématique et méta-analyse

Incidence of surgical site infections in sub-Saharan Africa: systematic review and meta-analysis

Ngaroua^{1,2,&}, Joseph Eloundou Ngah³, Thomas Bénet^{4,5}, Yaouba Djibrilla²

¹Service de Chirurgie, Hôpital Régional de Ngaoundéré, Cameroun, ²Département des Sciences Biomédicales, Université de Ngaoundéré, Cameroun, ³Neurochirurgie, Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales, Université de Yaoundé I, Cameroun, ⁴Service d'Hygiène, Epidémiologie et Prévention, Hôpital Edouard Herriot, Hospices Civils de Lyon, France, ⁵Laboratoire des Pathogènes Emergents, Fondation Mérieux, Centre International de Recherche en Infectiologie (CIRI), Inserm U1111, CNRS UMR5308, ENS de Lyon, UCBL1, Lyon, France

[&]Corresponding author: Ngaroua, Service de Chirurgie de l'Hôpital Régional de Ngaoundéré BP 45; Département des Sciences Biomédicales de l'Université de Ngaoundéré, Cameroun

Mots clés: Infections du site opératoire, incidence, facteurs de risque, Afrique Sub-saharienne

Received: 01/05/2016 - Accepted: 10/06/2016 - Published: 29/06/2016

Abstract

Introduction: Les Infections du Sites Opératoire (ISO) sont à l'origine de morbi-mortalité et des dépenses supplémentaires en santé. Les pays en développement en sont les plus touchés. L'objectif était d'estimer l'incidence poolée des ISO en Afrique Sub-saharienne et décrire ses principaux facteurs de risque. **Méthodes:** Une revue systématique et une méta-analyse ont été effectuées à partir des bases de données de l'Organisation Mondiale de la Santé pour la Région Afrique, de PubMed et par recherche standard afin de sélectionner des articles électroniques publiés entre 2006 et 2015. Seuls les articles traitants de l'incidence et des facteurs de risque des ISO dans les pays de l'Afrique subsaharienne étaient retenus. **Résultats:** Sur 95 articles trouvés, 11 ont répondu aux critères d'inclusion. Seulement 9 pays sur les 45 y ont contribué avec une grande représentation du Nigéria (5 articles sur 11). L'incidence des ISO variaient de 6,8% à 26% avec une prédominance en chirurgie générale. L'incidence poolée des ISO était de 14,8% (IC à 95%: 15,5-16,2%), avec une importante hétérogénéité selon la spécialité et le mode de surveillance. Les facteurs de risque les plus cités étaient la longue durée d'intervention et la classe de contamination d'Altemeir 3 et 4. Les autres facteurs concernaient l'environnement hospitalier, les pratiques de soins inadéquats et les pathologies sous-jacentes. **Conclusion:** L'incidence des ISO est élevée en Afrique subsaharienne, des études dans cette région pourrait améliorer la connaissance, la prévention et la maîtrise de ces multiples facteurs de risques.

Pan African Medical Journal. 2016; 24:171 doi:10.11604/pamj.2016.24.171.9754

This article is available online at: <http://www.panafrican-med-journal.com/content/article/24/171/full/>

© Ngaroua et al. The Pan African Medical Journal - ISSN 1937-8688. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Abstract

Introduction: Surgical Site Infections (SSI) cause morbi-mortality and additional healthcare expenditures. Developing countries are the most affected. The objective was to estimate the pooled incidence of SSI in Sub-Saharan Africa and describe its major risk factors. **Methods:** Systematic review and meta-analysis were conducted using the databases of the World Health Organization Regional Office for Africa, PubMed and standard search to select electronic articles published between 2006 and 2015. Only articles investigating SSI impact and risk factors in Sub-Saharan African countries were retained. **Results:** Out of 95 articles found, 11 met the inclusion criteria. Only 9 countries out of 45 have contributed, with a huge amount of information coming from Nigeria (5 articles out of 11). The impact of SSI ranged from 6.8% to 26% with predominance in general surgery. The pooled incidence of SSI was 14.8% (95% CI: 15,5-16,2%) with significant heterogeneity according to the specialty and the method of monitoring. Most cited risk factors were long procedure length and categories 3 and 4 of Altemeier contamination class. Other factors included hospital environment, inadequate care practices and underlying pathologies. **Conclusion:** SSI incidence is high in Sub-Saharan Africa. Studies in this area could improve knowledge, prevention and control of these multiple risk factors.

Key words: Surgical site infections, Incidence, risk factors, Sub-Saharan Africa

Introduction

Les Infections du Site Opérateur (ISO) sont l'une des principales causes de mortalité et de morbidité en chirurgie. Sa survue limite le bénéfice potentiel des interventions chirurgicales et multiplie par trois le coût d'hospitalisation [1]. Elles sont ainsi à l'origine d'énorme dépense en santé. En Afrique subsaharienne, son incidence serait élevée et des facteurs économiques et sociaux constitueraient des grandes barrières à la prévention de ces infections [2,3]. A notre connaissance aucune étude n'a spécifiquement estimée l'incidence poolée des ISO et recherchée ses facteurs de risque en Afrique subsaharienne. L'objectif de ce travail est d'estimer l'incidence poolée des ISO en Afrique Sub-saharienne et de décrire ses principaux facteurs de risque dans une revue systématique et méta-analyse.

Méthodes

Une recherche systématique et avancée sans restriction de langue à partir des mots clés sur la thématique a été réalisée dans les Bases de données suivantes: Index Medicus Santé Africaine de l'Organisation Mondiale de la Santé (AFROLYB, AIM, GHIL Global Health Library) ; Pubmed ; Google Scholar et une recherche standard à l'aide des robots de recherche. Elle concernait les titres des articles, les résumés, les rapports, les mémoires et tout autre présentation électronique, sans restriction de type de format et d'année concernant l'Afrique subsaharienne. L'Afrique subsaharienne est entendue comme la partie du continent africain située au sud du Sahara, séparée écologiquement, culturellement,

ethniquement, des pays du nord par le climat rude du plus vaste désert du monde et regroupant 48 pays. Les mots clés recherchés étaient: « Infections du Site Opérateur », « infections de plaies opératoires », « facteurs de risque », « étude prospective », « Afrique subsaharienne ». Les séparateurs logiques ET (AND) et OU (OR) ont été utilisés à cet effet pour associer ces mots.

Les items de recherche utilisés étaient: **((tw:(surgical site infection)) OR (tw:(surgical wound infections)) AND (tw:(risk factors)) OR (tw:(factor of risk)) AND (tw:(Africa))) ; (tw:(surgical wound infection risk factors Africa) AND (instance:"ghl")); (tw:(surgical site infection risk factors africa) AND (instance:"ghl")); Pubmed (((((surgical site infection) OR surgical wound infection) AND risk factors) AND Africa) OR sub-Saharan).**

Les critères d'inclusion des articles étaient: #1) étude prospective, et #2) menée dans tout type de structure sanitaire de l'Afrique Subsaharienne entre 2006 et 2015, et #3) dont les sujets sont des êtres humains, et #4) quelle que soit la discipline chirurgicale et #5) comprenant des informations descriptives sur le ISO et ses principaux facteurs de risque. Les pays Africains n'appartenant pas à la partie subsaharienne ne sont pas retenus. Les informations suivantes ont été recueillies pour chaque étude : référence de l'étude, année de publication, nombre d'ISO, population surveillée, suivi actif des patients, données microbiologiques et spécialité chirurgicale. Les résultats sont présentés selon la pertinence des recherches, des auteurs, des types d'études et des critères d'inclusions. L'incidence poolée des ISO a été estimée par la méthode de l'inverse de la variance [4-6] sous Stata 11.0 (Stat

Corp), globalement puis stratifiées sur le type de spécialité chirurgicale et les modalités de surveillance (données microbiologiques ou non).

Résultats

Au total, sur 95 articles indexés, 11 ont répondu aux critères d'inclusion (Figure 1) car les autres n'étaient pas de types prospectifs et les facteurs de risque n'étaient pas mis en évidence. Ces articles sont classés par auteurs, date, taille d'échantillon, pays, et spécialités chirurgicales (Tableau 1). Ensuite, les pays cités sont repartis selon leur nombre de publication sur les ISO. Ces pays étaient: la République Centrafricaine, le Burundi, la Sierra Leone, le Mali, la Tanzanie, le Kenya, la République Démocratique du Congo, l'Ethiopie et le Nigéria. Chacun de ces pays avait une seule publication que nous avons sélectionnée, excepté le Nigéria qui en avait cinq articles. L'incidence poolée des infections du site opératoire était de 14.8% (intervalle de confiance à 95% : 15.5-16.2%) (Figure 2). Cette incidence stratifiée selon la présence de données microbiologiques et selon la spécialité chirurgicale ont permis d'énumérer les principaux facteurs de risque des ISO (Figure 3, Figure 4). En effet, les facteurs de risque cités par les différents articles étaient : la longue durée d'intervention chirurgicale (6 fois), le stade de contamination élevé chez le patient ou Classe d'Alteimer 3 et 4 (4 fois); l'anémie (3 fois); la présence de drain (2 fois), le défaut de préparation des malades (4 fois) et un long séjour préopératoire. Les autres facteurs concernaient l'environnement hospitalier, les pratiques de soins inadéquats, l'âge extrême, la malnutrition, l'absence de consultation prénatale, les pathologies maternelles, le niveau d'instruction faible et les pathologies sous-jacentes.

Discussion

Caractéristiques des études

Entre 2006 et 2015, 11 articles répondants aux critères d'inclusion ont été retenus après dépouillement et relecture des titres et résumés de 95 articles indexés (Figure 1). Seulement 9 pays sur les 48 que compte l'Afrique Subsaharienne étaient représentés. Il s'agit de: République Centrafricaine [7], Congo [8], Nigeria [9-13], Ethiopie [14], Mali [15], Sierra Léone [8], Kenya [16], Burundi [8] et

Tanzanie [17]; avec une forte représentation du Nigeria (Tableau 1). Il est possible que des études non publiées aient été menées dans cette région durant cette période d'étude, mais nous notons que les résultats pourraient être approximativement les mêmes. Ces études concernaient pour la plupart la chirurgie générale (42%), obstétricale (33%), orthopédique (17%) et abdominale (8%). Certains auteurs se sont intéressés à des sujets spécifiques tels que les enfants (1 article), les parturientes (2 articles), alors que d'autres avaient inclus tout patients admis pour intervention chirurgicale sans spécificité du genre. Les germes étaient isolés dans 6 études sur 11 (54,54%). Les 11 articles publiés que nous avons retrouvés en Afrique Subsaharienne entre 2006 et 2015 par cette revue systématique sont ceux qui ont étudié spécifiquement et de manière prospective les ISO. Notons que dans la plupart de ces pays, le système de santé est organisé autour d'une structure pyramidale avec à la base les centres de santé, les hôpitaux de district au niveau intermédiaire et les hôpitaux de référence préfectoraux, régionaux ou nationaux au sommet de la pyramide. L'hôpital est un lieu où l'on prodigue des soins médicaux et chirurgicaux. Les services publics cohabitent généralement avec le système de Santé privé retrouvé majoritairement dans les grandes villes africaines. Il s'agit de cliniques bien équipées avec un personnel médical de qualité. Ces structures sont payantes et ne sont accessibles que pour les populations les plus favorisées [18]. De nombreux facteurs contribuent à l'absence de progrès: un faible niveau de gouvernance et de responsabilisation, l'instabilité politique, les catastrophes naturelles, les infrastructures sous-développées, les faiblesses du système de santé et le manque d'harmonisation et d'alignement de l'aide [19,20].

Incidence des ISO

Les études recensées montrent un taux élevé des ISO dans les hôpitaux allant de 6,80% à 26% en Afrique Subsaharienne (Tableau 1). Elle était plus élevée au Nigeria avec une incidence de 25,2% (n=5800). L'incidence poolée des ISO était de 14,8% (intervalle de confiance (IC) à 95%: 15,5-16,2%) tous pays confondus (Figure 2). Une importante hétérogénéité de l'incidence était observée selon le type de spécialité avec une incidence des ISO de 19,1% (IC 95%: 18,2-19,9%) en chirurgie générale et viscérale, de 14,8% (IC 95%: 11,3-18,3%) en orthopédie et de 8,6% (IC 95%: 7,4-9,8%) en gynécologie obstétrique. L'incidence des ISO était supérieure lorsque des données microbiologiques de surveillance étaient disponibles 24,5% (IC 95%: 23,5-25,5%) et 8,2% (7,3-9,2%) en l'absence de données microbiologiques (Figure 3, Figure 4). Ceci est

à l'origine des surcoûts liés à la prise en charge postopératoire, à une morbi-mortalité élevée et peut altérer l'image des formations hospitalières. A l'opposé, les progrès faits en matière de surveillance des infections nosocomiales dans les pays développés ont permis de réduire son incidence. On retrouve par exemple en France des taux de 1,16% (en 2007 et 2008) à 1 % (en 2009 et 2010) et continue à baisser grâce à la surveillance continue [21]. Mais aussi en Afrique du Nord, des taux plus bas sont retrouvés ; par exemple une incidence de 5,2% au Maroc [22]. Même si des études similaires ont généralisés les infections nosocomiales en chirurgie sans spécificité sur les ISO [23,24], son incidence est toujours le plus élevé. **L'hétérogénéité de l'incidence selon la spécialité est expliquée par des niveaux de risque et de propreté différente avec une incidence supérieure en chirurgie générale et digestive qui est plus fréquemment une chirurgie contaminée (Figure 4). L'hétérogénéité des taux d'ISO selon la présence de données microbiologiques ou non souligne l'apport des informations bactériologiques dans la prise en charge du patient mais aussi pour l'estimation précise de l'incidence. Une méta-analyse similaire en chine sur 84 articles sélectionnés avait trouvée une incidence moyenne des ISO de 5% (95% CI: 3.1-5.8) entre 2001 et 2012. La stratification par spécialité chirurgicale a montrée une incidence élevée en chirurgie abdominale (8.3%, 95% CI: 6.5-10.0) [25].**

Facteurs de risque des ISO

Les principaux facteurs de risque des ISO concernaient autant les soignants que des patients. La longue durée d'intervention chirurgicale (6 fois), le stade de contamination élevé chez le patient ou Classe d'Altemeir 3 et 4(4 fois) ; l'anémie (3 fois) ; la présence de drain (2 fois), le défaut de préparation des malades (4 fois) et un long séjour préopératoire. Les autres facteurs concernaient l'environnement hospitalier, les pratiques de soins inadéquats, l'âge extrême, la malnutrition, l'absence de consultation prénatale, les pathologies maternelles, le niveau d'instruction faible et les pathologies sous-jacentes. La présence de drain en effet fait l'objet de controverse dans son implication dans les ISO. Une revue systématique n'a pas pu conclure sa relation avec la survenue des ces infections [26]. Une étude similaire international sur les facteurs de risqué des ISO a identifiée les facteurs suivante : la comorbidité, l'âge extrême, l'indice de risque élevé et la complexité de l'intervention. Par ailleurs, le diabète était considéré comme facteurs de risque dans une analyse multivariée ainsi qu'une durée prolongée de l'intervention [27]. Dans les pays en voie du développement, les fardeaux d'insuffisances en équipement technologique dans les

blocs opératoires et l'insuffisance des personnels soignants spécialisés pour les soins chirurgicaux pourraient y contribuer au prolongement de la durée des interventions [20]. De plus, le recours avec retard à la médecine moderne après un état de santé grabataire par certains patients augmenterait l'incidence des ISO par complication ou contamination évolutive. La durée de séjour prolongé à l'hôpital avant l'intervention n'est pas à négliger [10]. En effet, Elle constitue un facteur de risque préopératoire très important, en raison de la modification de la flore microbienne cutanée et digestive dès le 3-4ème jour d'hospitalisation ; la fréquence croissante des complications de décubitus (infection urinaire, pulmonaire, cutanée...) ; la fréquence des explorations invasives et des traitements durant cette période, eux-mêmes responsables d'infections [28]. **Beaucoup d'autres facteurs de risque recensés dans les études sont modifiable et maitrisable tels que: l'alcoolisme, le tabagisme, le défaut de préparation des patients, les pathologies sous-jacentes. Ledéfaut de préparation cutanée des malades à opérer est une pratique récurrente dans ces hôpitaux. Elle devait se faire en utilisant unantiseptique de la même gamme que celle utilisé au bloc opératoire. Bien que le choix d'antiseptique approprié pour la douche préopératoire soit discuté [29,30], sa réalisation reste fondamentale dans la préparation physique du malade. Toutefois, certains facteurs de risque sont similaires à ceux retrouvés dans d'autre pays hors ASS; Au Maroc, les facteurs de risque des ISO retrouvés dans un Hôpital étaient: Le caractère urgent de l'intervention, l'âge, le score ASA, la classe de contamination d'Altemeier, le type d'intervention et la durée opératoire étaient associés au risque infectieux pour la chirurgie viscérale [22]. Les index NNIS établies par les pays développés devraient être ajustés pour appliquer dans les pays en développement [31]. Les stratégies de prévention des ISO doivent être appliquées à tout niveau de structure de santé en Afrique Sub-saharien, allant de la surveillance des antibiophylaxies, de l'usage des antiseptiques, de la préparation des malades à opérer et de création d'une base des données de collecte des informations sur toute intervention chirurgicales [32-34].**

Conclusion

L'incidence des Infections du Site Opératoire en Afrique Sub-saharien est très élevée dans cette revue, avec une hétérogénéité importante selon les études. Des multiples facteurs de risque de ces infections sont liés aux insuffisances de pratiques des soins

adéquats, aux plateaux techniques parfois non satisfaisants, au mode de vie des patients et à l'état de leurs pathologies avancées. Peu de pays et d'études y ont contribué à la recherche des principaux facteurs de risque des ISO en Afrique-Subsaharien. La connaissance de ces derniers permettrait un bon contrôle et la prévention de ces complications chirurgicales. La mise en place de réseaux de surveillance standardisée des ISO pourrait permettre d'améliorer la prévention de ces infections nosocomiales fréquentes et graves.

Etat des connaissances actuelles sur le sujet

- Les infections du Site Opératoire sont à l'origine des morbidités et des mortalités élevées en Chirurgie en Afrique Subsaharien;
- Son incidence cumulative est élevée et ses facteurs de risque sont multiples allant des pratiques de soins inadéquats à l'état pathologique des patients avancées;
- En Afrique Subsaharienne, l'insuffisance en personnels qualifiés et équipements dans les hôpitaux, les facteurs socio-économiques sont des réels obstacles.

Contribution de notre étude à la connaissance

- Cette revue a permis de mettre la lumière sur l'état épidémiologique actuel des Infections du Site Opératoire dans les hôpitaux en Afrique Subsaharien;
- Son incidence et ses multiples facteurs de risque ont été détaillés et sont presque communs aux pays d'Afrique-Subsaharien;
- Cette étude montre enfin la nécessité d'encourager les publications sur le sujet afin de mieux cerner le problème et réduire les dépenses en santé.

Conflits d'intérêts

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

Contributions des auteurs

Ngaroua et Joseph Eloundou Ngah : conception et la planification de l'étude, Supervision. Thomas Bénet a participé à la réalisation de

l'analyse statistique et à la lecture de l'article. Yaouba Djibrilla : recherche documentaire et mise en forme du travail.

Tableau et figures

Tableau 1: Synthèses des articles sélectionnés pour l'étude

Figure 1: Schéma simplifiés de sélection des articles sur les ISO en Afrique Subsaharien entre 2006 et 2015

Figure 2: Incidence poolée des infections du site opératoire

Figure 3: incidence poolée des infections du site opératoire en Afrique subsaharienne, stratifiée selon la présence de données microbiologiques **Figure 4:** Incidence poolée des infections du site opératoire en Afrique subsaharienne, stratifiée selon la spécialité chirurgicale

Références

1. Atif M, Beddek M, Bezzaoucha A et al. Résumés des communications orales. 2010. <http://docplayer.fr/10657100-Resumes-des-communications-orales.html> (accessed 18 May 2016) **PubMed** | **Google Scholar**
2. Bagheri Nejad S, Allegranzi B, Syed SB et al. Health-care-associated infection in Africa: a systematic review. *Bull World Health Organ.* 2011;89(10):757-65. **PubMed** | **Google Scholar**
3. Simon F, Kraemer P, De Pina JJ et al. Le risque nosocomial en Afrique intertropicale-Partie 2: les infections des patients. *Med Trop.* 2007;67(2):197-20. **PubMed** | **Google Scholar**
4. Barendregt JJ, Doi SA, Lee YY et al. Meta-analysis of prevalence. *J Epidemiol Community Health.* 2013;67(11):974-8. **PubMed** | **Google Scholar**
5. Crowther M, Lim W, Crowther MA. Systematic review and meta-analysis methodology. *Blood.* 2010;116(17):3140-6. **PubMed** | **Google Scholar**
6. Khan KS, Kunz R, Kleijnen J et al. Five steps to conducting a systematic review. *J R Soc Med.* 2003;96(3):118-21. **PubMed** | **Google Scholar**

7. Bercion R, Gaudeuille A, Mapouka PA et al.[Surgical site infection survey in the orthopaedic surgery department of the 'Hôpital communautaire de Bangui,' Central African Republic]. Bull Société Pathol Exot. 2007;100(3):197-200. **PubMed | Google Scholar**
8. Chu K, Maine R, Trelles M. Cesarean section surgical site infections in sub-Saharan Africa: a multi-country study from Medecins Sans Frontieres. World J Surg. 2015;39(2):350-5. **PubMed | Google Scholar**
9. Ameh EA, Mshelbwala PM, Nasir AA et al. Surgical site infection in children: prospective analysis of the burden and risk factors in a sub-Saharan African setting. Surg Infect. 2009;10(2):105-10. **PubMed | Google Scholar**
10. Ikeanyi UOE, Chukwuka CN, Chukwuanukwu TOG. Risk factors for surgical site infections following clean orthopaedic operations. Niger J Clin Pract. 2013;16(4):443. **PubMed | Google Scholar**
11. Morhason-Bello IO, Oladokun A, Adedokun BO et al. Determinants of post-caesarean wound infection at the University College Hospital Ibadan Nigeria. Niger J Clin Pract. 2009;12(1):1-5. **PubMed | Google Scholar**
12. Nwankwo E, Edino S. Seasonal variation and risk factors associated with surgical site infection rate in Kano, Nigeria. Turk J Med Sci. 2014;44(4):674-80. **PubMed | Google Scholar**
13. Mofikoya BO, Niemogha MT, Ogunsola FT et al. Predictors of surgical site infections of the abdomen in Lagos, Nigeria. Niger Q J Hosp Med. 2011;21(2):124-8. **PubMed | Google Scholar**
14. Amenu D, Belachew T, Araya F. Surgical site infection rate and risk factors among obstetric cases of jimma university specialized hospital, southwest ethiopia. Ethiop J Health Sci. 2011;21(2):91-100. **PubMed | Google Scholar**
15. Togo A, Coulibaly Y, Dembélé BT et al. Risk factors for surgical site infection in children at the teaching hospital Gabriel Touré, Bamako. J Hosp Infect. 2011;79(4):371-2. **PubMed | Google Scholar**
16. Wood JH, Nthumba PM, Stepita-Poenaru E, et al. Pediatric surgical site infection in the developing world: a Kenyan experience. Pediatr Surg Int. 2012;28(5):523-7. **PubMed | Google Scholar**
17. Mawalla B, Mshana SE, Chalya PL et al. Predictors of surgical site infections among patients undergoing major surgery at Bugando Medical Centre in Northwestern Tanzania. BMC Surg. 2011;11:21. **PubMed | Google Scholar**
18. (Microsoft Word - Note sectorielle - Sant\351 - Executive Summary_vjanvier 2010.docx) - NS Sante_2010.pdf. http://www.perfcons.com/page/doc/NS%20Sante_2010.pdf (accessed 18 May2016). **Google Scholar**
19. OMS | Investir dans la santé pour l'Afrique: L'argumentation en faveur du renforcement des systèmes pour de meilleurs résultats sanitaires. WHO. http://www.who.int/pmnch/knowledge/publications/20110414_investinginhealth_africa/fr/ (accessed 19 May2016). **PubMed | Google Scholar**
20. Alain-Tiberius L. LAENNEC Santé - Médecine - Ethique. Revue trimestrielle publiée par le Centre Laennec. 2015. <http://www.revue-laennec.fr/sant-dans-le-monde/chirurgie-essentielle-et-chirurgie-d-urgence-en-afrique-sub-saharienne/57/526> (accessed 20 May2016). **Google Scholar**
21. Rapport_annuel_invs_2007_10_surv_maladies_infect.pdf. http://www.invs.sante.fr/publications/2008/rapport_annuel_2007/rapport_annuel_invs_2007_10_surv_maladies_infect.pdf (accessed 20 May2016). **PubMed | Google Scholar**
22. Chadli M, Rtabi N, Alkandry S, et al. Incidence des infections du site opératoire étude prospective à l'hôpital militaire d'instruction Mohamed-V de Rabat, Maroc. Médecine Mal Infect. 2005;35(4):218-21. **PubMed | Google Scholar**
23. Ad D, Jn KLN et al.[Surgery and HIV in Bangui (Central African Republic)]. Sante Montrouge Fr. 2005;16(3):173-6. **PubMed | Google Scholar**

24. Melaku S, Gebre-Selassie S, Damtie M et al. Hospital acquired infections among surgical, gynaecology and obstetrics patients in Felege-Hiwot referral hospital, Bahir Dar, northwest Ethiopia. *Ethiop Med J.* 2012;50(2):135-44. **PubMed | Google Scholar**
25. Fan Y, Wei Z, Wang W et al. The Incidence and Distribution of Surgical Site Infection in Mainland China: A Meta-Analysis of 84 Prospective Observational Studies. *Sci Rep.* 2014;4. doi:10.1038/srep06783. **PubMed | Google Scholar**
26. Reiffel AJ, Barie PS, Spector JA. A Multi-Disciplinary Review of the Potential Association between Closed-Suction Drains and Surgical Site Infection. *Surg Infect.* 2013;14(3):244-69. **PubMed | Google Scholar**
27. Korol E, Johnston K, Waser N et al. A Systematic Review of Risk Factors Associated with Surgical Site Infections among Surgical Patients. *PLoS ONE.* 2013;8(12). doi:10.1371/journal.pone.0083743. **PubMed | Google Scholar**
28. Astagneau P, L'Hériteau F, Daniel F, et al. Reducing surgical site infection incidence through a network: results from the French ISO-RAISIN surveillance system. *J Hosp Infect.* 2009;72(2):127-34. **PubMed | Google Scholar**
29. Dumville JC, McFarlane E, Edwards P et al. Preoperative skin antiseptics for preventing surgical wound infections after clean surgery. In: *The Cochrane Collaboration, ed. Cochrane Database of Systematic Reviews.* Chichester, UK: : John Wiley & Sons, Ltd 2015. <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD003949.pub4> (accessed 20 May 2016). **Google Scholar**
30. Webster J, Osborne S. Preoperative bathing or showering with skin antiseptics to prevent surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;9:CD004985. **PubMed | Google Scholar**
31. Fehr J, Hatz C, Soka I et al. Risk factors for surgical site infection in a Tanzanian district hospital: a challenge for the traditional National Nosocomial Infections Surveillance system index. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2006;27(12):1401-4. **PubMed | Google Scholar**
32. Anderson DJ, Podgorny K, Berríos-Torres SI et al. Strategies to Prevent Surgical Site Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol Off J Soc Hosp Epidemiol Am.* 2014;35(6):605-27. **PubMed | Google Scholar**
33. Lee I, Agarwal RK, Lee BY et al. Systematic Review and Cost Analysis Comparing Use of Chlorhexidine with Use of Iodine for Preoperative Skin Antisepsis to Prevent Surgical Site Infection. *Infect Control Hosp Epidemiol Off J Soc Hosp Epidemiol Am.* 2010;31(12). doi:10.1086/657134. **PubMed | Google Scholar**
34. Aiken AM, Karuri DM, Wanyoro AK et al. Interventional studies for preventing surgical site infections in sub-Saharan Africa - A systematic review. *Int J Surg Lond Engl.* 2012;10(5):242-9. **PubMed | Google Scholar**

Tableau 1: Synthèses des articles sélectionnés pour l'étude					
Auteurs	Pays	échantillon	incidence des ISO	germes isolé?	Spécialité chirurgicale
Ahme et al. 2009	Nigeria [9]	322 ⁺	23,6%	Oui	Générale
Amenu et al. 2011	Ethiopie [14]	770 ⁺⁺	11,4%	Non	Obstétrique
Bercion et al. 2007	RCA [7]	278 ⁺⁺⁺	18%	Oui	Orthopédie
Chu et al. 2015	RDC, Sierra Leone, Burundi [8]	1276 ⁺⁺	7,3%	Non	Obstétrique
Togo et al. 2011	mali [15]	352 ⁺⁺⁺	12,2%	Non	Générale
Ikeanyi et al. 2013	Nigeria [10]	121 ⁺⁺⁺	9,9%	Non	Orthopédie
Morhason et al. 2009	Nigeria [11]	75 ⁺⁺	16,2%	Oui	Obstétrique
Mawalla et al. 2011	Tanzanie [17]	250 ⁺⁺⁺	26%	Oui	Générale
Nwankwo et al. 2014	Nigeria [12]	5800 ⁺⁺⁺	25,2%	Oui	Générale
Mofikoya et al. 2011	Nigeria [13]	144 ⁺⁺⁺	17,4%	Oui	Abdominale
Wood et al. 2012	Kenya [16]	940 ⁺⁺⁺	6,8%	Non	Générale
⁺ sujets enfants uniquement ⁺⁺ sujets femmes uniquement ⁺⁺⁺ sujets sans distinction					

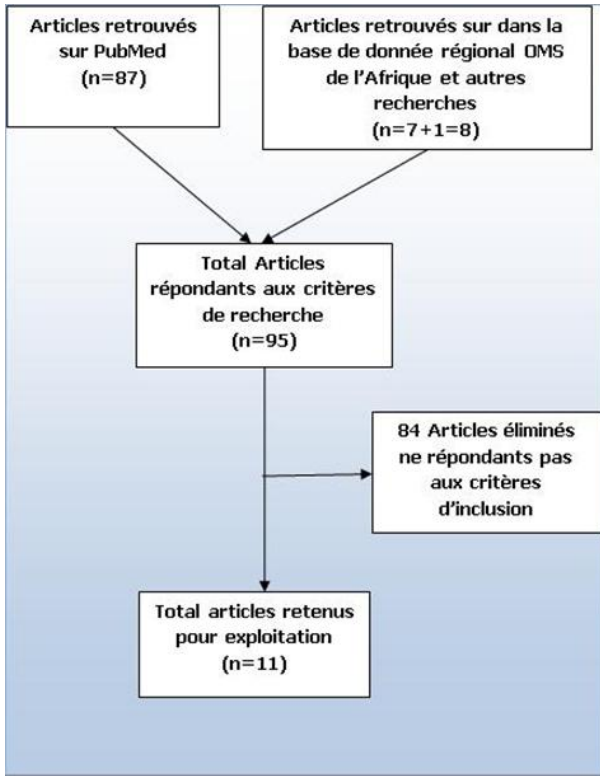


Figure 1: Schéma simplifiés de sélection des articles sur les ISO en Afrique Subsaharien entre 2006 et 2015

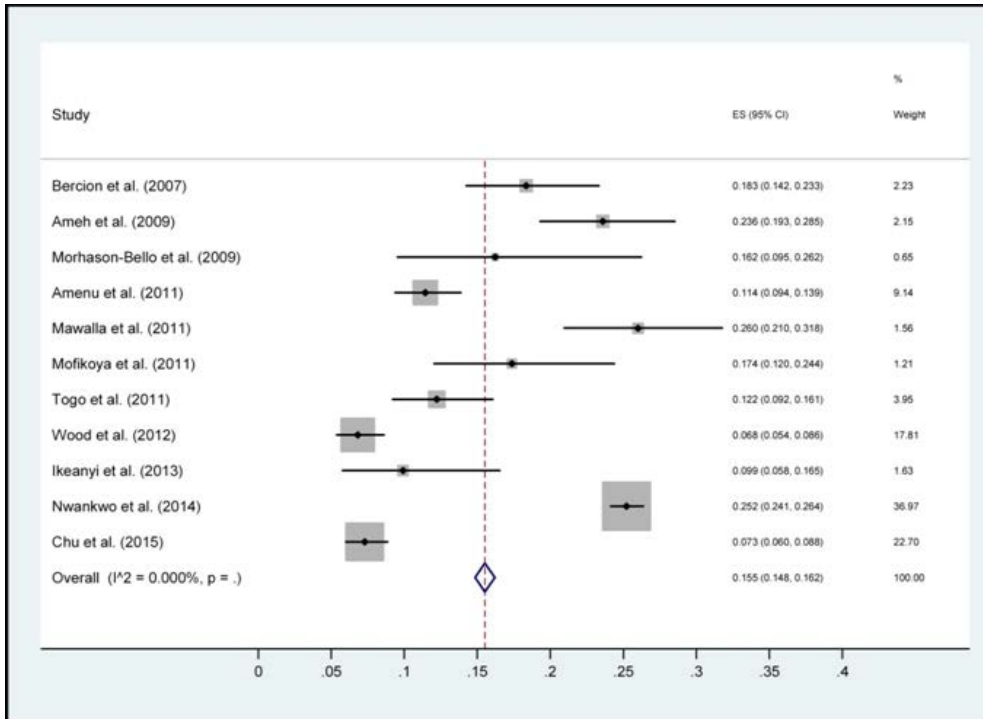


Figure 2: Incidence poolée des infections du site opératoire

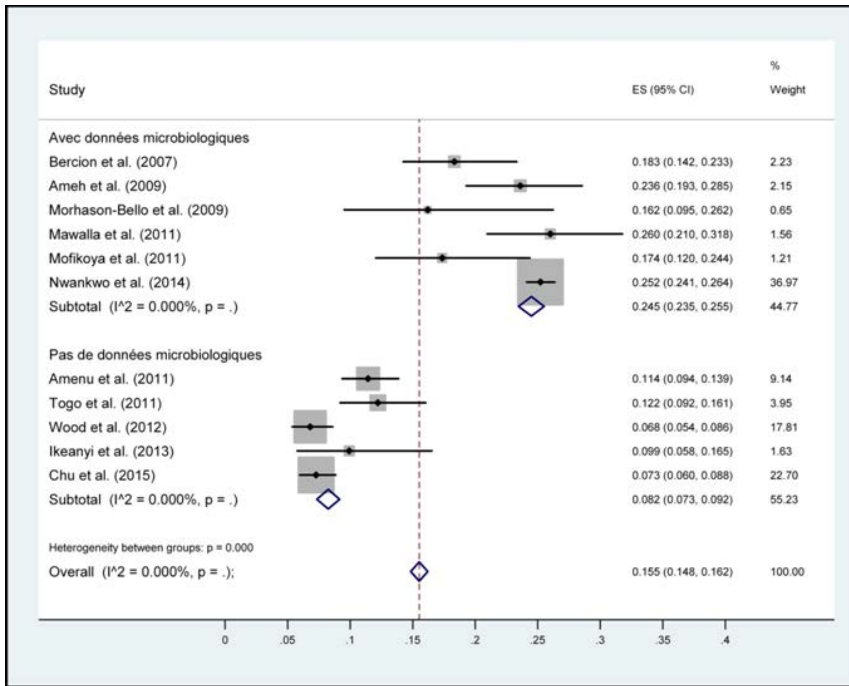


Figure 3: incidence poolée des infections du site opératoire en Afrique subsaharienne, stratifiée selon la présence de données microbiologiques

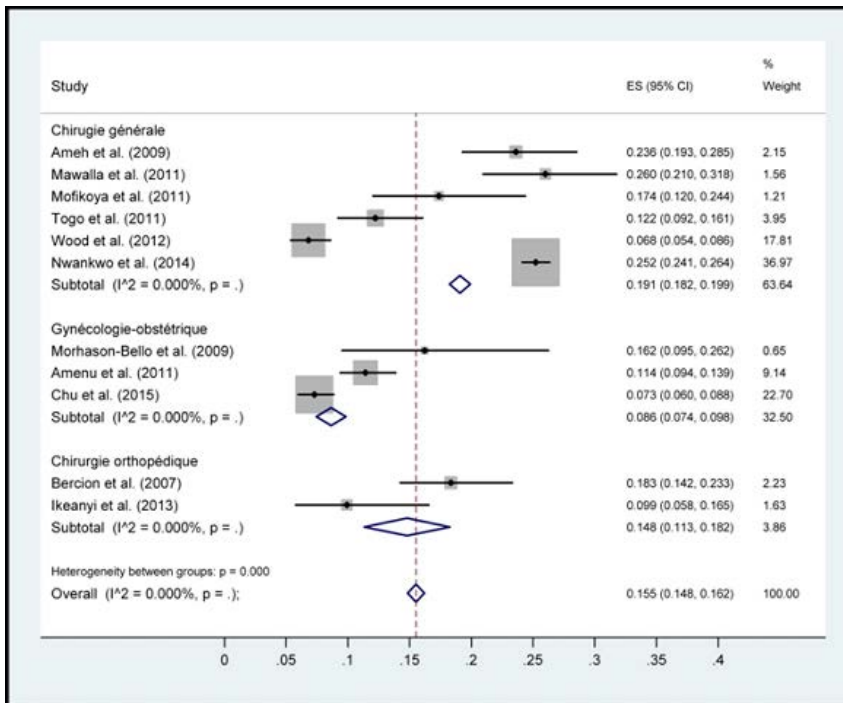


Figure 4: Incidence poolée des infections du site opératoire en Afrique subsaharienne, stratifiée selon la spécialité chirurgicale