

INFECTION DU SITE OPERATOIRE EN UROLOGIE CHEZ 495 PATIENTS.

THE SURGICAL SITE INFECTION IN UROLOGY ABOUT 495 PATIENTS.

BARRY¹ M II, BAH¹ OR, DIALLO¹ TO, DIALLO¹ AB, CAMARA² A, BAH¹ I, KANTE¹ D, DIALLO TMO¹, BAH MD¹, GUIRASSY¹ S, SOW¹ KB, DIALLO¹ MB.

RÉSUMÉ

Introduction : Les infections du site opératoire (ISO) sont des atteintes microbiennes apparues après une chirurgie avec effraction cutanée ou muqueuse.

Ce travail avait pour objectif d'évaluer la prise en charge des infections du site opératoire au service d'urologie de l'hôpital Ignace Deen, Centre Hospitalier Universitaire de Conakry, Guinée.

Patients et méthode : Il s'agissait d'une étude prospective d'une durée de 9 mois qui s'étendait du 1^{er} janvier au 30 Septembre 2014. Elle a porté sur 30 patients qui ont présenté une ISO sur une cohorte de 495 opérés.

Résultats : La fréquence de l'infection du site a été de 6,1%. La moyenne d'âge des patients a été de 64,7 ans avec des extrêmes de 22 et 86 ans.

Le score ASA et la classe de contamination chirurgicale d'Altemeier ont été des facteurs de risque associés à la survenue de l'ISO. Le site de l'infection était superficiel dans 56,7% et profond 36,7% des cas. L'*Escherichia coli* et le *Staphylococcus aureus* ont été les germes les plus fréquemment identifiés avec respectivement 37,1% et 33,3% des cas. La durée moyenne de séjour des patients infectés était supérieure à celle des patients non infectés 34,4 jours versus 10,9 jours soit 23 jours supplémentaires en moyenne. Différence statistiquement significative $P < 0,05$.

Conclusion : Les infections du site opératoire (ISO) ont un impact significatif sur la santé, elles sont associées à une morbi-mortalité significative, un taux élevé de reprise chirurgicale et un allongement de la durée moyenne du séjour hospitalier.

Mots-clés :: Infection, site opératoire, prise en charge, urologie.

ABSTRACT

Background: Surgical site infections (SSI) are microbial attacks occurred after surgery with cutaneous or mucosal break.

The purpose of this work was to evaluate the management of surgical site infections in the Urology Department of Ignace Deen Hospital, Conakry University Hospital Center.

Patients and methods: Prospective study of a period of 9 months from 1 January to 30 September 2014 on 30 patients with a surgical site infection.

Results: The frequency of SSI was 6.1%. The average age of our patients was 64.7 years with extremes of 22 and 86 years.

The pre-anesthetic ASA score and surgical contamination class Altemeier were risk factors significantly associated with the occurrence of ISO. The site of infection was 56.7% in superficial and deep 36.7% of cases. *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* were the most frequently identified germs with 37.1% and 33.3% of the cases respectively. The average length of stay for infected patients is higher than that of non-infected patients versus 34.4 days 10.9 days or 23 more days on average. Statistically significant difference, $P < 0.05$.

Conclusion: The SSI have a significant impact on health, are associated with significant morbidity and mortality, a high rate of surgical revision and an increase in the average length of hospital stay

Keywords: surgical, site infection, urology, management

1. Service d'urologie andrologie de l'hôpital Ignace-Deen, CHU de Conakry

2. Laboratoire national de santé publique

Auteur correspondant: Mamadou II Barry, Urologue Hôpital Ignace Deen, Université Gamal Abdel Nasser de Conakry. BP 1017, Mail: barry2gn@yahoo.fr; Tel: 00224 622 61 58 65

ISSN 2424-7243

INTRODUCTION

Les infections du site opératoire (ISO) sont des infections survenant dans les 30 jours postopératoires ou dans l'année en cas de mise en place de matériel prothétique, touchant la partie superficielle ou profonde de l'incision, l'organe ou l'espace concerné par l'intervention [1].

Elles occupent la troisième place des infections nosocomiales (IN) en France (13,5 %) selon l'enquête de prévalence de l'institut de veille sanitaire (INVS) en 2012 [1]. Aux Etats-Unis, l'infection du site opératoire représente 20% des infections nosocomiales et complique 2% des interventions chirurgicales [2].

Leurs conséquences ne concernent pas seulement le patient opéré, mais aussi l'institution et par leur poids économique, l'ensemble de la collectivité. En cas d'ISO, près d'un opéré sur trois est réhospitalisé, un sur cinq est réopéré, la durée d'hospitalisation est majorée de cinq à dix jours en moyenne [2,3].

La fréquence des ISO reste élevée en Afrique: 18% à Bangui en RCA [4], 23% au Burkina Faso [5]. En Guinée, les infections nosocomiales représentaient 20% en 2016 et parmi elles, les infections du site opératoire occupaient la première place avec 67,7% [6].

A part les pays développés, peu de pays disposent des statistiques nationales fiables en matière d'IN ; des discordances importantes peuvent s'observer d'une série à l'autre en fonction du pays et du type d'établissement. Parmi les infections nosocomiales, les ISO sont de loin les plus fréquentes.

La chirurgie urologique est à risque d'ISO par le caractère «<propre-contaminé>> de la plupart de ses interventions.

L'objectif de ce travail était d'évaluer la prise en charge des infections du site opératoire au service d'urologie de l'hôpital Ignace Deen, Centre Hospitalier Universitaire de Conakry.

PATIENTS ET METHODE

Il s'agissait d'une étude prospective, d'une durée de neuf mois qui s'étendait du 1er janvier au 30 septembre 2014. Elle a été réalisée au service d'urologie-andrologie de l'hôpital national Ignace-Deen, CHU de Conakry. Tous les patients opérés d'une intervention chirurgicale planifiée pendant cette période et hospitalisés dans le service d'urologie ont été inclus dans l'étude. Nous avons exclu dans cette étude tous les patients opérés en urgence ou hospitalisés en dehors du service d'urologie.

L'usage des antiseptiques était systématique durant toute la période d'étude. L'antiseptique initial pour tous les patients était soit la Bétadine soit le Dakin. Il a été remplacé par l'eau oxygénée à chaque fois que l'infection était profonde.

Les plaies opératoires étaient surveillées pendant toute la durée du séjour des patients à l'hôpital, par l'interne en charge de l'étude et la surveillance a été poursuivie pendant un mois après la date d'intervention.

Les ISO étaient classées en trois types selon la profondeur :

- infections superficielles : qui touchaient uniquement la peau et le tissu cellulaire sous cutané ;
- infections profondes : qui s'étendaient au niveau des fascias et des muscles;
- infections d'espace: qui concernaient les organes ou les cavités.

Pour le diagnostic étiologique des infections suspectées, des échantillons du pus ont été prélevés et analysés au laboratoire de bactériologie.

Le pus qui provenait des zones profondes a été recueilli soit par aspiration au

cours d'un acte de reprise chirurgicale soit par ponction à travers la peau ou les muqueuses. En ce qui concerne le pus qui provenait des zones superficielles, le prélèvement a été fait à l'aide d'écouvillons après nettoyage de la surface de la lésion avec du sérum physiologique.

La mise en culture a été réalisée pour l'identification des germes. La prescription d'antibiotiques a été faite conformément à l'antibiogramme.

Les informations suivantes ont été recueillies et analysées pour chaque patient inclus : l'âge, le sexe, le type et la durée de l'intervention, la durée du séjour hospitalier avant l'intervention, l'usage ou non d'une antibioprophylaxie, le score de gravité ASA (American Society of Anesthesiologists), la classe de contamination d'Altemeier, le germe identifié et l'antibiothérapie.

Pour le calcul du taux d'incidence d'ISO, nous avons rapporté le nombre des patients opérés pour lesquels une ISO a été diagnostiquée au nombre total des patients opérés pendant la même période.

Pour l'étude des facteurs de risque d'ISO, nous avons analysé, le score ASA, la classe de contamination d'Altemeier, la durée de séjour hospitalier pré-opératoire et la durée opératoire. Les scores ASA 1 et 2 ont été associés de même que ceux 3 et 4 pour le risque de survenue d'une ISO. Les classes de contamination d'Altemeier 1 et 2 ont été regroupées ainsi que les celles 3 et 4.

Une durée d'intervention supérieure à une heure correspondrait au 75ème percentile des durées d'intervention de chirurgie urologique en dehors de prostatectomie radicale (3H), d'après la base nationale française de 1999-2008. Seuil retenu pour le calcul de l'index NNIS (National Nosocomial infections surveillance). Nous avons adopté ce seuil dans notre étude.

Les données ont été saisies et analysées à l'aide du logiciel Epi-Info 7.0 (CDC, États-Unis). La valeur de P a été calculée par la méthode du Chi2 ou le test exact de Fisher avec un seuil de 5 %.

RESULTATS

Durant la période d'étude, 495 patients ont été opérés et hospitalisés dans le service d'urologie et 30 d'entre eux ont présenté une ISO soit un taux d'incidence de 6,1 %. Il s'agissait de 28 hommes (93,3 %) et 2 femmes (6,7 %) soit un sex-ratio de 15. L'âge des patients variait entre 22 et 86 ans avec une moyenne de 64,8 ans.

La distribution par site d'infection (Tableau I) montrait 56,6% d'infections superficielles (n=17), 36,7% d'infections profondes (n=11) et 6,7% d'infections d'organe-espace (n=2). Une durée moyenne de séjour statistiquement significative qui passe de 22 à 49,7 jours selon le type d'ISO.

Tableau I : DMS des patients selon le siège de l'infection de la plaie.

Siège des ISO	Effectif	DMS (j)	%	(P)
Superficiel	17	22,0	56,6	< 0,05
Profond	11	49,7	36,7	
Organe/Espace	2	42,0	6,7	
Total	30		100,0	

L'analyse des facteurs de risque avait montré que la survenue de l'ISO augmentait avec la classe de contamination d'Altemeier et le score ASA (P<0,05), mais n'était pas influencée par la durée de l'intervention chirurgicale ou le séjour hospitalier pré-opératoire (Tableau II).

L'étude bactériologique a été réalisée chez 27 patients. Parmi eux, 25 avaient une infection mono-microbienne et 2 avaient une infection à deux germes. Au

total, 28 souches bactériennes et une souche à *Candida albicans* ont été identifiées. L'*Escherichia coli* et le *Staphylococcus aureus* ont été les germes les plus fréquemment identifiés avec respectivement chez 11 et 9 patients (Tableau III).

Dans notre série, tous les isolats étaient sensibles à l'ofloxacine, à la norfloxacine et à la ceftriaxone. En revanche tous les isolats bactériens étaient résistants à l'ampicilline et 13 germes étaient de sensibilité intermédiaire à l'amoxicilline-acide clavulanique. Ainsi, l'ofloxacine a été la molécule la plus prescrite soit 26.7%, suivie de la norfloxacine 23.3%. Le taux de reprise chirurgicale était de 10%.

Tableau II: Répartition des patients selon le Score ASA, la Classe de contamination Altemeier, la durée de l'intervention chirurgicale et le séjour pré-opératoire

Variables	Nombre ISO	Total d'intervention sans ISO	% ISO	P
Score ASA				
1-2	20	414	4,6	< 0,05
3-4	10	51	16,4	
Classe de contamination				
1-2	20	450	4,3	<0,05
3-4	10	15	40,0	
Durée d'intervention (h)				
≤ 1	22	382	5,5	0,12
> 1	8	83	8,8	
Séjour pré-opératoire (h)				
≤ 48	25	423	5,6	0,18
>48	5	42	10,6	

Chi2= 1,14 (durée d'intervention et séjour pré-opératoire) ;

Tableau III : Répartition des patients selon les germes identifiés (n=27).

Germes identifiés	Effectif	%
<i>E. coli</i>	10	37,0
<i>S. aureus</i>	9	33,3
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	3	11,1
<i>P. aeruginosa</i>	2	7,4
<i>P. mirabilis</i> , <i>C. albicans</i>	1	3,7
<i>P. mirabilis</i>	1	3,7
<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i>	1	3,7
Total	27	100,0

La durée moyenne de séjour après ISO était plus longue 34,4 jours vs 10,9 jours chez les sujets non infectés ($P < 0,05$; $OR = 16,2$). Les extrêmes étaient de 11 et 81 jours. Les patients qui ont une ISO profonde ont séjourné plus longtemps à l'hôpital avec une DMS de 49,7 jours contre 22 jours en cas d'ISO superficielle ($P < 0,05$). L'allongement de la DMS était majoré par l'association de l'ISO à la fistule vésico-cutanée (4 patients soit 13.3%) ou à une fistule pyélique (1 patient soit 3.3%). Une reprise chirurgicale a été réalisée chez trois patients dont deux pour suture secondaire et un pour néphrectomie. Pour ce dernier, il s'agissait d'une patiente obèse, hypertendue et diabétique qui avait présenté une ISO profonde associée à une fistule pyélique après une néphrolithotomie. Une guérison a été obtenue chez 26 patients soit 86,7% et un décès a été enregistré chez 4 autres soit 13,3%. Aucun décès n'était lié à une reprise chirurgicale.

gicale. Il s'agissait de 2 patients décédés dans un état de choc septique avec déséquilibre du diabète et 2 autres avec choc septique et décompensation cardiaque.

DISCUSSION

L'infection du site opératoire est une complication grave qui peut impacter négativement les résultats de l'intervention chirurgicale.

Parmi 495 patients opérés durant notre période d'étude, 30 ont présenté une infection de leur plaie opératoire, soit un taux d'incidence d'ISO de 6.1%. Ce taux est élevé par rapport aux taux de 1 à 3 % habituellement observés dans les pays du nord [1, 2].

Notre taux est relativement comparable à ceux rapportés par Farthouat et al. [7] au Sénégal et Chadli et al. [3] au Maroc qui avaient trouvé respectivement 5,1% et 5,2%.

Ce taux est inférieur à celui de certaines études :

- Au Burkina Faso, Ouedraogo et al. [5] ont rapporté un taux d'incidence d'ISO de 23.4% ;
- A Bangui (RCA), Bercion et al. [4] en chirurgie traumatologique ont trouvé un taux d'ISO de 18%.
- Au Togo, Kanassoua et al.[8] dans leur service de chirurgie générale du CHR – TSEVIE avaient rapporté un taux d'ISO de 11%.

Ngaroua et al.[9] dans une méta-analyse avaient rapporté que l'incidence des ISO dans les hôpitaux de l'Afrique subsaharienne variait de 6,8 à 26% avec une hétérogénéité selon la spécialité.

Ces comparaisons ne sont que relatives, compte tenu des contextes d'exercice et de la variabilité des méthodologies utilisées.

Compte tenu de la durée de suivi d'un patient opéré jusqu'à un mois après l'intervention et de la brièveté des séjours hospitaliers, le taux d'incidence des ISO peut varier selon la fréquence des consultations postopératoires. En effet, une grande proportion des ISO ne sont détectées que plusieurs jours ou semaines après que le patient ait quitté l'hôpital. Dans notre étude, 6,67 % des ISO ont été diagnostiquées après la sortie du patient comme cela a été rapporté par d'autres auteurs [3,4].

L'âge avancé et le terrain (diabète ou une immunodépression) ont un impact majeur sur l'incidence des ISO. L'identification des facteurs de risque d'ISO est indispensable en préopératoire. Elle permet d'évaluer le risque infectieux lié à l'intervention et surtout, certains de ces facteurs peuvent être traités ou « contrôlés », afin de minimiser ce risque [10].

L'analyse de nos résultats montre que, conformément aux résultats de nombreuses études [3, 4, 9, 11], nous avons observé un risque croissant d'ISO parallèlement à la classe de contamination d'Altemeier passant de 4,3% pour la classe 1-2 à 40% au cours d'actes de chirurgie contaminée ou sale (Tableau II). De même, le score pré-anesthésique ASA apparaît dans cette étude comme facteur de risque ($P < 0,05$). En effet le score ASA évalue la gravité des affections sous-jacentes. Dans notre étude, parmi les 30 patients qui ont présenté une ISO, 13 avaient des comorbidités dont 5 cas d'HTA, 3 cas de diabète et 2 cas d'association HTA et Diabète. Le terrain jouerait un rôle important dans la genèse de l'ISO [12,13, 14].

Dans cette étude, l'ISO n'augmente ni avec le délai de séjour hospitalier préopératoire ($P = 0,09$) ni avec la durée opératoire ($P = 0,12$; $\text{Chi}^2 = 1,14$).

La durée opératoire apparaît comme facteur de risque dans plusieurs études [3, 4, 7, 11]. Ce manque de significativité dans notre étude peut être attribué au

fait que la majorité de nos patients ont été opérés d'adénomectomie prostatique transvésicale qui durerait habituellement moins d'une heure. Les situations d'urgence peuvent favoriser la survenue d'ISO comme cela a été décrit dans plusieurs études [7,11].

La durée de séjour hospitalier était plus longue après ISO, en moyenne de 34,4 jours (extrêmes de 11 jours et de 81 jours) contre 10,9 jours ($P < 0,05$) soit $OR=16,2$. Dans la série de Kanassoua et al. [8], l'infection de la plaie opératoire était source d'allongement de la durée d'hospitalisation avec une durée moyenne de 34 jours. L'ISO augmentait en moyenne 9,7 jours la durée moyenne d'hospitalisation aux Etats-Unis [2].

Les bactéries en cause étaient des bacilles à Gram négatif dominés par l'*Escherichia coli* et des cocci à Gram positif, essentiellement le *Staphylococcus aureus*. Farthouat et al.[7] rapportaient une prédominance de *E. coli*. Kanassoua et al.[8] avaient retrouvé 50% de *Staphylococcus aureus*. Cependant en France, Sécher et al.[15] notaient une prédominance de l'ISO à *Pseudomonas aeruginosa* en chirurgie traumatologique. Cette différence dans la distribution des espèces bactériennes semble être liée à l'écologie microbienne de l'hôpital et surtout du service concerné. Pour Astagneau [12] les trois micro-organismes les plus fréquemment rencontrés dans les infections associées aux soins étaient : l'*Escherichia coli* (24,7 %), le *Staphylococcus aureus* (18,9 %), et le *Pseudomonas aeruginosa* (10 %).

La prédominance de l'*Escherichia coli* dans notre étude pourrait s'expliquer par la fréquence plus élevée des entérobactéries dans les infections du tractus urogénital. En effet, dans le cadre d'une chirurgie où les voies urinaires sont ouvertes, ce sont les bactéries de la flore endogène du patient qui infectent plus facilement le site opératoire.

Le taux de reprise chirurgicale était de 10%. Ce taux est supérieur à celui trouvé par Chichom et al. [16] à Yaoundé au Cameroun qui rapportaient un taux de réintervention de 3,6%.

Cette fréquence élevée pourrait être liée à l'association fréquente de l'ISO à la fistule vésico-cutanée chez 4 patients (13.33%) qui nécessite souvent une suture secondaire au delà de 21 jours de drainage.

Les ISO sont devenues des véritables problèmes de santé publique du fait de leur coût, et de leur retentissement pouvant être à l'origine des décès [2,10,12]. La prévention de ces infections est donc une priorité et doit être axée sur la préparation cutanée, le lavage des mains, le contrôle des affections sous-jacentes, la préparation des champs opératoires, l'antibioprophylaxie.

Les antibiotiques utilisés lors d'une antibioprophylaxie doivent avoir un effet aussi faible que possible sur les résistances bactériennes, être différents de ceux utilisés pour l'antibiothérapie curative et être administrés dans les deux heures avant l'incision. La rédaction d'un protocole consensuel, affiché au bloc opératoire, faciliterait son respect.

CONCLUSION

Les infections du site opératoire (ISO) ont un impact significatif sur la santé, elles sont associées à une morbi-mortalité significative, un taux élevé de reprise chirurgicale et un allongement de la durée moyenne du séjour hospitalier.

Le risque de survenue d'une ISO était corrélé à la classe de contamination d'Altemeier et au score pré-anesthésique ASA. Les germes les plus fréquemment retrouvés étaient l'*Escherichia coli* et le *Staphylococcus aureus*. L'antibiothérapie administrée selon l'antibiogramme était dominé par les fluoroquinolones et les céphalosporines de 3ème génération.

La prévention des ISO en urologie passerait nécessairement par le contrôle des affections sous-jacentes, le respect du protocole de lavage chirurgical des mains, la stérilisation du matériel de bloc et de soins et une antibioprophylaxie selon la classe de contamination d'Altemeier, utilisant les molécules efficaces sur les entérobactéries.

REFERENCES

- [1] Hedde-Parison A, Minchella A, Bastide S, Cornille A, Fattouh B, Tayrac R. Infections du site opératoire en chirurgie du prolapsus par voie vaginale. *Prog urol* 2013, 23 :1474 -1481
- [2] De Lissovoy G, Fraeman K, Hutchins V, Murphy D, Song D, Vaughn B.B. Surgical site infection: Incidence and impact on hospital utilization and treatment costs. *Am J Infect Control* 2009, 37:387-397.
- [3] Chadli M, Rtabi, N Alkhandry S, Koek J.L, Achour A, Buisson Y, Baaj A. Incidence des infections du site opératoire: Etude prospective à l'hôpital militaire d'instruction de Mohamed-V de Rabat, Maroc. *j.medmal2005,35(4)* :218-222.
- [4] Bercion R, Gaueuille A, Mapouka P.A, Behoude T, Guetahoun Y. Infection du site opératoire dans le service de chirurgie orthopédique de l'hôpital communautaire de Bangui, République Centrafricaine. *Bull. Soc Pathol Exot*, 2007, 100(3): 197-200.
- [5] Ouedraogo A-S, Somé D.A, Dakouré P.W.H, Sanon BG, Birba E, Poda G.E.A, Kambou T. Profil bactériologique des infections du site opératoire au centre hospitalier universitaire de Sourou Sanou de Bobo Dioulasso. *Med Trop* 2011;71: 49-52.
- [6] Keita, A., Doumbouya, N., Sow, M., Konaté, B., Dabo, Y., Panzo, D. & Keita, M. (2016). Prévalence des infections nosocomiales dans deux hôpitaux de Conakry (Guinée). *Santé Publique*, vol. 28,(2), 251-255. doi:10.3917/spub.162.0251.
- [7] Farthouat PH, Ogoubemy M, Millon A. Sow A, Fall O, Dieng D, Diouf MB. Infections du site opératoire en chirurgie viscérale: Etude prospective à l'hôpital principal de Dakar. *Médecine d'Afrique Noire* 2009, (5603):143-148.
- [8] Kanassoua K.K, Kassegne I, Sakiye E, Adabra B, Tchangai B, Songne B. Infections du site opératoire en chirurgie générale dans un hôpital régional au Togo. *Rev. CAMES SANTE* 2015, 3, (2) : 50-54.
- [9] Ngaroua, Ngah J.E, Bénét T, Djibrilla Y. Incidence des infections du site opératoire en Afrique sub-saharienne: revue systématique et méta-analyse. *Pan African Medical Journal*. 2016; 24:171 doi:10.11604/pamj.2016.24.171.9754. <http://www.panafrican-med-journal.com/content/article/24/171/full/>
- [10] Chalfine A. Prévention et surveillance des infections du site opératoire. *Le praticien en anesthésie-réanimation* 2004, 8, (2):156-165.
- [11] Mrazguia C, Azili A, Makni H, Najjar M, Attia M, Falfoul A. Infection du site opératoire après césarienne. Etude prospective dans le service universitaire de Nabeul, Tunisie. *Médecine du Maghreb* 2013, (211) : 21-26
- [12] Astagneau P. Incidence des infections nosocomiales : Application aux infections du site opératoire. *e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie*, 2017, 16 (1) : 037-039. www.acad-chirurgie.fr
- [13] Ndayisaba G, Bazira L, Gahongana G, Hitimana A, Karayuba R. Bilan des complications infectieuses en chirurgie générale: Analyse d'une série de 2218 interventions. *Médecine d'Afrique Noire* 1992, 39 (8/9) : 571-572.
- [14] Krug E, Beaugas A, Borgey F, Leservoisier R, Fievet N. Audit de pratique de l'antibioprophylaxie dans un centre hospitalier. *Journal de pharmacie clinique* 2001, 22, (4) :187-195.

[15] Secher I.A, Hermes I.B, Pre S.F. Carreau C, Bahuet F Cas groupes d'infections du site opératoire a *Pseudomonas aeruginosa* en orthopédie/ traumatologie. *Médecine et maladies infectieuses* 2005, 35:149-154.

[16] Chichom M. A, Tchounzou R, Masso Misse P, et AL. Ré interventions de chirurgie abdominale en milieu défavorisé : indications et suites opératoires (238 cas). *Journal de Chirurgie* 2009, 146, 387-391.