



HAL
open science

Intérêt du dépistage du *Staphylococcus aureus* et de la décolonisation préopératoire par Mupirocine et Chlorhexidine sur le risque d'infections du site opératoire en chirurgie orthopédique : une étude avant-après

Antoine Portais

► To cite this version:

Antoine Portais. Intérêt du dépistage du *Staphylococcus aureus* et de la décolonisation préopératoire par Mupirocine et Chlorhexidine sur le risque d'infections du site opératoire en chirurgie orthopédique : une étude avant-après. Médecine humaine et pathologie. 2022. dumas-03663340

HAL Id: dumas-03663340

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03663340>

Submitted on 11 May 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance.

La propriété intellectuelle du document reste entièrement celle du ou des auteurs. Les utilisateurs doivent respecter le droit d'auteur selon la législation en vigueur, et sont soumis aux règles habituelles du bon usage, comme pour les publications sur papier : respect des travaux originaux, citation, interdiction du pillage intellectuel, etc.

Il est mis à disposition de toute personne intéressée par l'intermédiaire de [l'archive ouverte DUMAS](#) (Dépôt Universitaire de Mémoires Après Soutenance).

Si vous désirez contacter son ou ses auteurs, nous vous invitons à consulter en ligne les annuaires de l'ordre des médecins, des pharmaciens et des sages-femmes.

Contact à la Bibliothèque universitaire de Médecine Pharmacie de Grenoble :

bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr

Année : 2022

**INTÉRÊT DU DÉPISTAGE DU STAPHYLOCOCCUS AUREUS ET DE LA
DÉCOLONISATION PRÉOPÉRATOIRE PAR MUPIROCINE ET
CHLORHEXIDINE SUR LE RISQUE D'INFECTIONS DU SITE OPÉRATOIRE
EN CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE : UNE ÉTUDE AVANT-APRÈS**

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

SPÉCIALITÉ : MALADIES INFECTIEUSES ET TROPICALES

THÈSE SOUTENUE PUBLIQUEMENT À LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE GRENOBLE

Le 29/04/2022

Par M. Antoine PORTAIS

[Données à caractère personnel]

DEVANT LE JURY COMPOSÉ DE :

Président du jury :

M. le Pr Régis PAILHÉ

Membres du jury :

Mme le Pr Caroline LANDELLE (directrice de thèse)

Mme le Dr Patricia PAVESE

M. le Dr Yvan CASPAR

L'UFR de Médecine de Grenoble n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions sont considérées comme propres à leurs auteurs.

Doyen de la Faculté : Pr. Patrice MORAND

Année 2020-2021

ENSEIGNANTS DE L'UFR DE MEDECINE

CORPS	NOM-PRENUM	Discipline universitaire
PU-PH	ALBALADEJO Pierre	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
PU-PH	APTEL Florent	Ophtalmologie
PU-PH	ARVIEUX-BARTHELEMY Catherine	Chirurgie viscérale et digestive
PU-PH	BAILLET Athan	Rhumatologie
PU-PH	BARONE-ROCHETTE Gilles	Cardiologie
PU-PH	BAYAT Sam	Physiologie
MCF Ass.MG	BENDAMENE Farouk	Médecine Générale
PU-PH	BENHAMOU Pierre-Yves	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	BERGER François	Biologie cellulaire
MCU-PH	BIDART-COUTTON Marie	Biologie cellulaire
PU-PH	BLAISE Sophie	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire
PR Ass. Méd.	BOILLOT Bernard	
MCU-PH	BOISSET Sandrine	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
PU-PH	BONAZ Bruno	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
PU-PH	BONNETERRE Vincent	Médecine et santé au travail
PU-PH	BOREL Anne-Laure	Nutrition
PU-PH	BOSSON Jean-Luc	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	BOTTARI Serge	Biologie cellulaire
PR Ass.MG	BOUCHAUD Jacques	Médecine Générale
PU-PH	BOUGEROL Thierry	Psychiatrie d'adultes
PU-PH	BOUILLET Laurence	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
MCU-PH	BOUSSAT Bastien	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	BOUZAT Pierre	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
PU-PH émérite	BRAMBILLA Christian	Pneumologie
PU-PH émérite	BRAMBILLA Elisabeth	Anatomie et cytologie pathologiques
MCU-PH	BRENIER-PINCHART Marie Pierre	Parasitologie et mycologie
PU-PH	BRICAULT Ivan	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	BRICHON Pierre-Yves	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
MCU-PH	BRIOT Raphaël	Thérapeutique-médecine de la douleur ; Addictologie
PU-PH émérite	CAHN Jean-Yves	Hématologie
PU-PH émérite	CARPENTIER Patrick	Chirurgie vasculaire, médecine vasculaire
PR Ass.MG	CARRILLO Yannick	Médecine Générale
PU-PH	CESBRON Jean-Yves	Immunologie
PU-PH	CHABARDES Stephan	Neurochirurgie
PU-PH	CHABRE Olivier	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	CHAFFANJON Philippe	Anatomie
MCF Ass.MG	CHAMBOREDON Benoît	Médecine Générale
PU-PH	CHARLES Julie	Dermato-vénérologie
MCF Ass.MG	CHAUVET Marion	Médecine Générale
PU-PH	CHAVANON Olivier	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire

CORPS	NOM-PRENOM	Discipline universitaire
PU-PH	CHIQUET Christophe	Ophthalmologie
PU-PH	CHIRICA Mircea	Chirurgie viscérale et digestive
PU-PH	CINQUIN Philippe	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	CLAVARINO Giovanna	Immunologie
PU-PH	COHEN Olivier	Histologie, embryologie et cytogénétique
PU-PH	COURVOISIER Aurélien	Chirurgie infantile
PU-PH	COUTTON Charles	Génétique
PU-PH	COUTURIER Pascal	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
PU-PH	CRACOWSKI Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
PU-PH	DEBATY Guillaume	Médecine d'Urgence
PU-PH	DEBILLON Thierry	Pédiatrie
PU-PH	DECAENS Thomas	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
PR Ass. Méd.	DEFAYE Pascal	Cardiologie
PU-PH	DEGANO Bruno	Pneumologie ; addictologie
PU-PH	DEMATTEIS Maurice	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
PU-PH émérite	DEMONGEOT Jacques	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	DERANSART Colin	Physiologie
PU-PH	DESCOTES Jean-Luc	Urologie
PU-PH	DETANTE Olivier	Neurologie
MCU-PH	DIETERICH Klaus	Génétique
MCU-PH	DOUTRELEAU Stéphane	Physiologie
MCU-PH	DUMESTRE-PERARD Chantal	Immunologie
PU-PH	EPAULARD Olivier	Maladies infectieuses ; Maladies tropicales
PU-PH	ESTEVE François	Biophysique et médecine nucléaire
MCU-PH	EYSSEIC Hélène	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH	FAUCHERON Jean-Luc	Chirurgie viscérale et digestive
MCU-PH	FAURE Julien	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	FERRETTI Gilbert	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	FEUERSTEIN Claude	Physiologie
PU-PH	FONTAINE Éric	Nutrition
PU-PH	FRANCOIS Patrice	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MCU-MG	GABOREAU Yoann	Médecine Générale
PU-PH	GARBAN Frédéric	Hématologie ; Transfusion
PU-PH	GAUDIN Philippe	Rhumatologie
PU-PH	GAVAZZI Gaétan	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
PU-PH	GAY Emmanuel	Neurochirurgie
MCU-PH	GILLOIS Pierre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	GIOT Jean-Philippe	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; Brûlologie
MCU-PH	GRAND Sylvie	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH émérite	GRIFFET Jacques	Chirurgie infantile
MCU-PH	GUZUN Rita	Nutrition
PU-PH	HAINAUT Pierre	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH émérite	HALIMI Serge	Nutrition
PU-PH	HENNEBICQ Sylviane	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
PU-PH	HOFFMANN Pascale	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
PU-PH émérite	HOMMEL Marc	Neurologie
PU-MG	IMBERT Patrick	Médecine Générale

CORPS	NOM-PRENOM	Discipline universitaire
PU-PH émérite	JOUK Pierre-Simon	Génétique
PU-PH	KAHANE Philippe	Physiologie
MCU-PH	KASTLER Adrien	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	KRAINIK Alexandre	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	LABARERE José	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MCU-PH	LABLANCHE Sandrine	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
MCU-PH	LANDELLE Caroline	Bactériologie – virologie ; Hygiène hospitalière
PU-PH	LANTUEJOL Sylvie	Anatomie et cytologie pathologiques
PR Ass. Méd.	LARAMAS Mathieu	Cancérologie ; radiothérapie
MCU-PH	LARDY Bernard	Biochimie et biologie moléculaire
MCU - PH	LE GOUELLEC LE PISSART Audrey	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	LECCIA Marie-Thérèse	Dermato-vénérologie
MCF Ass.MG	LEDOUX Jean-Nicolas	Médecine Générale
PU-PH émérite	LETOUBLON Christian	Chirurgie viscérale et digestive
PU-PH	LEVY Patrick	Physiologie
PU-PH	LONG Jean-Alexandre	Urologie
MCU-PH	LUPO Julien	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
PU-PH	MAIGNAN Maxime	Médecine d'urgence
PU-PH	MAITRE Anne	Médecine et santé au travail
MCU-PH	MALLARET Marie-Reine	Bactériologie – virologie ; Hygiène hospitalière
MCU-PH	MARLU Raphaël	Hématologie ; Transfusion
PR Ass. Méd.	MATHIEU Nicolas	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
MCU-PH	MAUBON Danièle	Parasitologie et mycologie
PU-PH	MAURIN Max	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
MCU-PH	MC LEER Anne	Histologie, embryologie et cytogénétique
MCU-PH	MONDET Julie	Histologie, embryologie et cytogénétique
PU-PH	MORAND Patrice	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
PU-PH	MOREAU-GAUDRY Alexandre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	MORO Elena	Neurologie
PU-PH	MORO-SIBILOT Denis	Pneumologie ; addictologie
MCU-PH	MORTAMET Guillaume	Pédiatrie
PU-PH	MOUSSEAU Mireille	Cancérologie ; radiothérapie
PU-PH émérite	MOUTET François	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie
MCF Ass.MG	ODDOU Christel	Médecine Générale
PR Ass. Méd.	ORMEZANO Olivier	Cardiologie
MCU-PH	PACLET Marie-Hélène	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	PAILHE Régis	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	PALOMBI Olivier	Anatomie
PU-PH	PARK Sophie	Hématologie ; Transfusion
PU-PH	PASSAGGIA Jean-Guy	Anatomie
PR Ass.MG	PAUMIER-DESBRIERES Françoise	Médecine Générale
PU-PH	PAYEN DE LA GARANDERIE Jean-François	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
MCU-PH	PAYSANT François	Médecine légale et droit de la santé
MCU-PH	PELLETIER Laurent	Biologie cellulaire
PU-PH	PELLOUX Hervé	Parasitologie et mycologie
PU-PH	PEPIN Jean-Louis	Physiologie
PU-PH	PERENNOU Dominique	Médecine physique et de réadaptation

CORPS	NOM-PRENOM	Discipline universitaire
PU-PH	PERNOD Gilles	Chirurgie vasculaire ; Médecine vasculaire
PU-PH	PIOLAT Christian	Chirurgie infantile
PU-PH	PISON Christophe	Pneumologie ; Addictologie
PU-PH	PLANTAZ Dominique	Pédiatrie
PU-PH	POIGNARD Pascal	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
PU-PH	POLACK Benoît	Hématologie ; Transfusion
PU-PH	POLOSAN Mircea	Psychiatrie d'adultes ; Addictologie
PU-PH	RAMBEAUD Jean-Jacques	Urologie
PU-PH	RAY Pierre	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
PR Ass. Méd.	RECHE Fabian	Chirurgie viscérale et digestive
MCU-PH	RENDU John	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH émérite	RIALLE Vincent	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	RIETHMULLER Didier	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
PU-PH	RIGHINI Christian	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH émérite	ROMANET Jean Paul	Ophtalmologie
PU-PH	ROSTAING Lionel	Néphrologie
PU-PH	ROUSTIT Matthieu	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
MCU-PH	ROUX-BUISSON Nathalie	Biochimie et biologie moléculaire
PR Ass.MG	ROYER DE VERICOURT Guillaume	Médecine Générale
PU-PH émérite	SARAGAGLIA Dominique	Chirurgie orthopédique et traumatologie
MCU-PH	SATRE Véronique	Génétique
PU-PH	SAUDOU Frédéric	Biologie cellulaire
PU-PH	SCHMERBER Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	SCHWEBEL Carole	Médecine intensive-réanimation
PU-PH	SCOLAN Virginie	Médecine légale et droit de la santé
MCU-PH	SEIGNEURIN Arnaud	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH émérite	STAHL Jean-Paul	Maladies infectieuses ; Maladies tropicales
PU-PH	STANKE Françoise	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
MCU-PH	STASIA Marie-José	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	STURM Nathalie	Anatomie et cytologie pathologiques
PU-PH	TAMISIER Renaud	Physiologie
PU-PH	TERZI Nicolas	Médecine intensive-réanimation
PU-PH	THEVENON Julien	Génétique
MCU-PH	TOFFART Anne-Claire	Pneumologie ; Addictologie
PU-PH	TONETTI Jérôme	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	TOUSSAINT Bertrand	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	VALMARY-DEGANO Séverine	Anatomie et cytologie pathologiques
PU-PH	VANZETTO Gérard	Cardiologie
PU-PH	VUILLEZ Jean-Philippe	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	WEIL Georges	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	ZAOUI Philippe	Néphrologie
PU-PH émérite	ZARSKI Jean-Pierre	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie

PU-PH : Professeur des Universités - Praticiens Hospitaliers
 MCU-PH : Maître de Conférences des Universités - Praticiens Hospitaliers
 PU-MG : Professeur des Universités de Médecine Générale
 MCU-MG : Maître de Conférences des Universités de Médecine Générale
 PR Ass. Méd. : Professeur des Universités Associé de Médecine
 PR Ass.MG : Professeur des Universités Associé de Médecine Générale
 MCF Ass.MG : Maître de Conférences Associé de Médecine Générale

REMERCIEMENTS

A mes enseignants

Au Professeur Régis Pailhé, merci de l'honneur que vous me faites en acceptant de présider ce jury de thèse.

Au Professeur Caroline Landelle, merci d'avoir accepté de me confier la réalisation de ce travail sous ta direction. Merci de m'avoir encadré, merci pour ta disponibilité et ton efficacité, j'ai beaucoup appris en réalisant ce travail avec toi. Tes conseils m'ont été très précieux, merci pour ton soutien et ta bienveillance.

Au Docteur Patricia Pavese, merci d'avoir accepté de faire partie du jury. Merci de m'avoir formé en infectiologie, j'ai grandement bénéficié de ton expérience et toujours pris plaisir à travailler avec toi, j'apprécie ta gentillesse et ta bienveillance. J'ai hâte de revenir travailler dans le service !

Au Docteur Yvan Caspar, merci d'avoir accepté de faire partie du jury, je suis ravi de revenir travailler au CHU et de continuer à apprendre aux côtés de l'équipe de bactériologie.

A Meghann Gallouche, merci d'avoir participé grandement à ce travail de thèse, toujours avec gentillesse. Merci pour tes conseils avisés et ta disponibilité.

Merci à vous Maxime Lugosi et Barbara Colombe, j'ai eu beaucoup de chance de débiter mes premiers mois d'internat à vos côtés. Maxime, j'ai beaucoup appris de tes connaissances et de ta relation avec les patients. J'ai également apprécié ta bienveillance et ta patience. Barbara, ton expérience et ta gentillesse m'ont été précieuses. Tes qualités humaines sont source d'inspiration. J'ai beaucoup aimé la façon dont vous nous avez encadrés, je vous en remercie.

A Isabelle Pierre, j'ai beaucoup apprécié travailler avec toi, ta bonne humeur, ta gentillesse et ta pédagogie auront marqué mon parcours d'interne. Bises à Malice et Rebelle.

A Olivier Epaulard, merci pour votre accueil dans le service de maladies infectieuses de Grenoble. Merci de m'avoir encadré avec bienveillance lors de mes études.

A Anne Thiebaut, merci pour ce semestre en hématologie avec Martin Carré et Claude-Eric Bulabois. Merci de m'avoir fait partager ton expérience, concernant notamment l'infectiologie des patients d'hématologie. Merci enfin pour ton soutien et tes mots rassurants lors de ma petite mésaventure.

Aux équipes des services de maladies infectieuses de Grenoble et de Chambéry, merci pour votre accueil. J'ai grandement apprécié travailler avec vous. Merci d'avoir participé à ma formation de futur infectiologue, j'ai appris des qualités de chacun d'entre vous.

Aux aides-soignants, infirmiers et médecins du service de Grenoble, j'ai hâte de revenir travailler avec vous.

A tout le service d'hygiène, merci pour votre accueil en stage. Merci à vous tous de m'avoir aidé pour ce travail. Merci particulièrement à Céline et à Claire pour le temps que vous y avez consacré, merci d'avoir été aussi disponibles.

A tous les médecins avec qui j'ai été amené à travailler durant mes stages au CHUGA, merci pour tout ce que vous m'avez appris. J'ai beaucoup aimé découvrir chacune de vos spécialités à vos côtés, ce fût à chaque fois une expérience enrichissante et passionnante.

A mes co-internes

A Pauline, quelle chance j'ai eu de tomber sur toi lors de notre premier semestre au 3^{ème}A, tu étais une super co-interne, toujours de bonne humeur, même jusqu'à 22 heures. Merci de m'avoir accueilli à Grenoble, d'être restée présente, et d'être venue jusqu'à Tours lors de mon petit séjour. Tu es évidemment devenue bien plus qu'une co-interne. A très vite pour de nouvelles aventures.

A Romain, tu étais pour moi un exemple lors de mon premier semestre, ton intelligence et tes connaissances m'ont inspiré. J'ai eu de la chance de t'avoir comme co-interne. A très vite.

A Alice ma co-interne de promo, je suis ravi que nous nous soyons aussi bien entendus et d'avoir parcouru tout ce chemin avec toi.

A Mathilde, Olivier et Adrien, vous êtes des chouettes camarades. Alicia, j'ai hâte de te rencontrer.

A mes co-internes de stage en maladies infectieuses, merci pour ce super semestre, dans une super ambiance. Marion, je suis ravi de te retrouver prochainement.

A Donatella, ce semestre en néphrologie était très enrichissant, merci de m'avoir appris l'italien et la néphrologie. A Ismaël, Houyem, Soufyan, Florian, Louis et Hamza, merci pour ces bons moments.

A mes co-internes de réanimation, j'ai aimé travailler avec vous au sein de cette équipe soudée, j'ai hâte de vous retrouver.

A Fabiana et Agathe, j'ai passé un très bon semestre avec vous, merci pour tout le temps passé à m'aider pour les ISO.

A Elodie et Geoffroy, merci pour les bons moments passés en hématologie. Merci Elodie pour ton aide de dernière minute avant mon départ à Tours. A très vite.

A Capu et Susu, j'ai aimé découvrir le monde du laboratoire à vos côtés, votre bonne humeur au quotidien était très agréable, j'espère vous revoir vite à Grenoble.

Aux externes rencontrés à l'occasion de ces 8 semestres, nous avons à chaque fois formé une très bonne équipe. Merci pour ces très bons moments passés à l'hôpital et en dehors.

A ma famille

A mes parents, merci de m'avoir supporté lors de ces longues années d'études où j'ai pu parfois être un peu irritable. Merci pour l'éducation que vous m'avez donnée et grâce à laquelle j'ai pu en arriver là.

A Jean-Marc et Cécile, merci de rendre mes parents heureux.

A Cyrielle et Baptiste, je trouve que nous formons une belle famille avec Charlotte et David, et bien sûr ma filleule Agathe. C'était super de vous retrouver lors de mon retour à Tours.

A Mamie, merci pour ta bienveillance et ta gentillesse. J'admire ton intelligence, ton altruisme, j'admire la personne que tu es.

A mes amis

A Hector Pauline et Léa, merci de m'avoir accueilli chez vous lors de cette dernière année à Tours, j'ai adoré la colocation avec vous, merci énormément pour votre soutien, j'ai passé une super année grâce à vous.

Plus généralement à tous mes amis Tourangeaux, c'était super de vous retrouver, merci d'avoir été là, vous allez me manquer.

A Lucie, c'est super que nous ayons pu nous retrouver, j'ai adoré passer tous ces bons moments avec toi, merci pour tout le bonheur que tu m'apportes.

TABLE DES MATIÈRES

Abréviations.....	11
Résumé.....	12
Summary.....	13
I. INTRODUCTION.....	14
II. MATERIEL ET METHODES.....	16
1. Lieu.....	16
2. Design de l'étude et critères de jugement.....	16
3. Stratégie de dépistage et de décolonisation.....	17
4. Décolonisation.....	18
5. Définition et recueil des ISO.....	18
6. Statistiques.....	19
7. Éthique.....	20
III. RESULTATS.....	21
1. Généralités.....	21
2. Description de la population.....	21
3. Objectif principal.....	23
4. Objectifs secondaires.....	24
5. Description des ISO.....	25
6. Description des micro-organismes.....	25
7. Données de dépistage préopératoire.....	26
8. Facteurs de risque d'ISO.....	27
IV. DISCUSSION.....	29
V. CONCLUSION.....	34
VI. BIBLIOGRAPHIE.....	36
VII. ANNEXES.....	41
Serment d'HIPPOCRATE	

ABRÉVIATIONS

ASA : American Society of Anesthesiologists

CDC : Centers of Disease Control and Prevention

CHU GA : Centre Hospitalier universitaire Grenoble Alpes

COS : Columbia au sang

ESF : extrémité supérieure du fémur

IMC : indice de masse corporelle

ISO : Infection du site opératoire

MALDI-TOF : Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization Time-Of-Flight

MFCC : micro-organismes de la flore commensale cutanée

NNIS : National Nosocomial Infections Surveillance

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ORa : Odds Ratio ajusté

OS : ostéosynthèse

PG : prothèse de genou

PH : prothèse de hanche

RAISIN : réseau d'alerte, d'investigation et de surveillance des infections nosocomiales

RR : risque relatif

SAMR : *Staphylococcus aureus* methicilline-résistant

SAMS : *Staphylococcus aureus* methicilline-sensible

SCN : staphylocoques à coagulase négative

SFAR : Société Française d'Anesthésie et de Réanimation

RÉSUMÉ

Introduction

Le portage nasal de *S. aureus* est un facteur de risque d'infections du site opératoire (ISO) en chirurgie orthopédique, mais l'efficacité du dépistage et de la décolonisation du *S. aureus* sur la réduction du risque d'ISO est incertaine dans cette spécialité.

Les objectifs de cette étude étaient d'évaluer l'impact de la mise en place d'une stratégie de dépistage et de décolonisation ciblée sur le risque de survenue d'ISO mono-microbiennes à *S. aureus* (objectif principal), d'ISO liées à des micro-organismes de la flore commensale cutanée et d'ISO tous micro-organismes confondus, en chirurgie orthopédique. Les facteurs de risque associés à la survenue d'ISO à *S. aureus* ont également été analysés.

Méthodes

Une étude rétrospective de type avant-après et ici-ailleurs a été réalisée entre janvier 2014 et juin 2020 dans un service de chirurgie orthopédique ayant mis en place la stratégie (groupe contrôle historique et groupe intervention) et un autre ne l'ayant pas mise en place (groupe contrôle). La décolonisation par Mupirocine et Chlorhexidine (intervention) a été réalisée chez les sujets dépistés porteurs de *S. aureus* à partir de février 2017 dans un seul des 2 services d'orthopédie. Les patients ont été suivis pendant 1 an pour identifier une potentielle ISO. Les interventions incluses étaient les chirurgies programmées de prothèse de hanche, de prothèse de genou et les ostéosynthèses de patients adultes.

Résultats

Au total, 2305 interventions ont été incluses dans le groupe intervention (sur la période 2017 - 2020), 1926 dans le groupe contrôle historique (sur la période 2014 - 2017) et 1117 dans l'autre groupe contrôle (sur la période 2014 - 2020).

Une tendance à la baisse mais non significative des taux d'ISO à *S. aureus* (0,3% vs 0,5%), à micro-organismes de la flore commensale cutanée (0,4% vs 0,6%) et une tendance à l'augmentation mais non significative des taux d'ISO tous micro-organismes confondus (1,2% vs 0,9%) ont été observées dans le groupe intervention en comparaison au groupe contrôle historique. Il y avait une différence significative des taux d'ISO à *S. aureus* entre le groupe intervention et le groupe contrôle Nord (0,3% vs 1,3%). Après analyse multivariée incluant les 3 groupes de l'étude, les facteurs de risque indépendants des ISO monomicrobiennes à *S. aureus* étaient l'indice de masse corporelle (IMC, OR ajusté (ORa) par unité d'IMC, 1,05 ; IC 95%, 1,0-1,1), l'indice de comorbidité de Charlson (ORa par point de l'indice, 1,34 ; IC 95%, 1,0-1,8) et la durée de l'intervention (ORa par minute, 1,01 ; IC 95%, 1,00-1,02). La présence d'un dépistage préopératoire du *S. aureus* était un facteur protecteur (ORa, 0,24 ; IC 95%, 0,08-0,73).

Conclusion

Aucune différence significative sur le taux d'ISO à *S. aureus* entre le groupe intervention et le groupe contrôle historique n'a été mise en évidence. Toutefois, le dépistage et la décolonisation des patients porteurs de *S. aureus* apparaît être un facteur protecteur significatif du risque d'ISO à *S. aureus*, après ajustement sur les autres facteurs de risque. Des études randomisées contrôlées sont nécessaires pour confirmer ces résultats.

SUMMARY

Background

Staphylococcus aureus nasal colonization is a risk factor of surgical site infection (SSI) in orthopedic surgery, but the *S. aureus* screening and decolonization efficacy in reducing the risk of SSI is uncertain in this specialty. The objectives of this study were to evaluate the impact of implementing a screening and targeted decolonization strategy on the risk of single-microbial *S. aureus* SSIs (primary objective), SSIs related to commensal skin flora and SSIs with all microorganisms combined, in orthopedic surgery. The risk factors associated with the occurrence *S. aureus* SSIs were also analyzed.

Methods

A retrospective before-and-after and here-and-now study performed between January 2014 and June 2020 in one orthopedic surgery department that implemented the strategy (historical control group and intervention group) and one that did not (control group). Mupirocine and Chlorhexidine decolonization was performed in patients screened and colonized with *S. aureus*, starting in February 2017 in only 1 of the 2 orthopedic departments. Patients were followed for 1 year to identify potential SSI. Included surgeries were scheduled hip and knee replacements and osteosynthesis surgeries, in adult patients.

Results

A total of 2305 surgeries were included in the intervention group (over the period 2017 – 2020), 1926 in the historical control group (over the period 2014 - 2017) and 1117 in the control group (over the period 2014 – 2020).

A downward trend but non-significant in SSI rates for *S. aureus* (0.3% vs 0.5%), commensal skin flora (0.4% vs 0.6%), and an inscreasing trend but non-significant in overall SSI rate (1.2% vs 0.9%) were observed in the group where the *S. aureus* screening and decolonization strategy was implemented compared to the historical control group. There was a significant difference in *S. aureus* SSI rates between the intervention group and the North control group (0.3% vs 1.3%). After multivariate analysis including the 3 study groups, the independent risk factors for monomicrobial *S. aureus* SSIs were body mass index (BMI, adjusted OR (ORa)per unit BMI, 1.05; 95% CI, 1.0-1.1), Charlson comorbidity index (ORaper index point, 1.34; 95% CI, 1.0-1.8), and duration of the surgery (ORaper minute, 1.01; 95% CI, 1.00-1.02). The presence of preoperative *S. aureus* screening was a protective factor (ORa, 0.24; 95% CI, 0.08-0.73).

Conclusion

There was no significant difference in the number of *S. aureus* SSI rate between the intervention group and the historical control group. However, screening and decolonization of *S. aureus* colonized patients appears to be a significant protective factor for the risk of *S. aureus* SSI, after adjustment for other risk factors. Randomized controlled trials are needed to confirm these results.

I. Introduction :

Les infections de site opératoire (ISO) sont une complication majeure en chirurgie orthopédique. Dans une revue générale, l'incidence médiane des ISO en chirurgie orthopédique est estimée à 2,7%. Le *Staphylococcus aureus* concerne 59% d'entre elles (1). En France, d'après les derniers chiffres du réseau d'alerte, d'investigation et de surveillance des infections nosocomiales (RAISIN), l'incidence médiane est estimée en 2018 à 1,4% dont 37,4% sont liées à *S. aureus* (2).

Le portage nasal de *S. aureus* est un facteur de risque d'ISO en chirurgie orthopédique (3) (4). Mais l'efficacité de la décolonisation du *S. aureus* sur la réduction du risque d'ISO est incertaine dans cette spécialité. En effet, une méta-analyse effectuée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en 2016, incluant 6 études randomisées contrôlées dans plusieurs spécialités chirurgicales évaluant l'efficacité de la Mupirocine (avec ou sans Chlorhexidine), a montré une réduction significative du risque d'ISO à *S. aureus* (Odds Ratio : 0,46; Intervalle de confiance à 95% : 0,31–0,69) (5). Cependant, seulement 2 études avaient inclus des patients de chirurgie orthopédique. Depuis 2016, 2 autres études randomisées contrôlées ont été réalisées avec des patients de chirurgie orthopédique, et ont évalué l'efficacité de la décolonisation du *S. aureus* par Mupirocine et Chlorhexidine sur la survenue d'ISO à *S. aureus*. Ces 2 études n'ont pas retrouvé de différence significative entre les groupes intervention et les groupes sans décolonisation dit contrôles, respectivement 3,4% (3/89) vs 4,3% (6/139) pour l'étude de Sousa *et al.* (6) et 0,4% (1/232) vs 0,4% (1/233) pour l'étude de Rohrer *et al.* (7).

L'OMS recommande depuis 2016 le dépistage nasal et la décolonisation du *S. aureus* en chirurgie orthopédique (5), bien que les études de fort niveau de preuve soient peu nombreuses. En France, les dernières recommandations nationales datent de 2013 et ne préconisent pas de décoloniser les patients en prévention d'une ISO en chirurgie orthopédique, du fait de données insuffisantes (8).

Entre janvier 2012 et avril 2015, une étude a été réalisée dans le centre hospitalier universitaire Grenoble Alpes (CHU GA), retrouvant un taux d'ISO en chirurgie orthopédique de 1,8% (137/7438) parmi les interventions analysées ; 0,7% étaient monomicrobiennes à *S. aureus* (9). Huit pour cent des souches de *S. aureus* étaient résistantes à la méthicilline. Les facteurs de risque d'ISO à *S. aureus* identifiés étaient le tabagisme, un score *National Nosocomial Infections Surveillance* (NNIS) ≥ 1 et l'absence de douche préopératoire. Il n'y avait pas eu d'évaluation du portage nasal de *S. aureus*.

Une stratégie de dépistage du *S. aureus* et de décolonisation ciblée par applications nasales de pommade de Mupirocine et douches à la Chlorhexidine, a été mise en place en

février 2017, pour les interventions programmées de chirurgie orthopédique, dans un des 2 sites (site Sud) de chirurgie orthopédique du CHU GA.

Nous avons émis l'hypothèse que la décolonisation du *S. aureus* chez les sujets ayant un portage nasal, par Mupirocine et Chlorhexidine, réduisait le risque d'ISO à *S. aureus*.

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer l'impact de la mise en place de cette stratégie de dépistage et de décolonisation ciblée sur le risque de survenue d'une ISO monomicrobienne à *S. aureus* après une chirurgie orthopédique programmée. Les objectifs secondaires étaient d'évaluer l'impact de la stratégie sur l'ensemble des ISO tous micro-organismes confondus, sur les ISO liées à des micro-organismes de la flore commensale cutanée (MFCC), sur les ISO survenues uniquement chez les patients chez qui une décolonisation a été effectuée et vérifiée par un dépistage péri-opératoire négatif ; et enfin d'évaluer les facteurs de risque associés à la survenue d'ISO à *S. aureus* après une chirurgie orthopédique programmée.

II. Matériel et méthodes :

1. Lieu :

Le CHU GA est un hôpital universitaire français qui comportait 2133 lits et places en 2018. Plusieurs services de chirurgie orthopédique prennent en charge les patients sur 2 sites géographiquement différents (Sud et Nord). Ils sont composés de 57 lits et 8 chirurgiens pour le site Sud et 62 lits et 6 chirurgiens pour le site Nord. Entre 2014 et 2020, en moyenne, 3844 interventions ont été réalisées chaque année sur le site Sud et 1293 sur le site Nord.

2. Design de l'étude et critères de jugement :

Il s'agissait d'une étude rétrospective, en vie réelle, monocentrique, de type avant-après et ici-ailleurs.

Toutes les interventions réalisées dans les sites Sud et Nord entre le 1^{er} janvier 2014 et le 30 juin 2020 ont été sélectionnées.

Un groupe contrôle Nord comprenant les interventions réalisées entre le 1^{er} janvier 2014 et le 30 juin 2020 sur le site Nord a été comparé au site Sud, comprenant les interventions réalisées entre le 1^{er} janvier 2014 et le 31 janvier 2017 (période avant, groupe contrôle historique) et les interventions réalisées après la mise en place de la stratégie de dépistage et de décolonisation du *S. aureus*, entre le 1^{er} février 2017 et le 30 juin 2020 (période après, groupe intervention) (Figure 1).

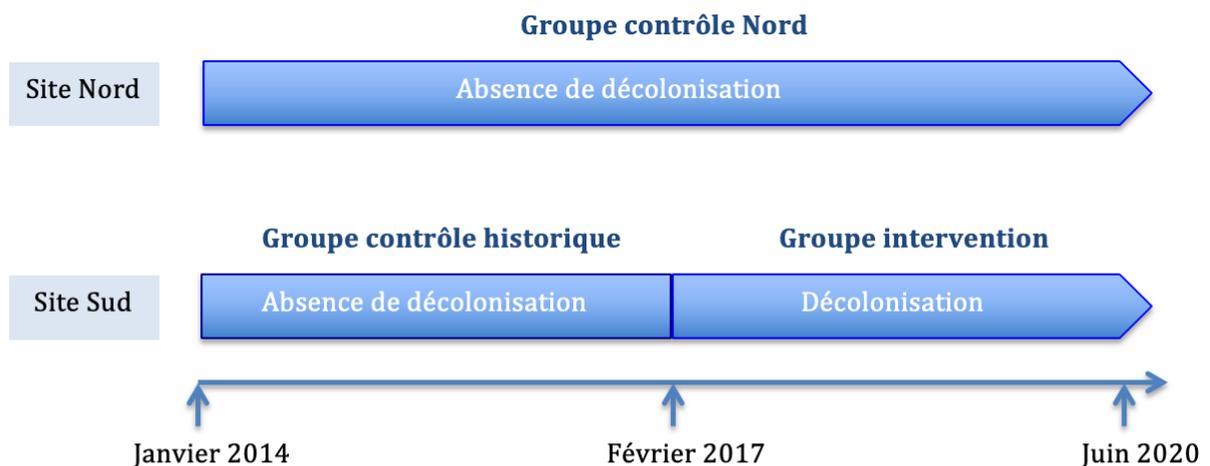


Figure 1 : Étude avant-après et ici-ailleurs avec 2 sites de chirurgie orthopédique, Nord (groupe contrôle 1) et Sud (groupe contrôle 2 et groupe intervention). Mise en place de la stratégie de décolonisation au site Sud en février 2017. Les interventions de janvier 2014 à juin 2020 ont été incluses.

Les critères de sélection étaient les interventions programmées avec un délai de planification de 10 jours ou plus, réalisées sur les sujets de plus de 16 ans, et définies par le protocole du RAISIN (10).

Ces interventions étaient les poses de prothèses de hanche (PH) et de genou (PG), les reprises ou remplacements de PH ou PG, les ostéosynthèses (OS) de l'extrémité supérieure du fémur (ESF) et les autres ostéosynthèses (excepté celles du crâne et du rachis). Les interventions sur les os de la main, les poses de fixateur externe sans ostéosynthèse associée et les interventions ou ré-interventions pour infection étaient exclues.

Le critère de jugement principal était le taux d'ISO mono-microbiennes à *S. aureus*.

Les critères de jugement secondaires étaient le taux d'ISO tous micro-organismes confondus et le taux d'ISO à des MFCC uniquement. Les MFCC comprenaient le *Cutibacterium spp*, les *Corynebacterium spp*, le *S. aureus* et les Staphylocoques à coagulase négative (SCN).

3. Stratégie de dépistage et de décolonisation :

La stratégie a été mise en place dans le site Sud, depuis février 2017, pour les patients dont la chirurgie était programmée.

Dépistage :

Entre février 2017 et décembre 2019, lors de la consultation avec le chirurgien où l'intervention était décidée et programmée, une infirmière remettait une ordonnance au patient pour le dépistage de *S. aureus* méthicilline-sensible (SAMS) et méthicilline-résistant (SARM) soit dans un laboratoire de ville, soit au centre de prélèvement du CHU GA. A partir de janvier 2019, ce dépistage était fait sur place par une infirmière si l'intervention était programmée dans les 3 mois suivants, ou une ordonnance était remise au patient pour les interventions programmées plus de 3 mois après la consultation. Il était recommandé que le dépistage soit effectué maximum 3 mois avant l'intervention. Au CHU GA, le prélèvement était effectué par écouvillonnage nasal avec un E-swab puis était mis en culture sur une gélose Columbia au sang (COS). L'identification était faite par spectrométrie de masse MALDI-TOF.

4. Décolonisation :

Si le dépistage était positif, une ordonnance de traitement pour la décolonisation était remise au patient par une infirmière lors de la consultation anesthésique préopératoire. Elle devait être effectuée au mieux durant les 5 jours précédant l'intervention, ou si elle n'avait pas été débutée, l'équipe soignante la mettait en place à J-1 de l'intervention. Le protocole comportait de la Mupirocine calcique 2% en pommade : 1 application d'une noisette dans les 2 narines, avec massage des narines, 2 fois par jour pendant 5 jours, et du digluconate de Chlorhexidine 4% : 1 douche par jour pendant 5 jours et 2 à 3 shampoings répartis sur 5 jours. Les patients devaient également utiliser une serviette de toilette propre avant la première douche, et changer les draps de lit le 1^{er} jour de traitement. Lors de la mise en place de la stratégie, un prélèvement nasal à la recherche de *S. aureus* a été effectué en période péri-opératoire, entre J-1 et J+7 de l'intervention pour une partie des patients pour évaluer l'efficacité de la décolonisation.

Les mesures classiques de prévention des ISO étaient recommandées de manière identique dans les groupes contrôle et le groupe intervention. Elles comprenaient la réalisation de 2 douches préopératoires antiseptiques, réalisées la veille de l'intervention et le jour de l'intervention, au plus près de l'intervention. Il était recommandé de ne pas réaliser de dépilation au rasoir. La dépilation à la crème dépilatoire ou à la tondeuse était laissée à l'appréciation du chirurgien.

Une antibioprophylaxie était réalisée au bloc opératoire, selon les recommandations nationales de la société française d'anesthésie et de réanimation (SFAR) (11). Elles recommandaient pour la plupart des interventions de la céfazoline, ou de la vancomycine en cas d'allergie ou de colonisation à SARM. A noter que les délais d'administration ont changé en 2018, ils sont passés de 1 heure à 30 minutes avant l'intervention.

5. Définition et recueil des ISO :

Nous avons utilisé la définition des ISO du *Centers of Disease Control and Prevention* (CDC) (12), mais avec un délai d'infection post-opératoire fixé à 1 an après l'intervention. Les ISO étaient catégorisées en ISO superficielle ou profonde d'après les définitions du RAISIN (10).

Pour l'ensemble des interventions, les données suivantes ont été recueillies : l'âge et le sexe du patient, l'indice de comorbidité de Charlson (13), l'indice de masse corporelle (IMC), la date, le type et le site de l'intervention (Nord ou Sud), le délai entre

l'hospitalisation et l'intervention, la classe Altemeier, le score American Society of Anesthesiologists (ASA), la durée de l'intervention et le chirurgien.

Pour les interventions compliquées d'une ISO, les données supplémentaires suivantes ont été recueillies : le site de l'ISO, le type de l'ISO (superficielle ou profonde), les micro-organismes responsables, un tabagisme actif ou sevré depuis moins de 1 mois, une addiction à l'alcool, une toxicomanie intraveineuse, une hypertension artérielle, une immunodépression, une incurie, la réalisation d'une douche antiseptique à J0 de l'intervention, l'ordre de passage dans la salle d'intervention, le nombre de personnes dans la salle, la présence d'un hématome post-opératoire, d'une anticoagulation post-opératoire, l'adéquation de l'antibioprophylaxie préopératoire (molécule adaptée) et la compliance aux recommandations post-opératoires.

Pour les chirurgies orthopédiques du site Sud, nous avons recueilli les données sur la réalisation du dépistage nasal du *S. aureus* : la date du ou des prélèvements et le résultat. Si le résultat était positif, le phénotype de résistance SAMS ou SARM était détaillé.

6. Statistiques :

Analyses pour l'objectif principal :

Les taux d'ISO à *S. aureus* ont été exprimés en taux d'incidence cumulée par période ou par année (nombre d'ISO pour 100 interventions, pourcentage). L'analyse de l'évolution du taux d'incidence des ISO à *S. aureus* en fonction des années a été réalisée par le test de la pente de régression linéaire. Les taux d'ISO à *S. aureus* ont également été comparés avant et après la mise en place de l'intervention pour la cohorte du site Sud et pour la cohorte du site Nord. Les tests utilisés étaient des tests du χ^2 ou des tests de Fisher si les conditions d'application du test du χ^2 n'étaient pas respectées.

Analyses pour les objectifs secondaires :

Les mêmes analyses ont été effectuées pour les objectifs secondaires : les taux d'ISO tous micro-organismes confondus, les taux d'ISO liées aux MFCC et les taux d'ISO à *S. aureus* uniquement pour les sujets initialement colonisés à *S. aureus* chez qui un prélèvement nasal systématique péri-opératoire à la recherche de *S. aureus* a été réalisé et était négatif.

Concernant les variables quantitatives, elles ont été exprimées en médiane et interquartiles (Q1-Q3), et les variables qualitatives ont été exprimées en nombre (n) et pourcentage (%). En analyse bivariée, les variables ont été comparées par des tests non paramétriques de Mann Whitney pour les variables quantitatives, et des tests du χ^2 ou

des tests de Fisher si les conditions d'application du test du χ^2 n'étaient pas respectées pour les variables qualitatives.

Une analyse multivariée de type régression logistique du critère de jugement principal avec ajustement sur des facteurs de risque d'ISO à *S. aureus* a également été réalisée. Le groupe contrôle était composé d'interventions non compliquées d'ISO. Les facteurs de risque d'ISO monomicrobiennes à *S. aureus* suivants ont été évalués par une analyse bivariée : l'âge, le sexe, l'IMC, l'indice de comorbidités de Charlson, le score ASA, la durée de l'intervention, la classe Altemeier, la durée d'hospitalisation avant l'intervention, le type d'intervention, le site de l'intervention (Nord ou Sud), la présence d'un dépistage du *S. aureus* en préopératoire, d'un résultat positif du dépistage préopératoire, d'un dépistage péri-opératoire négatif, le chirurgien et la période de l'intervention. Les types d'intervention ont été regroupés pour obtenir un nombre d'évènements suffisant (PH, PG, OS). Les variables avec une p value inférieure à 0,05 ont été incluses dans l'analyse multivariée, la présence d'un dépistage préopératoire a été forcée dans le modèle.

Le seuil de significativité était de 0,05. Les analyses statistiques ont été réalisées sous STATA version 12.0.

7. Ethique :

La base de données a été déclarée au Délégué à la Protection des Données du CHU GA. L'étude a été autorisée par la direction de la recherche clinique locale. S'agissant d'une étude rétrospective réalisée sur des données collectées dans le cadre du soin, le consentement écrit des patients n'était pas nécessaire

III. Résultats :

1. Généralités

Pendant la durée de l'étude, 20051 interventions ont été réalisées chez 17446 patients de plus de 16 ans : 14703 interventions non programmées et 5348 interventions programmées. Quinze interventions ont été exclues car le délai de planification était inconnu.

Au total, 5348 interventions programmées ont été réalisées pour 4660 patients et ont été incluses dans l'analyse : 1117 sur le site Nord dont 543 dans la période avant entre le 1^{er} janvier 2014 et le 31 janvier 2017 et 574 dans la période après entre le 1^{er} février 2017 et le 30 juin 2020 ; 4231 sur le site Sud, dont 1926 dans la période avant entre le 1^{er} janvier 2014 et le 31 janvier 2017 et 2305 dans la période après entre le 1^{er} février 2017 et le 30 juin 2020.

2. Description de la population

Pour l'ensemble des interventions, l'âge médian des patients était de 68 ans, 44,2% étaient des hommes, 46,0% des interventions étaient des poses de PG, 36,2% des poses de PH, 7,7% des ostéosynthèses et 10,1% des reprises de PG ou de PH (Table 1).

Variables		Total	Site Nord			P value	Site Sud			P value
		n= 5348	Total Nord n= 1117	01.01.2014 – 31.01.2017 n= 543	01.02.2017 – 30.06.2020 n= 574		Total Sud n= 4231	01.01.2014 – 31.01.2017 n= 1926	01.02.2017 – 30.06.2020 n= 2305	
Age en années médiane (Q1 - Q3)		68 (60 – 76)	64 (51 – 74)	64 (51 – 74)	64 (50 – 75)	0,561	68 (61 – 76)	69 (61 – 76)	69 (61 – 76)	0,441
Sexe n (%)	Homme	2364 (44,2)	573 (51,3)	276 (50,8)	297 (51,7)	0,760	1791 (42,3)	830 (43,1)	961 (41,7)	0,358
Indice de comorbidité de Charlson médiane (Q1-Q3)		0 (0 – 1)	0 (0 – 1)	0 (0 – 1)	0 (0 – 1)	0,595	0 (0 – 1)	0 (0 – 1)	0 (0 – 1)	0,014
IMC en kg/m2 médiane (Q1-Q3)		27,7 (23,3 – 32,47)	27,2 (22,9 – 32,0)	29,2 (24,9 – 32,6)	27 (22,8 – 31,9)	0,162	27,7 (23,4 – 32,7)	28,0 (23,4 – 32,5)	27,7 (23,4 – 32,7)	0,832
Classe d'Alteimer, n (%)	1 2	5308 (99,3) 40 (0,7)	1081 (96,8) 36 (3,2)	524 (96,5) 19 (3,5)	557 (97,0) 17 (3,0)	0,611	4227 (99,9) 4 (0,1)	1924 (99,9) 2 (0,1)	2303 (99,9) 2 (0,1)	0,857
Score ASA n (%)	1 2 3 4	n=4640 896 (19,3) 2699 (58,2) 1020 (22,0) 24 (0,5)	n=909 197 (21,7) 451 (49,6) 246 (27,1) 15 (1,6)	n=371 73 (20,6) 188 (53,1) 88 (24,9) 5 (1,4)	n=539 124 (22,3) 264 (47,4) 158 (28,5) 10 (1,8)	0,398	n=3730 699 (18,7) 2248 (60,3) 774 (20,8) 9 (0,2)	n=1622 340 (21,8) 921 (59,0) 295 (18,9) 4 (0,3)	n=2108 359 (16,5) 1327 (61,2) 479 (22,1) 5 (0,2)	< 0,001
Délai entre l'hospitalisation et l'intervention en heures médiane (Q1-Q3)		17 (16 – 19)	19 (17-22)	19 (17 - 21)	20 (18 – 23)	< 0,001	17 (16 – 19)	17 (16 – 19)	17 (16 – 19)	0,218
Durée de l'intervention en minutes médiane (Q1 - Q3)		68 (52 – 89)	82 (62 – 114)	77,5 (57 - 109)	87 (66 – 120)	< 0,001	66 (50 – 83)	64 (47 – 83)	67 (53 - 82)	< 0,001
Type d'inter- vention n (%)	OS de l'ESF	20 (0,4)	11 (0,98)	3 (0,6)	8 (1,4)	0,089	9 (0,2)	7 (0,4)	2 (0,1)	0,090
	Autres OS	393 (7,3)	292 (26,1)	149 (27,4)	143 (24,9)		101 (2,4)	40 (2,1)	61 (2,7)	
	Pose de PG	2458 (46,0)	234 (20,9)	127 (23,4)	107 (18,6)		2224 (52,6)	998 (51,8)	1226 (53,2)	
	Pose de PH	1938 (36,2)	392 (35,1)	185 (34,1)	207 (36,1)		1546 (36,5)	733 (36,1)	813 (35,3)	
	Reprise de PG	190 (3,6)	37 (3,3)	17 (3,1)	20 (3,5)		153 (3,6)	63 (3,3)	90 (3,9)	
	Reprise de PH	349 (6,5)	151 (13,5)	62 (11,4)	89 (15,5)		198 (4,7)	85 (4,4)	113 (4,9)	
ISO à <i>S. aureus</i> n (%)		30 (0,6)	14 (1,3)	10 (1,8)	4 (0,7)	0,086	16 (0,4)	9 (0,5)	7 (0,3)	0,388
ISO à MFCC n (%)		43 (0,8)	21 (1,9)	13 (2,4)	8 (1,4)	0,219	22 (0,5)	12 (0,6)	10 (0,4)	0,394
ISO tous micro- organismes confondus n (%)		100 (1,9)	54 (4,8)	24 (4,4)	30 (5,2)	0,619	46 (1,1)	18 (0,9)	28 (1,2)	0,381

Table 1 : Description des caractéristiques des interventions en fonction du site Nord ou Sud et des périodes de l'étude.

IMC = indice de masse corporelle ; ESF = Extrémité supérieure du fémur ; PG = prothèse de genou ; PH = prothèse de hanche ; ISO = infection du site opératoire ; OS = ostéosynthèse ; MFCC = micro-organismes de la flore commensale cutanée.

Les p values correspondent aux comparaisons des périodes avant (01/01/2014 – 31/01/2017) et après (01/02/2017 – 30/06/2020), au sein du site nord puis du site sud.

En comparaison au groupe intervention, les patients du groupe contrôle Nord étaient significativement plus jeunes ($p < 0,001$), plus souvent des hommes ($p < 0,001$), avaient une classe Alteimer plus élevée ($p < 0,001$), des scores ASA plus importants ($p < 0,001$), un délai entre l'hospitalisation et l'intervention plus long ($p < 0,001$), des durées

d'intervention plus longues ($p < 0,001$), plus d'interventions pour OS et moins d'interventions pour PG ($p < 0,001$).

Au sein du site Nord, les deux périodes avant-après étaient comparables excepté pour la durée d'intervention ($p < 0,001$) et le délai entre l'hospitalisation et l'intervention ($p < 0,001$) qui étaient plus longs pour la période après (Table 1).

Au sein du site Sud, les deux périodes avant-après étaient également comparables, excepté pour les durées d'interventions qui étaient plus longues pour la période après ($p < 0,001$), et le score ASA ($p < 0,001$) et l'indice de comorbidité de Charlson ($p = 0,014$) qui étaient plus élevés pour la période après (Table 1).

Pour l'ensemble de la population de l'étude, 100 (1,9%) interventions se sont compliquées d'une ISO, dont 30 (0,6%) étaient des ISO à *S. aureus* et 43 (0,8%) étaient des ISO à MFCC (Table 1). Pour 1 ISO, aucun micro-organisme n'a été identifié.

Les taux d'ISO à *S. aureus* ($p < 0,001$), à MFCC ($p < 0,001$) et tous micro-organismes confondus ($p < 0,001$) étaient plus élevés pour le site Nord que pour le site Sud.

3. Objectif principal

Concernant l'objectif principal, il n'y avait pas de différence significative sur les taux d'ISO à *S. aureus* entre le groupe intervention (7/2305 ; 0,3%) et le groupe contrôle historique (9/1926 ; 0,5%) (Table 1). Au sein du site Sud la pente de l'évolution du taux ISO à *S. aureus* par année était négative mais non significativement différente de 0 (pente = -0,001 ; $p = 0,175$) (Figure 1). Il y avait une différence significative entre le groupe intervention et le groupe contrôle Nord (7/2305 soit 0,3% vs 14/1117 soit 1,3% respectivement ; $p < 0,001$).

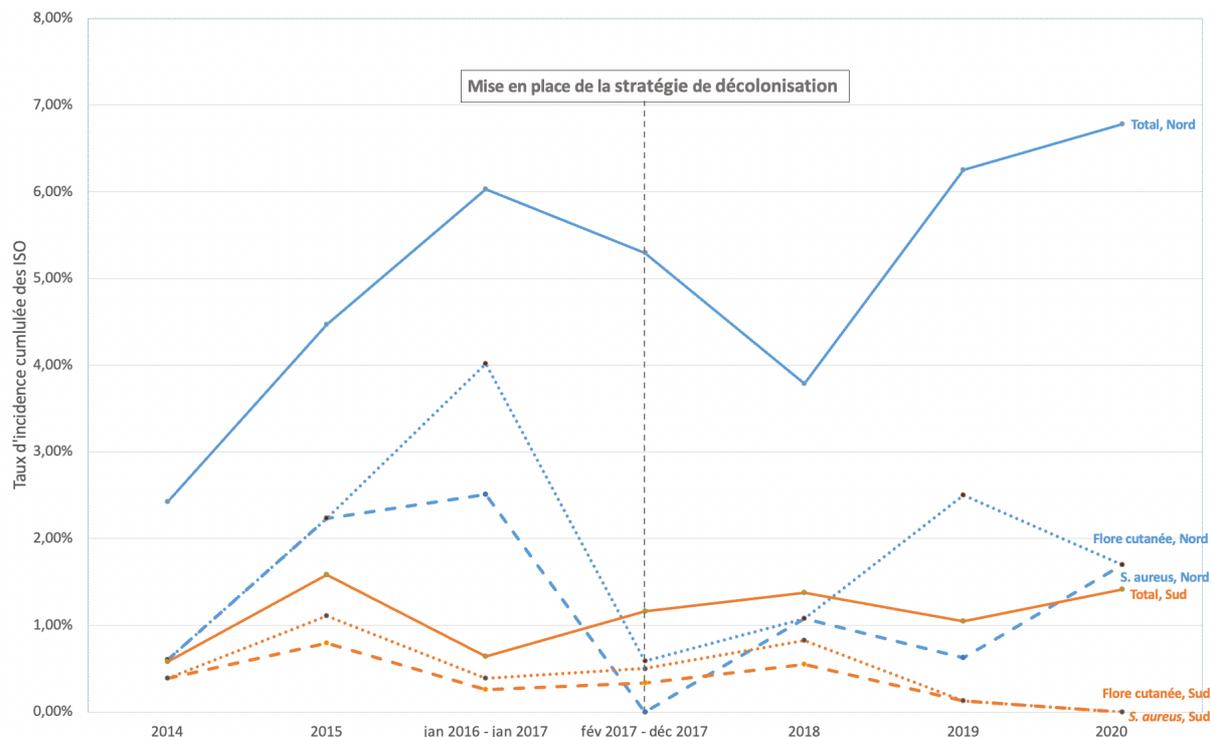


Figure 1 : Taux d'incidence cumulée par année des ISO à *S. aureus*, tous micro-organismes confondus, et aux micro-organismes de la flore commensale cutanée, des interventions programmées du site Sud et du site Nord, de janvier 2014 à juin 2020. Mise en place de la stratégie de décolonisation en février 2017.

ISO = infection de site opératoire

4. Objectifs secondaires

Concernant les objectifs secondaires, il n'y avait pas de différence significative sur les taux d'ISO à MFCC (10/2305 soit 0,4% vs 12/1926 soit 0,6% ; $p = 0,394$) et tous micro-organismes confondus (28/2305 soit 1,2% vs 18/1926 soit 0,9% ; $p = 0,381$) entre le groupe intervention et le groupe contrôle historique (Table 1). Au sein du site Sud, les pentes de l'évolution des taux d'ISO par année n'étaient pas significativement différentes de 0 : elle était négative pour les ISO à MFCC (pente = -0,001 ; $p = 0,157$) et positive pour les ISO tous micro-organismes confondus (pente = 0,001 ; $p = 0,525$) (Figure 1).

Au sein du site Nord, les pentes de l'évolution des taux d'ISO par année des ISO à *S. aureus*, des ISO à MFCC et des ISO tous micro-organismes confondus n'étaient pas significativement différentes de 0. La pente des ISO à *S. aureus* était négative (pente = -0,001 ; $p = 0,592$), la pente des ISO à MFCC était positive (pente < 0,001 ; $p = 0,843$) et la pente des ISO tous micro-organismes confondus était positive (pente = 0,005 ; $p = 0,188$) (Figure 1).

Il y avait une diminution significative entre le groupe intervention et le groupe contrôle Nord toutes périodes confondues pour les ISO à MFCC (10/2305 soit 0,4% vs 21/1117 soit 1,9% ; $p < 0,001$) et pour les ISO tous micro-organismes confondus (28/2305 soit 1,2% vs 54/1117 soit 4,8% ; $p < 0,001$) (Tableau 1).

La comparaison des interventions du sous-groupe de patients ayant eu un dépistage péri-opératoire négatif avec les groupes contrôles n'a pas pu être réalisée du fait d'un nombre d'ISO insuffisant dans ce groupe (n=1).

5. Description des ISO

Parmi l'ensemble des ISO de l'étude, 90 (90,0%) étaient profondes et 10 (10,0%) étaient superficielles. Trente (30,0%) étaient monomicrobiennes à *S. aureus* dont 26 (86,7%) étaient profondes. L'IMC médian des patients ayant eu une ISO était de 28,9 kg/m², 41,0% avaient un score ASA 3 ou supérieur, 26,0% étaient diabétiques, et 29,9% avaient eu un hématome post-opératoire (Tableau A en annexe).

6. Description des micro-organismes

Au total, le micro-organisme prédominant dans les ISO était le *S. aureus*, excepté pour le groupe Sud après (groupe intervention), où il était présent pour 19% des ISO (Figure 2). Dans ce groupe, les micro-organismes les plus fréquemment identifiés étaient les SCN (33,3%).

Au sein du site Sud, il semblait y avoir une diminution de la part des ISO à *S. aureus* (37,0% vs 19,0%) et à MFCC (74,1% vs 59,5%) entre la période avant et la période après. Il semblait par contre y avoir une augmentation importante de la part des ISO à SCN (25,9% vs 33,3%), à entérobactéries (3,7% vs 14,3%) et à *Streptococcus spp* (7,4% vs 11,9%)

Au sein du site Nord, on retrouvait également une diminution de la part de *S. aureus* (39,5% vs 27,3%) entre la période avant et la période après mais il n'y avait pas de diminution de la part des MFCC (57,9% vs 61,4%). Les entérobactéries étaient plus représentées au sein du site Nord (22,0% vs 10,1%).

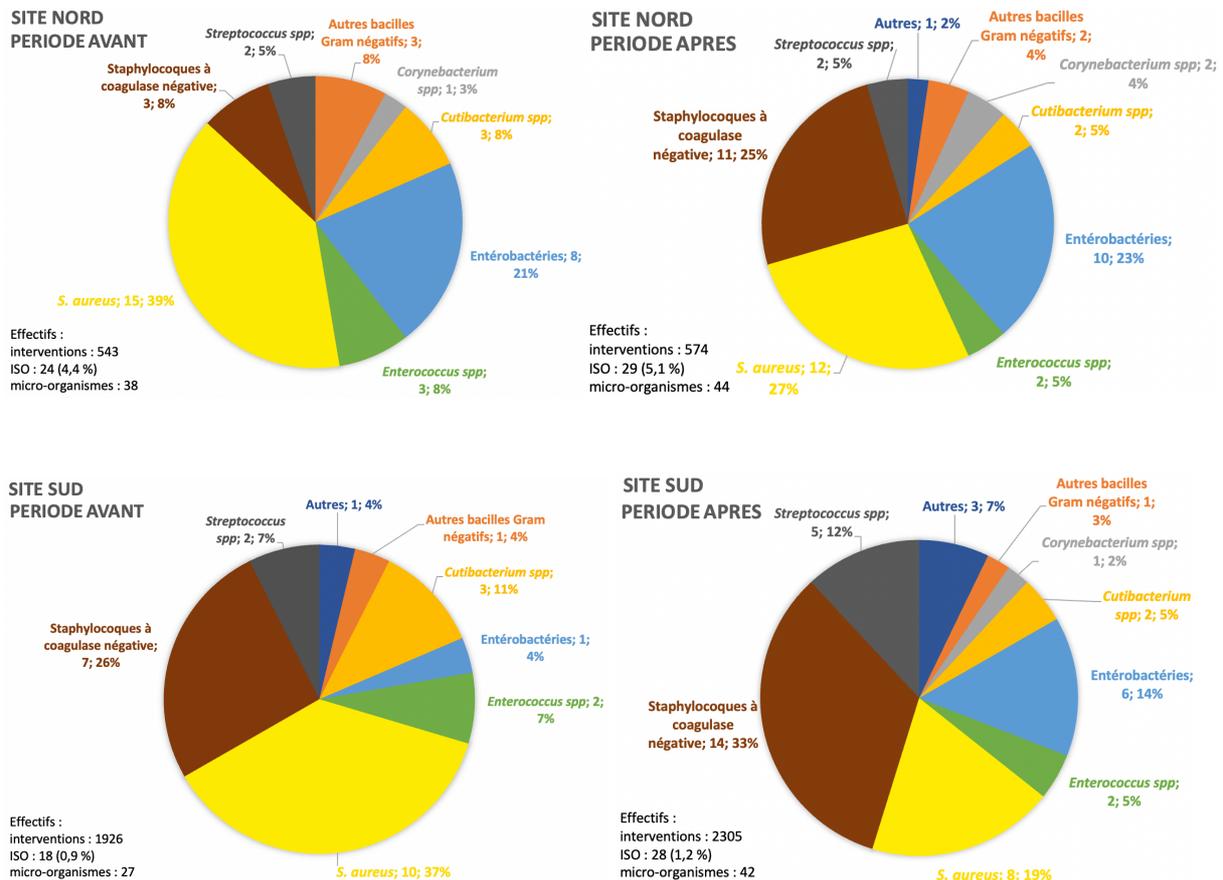


Figure 2 : Répartition des micro-organismes impliqués dans les infections de site opératoire (ISO), en fonction du site Nord ou Sud et de la période 2014 – janvier 2017 (avant) ou février 2017 – juin 2020 (après). Une ISO du Site Nord de la période après sans micro-organisme identifié n’a pas été incluse dans cette figure.

7. Données de dépistage préopératoire

Au sein du groupe intervention (site Sud, période après) parmi les 2305 interventions analysées, le dépistage préopératoire a été réalisé pour 1382 (60,0%) interventions. Parmi ces dépistages, 337 (24,4%) étaient positifs à SAMS et 12 (0,9%) à SARM. Les taux d’ISO à *S. aureus* et à MFCC semblaient plus importants au sein de la population non dépistée du groupe contrôle historique qu’au sein des populations dépistées du groupe intervention ($p = 0,072$) et non dépistées du groupe intervention ($p = 0,762$). Les résultats n’étaient pas statistiquement significatifs (Tableau 2).

Site Sud	Période avant	Période après				
	Non dépistés n=1915	Dépistés positifs et négatifs n=1382	P value	Dépistés négatifs n=1033	Dépistés positifs n=349	Non dépistés n=923
ISO mono- microbiennes à <i>S. aureus</i> n = 16	9 (0,47%)	4 (0,29%)	0,072	3 (0,29%)	1 (0,29%)	3 (0,33%)
ISO à MFCC n = 22	12 (0,63%)	6 (0,43%)	0,058	5 (0,48%)	1 (0,29%)	4 (0,43%)
ISO tous micro- organismes confondus n = 46	18 (0,94%)	19 (1,30%)	0,654	14 (1,36%)	4 (1,15%)	10 (1,08%)

Tableau 2 : Description des dépistages préopératoires du *S. aureus* réalisés au sein du site Sud.

ISO = infection de site opératoire ; MFCC = micro-organismes de la flore commensale cutanée.

Concernant l'efficacité de la décolonisation sur l'éradication du portage de *S. aureus*, parmi les 359 interventions précédées d'un dépistage positif à *S. aureus*, 107 (29,8%) ont eu un dépistage effectué en péri-opératoire, dont 98 (91,6%) étaient négatifs.

8. Facteurs de risque d'ISO

Les analyses des facteurs de risque d'ISO à *S. aureus*, ont été réalisées sur les interventions programmées des sites Sud et Nord, de 2014 à 2020 (Tableau 3). Les facteurs de risque retrouvés dans l'analyse bivariée étaient le sexe masculin ($p = 0,012$), l'IMC ($p = 0,010$), l'indice de comorbidités de Charlson ($p = 0,003$), la durée de l'intervention ($p = 0,001$), le site Nord ($p < 0,001$) et le type d'intervention ($p = 0,009$). En analyse multivariée, les variables incluses étaient l'IMC, l'indice de Charlson, la durée de l'intervention et le dépistage préopératoire. Afin de limiter le nombre de variables incluses dans le modèle final, les variables sexe et type d'intervention ont été exclues du modèle final car elles ne modifiaient pas la significativité du résultat. Avec ce modèle incluant 2609 interventions, l'IMC (OR ajusté (OR)_{par unité d'IMC}, 1,05 ; IC 95%, 1,0-1,1), l'indice de comorbidités de Charlson (OR_{par point de l'indice}, 1,34 ; IC 95%, 1,0-1,8) et la durée d'intervention (OR_{par minute}, 1,01 ; IC 95%, 1,00-1,02) étaient des facteurs de

risque significatifs de survenue d'ISO à *S. aureus* et le dépistage préopératoire (ORa, 0,24 ; IC 95%, 0,08-0,73) était un facteur protecteur significatif.

L'analyse multivariée des facteurs de risque d'ISO à *S. aureus* sur les interventions programmées uniquement du site Sud de 2014 à 2020 donne les mêmes tendances de résultat mais les variables ne sont pas toujours significatives en raison d'un manque de puissance (données non présentées).

Variables		ISO mono-microbiennes à <i>S. aureus</i> n= 30	Interventions sans ISO n= 5248	Odds Ratio (IC 95%)	P value	Odds Ratio ajusté (IC 95%)	P value
Age en années médiane (Q1-Q3)		64,5 (54 - 70)	68 (60 - 76)	0,98 (0,96 - 1,01)	0,119		
Sexe n (%)	Homme	20 (0,86)	2303 (99,1)	réf 0,39 (0,183 - 0,84)	0,012		
	Femme	10 (0,24)	2945 (99,66)				
IMC en kg/m ² médiane (Q1-Q3)		n= 30 30,7 (28,1-41,8)	n= 2614 27,5 (23,2 - 32,5)	1,05 (1,01 - 1,10)	0,010	1,05 (1,0 - 1,1)	0,049
Indice de comorbidité de Charlson médiane (Q1-Q3)		1 (0 - 2)	0 (0 - 1)	1,36 (1,11 - 1,67)	0,003	1,34 (1,0 - 1,8)	0,034
Score ASA n (%)	1	4 (0,45)	n= 4539 878 (99,5)	réf 1,24 (0,41 - 3,74) 2,41 (0,78 - 7,82)	0,273		
	2	15 (0,56)	2658 (99,4)				
	3 et 4	11 (1,1)	1003 (98,9)				
Classe Altemeier n (%)	1	29 (0,5)	5209 (99,5)	réf 4,61 (0,61 - 34,73)	0,205		
	2	1 (2,5)	39 (97,5)				
Durée d'hospitalisation avant l'ITV en heures médiane (Q1-Q3)		18 (17 - 21)	17 (16 - 19)	0,99 (0,99 - 1,02)	0,132		
Durée de l'intervention en minutes médiane (Q1 - Q3)		81 (67 - 118)	n= 5275 68 (52 - 88)	1,01 (1,01 - 1,02)	0,001	1,01 (1,00 - 1,02)	0,006
Type d'ITV n (%)	PH (pose et reprise)	8 (0,4)	2245 (99,6)	réf 4,9 (1,79 - 13,76) 1,61 (0,68 - 3,82)	0,009		
	OS (de l'ESF et autres)	7 (1,7)	396 (98,3)				
	PG (pose et reprise)	15 (0,6)	2607 (99,4)				
Site n (%)	Nord	14 (1,3)	1063 (98,7)	réf 0,29 (0,14 - 0,60)	< 0,001		
	Sud	16 (0,4)	4185 (99,6)				
Période de l'intervention n (%)	Période avant	19 (0,8)	2427 (99,2)	2,01 (0,95 - 4,32)	0,061		
	Période après	11 (0,4)	2821 (99,6)	réf			
Présence d'un dépistage préopératoire, n (%)		n= 29	n= 5159		0,112	0,24 (0,08 - 0,73)	0,012
Oui		4 (0,29)	1387 (99,71)	0,44 (0,15 - 1,25)			
Non		25 (0,66)	3772 (99,34)	réf			
Résultat du dépistage préopératoire, n (%)		n=4	n = 1387		1,000		
Positif		1 (0,28)	354 (99,7)	0,97 (0,10 - 9,40)			
Négatif		3 (0,29)	1033 (99,7)	réf			
Dépistage péri-opératoire*, n (%)		n= 1	n= 354		1,000		
Positif		1 (10,0)	9 (90,0)				
Négatif		0	97 (100)				

Tableau 3 : Facteurs de risque d'infections du site opératoire (ISO) à *S. aureus* :

comparaison des interventions sans ISO et des interventions avec une ISO à *S. aureus*, de 2013 à 2020, à Nord et à Sud.

IMC : indice de masse corporelle ; ESF = Extrémité supérieure du fémur ; PG = prothèse de genou ; PH = prothèse de hanche ; OS = ostéosynthèse.

* Dépistage péri-opératoire = parmi les dépistés préopératoires positifs.

A noter que 21 dépistages préopératoires ont été réalisés en dehors du groupe intervention et ont été inclus dans ce tableau.

IV. Discussion :

Dans notre population de patients bénéficiant d'une chirurgie orthopédique programmée, il n'y avait pas de diminution significative des taux d'ISO monomicrobiennes à *S. aureus* (0,3% vs 0,5%), à MFCC (0,4% vs 0,6%) et tous micro-organismes confondus (0,9% vs 1,2%) dans la période où la stratégie de dépistage et de décolonisation du *S. aureus* a été mise en place en comparaison avec la période avant cette mise en place.

Les facteurs de risque indépendants des ISO monomicrobiennes à *S. aureus* étaient l'IMC, l'indice de comorbidité de Charlson et la durée de l'intervention. La présence d'un dépistage préopératoire du *S. aureus* était néanmoins un facteur protecteur.

Le taux d'ISO à *S. aureus* dans notre étude était de 0,6% dans l'ensemble de la population et de 0,3% dans le groupe intervention. Il était comparable au taux d'ISO à *S. aureus* au niveau français selon les données du RAISIN en 2018 (0,5%)(2), et globalement comparable aux résultats des études, bien qu'ils soient disparates. Dans les études de Rhorer *et al.*, Kalmeijer *et al.* et Kim *et al.*, les taux d'ISO étaient respectivement de 0,4%, 2,7% et 0,45% dans les groupes sans décolonisation et de 0,2%, 1,6% et 0,19% dans les groupes décolonisation (14–16).

Les résultats des études sur le dépistage et la décolonisation du *S. aureus* en chirurgie orthopédique sont hétérogènes. La plupart des études manquent de puissance. En effet, dans une étude randomisée contrôlée, Rohrer *et al.* (14) a calculé que 15000 patients étaient nécessaires afin d'obtenir une puissance suffisante pour démontrer l'intérêt de cette mesure de prévention dans une population où 35% des patients étaient porteurs de *S. aureus*, et avec un taux d'ISO tous micro-organismes confondus de 0,4% en pré-intervention. Quatre études randomisées contrôlées ont évalué une stratégie similaire de décolonisation du *S. aureus* en chirurgie orthopédique. Trois d'entre elles n'ont pas montré de résultat significatif sur le taux d'ISO à *S. aureus* (14,15,17). Parmi ces 4 études, l'étude de Bode *et al.* (18) en 2010 ayant inclus 917 patients de chirurgie générale et de médecine, a montré un effet protecteur significatif de la décolonisation

sur les infections à *S. aureus* toutes causes et sur les ISO à *S. aureus*. Mais ce n'était pas significatif pour l'analyse en sous-groupe des patients de chirurgie orthopédique. L'étude prospective de Schweizer *et al.* (19) en 2015, de type avant-après a montré sur 31701 patients de chirurgie orthopédique dans 16 hôpitaux, un effet significatif de la décolonisation ciblée (c'est à dire la décolonisation uniquement des patients positifs) entre le groupe intervention et le groupe contrôle (RR à 0,48 ; IC 95%, 0,29-0,80).

Les résultats des études rétrospectives sont également hétérogènes, mais plusieurs ont montré un intérêt du dépistage et de la décolonisation vis-à-vis du *S. aureus* (20–26). Une méta-analyse réalisée en 2020 sur 7 études rétrospectives et 2 études prospectives sur des interventions primaires de PG et PH a montré une réduction significative du risque d'ISO à *S. aureus* chez les patients du groupe dépistage et décolonisation en comparaison au groupe contrôle (OR = 0,43, IC 95% 0,31-0,59 ; $p < 0,001$) (27). Une autre méta-analyse réalisée en 2020 sur des chirurgies de PG et de PH a montré, sur 10 études dont 9 rétrospectives et 1 randomisée, un risque relatif de survenue d'ISO de 1,71 (IC 95%, 1,34-2,08) et d'ISO à *S. aureus* de 2,79 (IC 95%, 1,78-3,81) en l'absence de décolonisation (28).

Il n'y a pas à notre connaissance de méta-analyse ayant inclus seulement les études randomisées contrôlées spécifiques à la chirurgie orthopédique.

La différence de résultats entre les études non contrôlées (rétrospectives et prospectives) et les études randomisées contrôlées pourrait en partie s'expliquer par l'effet d'une mise en place d'une stratégie globale de décolonisation et d'une surveillance renforcée, sur les pratiques des services de chirurgie. Par exemple, dans l'étude de Kalmeijer *et al.* (15) le taux d'ISO avant la mise en place de la stratégie était de 6,6%, contre 4,7% après la mise en place de la stratégie dans le groupe placebo et 3,8% dans le groupe intervention. Le taux d'ISO a aussi diminué dans ce groupe placebo suite à la mise en place de la stratégie de décolonisation ; cette diminution n'étant pas liée uniquement aux effets de la Mupirocine et de la Chlorexidine, elle peut être en lien avec une modification des pratiques. Cela soulève une question, la modification de ces pratiques associée à un biais de surveillance est-elle maintenue dans le temps ? Par ailleurs, dans les études de type avant-après, la comparabilité des groupes est imparfaite du fait de l'absence de randomisation et de l'amélioration globale des pratiques au cours du temps.

Dans notre étude, le dépistage a été effectué seulement au niveau nasal. En 2018, dans une étude randomisée sur 110 patients de chirurgie, Kline *et al.* (29) a montré que chez les patients ayant un dépistage nasal négatif, 35% avaient au moins un dépistage

des 4 sites (narines, creux axillaires, pharynx et périnée) positif. Par ailleurs, le taux d'éradication du *S. aureus* après décolonisation par Mupirocine et Chlorhexidine était de 92% chez les patients positifs sur le dépistage nasal seul, mais de seulement 71,9% des patients positifs sur au moins 1 des 4 sites. Bien que le site le plus souvent colonisé soit le nez, un dépistage préopératoire des 4 sites pourrait permettre d'améliorer la stratégie de dépistage et décolonisation ciblée du *S. aureus*.

Nous n'avons pas étudié l'apparition de résistances bactériennes à la Mupirocine et à la Chlorhexidine dans notre étude. En effet, la Mupirocine agit en inhibant l'isoleucyl-ARNt synthétase bactérienne. Le gène plasmidique *mupA* codant pour une isoleucyl-ARNt synthétase différente entraîne un haut niveau de résistance à la Mupirocine (30). Le gène *mupA* est retrouvé également chez les Staphylocoques à coagulase négative ayant un haut niveau de résistance à la Mupirocine. Une méta-analyse récente a montré un taux de résistance du *S. aureus* à la Mupirocine de 6,6% en Europe dont 1,0% avec un haut niveau de résistance. Aux Etats-Unis, 10,6% des souches présentaient un haut niveau de résistance. Il y avait une augmentation des taux de résistance sur la dernière période de l'étude (2011 - 2015) par rapport aux périodes antérieures (2000-2006 et 2006-2011) (31). L'utilisation de Mupirocine semble associée à une augmentation des résistances, bien que certaines études soient contradictoires (32), et les résistances de haut niveau à la Mupirocine sont corrélées à des échecs de décolonisation (33).

La Chlorhexidine est un antiseptique qui, par fixation covalente à la membrane bactérienne, entraîne une dépolarisation de celle-ci. Les gènes plasmidiques *qacA* et *qacB* semblent entraîner une baisse de sensibilité à la Chlorhexidine (34). Quelques études ont décrit une association entre la présence de ces gènes dans des souches de SARM, et des échecs de décolonisation (35,36). Dans l'étude de Lee *et al.* (35), seule l'association des gènes *qacA/B* et d'un bas de-niveau de résistance à la Mupirocine était associée à des échecs de décolonisation.

Les études sur la prévalence des souches ayant une baisse de la sensibilité à la Chlorhexidine sont peu nombreuses, et les résultats sont hétérogènes avec des prévalences variant entre 0,6% et 70%. (37)

L'utilisation de la Chlorhexidine pourrait être associée à une augmentation des souches avec sensibilité diminuée (38), mais les études sont peu nombreuses et certaines n'ont pas observé cette association (39). Des traitements alternatifs pour la décolonisation du *S. aureus* ont été étudiés et notamment la povidone iodée en pommade intranasale, dont

les résistances bactériennes sont quasi-inexistantes mais les études semblent encore trop peu nombreuses pour recommander son utilisation en pratique courante (40).

Dans notre étude, une stratégie de décolonisation ciblée était réalisée. Les études de coût-efficacité montrent pour la plupart, une réduction des coûts associée aux stratégies de décolonisation. La réduction du taux d'ISO et le gain économique semble plus important avec la stratégie de décolonisation universelle (c'est-à-dire le traitement de décolonisation de tous les patients sans dépistage préalable) en comparaison à la décolonisation ciblée (28). Par exemple, Stambough *et al.* (41) en 2016 dans une étude de type avant-après sur 4186 interventions primaires de PG et PH, a comparé une stratégie de décolonisation ciblée (période avant) avec une stratégie de décolonisation universelle (période après). Le taux d'ISO à *S. aureus* avait baissé significativement en période après (0,5% vs 0,09% vs $p = 0,01$). Le gain économique était de 717205,59\$ sur les 25 mois de la période de décolonisation universelle.

Les facteurs de risque significatifs indépendants d'ISO à *S. aureus* retrouvés dans notre étude en analyse multivariée étaient l'IMC, l'indice de comorbidité de Charlson et la durée d'intervention. Le sexe masculin, le site Nord et le type d'intervention étaient des facteurs de risque significatifs en analyse bivariée mais ils n'ont pas été inclus dans l'analyse multivariée pour limiter le nombre de variables incluses dans le modèle. Le dépistage préopératoire était un facteur protecteur indépendant significatif. Nous n'avons pas pu recueillir et analyser certains facteurs de risque connus d'ISO à *S. aureus* comme le tabagisme et l'absence de douche préopératoire. Ces résultats sont cohérents avec ceux de la littérature, par exemple, Pratteringerova *et al.* (42) en 2018 sur une analyse de 3618 ISO à *S. aureus* survenues après des interventions de PG et PH, a retrouvé les facteurs de risque d'ISO à *S. aureus* suivants : le sexe masculin, une durée d'intervention > 120 minutes, un score ASA ≥ 2 et une reprise de PH. L'IMC, le tabagisme, et le diabète n'étaient pas évalués. Le diabète, le tabagisme, le portage nasal de *S. aureus*, un cancer, le score de NNIS et l'IMC sont également des facteurs de risque retrouvés dans certaines études de chirurgie orthopédique (9,43,44).

Notre étude comprenait plusieurs limites. Une limite majeure de notre étude était sa méthodologie rétrospective qui comporte un biais d'information. Celui-ci était toutefois limité car la plupart des données étaient issues d'une extraction automatique à partir des dossiers informatisés des patients. Il ne s'agit par ailleurs pas d'un biais différentiel. Cependant, le recueil des données sur la réalisation du dépistage et de la décolonisation n'était pas automatisé pour les patients ayant effectué le dépistage en externe. Il était demandé au laboratoire réalisant le dépistage d'envoyer

systématiquement le résultat au CHU mais nous ne pouvons donc pas écarter des manquements dans la traçabilité de cette information.

Une autre limite majeure de notre étude était le manque de puissance. En effet, malgré une période d'inclusion importante (6 années et demie), seules 100 ISO dont 30 ISO mono-microbiennes à *S. aureus* étaient survenues dans la population analysée. Ceci pouvait être expliqué par un faible taux d'ISO dans le groupe contrôle historique (0,9% d'ISO dont 0,5% mono-microbiennes à *S. aureus*) et dans le groupe intervention (1,2% d'ISO dont 0,3% mono-microbiennes à *S. aureus*). Un effet significatif de la décolonisation était donc plus difficile à mettre en évidence. Ceci suppose que le nombre de sujets à traiter pour éviter une infection est important, et donc que l'intérêt d'une stratégie de décolonisation diminue.

Troisièmement, le contrôle de l'observance de la décolonisation n'a pas été réalisé dans notre étude. On ne peut pas exclure qu'une partie des patients porteurs de *S. aureus* n'ait pas réalisé, ou pas complètement, le traitement de décolonisation, entraînant ainsi une diminution de l'impact de la stratégie. Cependant, parmi les patients colonisés à *S. aureus* qui ont eu un dépistage nasal péri-opératoire de contrôle, 91,6% étaient négatifs. Ces résultats sont en accord avec plusieurs études (15,29,45) et sont en faveur d'une relativement bonne observance du traitement. Par ailleurs, cela reflète davantage la vie réelle qu'un essai randomisé contrôlé où les patients sont plus surveillés.

Quatrièmement, les taux d'ISO moins élevés dans le groupe intervention (site Sud) que dans le groupe contrôle Nord pouvaient s'expliquer par les différences sur les caractéristiques des patients entre les deux groupes. En effet les patients du site Nord étaient plus souvent des hommes, avaient une classe Altemeier plus élevée, des scores ASA plus importants, des durées d'intervention plus longues, plus d'interventions pour OS et moins d'interventions pour PG. De plus, nous n'avons pas d'information sur l'indication des interventions (fracture ou autre indication), qui pour un même type d'intervention pouvaient être différentes et donc entraîner un biais de sélection.

Les points forts de notre étude étaient l'étendue de notre période d'inclusion (6 années et demie) et le nombre d'interventions incluses (5348). Par ailleurs, il s'agissait d'une étude en vie réelle, qui permettait de mettre en évidence l'impact de la stratégie globale de dépistage et de décolonisation lorsqu'elle est appliquée en pratique dans un centre hospitalier, sans les contrôles des études prospectives.

V. Conclusion :

Malgré le faible nombre d'ISO à *S. aureus* dans notre importante cohorte de patients, et l'absence de différences significatives entre les taux des différentes périodes, le dépistage et la décolonisation des patients porteurs de *S. aureus* semble protecteur avant une chirurgie orthopédique programmée après prise en compte des caractéristiques des patients et des interventions. Mais le niveau de preuve de notre étude ne nous semble pas assez satisfaisant pour promouvoir largement cette mesure de prévention. Ces résultats nous encouragent à poursuivre cette stratégie de dépistage et décolonisation dans notre centre pour augmenter notre population d'étude, et à proposer la mise en place de la même stratégie au site Nord. De nouvelles études randomisées contrôlées devraient être faites pour répondre spécifiquement à cette question. Même si les études de coût-efficacité sont actuellement en faveur d'une stratégie de décolonisation, l'émergence de résistance à la Mupirocine et en moindre mesure à la Chlorhexidine, doit être prise en compte dans la décision d'utilisation de ces molécules à grande échelle.

TITRE :

Intérêt du dépistage du *Staphylococcus aureus* et de la décolonisation préopératoire par Mupirocine et Chlorhexidine sur le risque d'infections du site opératoire en chirurgie orthopédique : une étude avant-après.

CONCLUSION :

Les infections de site opératoire (ISO) sont une complication majeure en chirurgie orthopédique. *Staphylococcus aureus* est le micro-organisme le plus souvent impliqué dans ces infections.

Le portage nasal de *S. aureus* est un facteur de risque d'ISO en chirurgie orthopédique, mais l'efficacité de la décolonisation du *S. aureus* sur la réduction du risque d'ISO est incertaine dans cette spécialité, les études de fort niveau de preuve sont peu nombreuses et les résultats sont hétérogènes. En France, les recommandations nationales de 2013 ne préconisent pas de décoloniser les patients en prévention d'une ISO en chirurgie orthopédique, du fait de données insuffisantes.

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer l'impact de la mise en place d'une stratégie de dépistage et de décolonisation ciblée sur le risque de survenue d'une ISO mono-microbienne à *S. aureus* en chirurgie orthopédique. Les objectifs secondaires étaient d'évaluer l'impact de la stratégie sur l'ensemble des ISO liées à des micro-organismes de la flore commensale cutanée, sur les ISO tous micro-organismes confondus, et enfin d'évaluer les facteurs de risque associés à la survenue d'ISO à *S. aureus*.

Une étude rétrospective de type avant-après et ici-ailleurs dans un service de chirurgie orthopédique ayant mis en place la stratégie et un autre ne l'ayant pas mise en place a été réalisée entre janvier 2014 et juin 2020. La décolonisation par Mupirocine et Chlorhexidine a été réalisée durant les 5 jours précédents l'intervention, chez les sujets porteurs de *S. aureus* à partir de février 2017 dans un seul des 2 services d'orthopédie. Les interventions incluses étaient les chirurgies programmées de prothèse de hanche, de prothèse de genou et les ostéosynthèses de patients adultes.

Au total, 2305 interventions ont été incluses dans le groupe intervention (sur la période 2017 - 2020), 1926 dans le groupe contrôle historique (sur la période 2014 - 2017) et 1117 dans un groupe contrôle de l'autre site (sur la période 2014 - 2020).

Aucune baisse significative des taux d'ISO à *S. aureus* (0,3% vs 0,5%), à micro-organismes de la flore commensale cutanée (0,4% vs 0,6%) et tous micro-organismes confondus (1,2% vs 0,9%) n'a été observé dans le groupe où la stratégie de dépistage et de décolonisation du *S. aureus* a été mise en place en comparaison au groupe contrôle historique. Il y avait une différence significative entre le groupe intervention et le groupe contrôle de l'autre site pour les ISO à micro-organismes de la flore commensale cutanée (0,4% vs 0,9% ; $p < 0,001$) et pour les ISO tous micro-organismes confondus (1,2% vs 4,7% ; $p < 0,001$).

Après analyse multivariée, les facteurs de risque indépendants des ISO monomicrobiennes à *S. aureus* étaient l'indice de masse corporelle (IMC, OR ajusté (ORa) par unité d'IMC, 1,05 ; IC 95% 1,0-1,1), l'indice de comorbidité de Charlson (ORa par point de l'indice, 1,34 ; IC 95% 1,0-1,8) et la durée de l'intervention (ORa par minute, 1,01 ; IC 95% 1,00-1,02). La présence d'un dépistage préopératoire du *S. aureus* était un facteur protecteur (ORa, 0,24 ; IC 95% 0,08-0,73).

Malgré le faible nombre d'ISO à *S. aureus* dans notre importante cohorte de patients, et l'absence de différences significatives entre les taux des différentes périodes, le dépistage et la décolonisation des patients porteurs de *S. aureus* semble protecteur avant une chirurgie orthopédique programmée après prise en compte des caractéristiques des patients et des interventions. Le niveau de preuve de notre étude ne nous semble pas assez satisfaisant pour promouvoir largement cette mesure de prévention. De nouvelles études randomisées contrôlées devraient être faites pour répondre spécifiquement à cette question. Même si les études de coût-efficacité sont actuellement en faveur d'une stratégie de décolonisation, l'émergence de résistance à la Mupirocine et en moindre mesure à la Chlorhexidine, doit être prise en compte dans la décision d'utilisation de ces molécules à grande échelle.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Grenoble, le : 13/04/22

LE DOYEN DE L'UFR DE MÉDECINE

Pr. Patrice MORAND



Pour le Président
et par délégation
Le Doyen de Médecine
Pr. Patrice MORAND

LE PRÉSIDENT DU JURY

Pr. Régis Pailhé

Le 12/4/22



Bibliographie :

1. Korol E, Johnston K, Waser N, Sifakis F, Jafri HS, Lo M, et al. A Systematic Review of Risk Factors Associated with Surgical Site Infections among Surgical Patients. Khan AU, éditeur. PLoS ONE. 18 déc 2013;8(12):e83743.
2. Surveillance des infections du site opératoire dans les établissements de santé français. Mission Spicmi, septembre 2020. Données 2018 du réseau ISO Raisin. :104. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-associees-aux-soins-et-resistance-aux-antibiotiques/infections-associees-aux-soins/documents/enquetes-etudes/surveillance-des-infections-du-site-operatoire-dans-les-etablissements-de-sante-francais.-mission-spicmi-septembre-2020-donnees-2018-du-reseau-is> (consulté le 19 avril 2022)
3. Levy P-Y, Ollivier M, Drancourt M, Raoult D, Argenson J-N. Relation between nasal carriage of Staphylococcus aureus and surgical site infection in orthopedic surgery: The role of nasal contamination. A systematic literature review and meta-analysis. Orthop Traumatol Surg Res. oct 2013;99(6):645-51.
4. Nakamura M, Shimakawa T, Nakano S, Chikawa T, Yoshioka S, Kashima M, et al. Screening for nasal carriage of Staphylococcus aureus among patients scheduled to undergo orthopedic surgery: Incidence of surgical site infection by nasal carriage. J Orthop Sci. juill 2017;22(4):778-82.
5. World Health Organization. Global guidelines for the prevention of surgical site infection [Internet]. 2nd ed. Geneva: World Health Organization; 2018 [cité 10 avr 2022]. 184 p. Disponible sur: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/277399> (consulté le 19 avril 2022)
6. Sousa RJG, Barreira PMB, Leite PTS, Santos ACM, Ramos MHSS, Oliveira AF. Preoperative Staphylococcus aureus Screening/Decolonization Protocol Before Total Joint Arthroplasty—Results of a Small Prospective Randomized Trial. J Arthroplasty. janv 2016;31(1):234-9.
7. Rohrer F, Nötzli H, Risch L, Bodmer T, Cottagnoud P, Hermann T, et al. Does Preoperative Decolonization Reduce Surgical Site Infections in Elective Orthopaedic Surgery? A Prospective Randomized Controlled Trial. Clin Orthop. août 2020;478(8):1790-800.
8. SF2H recommandations 2013.pdf. https://sf2h.net/wp-content/uploads/2013/10/SF2H_recommandations_gestion-preoperatoire-du-risque-infectieux_2013.pdf (consulté le 19 avril 2022).
9. Forget V. Risk factors for Staphylococcus aureus surgical site infections after

orthopaedic and trauma surgery in a French university hospital. *Int J Hyg Environ Health*. 2020;7.

10. Protocole ISO-RAISIN 2018.pdf https://cpias-ile-de-france.fr/surveillance/iso/2018/iso_raisin_protocole_2018_surv_agreee.pdf (consulté le 19 avril 2022)

11. Martin C, Auboyer C, Boisson M, Dupont H, Gauzit R, Kitzis M, et al. Antibioprophylaxis in surgery and interventional medicine (adult patients). *Update 2017. Anaesth Crit Care Pain Med*. oct 2019;38(5):549-62.

12. Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control*. juin 2008;36(5):309-32.

13. Charlson ME, Pompei P, Ales KL. A NEW METHOD OF CLASSIFYING PROGNOSTIC COMORBIDITY IN LONGITUDINAL STUDIES: DEVELOPMENT AND VALIDATION. :11.

14. Rohrer F, Nötzli H, Risch L, Bodmer T, Cottagnoud P, Hermann T, et al. Does Preoperative Decolonization Reduce Surgical Site Infections in Elective Orthopaedic Surgery? A Prospective Randomized Controlled Trial. *Clin Orthop*. août 2020;478(8):1790-800.

15. Kalmeijer MD, Coertjens H, van Nieuwland-Bollen PM, Bogaers-Hofman D, de Baere GAJ, 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*. 15 août 2002;35(4):353-8.

16. Kim DH, Spencer M, Davidson SM, Li L, Shaw JD, Gulczynski D, et al. Institutional Prescreening for Detection and Eradication of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in Patients Undergoing Elective Orthopaedic Surgery. *J Bone Jt Surg*. 4 août 2010;92(9):1820-6.

17. Sousa RJG, Barreira PMB, Leite PTS, Santos ACM, Ramos MHSS, Oliveira AF. Preoperative *Staphylococcus aureus* Screening/Decolonization Protocol Before Total Joint Arthroplasty—Results of a Small Prospective Randomized Trial. *J Arthroplasty*. janv 2016;31(1):234-9.

18. Bode LGM, Bogaers D, Troelstra A, van Belkum A. Preventing Surgical-Site Infections in Nasal Carriers of *Staphylococcus aureus*. *N Engl J Med*. 2010;9.

19. Schweizer ML, Chiang H-Y, Septimus E, Moody J, Braun B, Hafner J, et al. Association of a Bundled Intervention With Surgical Site Infections Among Patients Undergoing Cardiac, Hip, or Knee Surgery. *JAMA*. 2 juin 2015;313(21):2162.

20. Hofmann KJ, Hayden BL, Kong Q, Pevear ME, Cassidy C, Smith EL. Triple

- prophylaxis for the prevention of surgical site infections in total joint arthroplasty. *Curr Orthop Pract.* janv 2017;28(1):66-9.
21. Hacek DM, Robb WJ, Paule SM, Kudrna JC, Stamos VP, Peterson LR. Staphylococcus aureus Nasal Decolonization in Joint Replacement Surgery Reduces Infection. *Clin Orthop.* juin 2008;466(6):1349-55.
 22. Hadley S, Immerman I, Hutzler L, Slover J, Bosco J. Staphylococcus aureus Decolonization Protocol Decreases Surgical Site Infections for Total Joint Replacement. *Arthritis.* 20 déc 2010;2010:1-4.
 23. Jeans E, Holleyman R, Tate D, Reed M, Malviya A. Methicillin sensitive staphylococcus aureus screening and decolonisation in elective hip and knee arthroplasty. *J Infect.* nov 2018;77(5):405-9.
 24. Sporer SM, Rogers T, Abella L. Methicillin-Resistant and Methicillin-Sensitive Staphylococcus aureus Screening and Decolonization to Reduce Surgical Site Infection in Elective Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty.* sept 2016;31(9):144-7.
 25. Pelfort X, Romero A, Brugués M, García A, Gil S, Marrón A. Reduction of periprosthetic Staphylococcus aureus infection by preoperative screening and decolonization of nasal carriers undergoing total knee arthroplasty. *Acta Orthop Traumatol Turc.* nov 2019;53(6):426-31.
 26. van der Sluis AJG, Hoogenboom-Verdegaal AM, Edixhoven PJ, van Rooijen NHS. Prophylactic mupirocin could reduce orthopedic wound infections: 1,044 patients treated with mupirocin compared with 1,260 historical controls. *Acta Orthop Scand.* janv 1998;69(4):412-4.
 27. Zhu X, Sun X, Zeng Y, Feng W, Li J, Zeng J, et al. Can nasal Staphylococcus aureus screening and decolonization prior to elective total joint arthroplasty reduce surgical site and prosthesis-related infections? A systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg.* déc 2020;15(1):60.
 28. Ribau AI, Collins JE, Chen AF, Sousa RJ. Is Preoperative Staphylococcus aureus Screening and Decolonization Effective at Reducing Surgical Site Infection in Patients Undergoing Orthopedic Surgery? A Systematic Review and Meta-Analysis With a Special Focus on Elective Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty.* févr 2021;36(2):752-766.e6.
 29. Kline SE, Neaton JD, Lynfield R, Ferrieri P, Kulasingam S, Dittes K, et al. Randomized controlled trial of a self-administered five-day antiseptic bundle versus usual disinfectant soap showers for preoperative eradication of *Staphylococcus aureus* colonization. *Infect Control Hosp Epidemiol.* sept 2018;39(9):1049-57.
 30. Abdulgader SM, Lentswe T, Whitelaw A, Newton-Foot M. The prevalence and

- molecular mechanisms of mupirocin resistance in *Staphylococcus aureus* isolates from a Hospital in Cape Town, South Africa. *Antimicrob Resist Infect Control*. déc 2020;9(1):47.
31. Dadashi M, Hajikhani B, Darban-Sarokhalil D, van Belkum A, Goudarzi M. Mupirocin resistance in *Staphylococcus aureus*: A systematic review and meta-analysis. *J Glob Antimicrob Resist*. mars 2020;20:238-47.
 32. Hetem DJ, Bonten MJM. Clinical relevance of mupirocin resistance in *Staphylococcus aureus*. *J Hosp Infect*. déc 2013;85(4):249-56.
 33. Walker ES, Vasquez JE, Dula R, Bullock H, Sarubbi FA. Mupirocin-Resistant, Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* : Does Mupirocin Remain Effective? *Infect Control Hosp Epidemiol*. mai 2003;24(5):342-6.
 34. Smith K, Gemmell CG, Hunter IS. The association between biocide tolerance and the presence or absence of *qac* genes among hospital-acquired and community-acquired MRSA isolates. *J Antimicrob Chemother*. 22 nov 2007;61(1):78-84.
 35. Lee AS, Macedo-Vinas M, François P, Renzi G, Schrenzel J, Vernaz N, et al. Impact of Combined Low-Level Mupirocin and Genotypic Chlorhexidine Resistance on Persistent Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Carriage After Decolonization Therapy: A Case-control Study. *Clin Infect Dis*. 15 juin 2011;52(12):1422-30.
 36. Batra R, Cooper BS, Whiteley C, Patel AK, Wyncoll D, Edgeworth JD. Efficacy and Limitation of a Chlorhexidine-Based Decolonization Strategy in Preventing Transmission of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in an Intensive Care Unit. *Clin Infect Dis*. 15 janv 2010;50(2):210-7.
 37. Madden GR, Sifri CD. Antimicrobial Resistance to Agents Used for *Staphylococcus aureus* Decolonization: Is There a Reason for Concern? *Curr Infect Dis Rep*. août 2018;20(8):26.
 38. Suwantararat N, Carroll KC, Tekle T, Ross T, Maragakis LL, Cosgrove SE, et al. High Prevalence of Reduced Chlorhexidine Susceptibility in Organisms Causing Central Line-Associated Bloodstream Infections. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1 sept 2014;35(9):1183-6.
 39. Hayden MK, Lolans K, Haffenreffer K, Avery TR, Kleinman K, Li H, et al. Chlorhexidine and Mupirocin Susceptibility of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Isolates in the REDUCE-MRSA Trial. Richter SS, éditeur. *J Clin Microbiol*. nov 2016;54(11):2735-42.
 40. Lepelletier D, Maillard JY, Pozzetto B, Simon A. Povidone Iodine: Properties, Mechanisms of Action, and Role in Infection Control and *Staphylococcus aureus* Decolonization. *Antimicrob Agents Chemother*. 20 août 2020;64(9):e00682-20.

41. Stambough JB, Nam D, Warren DK, Keeney JA, Clohisy JC, Barrack RL, et al. Decreased Hospital Costs and Surgical Site Infection Incidence With a Universal Decolonization Protocol in Primary Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty*. mars 2017;32(3):728-734.e1.
42. Pratteringerová J, Sarvikivi E, Huotari K, Ollgren J, Lyytikäinen O. Surgical site infections following hip and knee arthroplastic surgery: Trends and risk factors of *Staphylococcus aureus* infections. *Infect Control Hosp Epidemiol*. févr 2019;40(2):211-3.
43. Crowe B, Payne A, Evangelista PJ, Stachel A, Phillips MS, Slover JD, et al. Risk Factors for Infection Following Total Knee Arthroplasty: A Series of 3836 Cases from One Institution. *J Arthroplasty*. déc 2015;30(12):2275-8.
44. Berthelot P, Grattard F, Cazorla C, Passot J-P, Fayard J-P, Meley R, et al. Is nasal carriage of *Staphylococcus aureus* the main acquisition pathway for surgical-site infection in orthopaedic surgery? *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. avr 2010;29(4):373-82.
45. Mody L, Kauffman CA, McNeil SA, Galecki AT, Bradley SF. Mupirocin-Based Decolonization of *Staphylococcus aureus* Carriers in Residents of 2 Long-Term Care Facilities: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Clin Infect Dis*. 1 déc 2003;37(11):1467-74.

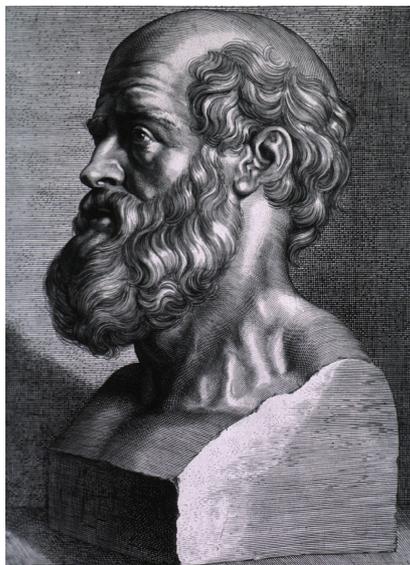
Annexes :

Variables	ISO									
	Total n = 100	Nord Total Nord n= 54			Sud Total Sud n= 46					
		2014 – 2017 n= 24	2017 – 2020 n= 30	P value	2014 – 2017 n= 18	2017 – 2020 n= 28	P value			
Age (années) médiane (Q1-Q3)	66 (56,5 – 74,0)	65 (49,5 – 72,5)	59,5 (45,5 – 70,5)	66 (51 – 75)	0,240	68,5 (60,25 – 74)	72 (64 – 78)	66 (59 (71,5)	0,057	
Sexe	Hommes n (%)	61 (60,0)	33 (60,0)	12 (50,0)	21 (70,0)	0,134	28 (60,9)	11 (61,1)	17 (60,7)	0,979
IMC (en kg/m2) médiane (Q1-Q3)	28,9 (25,3–33,6)	28,8 (24,9 – 32,9)	30,2 (25,4 – 35,4)	28,1 (24,8 – 32,1)	0,134	29,6 (26,4 – 34,8)	28,4 (26,4 – 31,1)	31,3 (26,7 – 35,7)	0,405	
Indice de comorbidité de Charlson médiane (Q1-Q3)	1 (0 – 2)	0 (0 – 2)	0,5 (0 – 2,5)	0 (0 – 2)	0,300	1 (0 – 2)	1 (0 – 2)	1 (0 – 2,5)	0,615	
Score ASA n (%)	1 2 3 4	18 (18,0) 41 (41,0) 40 (40,0) 1 (1,0)	11 (20,4) 21 (38,9) 22 (40,7) 0	6 (25,0) 8 (33,3) 10 (41,7) 0	5 (16,7) 13 (43,3) 12 (40,0) 0	0,668	7 (15,2) 20 (43,5) 18 (39,1) 1 (2,2)	1 (5,6) 6 (33,3) 11 (61,1) 0	6 (21,4) 14 (50,0) 7 (25,0) 1 (3,6)	0,078
Classe Altemeier n (%)	1 2	99 (99,0) 1 (1,0)	53 (98,2) 1 (1,8)	23 (95,83) 1 (4,2)	30 (100) 0	0,444	46 (100) 0	18 (100) 0	28 (100) 0	
Délai entre l'hospitalisation et l'intervention en heures médiane (Q1-Q3)	18 (17,0 – 20,0)	19 (17,0 – 21,0)	19 (17,0 – 21,5)	19 (17,0 – 22,0)	0,680	17 (17,0 – 19,0)	17 (17,0 – 19)	17 (17,0 – 18,5)	0,881	
Durée de l'intervention en minutes médiane (Q1 - Q3)	85 (65 – 125)	113 (75 – 152,75)	127 (88 – 153,5)	87 (68 – 144)	0,183	72 (59,3 – 100,3)	75 (65 – 106)	71 (58 – 81)	0,350	
Type d'intervention n (%)	OS de l'ESF Autres OS Pose de PG Pose de PH Reprise de PG Reprise de PH	0 17 (17,0) 37 (37,0) 28 (28,0) 4 (4,0) 14 (14,0)	0 14 (25,9) 12 (22,2) 15 (27,8) 2 (3,7) 11 (20,4)	0 9 (37,5) 8 (33,3) 5 (20,8) 0 2 (8,3)	0 5 (16,7) 4 (13,3) 10 (33,3) 2 (6,7) 9 (30,0)	0,038	0 3 (6,5) 25 (54,3) 13 (28,3) 2 (4,4) 3 (6,5)	0 2 (11,1) 11 (61,1) 2 (11,1) 2 (11,1) 1 (5,6)	0 1 (3,6) 14 (50,0) 11 (39,3) 0 2 (7,1)	0,074
Tabagisme n (%)	n= 99 19 (19,0)	12 (22,2)	8 (33,3)	4 (13,3)	0,079	n= 44 7 (15,9)	2 (11,1)	n= 25 5 (19,2)	0,682	
Alcoolisme n (%)	n = 100 4 (4,0)	1 (1,8)	0	1 (3,2)	1,000	n = 45 3 (6,7)	1 (5,6)	n = 26 2 (7,4)	1,000	
Toxicomanie IV n (%)	0									
Présence d'HTA n (%)	58 (58,0)	26 (48,2)	10 (41,7)	16 (53,3)	0,394	32 (69,6)	14 (77,8)	18 (64,3)	0,332	
Présence de diabète n (%)	26 (26,0)	12 (22,2)	8 (33,3)	4 (13,3)	0,079	14 (30,4)	8 (44,4)	6 (21,4)	0,098	
Présence d'une immunodépression n (%)	4 (4,0)	1 (1,8)	0	1 (3,3)	1,000	3 (6,5)	2 (11,1)	1 (3,6)	0,552	
Présence d'une incurie n (%)	3 (3,0)	1 (1,8)	0	1 (3,3)	1,000	2 (4,3)	0	2 (7,1)	0,513	
Douche préopératoire effectuée à J0 n (%)	n= 98 63 (64,3)	n= 53 39 (73,6)	16 (66,7)	n= 29 24 (79,3)	0,299	n= 44 23 (52,3)	2 (11,1)	n= 25 21 (80,8)	0,000	
Antibioprophylaxie per-opératoire : molécule adaptée n (%)	n = 97 96 (99,0)	n = 53 52 (98,1)	n = 22 22 (95,7)	30 (100)	0,434	n = 43 43 (100)	n = 16 16 (100)	n = 27 27 (100)		
Salle d'intervention n (%)	1 Nord 2 Nord 1 Sud 2 Sud 3 Sud 4 Sud	38 (70,4) 16 (29,6) 0 0 0 0	17 (70,8) 7 (29,2) 0 0 0 0	21 (70,0) 9 (30,0) 0 0 0 0	0,947	n = 44 0 0 11 (25,0) 17 (38,6) 10 (22,7) 6 (13,6)	n = 17 0 0 5 (31,3) 5 (31,3) 3 (18,8) 3 (18,8)	0 0 6 (21,4) 12 (42,9) 6 (21,4) 7 (25,0) 3 (10,7)	0,697	
Ordre de passage dans la salle d'intervention n (%)	1 2 3 4 5	n = 99 36 (36,4) 39 (39,4) 14 (14,1) 6 (6,1) 4 (4,0)	26 (48,1) 18 (33,3) 4 (7,4) 4 (7,4) 2 (3,7)	9 (37,5) 9 (37,5) 3 (12,5) 3 (12,5) 0	17 (56,7) 9 (30,0) 1 (3,3) 1 (3,3) 2 (6,7)	0,234	n = 44 10 (22,7) 21 (47,7) 9 (20,5) 2 (4,5) 2 (4,5)	n = 17 4 (25,0) 9 (56,3) 3 (18,8) 0 0	6 (21,4) 12 (42,9) 6 (21,4) 2 (7,1) 2 (7,1)	0,780
Nombre de personnes présentes dans la salle d'intervention n (%)	4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	n = 100 1 (1,0) 4 (4,0) 10 (10,0) 22 (22,0) 29 (29,0) 14 (14,0) 11 (11,0) 5 (5,0) 1 (1,0) 1 (1,0) 1 (1,0) 1 (1,0)	0 3 (5,6) 6 (11,1) 14 (25,9) 13 (24,1) 6 (11,1) 7 (13,0) 3 (5,5) 1 (1,8) 0 0 0	0 3 (12,5) 2 (8,3) 8 (33,3) 6 (25,0) 2 (8,3) 2 (8,3) 1 (4,2) 1 (3,3) 0 0 0	0 0 4 (13,3) 6 (20,0) 7 (23,3) 4 (13,3) 5 (16,7) 2 (6,7) 1 (3,3) 1 (3,3) 0 0	0,532	n = 45 1 (2,2) 1 (2,2) 4 (8,9) 8 (17,8) 16 (35,6) 7 (15,6) 4 (8,9) 2 (4,4) 0 0 1 (2,2) 1 (2,2) 0	n = 17 0 1 (5,9) 3 (17,7) 4 (23,5) 4 (23,5) 3 (17,7) 2 (11,8) 0 0 0 1 (3,6) 1 (3,6) 0	1 (3,4) 0 1 (3,6) 4 (14,3) 12 (42,9) 4 (14,3) 2 (7,1) 2 (7,1) 0 0 1 (3,6) 1 (3,6) 0	0,477
Présence d'un hématome post-opératoire n (%)	n = 87 26 (29,9)	n = 47 13 (27,6)	n = 20 8 (40,0)	n = 27 5 (18,5)	0,104	n = 39 13 (33,3)	n = 15 4 (26,7)	n = 24 9 (37,5)	0,485	
Anticoagulation post opératoire n (%)	n = 94 89 (94,7)	n = 50 47 (94,0)	n = 20 20 (100)	27 (90,0)	0,265	n = 43 41 (95,3)	n = 15 15 (100)	26 (92,9)	0,535	
Non compliance aux recommandations post opératoires n (%)	n = 76 3 (3,9)	n = 42 1 (2,4)	n = 12 1 (8,3)	0	0,286	n = 33 2 (6,1)	n = 6 1 (20,0)	1 (3,6)	0,284	

ISO à <i>S. aureus</i> , monomicrobiennes (%)	Superficielles	4 (4,0)	1 (1,9)	0	1 (3,3)	0,286	3 (6,5)	2 (11,1)	1 (3,6)	1,000
	Profondes	26 (26,0)	13 (24,1)	10 (41,7)	3 (10,0)		13 (28,3)	7 (38,9)	6 (21,4)	
ISO à micro-organismes de la flore commensale cutanée n (%)	Superficielles	4 (4,0)	1 (1,9)	0	1 (3,3)	0,381	3 (6,5)	2 (11,1)	1 (3,6)	1,000
	Profondes	39 (39,0)	20 (37,0)	13 (54,2)	7 (23,3)		19 (41,3)	10 (55,5)	9 (32,1)	
ISO tous micro-organismes confondus (%)	Superficielles	10 (10,0)	3 (5,6)	1 (4,2)	2 (6,7)	0,585	7 (15,2)	3 (16,7)	4 (14,3)	1,000
	Profondes	90 (90,0)	51 (94,4)	23 (95,8)	28 (93,3)		39 (84,8)	15 (83,3)	24 (85,7)	

Tableau A : Description des ISO en fonction du site Nord ou Sud et des périodes de l'étude.

ISO = infection de site opératoire ; HTA = hypertension artérielle ; IMC = indice de masse corporelle ; ESF = Extrémité supérieure du fémur ; PG = prothèse de genou ; PH = prothèse de hanche ; OS = ostéosynthèse



SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'HIPPOCRATE,

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuitement à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail. Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis dans l'intimité des maisons, mes yeux n'y verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.