



**HAL**  
open science

# État des lieux de la prise en charge des prothèses de hanche infectées au CHU de Caen de 2006 à 2016

Bertrand Lecoœur

► **To cite this version:**

Bertrand Lecoœur. État des lieux de la prise en charge des prothèses de hanche infectées au CHU de Caen de 2006 à 2016. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-02943973

**HAL Id: dumas-02943973**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02943973>**

Submitted on 21 Sep 2020

**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.

UNIVERSITÉ de CAEN NORMANDIE

-----  
UFR SANTÉ

Année 2019/2020

**THÈSE POUR L'OBTENTION**  
**DU GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE**

Présentée et soutenue publiquement le : 10 juillet 2020

par

M. LECOEUR BERTRAND

Né le 16 Avril 1991 à Saint-Lô (Manche)

**TITRE DE LA THÈSE :**

**Etat des lieux de la prise en charge des prothèses de hanche**  
**infectées**  
**au CHU de Caen de 2006 à 2016**

**Président : Monsieur le Professeur Christophe HULET**

Membres : Monsieur le Professeur Thomas BAUER

Monsieur le Professeur Jean-Luc HANOUS

Monsieur le Docteur Jocelyn MICHON

Monsieur le Docteur Michel PEGOIX

Monsieur le Docteur Goulven ROCHCONGAR

**Directeur de thèse : Dr Goulven ROCHCONGAR**

**Année Universitaire 2019/2020****Doyen**

Professeur Emmanuel TOUZÉ

**Assesseurs**

Professeur Paul MILLIEZ (pédagogie)

Professeur Guy LAUNOY (recherche)

Professeur Sonia DOLLFUS & Professeur Evelyne EMERY (3<sup>ème</sup> cycle)**Directrice administrative**

Madame Sarah CHEMTOB

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

M.	<b>AGOSTINI Denis</b>	Biophysique et médecine nucléaire
M.	<b>AIDE Nicolas</b>	Biophysique et médecine nucléaire
M.	<b>ALLOUCHE Stéphane</b>	Biochimie et biologie moléculaire
M.	<b>ALVES Arnaud</b>	Chirurgie digestive
M.	<b>AOUBA Achille</b>	Médecine interne
M.	<b>BABIN Emmanuel</b>	Oto-Rhino-Laryngologie
M.	<b>BÉNATEAU Hervé</b>	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
M.	<b>BENOIST Guillaume</b>	Gynécologie - Obstétrique
M.	<b>BERGER Ludovic</b>	Chirurgie vasculaire
M.	<b>BERGOT Emmanuel</b>	Pneumologie
M.	<b>BIBEAU Frédéric</b>	Anatomie et cytologie pathologique
Mme	<b>BRAZO Perrine</b>	Psychiatrie d'adultes
M.	<b>BROUARD Jacques</b>	Pédiatrie
M.	<b>BUSTANY Pierre</b>	Pharmacologie
Mme	<b>CHAPON Françoise</b>	Histologie, Embryologie
Mme	<b>CLIN-GODARD Bénédicte</b>	Médecine et santé au travail
M.	<b>DAMAJ Ghandi Laurent</b>	Hématologie
M.	<b>DAO Manh Thông</b>	Hépatologie-Gastro-Entérologie
M.	<b>DAMAJ Ghandi Laurent</b>	Hématologie
M.	<b>DEFER Gilles</b>	Neurologie
M.	<b>DELAMILLIEURE Pascal</b>	Psychiatrie d'adultes
M.	<b>DENISE Pierre</b>	Physiologie
Mme	<b>DOLLFUS Sonia</b>	Psychiatrie d'adultes
M.	<b>DREYFUS Michel</b>	Gynécologie - Obstétrique

<b>M. DU CHEYRON Damien</b>	Réanimation médicale
<b>Mme ÉMERY Evelyne</b>	Neurochirurgie
<b>M. ESMAIL-BEYGUI Farzin</b>	Cardiologie
<b>Mme FAUVET Raffaèle</b>	Gynécologie – Obstétrique
<b>M. FISCHER Marc-Olivier</b>	Anesthésiologie et réanimation
<b>M. GÉRARD Jean-Louis</b>	Anesthésiologie et réanimation
<b>M. GUILLOIS Bernard</b>	Pédiatrie
<b>Mme GUITTET-BAUD Lydia</b>	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
<b>M. HABRAND Jean-Louis</b>	Cancérologie option Radiothérapie
<b>M. HAMON Martial</b>	Cardiologie
<b>Mme HAMON Michèle</b>	Radiologie et imagerie médicale
<b>M. HANOUIZ Jean-Luc</b>	Anesthésie et réa. médecine péri-opératoire
<b>M. HULET Christophe</b>	Chirurgie orthopédique et traumatologique
<b>M. ICARD Philippe</b>	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
<b>M. JOIN-LAMBERT Olivier</b>	Bactériologie - Virologie
<b>Mme JOLY-LOBBEDEZ Florence</b>	Cancérologie
<b>M. JOUBERT Michael</b>	Endocrinologie
<b>M. LAUNOY Guy</b>	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
<b>M. LE HELLO Simon</b>	Bactériologie-Virologie
<b>Mme LE MAUFF Brigitte</b>	Immunologie
<b>M. LOBBEDEZ Thierry</b>	Néphrologie
<b>M. LUBRANO Jean</b>	Chirurgie viscérale et digestive
<b>M. MAHE Marc-André</b>	Cancérologie
<b>M. MANRIQUE Alain</b>	Biophysique et médecine nucléaire
<b>M. MARCÉLLI Christian</b>	Rhumatologie
<b>M. MARTINAUD Olivier</b>	Neurologie
<b>M. MAUREL Jean</b>	Chirurgie générale
<b>M. MILLIEZ Paul</b>	Cardiologie
<b>M. MOREAU Sylvain</b>	Anatomie/Oto-Rhino-Laryngologie
<b>M. MOUTEL Grégoire</b>	Médecine légale et droit de la santé
<b>M. NORMAND Hervé</b>	Physiologie
<b>M. PARIENTI Jean-Jacques</b>	Biostatistiques, info. médicale et tech. de communication
<b>M. PELAGE Jean-Pierre</b>	Radiologie et imagerie médicale
<b>Mme PIQUET Marie-Astrid</b>	Nutrition
<b>M. QUINTYN Jean-Claude</b>	Ophtalmologie
<b>Mme RAT Anne-Christine</b>	Rhumatologie
<b>M. RAVASSE Philippe</b>	Chirurgie infantile

M.	REPESSE Yohann	Hématologie
M.	REZNIK Yves	Endocrinologie
M.	ROD Julien	Chirurgie infantile
M.	ROUPIE Eric	Médecine d'urgence
Mme	THARIAT Juliette	Radiothérapie
M.	TILLOU Xavier	Urologie
M.	TOUZÉ Emmanuel	Neurologie
M.	TROUSSARD Xavier	Hématologie
Mme	VABRET Astrid	Bactériologie - Virologie
M.	VERDON Renaud	Maladies infectieuses
Mme	VERNEUIL Laurence	Dermatologie
M.	VIVIEN Denis	Biologie cellulaire

#### **PROFESSEURS ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS A MI-TEMPS**

M.	DE LA SAYETTE Vincent	Neurologie
Mme	DOMPMARTIN-BLANCHÈRE Anne	Dermatologie
M.	GUILLAUME Cyril	Médecine palliative
M.	LE BAS François	Médecine Générale
M.	SABATIER Rémi	Cardiologie

#### **PRCE**

Mme	LELEU Solveig	Anglais
-----	---------------	---------

#### **PROFESSEURS EMERITES**

M.	HURAUULT de LIGNY Bruno	Néphrologie
Mme	KOTTLER Marie-Laure	Biochimie et biologie moléculaire
M.	LE COUTOUR Xavier	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M.	LEPORRIER Michel	Hématologie
M.	VIADER Fausto	Neurologie

**Année Universitaire 2019/2020****Doyen**

Professeur Emmanuel TOUZÉ

**Assesseurs**

Professeur Paul MILLIEZ (pédagogie)

Professeur Guy LAUNOY (recherche)

Professeur Sonia DOLLFUS & Professeur Evelyne EMERY (3<sup>ème</sup> cycle)**Directrice administrative**

Madame Sarah CHEMTOB

**MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

M.	ALEXANDRE Joachim	Pharmacologie clinique
Mme	BENHAÏM Annie	Biologie cellulaire
M.	BESNARD Stéphane	Physiologie
Mme	BONHOMME Julie	Parasitologie et mycologie
M.	BOUVIER Nicolas	Néphrologie
M.	COULBAULT Laurent	Biochimie et Biologie moléculaire
M.	CREVEUIL Christian	Biostatistiques, info. médicale et tech. de communication
M.	DE BOYSSON Hubert	Médecine interne
Mme	DINA Julia	Bactériologie - Virologie
Mme	DUPONT Claire	Pédiatrie
M.	ÉTARD Olivier	Physiologie
M.	GABEREL Thomas	Neurochirurgie
M.	GRUCHY Nicolas	Génétique
M.	GUÉNOLÉ Fabian	Pédopsychiatrie
M.	HITIER Martin	Anatomie - ORL Chirurgie Cervico-faciale
M.	ISNARD Christophe	Bactériologie Virologie
M.	JUSTET Aurélien	Pneumologie
Mme	KRIEGER Sophie	Pharmacie
M.	LEGALLOIS Damien	Cardiologie
Mme	LELONG-BOULOUARD Véronique	Pharmacologie fondamentale
Mme	LEVALLET Guénaëlle	Cytologie et Histologie
M.	MITTRE Hervé	Biologie cellulaire
M.	SESBOÛÉ Bruno	Physiologie

**M. TOUTIRAIS Olivier**

Immunologie

**M. VEYSSIERE Alexis**

Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

**MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS A MI-TEMPS**

**Mme ABBATE-LERAY Pascale**

Médecine générale

**M. COUETTE Pierre-André**

Médecine générale

**Mme NOEL DE JAEGHER Sophie**

Médecine générale

**M. PITHON Anni**

Médecine générale

**M. SAINMONT Nicolas**

Médecine générale

**Mme SCHONBRODT Laure**

Médecine générale

**MAITRES DE CONFERENCES EMERITES**

**Mme DEBRUYNE Danièle**

Pharmacologie fondamentale

**Mme DERLON-BOREL Annie**

Hématologie

**Mme LEPORRIER Nathalie**

Génétique

# Remerciements

A Monsieur le Professeur Christophe Hulet, pour me faire l'honneur de présider mon jury de thèse. Merci de m'avoir accepté dans votre service et de m'avoir transmis vos connaissances aussi bien théoriques que pratiques.

A Monsieur le Professeur Jean-Luc Hanouz, pour me faire l'honneur de participer à mon jury de thèse.

A Monsieur le Professeur Thomas Bauer, pour me faire l'honneur de participer à mon jury de thèse.

A Monsieur le Docteur Jocelyn Michon, pour me faire l'honneur de participer à mon jury de thèse. Ton aide, aussi bien pour cette thèse que tout au long de mon internat, m'a été très précieuse.

A Monsieur le Docteur Michel Pégoix, pour me faire l'honneur de participer à mon jury de thèse. Merci pour l'aide que tu m'as apporté en me transmettant ta base de données sur les prothèses du service.

A Monsieur le Docteur Goulven Rochcongar, pour me faire l'honneur d'avoir dirigé ma thèse. Merci d'avoir passé outre mes fautes d'orthographe pour m'aider à avancer dans l'écriture de ce travail. Ton implication dans la formation des internes en staff et au bloc opératoire m'a permis de grandir, aussi bien en tant qu'orthopédiste qu'en tant que personne (j'ai arrêté d'utiliser des gobelets en plastique au bloc 😊)

Aux Docteurs Julien Dunet, Mélanie Malherbe, Valentin Chapus, Matthieu Feron, Geoffrey Buia, pour avoir été présents durant mon internat et m'avoir transmis vos connaissances.

Aux Docteurs Nathalie Hanouz, Cédric Lepetit, Antoine Lucet, Benoit Le Gledic, Morgane Rol et Andrée Duprat, j'ai beaucoup appris à vos côtés.

Au Docteur Aurélie Baldolli pour m'avoir guidé sur la partie infectiologique de ma thèse.

Au Professeur Arnaud Alves pour m'avoir accepté dans votre service lors de mon premier semestre. Votre soutien tout au long de mon internat m'a été très précieux.

Au Professeur Jean Lubrano, Docteur Andréa Mulliri, et Docteur Benjamin Menahem, vous m'avez appris à devenir un interne de chirurgie.

Aux Docteurs Gil Lebreton, Yannick Le Roux, Nicolas Contival, Yohann Marion et Thomas Sarchet.

Aux Docteurs François Tirveilliot, Darshan Sivagnanam, Aude Sebilo et Magalie Larouy pour m'avoir initié à l'orthopédie.

Au Service de Chirurgie infantile du CHU de Caen.

Au service d'orthopédie C-D du CHRU de Lille du Pr Migaud pour m'avoir accueilli dans votre service malgré la pandémie et de m'avoir aidé à progresser.

Aux Docteurs Daniel Canoville, Jonathan Curado, Clément Laborie, César Praz, Baptiste Picart et Matthieu Ligeard, vous avez réussi à être d'aussi bons co-internes que chefs.

A Matthieu H et Flore-Anne, un de mes regrets est de ne jamais vous avoir eu comme chefs.

A mes co-internes de promo, Clément, Guillaume, Laura et Matthieu, cette promotion à cinq restera dans les annales du service.

A mes autres co-internes, Alexandre, Jean-Charles, Geoffrey, Martin, Thibault, Louis, Arthur, Marianne, Medhi, Gaëlle et Grégoire, ce fut un plaisir de partager ces années dans le service à vos côtés, j'espère ne pas avoir été trop insupportable comme chef des nains.

A la machine à café de mon bureau, sans qui rien de tout cela n'aurait été possible.

Et surtout....

A Lucie, tu as été mon rayon de soleil durant ces années d'internat et encore plus durant ces mois d'écritures. Tu m'as toujours soutenu et motivé pour me permettre de finir cette thèse.

A Jules, Justin, Laura et Mathilde, sans qui je ne serais jamais arrivé où j'en suis aujourd'hui.

A mon frère et ma sœur, pour avoir toujours été là pour moi lorsque j'en avais besoin.

A mes parents, vous m'avez toujours soutenu pour me permettre d'accomplir mon rêve, sans jamais douter de moi. Vous vous êtes sacrifié pour que je ne manque jamais de rien et que je puisse me consacrer pleinement à mes études, je vous en serai éternellement reconnaissant. Je vous dédie ce travail.

# Abréviations

1T : chirurgie en un temps

2T : chirurgie en deux temps

AAP : Anti-Agrégant Plaquettaire

ASA : American Society of Anesthesiologists

CCAM : Classification Commune des Actes Médicaux

CHRU : Centre Hospitalier Régional Universitaire

CHU : Centre Hospitalo-Universitaire

CRIOAc : Centre de Référence pour la prise en Charge des Infections Ostéo  
Articulaires complexes

CRP : C Reactive Protein

HAS : Haute Autorité de Santé

HHS : Harris Hip Score

IAH : Infection Aiguë Hématogène

IAPO : Infection Aiguë Post-Opératoire

IC : Infection Chronique

IMC : Indice de Masse Corporel

LC : Lavage Chirurgical

MSIS : Musculo Skeletal Infection Society

PMA : Postel et Merle d'Aubigny

PNN : Poly Nucléaire Neutrophile

PR : Polyarthrite Rhumatoïde

PTH : Prothèse Totale de Hanche

RCP : Réunion de Concertation Pluridisciplinaire

RPTH : Reprise de Prothèse Totale de Hanche

RTC : Résection Tête et Col

SA : Staphylocoque Aureus

SARM : Staphylocoque Aureus Résistant à la Méricilline

SCN : Staphylocoque à Coagulase Négative

SCNRM : SCN résistant à la Méricilline

RM : Résistant à la Méricilline

## Tableaux et Figures

Tableau 1 : population de l'étude en fonction du traitement.....	11
Tableau 2 : population de l'étude en fonction du type d'infection .....	11
Tableau 3 : comparaison de la population entre 1T et 2T dans les IC .....	12
Tableau 4 : taux de guérison en fonction du type d'intervention .....	15
Tableau 5 : comparaison du taux de guérison entre chaque groupe .....	18
Tableau 6 : survie à 24 mois et au suivi moyen de 52,4 mois .....	19
Tableau 7 : comparaison de la survie au suivi moyen en fonction des groupes (log rank).....	19
Tableau 8 : complications chirurgicales .....	20
Tableau 9 : score HHS .....	21
Tableau 10 : score PMA .....	21
Tableau 11 : épidémiologie microbienne .....	22
Tableau 12 : données liées au patient .....	23
Tableau 13 : facteurs liés à la prothèse .....	23
Tableau 14 : facteurs liés à l'infection .....	24
Tableau 15 : facteurs liés au geste chirurgical.....	24
Tableau 16 : facteurs liés aux suites post-opératoires et à l'antibiothérapie .....	24
Tableau 17 : facteurs liés au germe .....	25
Tableau 18 : revue de la littérature sur la guérison du LC .....	29
Tableau 19 : revue de la littérature sur la guérison du 1T .....	30
Tableau 20 : revue de la littérature sur la guérison du 2T .....	31
Tableau 21 : revue de la littérature des résultats fonctionnels .....	32
Figure 1 : diagramme de flux.....	9
Figure 2 : répartition du rang de la chirurgie en fonction du traitement .....	10
Figure 3 : répartition du score ASA en fonction du traitement.....	10
Figure 4 : courbe de survie du 1T et 2T dans les IC .....	16
Figure 5 : survie cumulée du LC avec intervalle de confiance .....	16
Figure 6 : courbe de survie du LC entre IAPO et IAH .....	17
Figure 7 : survie cumulée du 1T avec intervalle de confiance.....	17
Figure 8 : survie cumulée du 2T avec intervalle de confiance.....	18
Figure 9 : courbe de survie 1T / 2T / LC .....	18

# Sommaire

INTRODUCTION .....	1
<b>I. OBJECTIF DE L'ETUDE</b> .....	2
MATERIELS ET METHODES .....	3
<b>I. DIAGNOSTIC</b> .....	3
<i>a. CRITERES DIAGNOSTICS</i> .....	3
<i>b. EXAMEN CLINIQUE ET PARACLINIQUE</i> .....	4
<i>c. MISE EN EVIDENCE DU GERME</i> .....	4
<i>d. CLASSIFICATION DES INFECTIONS</i> .....	5
<b>II. PRISE EN CHARGE</b> .....	5
<i>a. LES ALTERNATIVES THERAPEUTIQUES</i> .....	5
<i>b. LES INDICATIONS</i> .....	6
<i>c. LES CRITERES DE GUERISON</i> .....	6
<b>III. CRITERES D'INCLUSION ET D'EXCLUSION</b> .....	7
<i>a. CRITERES D'INCLUSION</i> .....	7
<i>b. CRITERES D'EXCLUSION</i> .....	7
<b>IV. REPARTITION DES PATIENTS</b> .....	8
<b>V. EPIDEMIOLOGIE DES PATIENTS</b> .....	9
<i>a. DESCRIPTION DES PATIENTS</i> .....	9
<i>b. COMPARAISON DES GROUPES</i> .....	12
<b>VI. CRITERES DE JUGEMENT</b> .....	13
<i>a. CRITERE DE JUGEMENT PRINCIPAL</i> .....	13
<i>b. CRITERES DE JUGEMENT SECONDAIRES</i> .....	13
<b>VII. ANALYSE STATISTIQUE</b> .....	14
RESULTATS .....	15
<b>I. GUERISON</b> .....	15
<b>II. ANALYSE DES ECHECS</b> .....	19
<b>III. COMPLICATIONS</b> .....	20
<b>IV. SCORE FONCTIONNEL</b> .....	21
<b>V. EPIDEMIOLOGIE DE LA FLORE MICROBIENNE</b> .....	21
<b>VI. FACTEURS PREDICTIFS D'ECHECS</b> .....	23
DISCUSSION .....	26
<b>I. DEMOGRAPHIE DE L'ETUDE</b> .....	26
<b>II. LE TAUX DE GUERISON</b> .....	26
<i>a. ANALYSE DU TAUX DE GUERISON DES IAPO</i> .....	26
<i>b. ANALYSE DU TAUX DE GUERISON DES IAH</i> .....	27

<i>c.</i>	<i>ANALYSE DU TAUX DE GUERISON DES IC</i> .....	28
<i>d.</i>	<i>ANALYSE DU TAUX DE GUERISON DU LC</i> .....	28
<i>e.</i>	<i>ANALYSE DU TAUX DE GUERISON DU 1T</i> .....	29
<i>f.</i>	<i>ANALYSE DU TAUX DE GUERISON DU 2T</i> .....	30
<b>III.</b>	<b>ANALYSE DE LA FLORE MICROBIENNE DES ECHECS</b> .....	31
<b>IV.</b>	<b>RESULTAT FONCTIONNEL</b> .....	32
<b>V.</b>	<b>EPIDEMIOLOGIE DES GERMES</b> .....	33
<b>VI.</b>	<b>FACTEURS PREDICTIFS D'ECHECS</b> .....	33
<i>a.</i>	<i>FACTEURS LIES AU PATIENT</i> .....	33
<i>b.</i>	<i>FACTEURS LIES A LA PROTHESE ET A LA CHIRURGIE</i> .....	34
<i>c.</i>	<i>FACTEURS LIES A L'INFECTION INITIALE</i> .....	34
<i>d.</i>	<i>FACTEURS LIES AU GERME</i> .....	34
<i>e.</i>	<i>FACTEURS LIES AUX SUITES POST-OPERATOIRES ET A L'ANTIBIOTHERAPIE</i> .....	35
<b>VII.</b>	<b>LIMITES DE L'ETUDE</b> .....	36
<b>VIII.</b>	<b>CONCLUSION</b> .....	36
	<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	37
	<b>ANNEXE</b> .....	43
	Score HHS.....	43
	Score PMA.....	44

## **INTRODUCTION**

Le nombre d'arthroplasties de hanche est en constante augmentation, passant de 222 prothèses posées pour 100 000 français en 2008 à 241 prothèses pour 100 000 français en 2014 (1).

Au CHU de Caen, de 2009 à 2019, 3109 arthroplasties de hanche ont été réalisées, toutes indications confondues. Le nombre d'arthroplasties réalisé varie peu, pouvant évoluer de 319 prothèses posées en 2014 à 259 en 2015 pour une moyenne de 282 prothèses de hanche par an.

Une des complications les plus redoutées est l'infection de la prothèse. C'est une complication qui reste rare, de 0,2 à 2,18% selon les études (2–6) mais qui, par sa gravité (7), en fait un enjeu majeur de l'orthopédie. Au CHU de Caen, de 2009 à 2019, le taux de complication septique sur prothèse primaire est de 2.31%, soit 72 prothèses infectées sur cette période, variant de 3,41% en 2012 à 0,38% en 2015.

Dans une étude épidémiologique basée sur le registre des implants aux Etats-Unis (8), 12.8% des RPTH ont été réalisées pour une infection. C'est la 3<sup>ème</sup> cause de reprise chirurgicale après la luxation (17,3%) et le descellement (16,8%). Du point de vue économique, le coût annuel d'une infection de prothèse de hanche est estimé par Schwartz et al aux Etats-Unis entre 25 000 à 40 000 dollars (3).

La prise en charge de ces patients est donc un enjeu majeur autant pour les services d'orthopédie que pour la société et doit être réalisée dans des centres de référence pour être optimale (9). En France, le réseau CRIOAc, a été mis en place en 2008 et comprend des centres de référence et des centres qui y sont rattachés. C'est au cours de RCP, que se décide la conduite à tenir pour ces malades, que ce soit pour le diagnostic, la prise en charge chirurgicale ou le choix de l'antibiothérapie post-opératoire (9).

La prise en charge chirurgicale optimale de ces infections n'est pas encore totalement définie en fonction du type d'infection entre le 1T et le 2T ainsi que la place du LC dans l'arsenal thérapeutique de l'infection de hanche.

## **I. OBJECTIF DE L'ETUDE**

Notre hypothèse est qu'il n'y a pas de différence de guérison entre la chirurgie en 1T et en 2T mais que celle-ci est meilleure que pour les LC. L'objectif principal va être d'évaluer le taux de guérison des infections sur PTH en fonction du type de traitement et du type d'infection.

# **MATERIELS ET METHODES**

## **I. DIAGNOSTIC**

### **a. CRITERES DIAGNOSTICS**

Avant toute prise en charge chirurgicale d'une infection sur prothèse il est primordial de poser le diagnostic d'infection. En 2018, la MSIS a défini des critères de diagnostic de certitude de l'infection par la présence d' un critère majeur et/ou au moins 3 critères mineurs (3) :

#### **Critères majeurs**

- une fistule communicante avec la prothèse,
- 2 prélèvements péri-prothétiques positifs à un même germe de phénotypes identiques.

#### **Critères mineurs**

- une hyperleucocytose associée à une élévation de la CRP sérique,
- une augmentation des globules blancs dans le liquide intra-articulaire ou 2 croix au test au leucocyte estérase,
- une augmentation du pourcentage de PNN dans le liquide articulaire,
- une analyse histologique positive des tissus péri-prothétiques,
- une seule culture péri-prothétique positive.

En France, la HAS, lors de ses dernières recommandations de pratique clinique sur la prise en charge des infections post-opératoires (10), définit comme critères permettant d'affirmer le diagnostic : l'abcès, l'écoulement purulent ou la fistule. Elle définit ensuite les critères faisant suspecter une infection sur matériel, soit les incidents cicatriciels, la persistance ou l'apparition d'une inflammation locale, l'absence ou le retard de cicatrisation, la désunion de la cicatrice, la nécrose, tout écoulement non purulent, la réapparition ou l'aggravation de la douleur locale post-opératoire, la dégradation de la récupération fonctionnelle

## ***b. EXAMEN CLINIQUE ET PARACLINIQUE***

Toute prothèse de hanche symptomatique doit être considérée comme infectée jusqu'à preuve du contraire. Parfois, le diagnostic peut être évident, avec la présence de signes généraux (hyperthermie, sueur, frissons), une douleur à la mobilisation de la hanche, la présence de signes locaux (fistule avec écoulement purulent, signes inflammatoires locaux), la présence de signes biologiques (augmentation des marqueurs de l'inflammation sérique tel que la CRP, l'hyperleucocytose) ou la présence de signes radiologiques (apposition périostée, liseré péri-prothétique évolutif). Lors des infections chroniques à germe non virulent, ces signes peuvent être absents (11). De plus, certains signes d'infection, tels que les signes généraux ou une augmentation du syndrome inflammatoire biologique ont une très faible spécificité (12).

## ***c. MISE EN EVIDENCE DU GERME***

L'objectif est de mettre en évidence un germe au contact de la prothèse. La ponction articulaire, qu'elle soit réalisée sous échographie ou sous radioscopie, est l'examen roi pour permettre un examen bactériologique du liquide articulaire à la recherche d'un germe. Il est recommandé une absence d'antibiothérapie depuis au moins 15 jours pour augmenter la sensibilité de la ponction (13,14).

Une ponction stérile n'élimine pas le diagnostic l'infection (10) et elle peut être répétée en cas de forte suspicion clinique. Et inversement, la culture positive d'une seule ponction ne signifie pas une infection ; il existe des faux positifs (15). La ponction permet également une analyse cytologique du liquide articulaire. En effet, la présence d'une élévation des PNN est en faveur d'une infection de prothèse (16). En cas de ponction stérile ou en l'absence de liquide intra-articulaire chez un patient à forte suspicion d'infection articulaire, il peut également être envisagé de réaliser des biopsies synoviales (3).

Si, après tout ce bilan, le diagnostic de certitude de l'infection n'est pas posé mais que le doute persiste sur une infection, il faudra envisager une reprise chirurgicale comme si le patient était infecté afin de réaliser des prélèvements per-opératoires pour essayer de mettre en évidence un germe.

#### *d. CLASSIFICATION DES INFECTIONS*

Il existe plusieurs classifications des infections de prothèse. La plus courante est la classification de Tsukayama (17) qui divise les infections en 4 types :

- Le type 1 : l'infection aiguë post-opératoire (IAPO), c'est-à-dire survenant dans les 6 semaines post-opératoires.
- Le type 2 : l'infection chronique (IC), datant de plus de 6 semaines.
- Le type 3 : l'infection aiguë hématogène (IAH) sur une prothèse ancienne.
- Le type 4 : la culture positive de prélèvements per-opératoires lors d'une reprise de prothèse de hanche initialement considérée comme aseptique.

Cette limite de 6 semaines est assez controversée. La HAS (10), de son côté, limite les infections aiguës post-opératoires à un mois. La classification des patients en fonction du type d'infection prend toute son importance quand on sait que la stratégie thérapeutique est dépendante du type d'infection.

## **II. PRISE EN CHARGE**

### *a. LES ALTERNATIVES THERAPEUTIQUES*

Il existe plusieurs prises en charge possible pour les infections de prothèses :

- Le LC : Il comprend une synovectomie étendue avec un changement des pièces mobiles (18,19). Dans notre pratique, il peut être associé à l'ablation de la tige et des 3 premiers centimètres de ciment et le scellement d'une nouvelle tige dans le fourreau de ciment restant (20). Il est associé à un drainage aspiratif post-opératoire. L'utilisation d'un antiseptique au moment du lavage n'a pas fait preuve de son efficacité sur la destruction du biofilm (21).
- Le 1T : Il consiste en l'ablation de la prothèse dans son intégralité (cotyle et tige fémorale) ainsi que de la totalité du ciment, associée à une synovectomie élargie. Les gestes de dépose du matériel et de réimplantation se font au cours de la même intervention chirurgicale.
- Le 2T : Le temps d'ablation de la prothèse et le temps de réimplantation se font au cours de 2 interventions chirurgicales distinctes. Après la première intervention, une antibiothérapie est réalisée, puis un intervalle libre sans antibiothérapie est mis

en place avant la réimplantation de la prothèse. Dans l'étude, le 2T a été réalisé sans spacer.

- L'antibiothérapie suppressive et la fistulisation dirigée : Ce sont des alternatives thérapeutiques pour les patients fragiles, ne pouvant pas supporter une chirurgie de reprise. Ils ne permettent pas de guérir l'infection mais permettent une bonne tolérance de celle-ci.

### ***b. LES INDICATIONS***

Pour les IAH et les IAPO sur prothèse cimentée, le LC reste la règle car le biofilm n'a pas encore eu le temps de se former.

Pour les IAPO sur prothèse non cimentée, les implants n'étant pas encore ostéo-intégrés, le cotyle et la tige sont remplacés, le plus souvent en 1T.

Pour les IC, le LC n'est plus efficace suite à la formation d'un biofilm au contact du matériel (22,23). Il est nécessaire d'enlever la prothèse pour en implanter une nouvelle après une synovectomie élargie, soit en 1T, soit en 2T (2).

Le 2T reste la chirurgie de référence dans la prise en charge de ces iIC, avec un taux de guérison de 86% à 94% selon les études (24,25). Ce principe découle du fait que l'antibiothérapie sans matériel en place, ainsi que la seconde chirurgie associée une nouvelle synovectomie, permettaient une meilleure guérison de l'infection. Année après année, la prise en charge en 1T s'est beaucoup développée. L'amélioration des implants de reconstruction permet de faire face à la plupart des dégâts osseux ou à la perte de substance osseuse secondaire à l'ablation de la prothèse et l'excision des tissus infectés. Des études ont montré des taux de guérison équivalents en 2T avec des meilleurs résultats fonctionnels et un coût socio-économique moindre (6,26,27). Cependant, aucune étude prospective randomisée, n'a montré la supériorité du 1T par rapport au 2T.

### ***c. LES CRITERES DE GUERISON***

La guérison est définie par l'absence d'échec de la prise en charge initiale. La définition de l'échec varie cependant selon les études, comme montré par Tan et al dans sa méta-analyse (28). En moyenne, les échecs étaient :

- le décès du patient imputable à l'infection ou à la chirurgie initiale,
- les critères du MSIS nécessitant une reprise chirurgicale,
- la mise en place d'une antibiothérapie suppressive,
- une fistulisation dirigée.

Pour pouvoir parler de guérison, certains auteurs prennent un délai minimum de suivi de 1 an (29,30), alors que la majorité préfère un délai de 2 ans de suivi (31–33)

### **III. CRITERES D'INCLUSION ET D'EXCLUSION**

Il s'agit d'une étude, rétrospective de cohorte, monocentrique au CHU de Caen, centre de correspondance rattaché au CRIOAc du CHRU Lille Tourcoing. Le recensement des patients a été réalisé grâce à la base de données des chirurgies de prothèse de hanche du service, tenu par nos anesthésistes (le Dr Michel Pégoux et son équipe), qu'elles soient primaires ou de reprises. Une recherche grâce au codage informatique (CCAM) y a été associée en utilisant le code NEJA004 (Évacuation de collection péri-prothétique de l'articulation coxofémorale, par arthrotomie). Cela a permis de retrouver les LC réalisés au bloc opératoire des urgences car ceux-ci n'étaient pas toujours relevés dans la base de données du service.

#### ***a. CRITERES D'INCLUSION***

Les critères d'inclusion étaient :

- les patients opérés d'une RPTH pour infection,
- durée d'inclusion : entre le 01/01/2006 et le 31/12/2016,
- suivi minimum : 2 ans.

= Nombre de patients pris en charge : 255 patients

#### ***b. CRITERES D'EXCLUSION***

Les critères d'exclusions étaient :

- le décès du patient dans les 2 ans d'une autre cause,
- la surinfection de la prothèse par une IAH prouvée dans les 2 ans (porte d'entrée retrouvée),

- les infections multisites initiales, c'est-à-dire une infection concomitante d'une autre prothèse ou d'une autre localisation septique non prise en charge chirurgicalement telles que les spondylodiscites ,
- les prises en charge partielles dans un autre centre au cours du 2T (2 patients ont été réimplantés au CHU de Caen alors que le premier temps a été réalisé dans un autre centre),
- les reprises pour élément intercurrent sans rapport avec l'infection (fracture, descellement aseptique) ayant nécessité un changement mono ou bipolaire des implants sans prélèvements réalisés,
- l'absence de critère formel d'infection pré-opératoire avec des prélèvements per-opératoires négatifs sans antibiothérapie pré-opératoire.

= nombre de patients exclus : 45

#### **IV. REPARTITION DES PATIENTS**

Les patients ont ensuite été classés en fonction de la chirurgie, c'est-à-dire un groupe 1T (66 patients), un groupe 2T (71 patients) et un groupe de LC (70 patients). Les fistulisations dirigées et les antibiothérapies suppressives ont été écartées car elles ne représentaient que 3 patients sur cette période qui sont tous décédés à ce jour.

Fonctionnellement, le groupe 2T a ensuite été divisé en 2T complet si le patient a été réimplanté ou en RTC s'il n'a pas été réimplanté.

Les patients ayant eu un suivi de moins de 24 mois ont été considérés comme perdus de vue. Cela correspondait à 10 patients pour le 1T, 9 patients pour le 2T et 6 patients pour le LC. Au total, il restait 182 patients dans l'étude, avec 56 1T, 62 2T et 64 LC.

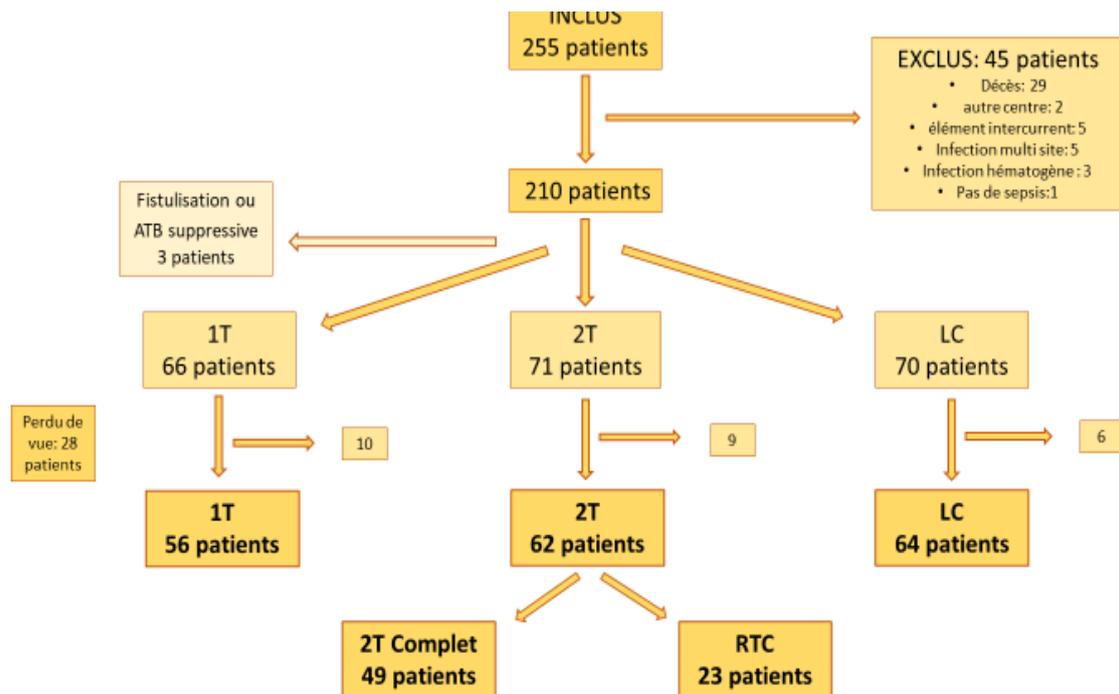
Sur les 45 patients exclus, 29 le sont pour un décès dans les 2 ans suivant l'intervention chirurgicale sans lien avec l'infection ou la chirurgie. La répartition des patients est homogène entre les groupes avec 10 patients dans le 1T, 7 dans le 2T et 12 dans le LC.

Les 28 patients perdus de vue, c'est-à-dire avec un suivi de moins de 24 mois, étaient tous considérés comme guéri au dernier recul.

Fonctionnellement, le score HHS et le score PMA ont été obtenus pour 44 patients dans le 1T, 32 patients dans le 2T complet, 5 patients en RTC et 38 patients dans le LC.

## V. EPIDEMIOLOGIE DES PATIENTS

FIGURE 1 : DIAGRAMME DE FLUX



### a. DESCRIPTION DES PATIENTS

L'étude comportait 105 hommes et 77 femmes, avec un suivi moyen de 53 mois ( $\pm 37,2$  mois). L'âge moyen des patients était de 69.1 ans ( $\pm 13,6$  ans). En cas d'échec nécessitant une reprise chirurgicale, le patient a été de nouveau inclus dans l'étude en fonction de sa nouvelle chirurgie.

Les données nécessaires à notre étude ont été récupérées en reprenant les dossiers rétrospectivement. La base de données comportait :

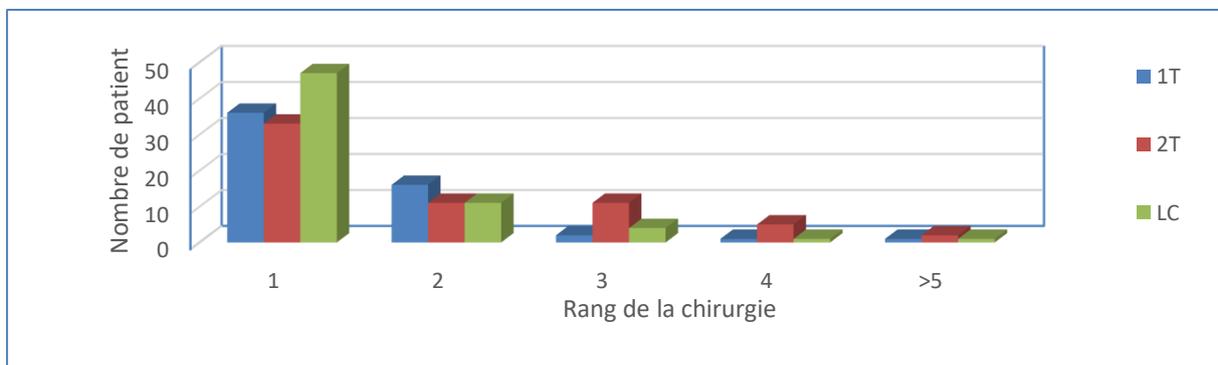
- les données démographiques : âge, sexe, IMC, immunosuppression (diabète, polyarthrite rhumatoïde (PR), autre) et le score ASA,
- l'anticoagulation curative, l'anti-agrégation plaquettaire (AAP), le tabac,

- les données liées à la prothèse : rang de la chirurgie, l'étiologie de la chirurgie (coxarthrose, ostéonécrose, fracture, reprise aseptique, reprise septique), le délai entre le diagnostic de l'infection et la reprise chirurgicale,
- les données liées à la chirurgie de reprise : durée opératoire, fémorotomie, expérience du chirurgien,
- les données épidémiologiques de la flore microbienne,
- les suites post-opératoires : transfusion, antibiothérapie (type et durée), complications.

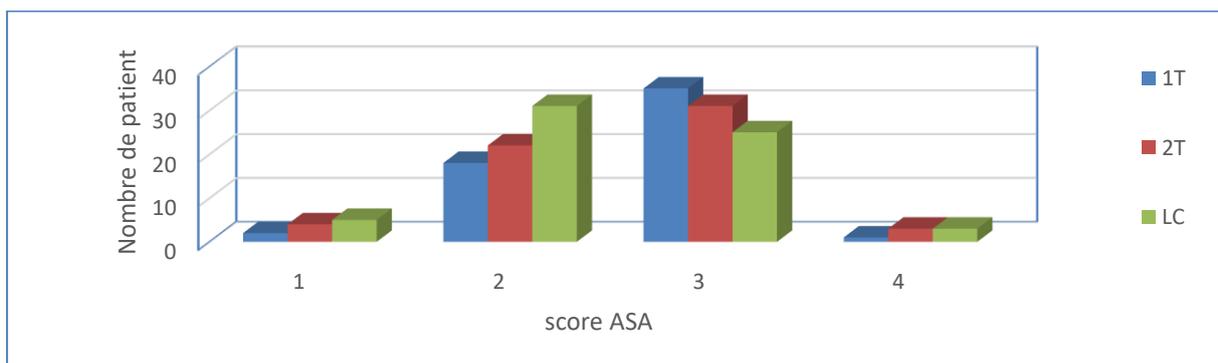
Le Tableau 1 ainsi que la Figure 2 et la Figure 3 résument les résultats en fonction des différents traitements (LC/1T/2T) et analysent la comparabilité des groupes. Le Tableau 2 s'intéresse aux données en fonction du type d'infection (IAPO/IAH/IC).

Le profil type du patient pris en charge pour une infection de prothèse était plutôt un homme, d'environ 70 ans, un IMC proche de 30, immunodéprimé dans 1/3 des cas, un score ASA entre 2 et 3, déjà opéré entre 2 et 3 fois de la hanche, qui dans 50% des cas fait suite à une chirurgie primaire d'arthroplastie de hanche et qui dans 60% des cas présente une IC.

**FIGURE 2 : REPARTITION DU RANG DE LA CHIRURGIE EN FONCTION DU TRAITEMENT**



**FIGURE 3 : REPARTITION DU SCORE ASA EN FONCTION DU TRAITEMENT**



**TABLEAU 1 : POPULATION DE L'ETUDE EN FONCTION DU TRAITEMENT**

	1T (n=56)	2T (n=62)	LC (n=64)	p-value
Age (année)	71,9±13,6	69,6±12,3	68,5±14,7	NS
Sexe (H)	33(58,9%)	35(56,4%)	37(57,8%)	NS
IMC	28±6	28±7	30±7	NS
Côté (G)	<b>19(33,9%)</b>	<b>26(41,9%)</b>	<b>35(54,6%)</b>	<b>0,023 1T/ LC</b>
Immunodépression	19(33,9%)	24(38,7)	22(34,3)	NS
- Diabète	11(19,6%)	14(22,5%)	10(15,6%)	NS
- PR	1(1,7%)	4(6,4%)	4(6,2%)	NS
- Autre	7(12,5%)	6(9,2%)	8(12,5%)	NS
Tabac	7(12,5%)	5(8%)	10(15,6%)	NS
Score ASA	2,62(±0,58)	2,59(±0,7)	2,37(±0,7)	NS
Anticoagulation curative	12(21,4%)	19(30,6%)	10(15,6%)	NS
Antiagrégant plaquettaire	17(30,3%)	21(33,8%)	18(28,1%)	NS
Rang de la chirurgie	1,48±0,8	1,91±1,2	1,4±0,81	NS
Etiologie de la chirurgie				NS
- Coxarthrose	31(55,3%)	24(38,1%)	29(45,3%)	NS
- Ostéonécrose	1(1,7%)	2(3,2%)	6(9,3%)	NS
- Fracture	4(7,1%)	7(11,3%)	10(15,6%)	NS
- Autre	0(0%)	0(0%)	3(4,6%)	NS
- Reprise aseptique	14(25%)	18(29%)	13(20,3%)	NS
- Reprise septique	<b>6(10,7%)</b>	<b>13(20,9%)</b>	<b>4(6,2%)</b>	<b>0,015 2T/LC</b>

**TABLEAU 2 : POPULATION DE L'ETUDE EN FONCTION DU TYPE D'INFECTION**

	IAPO n=56	IAH n=17	IC n=109	p-value
Age (année)	68,2±13,6	72,7±13,0	69,2±13,7	NS
Sexe (H)	36(62,5%)	9(52,9%)	61(55,9%)	NS
IMC	29±7	29±7	28±7	NS
Côté (G)	28(50%)	10(58,8%)	42(38,5%)	NS
Immunodépression	<b>14(25%)</b>	<b>9(52,9%)</b>	<b>36(33%)</b>	<b>0,03 IAPO/IAH</b>
- Diabète	7(12,5%)	5(29,4%)	23(21,1%)	NS
- PR	<b>2(3,5%)</b>	<b>3(17,6%)</b>	<b>4(3,6%)</b>	<b>0,01 IAH</b>
- Autre	5(2,6%)	3(17,6%)	13(11,9%)	NS
Tabac	8(14,2%)	2(11,7%)	12(11%)	NS
Score ASA	2,46±0,71	2,58±0,73	2,57±0,70	NS
Anticoagulation	12(21,4%)	2(11,7%)	27(24,7%)	NS
AAP	15(26,7%)	7(41,7%)	34(31,1%)	NS
Rang de la chirurgie	<b>1,34±0,96</b>	<b>2±0,95</b>	<b>1,73±1,01</b>	<b>0,01 IAPO / IC</b>
Etiologie de la chirurgie				
- Coxarthrose	24(42,8%)	9(52,9%)	50(45,8%)	NS
- Ostéonécrose	<b>6(10,7%)</b>	<b>0</b>	<b>3(2,7%)</b>	<b>0,03 IAPO / IC</b>
- Fracture	10(17,8%)	2(11,7%)	9(8,2%)	NS
- Autre	1(1,7%)	1(5,8%)	0	NS
- Reprise aseptique	13(23,2%)	3(17,6%)	29(26,6%)	NS
- Reprise septique	<b>2(3,5%)</b>	<b>2(11,7%)</b>	<b>19(17,4%)</b>	<b>0,01 IAPO/ IC</b>

**TABLEAU 3 : COMPARAISON DE LA POPULATION ENTRE 1T ET 2T DANS LES IC**

	<b>IC 1T n=51</b>	<b>IC 2T n=56</b>	<b>p-value</b>
<b>Age (année)</b>	70,6±13,7	67,9±13,7	NS
<b>Sexe (H)</b>	29(56,8%)	31(55,3%)	NS
<b>IMC</b>	28±7	28±7	NS
<b>Côté (G)</b>	17(33,3%)	25(44,6%)	NS
<b>Immunodépression</b>	16(31,3%)	19(33,9%)	NS
- Diabète	11(21,5%)	11(19,6%)	NS
- PR	1(1,9%)	3(5,3%)	NS
- Autre	7(13,7%)	5(8,9%)	NS
<b>Tabac</b>	7(13,7%)	4(7,1%)	NS
<b>Score ASA</b>	2,62±0,59	2,52±0,75	NS
<b>Anticoagulation</b>	9(17,6%)	18(32%)	NS
<b>AAP</b>	15(29,4%)	19(33,9%)	NS
<b>Rang de la chirurgie</b>	<b>1,50±0,95</b>	<b>1,72±0,96</b>	<b>0,032</b>
<b>Etiologie de la chirurgie</b>			
- Coxarthrose	27(52,9%)	22(39,2%)	NS
- Ostéonécrose	1(1,9%)	2(3,5%)	NS
- Fracture	4(7,8%)	5(8,9%)	NS
- Autre	0	0	NS
- Reprise aseptique	13(25,4%)	15(26,7%)	NS
- Reprise septique	6(11,6%)	13(23,2%)	NS (p=0,10)

### **b. COMPARAISON DES GROUPES**

L'analyse comparative de la population entre les différents traitements ne montre pas de différence significative sauf sur 2 points particuliers (Tableau 1) :

- Le côté entre le 1T et le LC (p=0,023),
- le nombre de reprises septiques est plus important dans le 2T que dans le LC (p=0,015).

Une sous-analyse de la population des reprises septiques a été réalisée pour vérifier que ces groupes étaient comparables au reste de la population. L'âge moyen est de 70 ans, l'IMC à 28, un score ASA à 2,4, 24% d'anticoagulation, un rang de la chirurgie à 3,1. Outre le rang de la chirurgie qui est plus important, ces patients sont démographiquement comparables au reste de la population.

L'analyse de la population entre les différents types d'infections a mis en évidence 4 points significatifs (Tableau 2) :

- l'immunodépression et plus particulièrement la polyarthrite rhumatoïde était plus fréquente dans les IAHO (p=0,0015),
- le rang de la chirurgie des IAHO était plus faible que celui des IC (p=0,017),

- L'ostéonécrose était plus fréquente dans les IAPO que dans les IC ( $p=0,033$ )
- Les reprises septiques étaient plus fréquentes dans les IC que dans les IAPO ( $p=0,011$ )

Dans les IC, le 1T et le 2T étaient comparables sauf sur 1 point, le rang de la chirurgie, plus élevé dans les 2T ( $p=0,032$ ) Tableau 3 Tableau 3.

## **VI. CRITERES DE JUGEMENT**

### ***a. CRITERE DE JUGEMENT PRINCIPAL***

Le critère de jugement principal était la survenue d'un échec définit par :

- un décès secondaire à l'infection ou à la chirurgie,
- une reprise chirurgicale avec prélèvements per-opératoires positifs,
- la mise en place d'une antibiothérapie suppressive,
- une fistulisation dirigée.

### ***b. CRITERES DE JUGEMENT SECONDAIRES***

Les critères de jugement secondaires étaient :

- le score fonctionnel de Harris ou Harris Hip Score (HHS),
- le score fonctionnel Postel et Merle d'Aubigny (PMA),
- les complications non infectieuses,
- la recherche de facteurs prédictifs d'échec, liés aux patients, à la chirurgie, au germe ou à l'antibiothérapie,
- l'analyse de la flore microbienne des échecs.

Les patients ont été contactés par courrier ou par appel téléphonique en répondant aux scores précédemment cités. Les patients qui avaient un suivi post-opératoire au CHU de Caen de moins de 24 mois et qui n'ont pas répondu au courrier ni à l'appel téléphonique ont été considérés comme perdus de vue.

## VII. ANALYSE STATISTIQUE

Les valeurs quantitatives ont été exprimées en termes de moyenne et de déviation standard à la moyenne. Les variables qualitatives ont été exprimées en fréquence et pourcentage. L'analyse statistique des variables qualitatives nominales entre 2 groupes indépendants ou plus a été réalisée grâce au test de Chi 2 avec une correction de Yates quand l'analyse ne comprenait que 2 données. Lorsque l'effectif était inférieur à 5, un test de Fisher a été réalisé. L'analyse des données qualitatives ordinales entre plus de 2 groupes indépendants a été réalisée par un test de Kruskal-Wallis. L'analyse des données quantitatives entre plus de 2 groupes indépendants a été réalisée par une analyse de la variance (ANOVA). La normalité des données était vérifiée par un test de Bartlett. Les courbes de survies ont été réalisées par une analyse de Kaplan-Meyer avec un test statistique de Log-Rank ajusté selon Dunn Sidak. Le seuil  $\alpha$  de signification pour exclure l'hypothèse  $H_0$  était à 5%. L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel XLstat (Microsoft).

## **RESULTATS**

### **I. GUERISON**

**TABLEAU 4 : TAUX DE GUERISON EN FONCTION DU TYPE D'INTERVENTION**

	<b>Global (n=182)</b>	<b>LC (n=64)</b>	<b>1T (n=56)</b>	<b>2T (n=62)</b>	<b>p-value</b>
<b>Global</b>	143/182 (78,5%)	44/64 (68,7%)	53/56 (94%)	46/62 (74,1%)	<b>&lt;0.001</b>
<b>IAPO</b>	43/56 (76,7%)	39/49 (79,6%)	3/4 (75%)	1/3 (33%)	NS
<b>IAH</b>	5/17 (29,4%)	4/13 (30,7%)	0	1/4 (25%)	NS
<b>IC</b>	95/109 (87,1%)	1/2 (50%)	50/52 (96,1%)	44/55 (80%)	NS
<b>Suivi</b>	52,4 (± 37,2)	51,4 (± 38,1)	57 (± 29,5)	49,4 (± 30,2)	NS

Dans la population générale, le taux de guérison était de 78.5% (143/182 patients) avec un suivi moyen de 52,4 mois ± 37,2 mois.

Dans les IAPO, le taux de guérison était de 76,7% (43/56) avec 79,6% (39/49) de guérison pour le LC, 75% (3/4) pour le 1T et 33% (1/3) pour le 2T. Si l'on regroupe les chirurgies réalisées au cours du même temps opératoire, c'est-à-dire le LC et le 1T, le taux de guérison passait à 78,3% (47/60).

Le délai moyen entre la chirurgie initiale et la reprise chirurgicale était de 21 jours chez les patients guéris et de 23 jours pour les échecs (p=0,82).

Le délai moyen entre l'apparition des symptômes et la reprise chirurgicale était de 8,8 jours pour les patients guéris contre 11,2 jours pour les échecs (p=0.48).

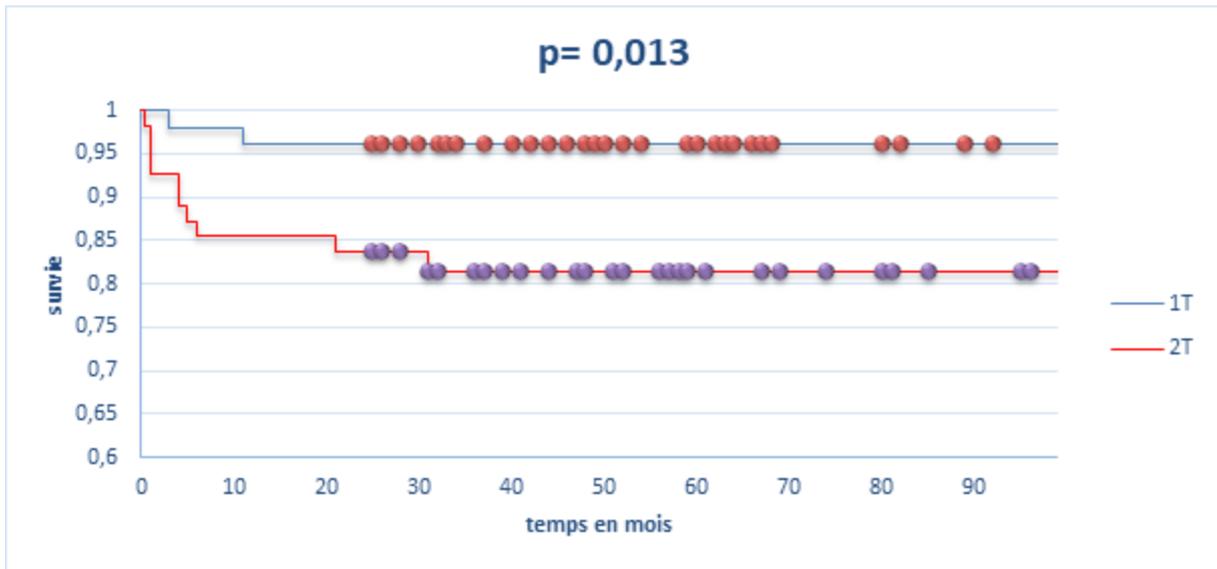
Dans les IAH, le taux de guérison était de 29,4% (5/17) avec 30,7% (4/13) dans le LC et 25% (1/4) dans le 2T. Aucune IAH n'a été traitée par 1T.

Le délai moyen entre les premiers symptômes et la reprise chirurgicale était de 6,5 jours chez les patients guéris et de 16,4 jours pour les échecs (p=0,21).

Chez les patients guéris, les symptômes dataient tous de moins de 12 jours.

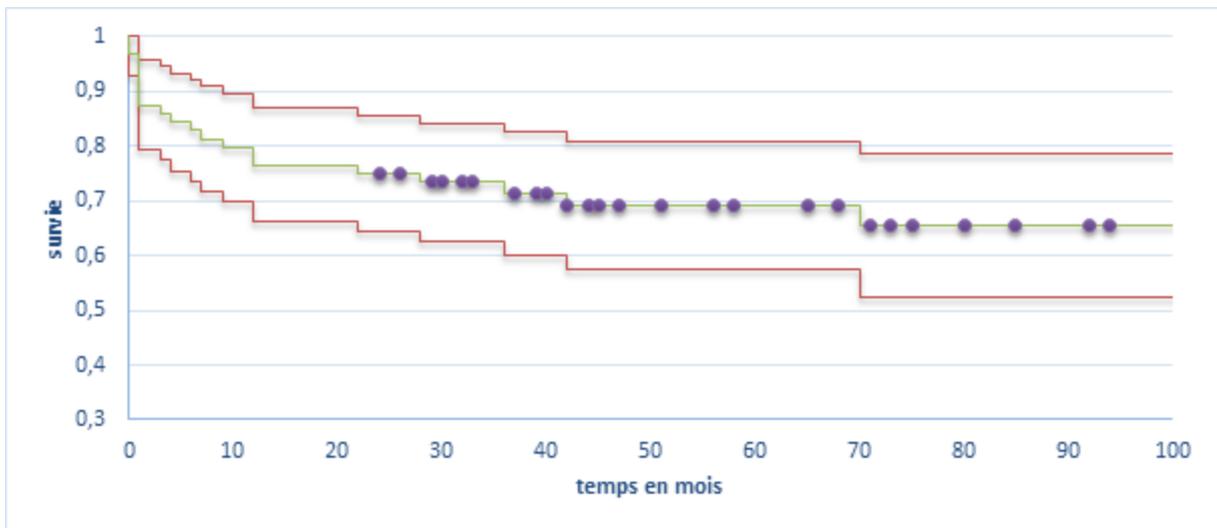
Dans les IC, le taux de guérison était de 87,1% (95/109). Seuls 2 patients ont eu un LC avec un taux de guérison de 50%, nous n'étudierons donc pas ce groupe. Le 1T avait un taux de guérison de 96,1% (50/52) et le 2T un taux de 80% (44/55) (p=0.01 IC95% [-0,28 ; -0,03]). L'analyse de la survie entre le 1T et le 2T était aussi significative, comme illustrée sur la Figure 4.

**FIGURE 4 : COURBE DE SURVIE DU 1T ET 2T DANS LES IC**



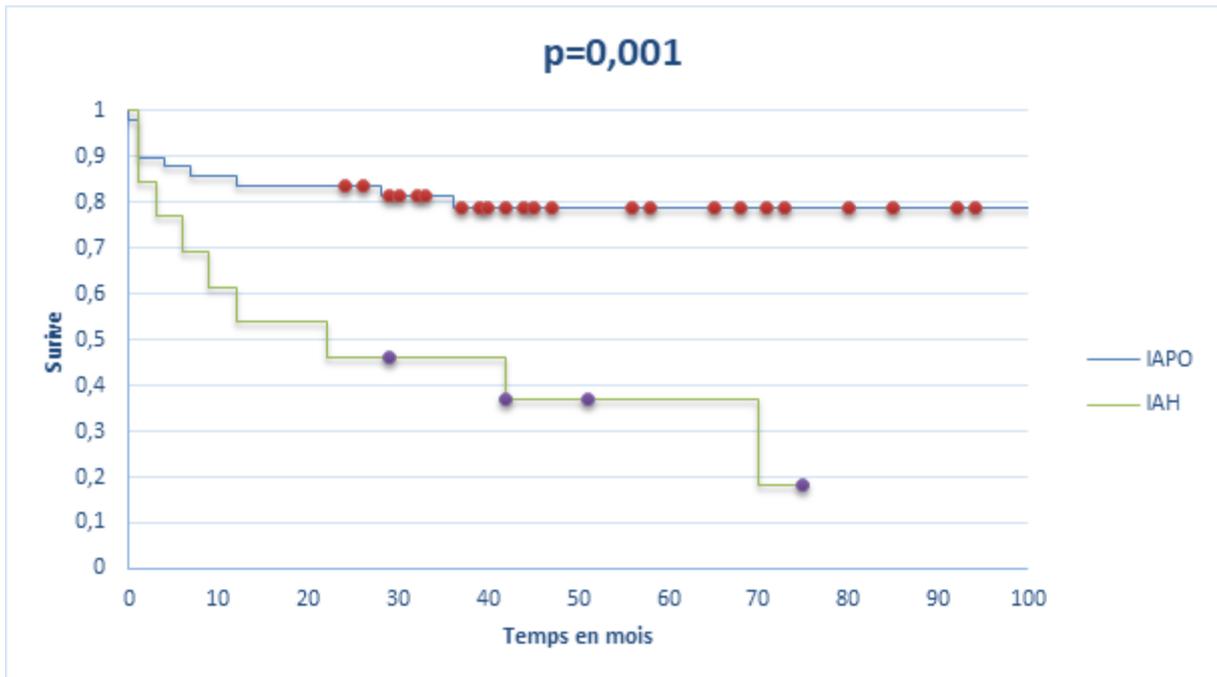
Dans le LC, Le taux de guérison était de 68,7% (44/64) avec 79,6% (33/49) dans les IAPO et 30,7% (4/13) dans les IAH ( $p < 0.001$  IC95% [0,22 ;0,75]). La survie dans le LC est exprimée sur la Figure 5.

**FIGURE 5 : SURVIE CUMULEE DU LC AVEC INTERVALLE DE CONFIANCE**



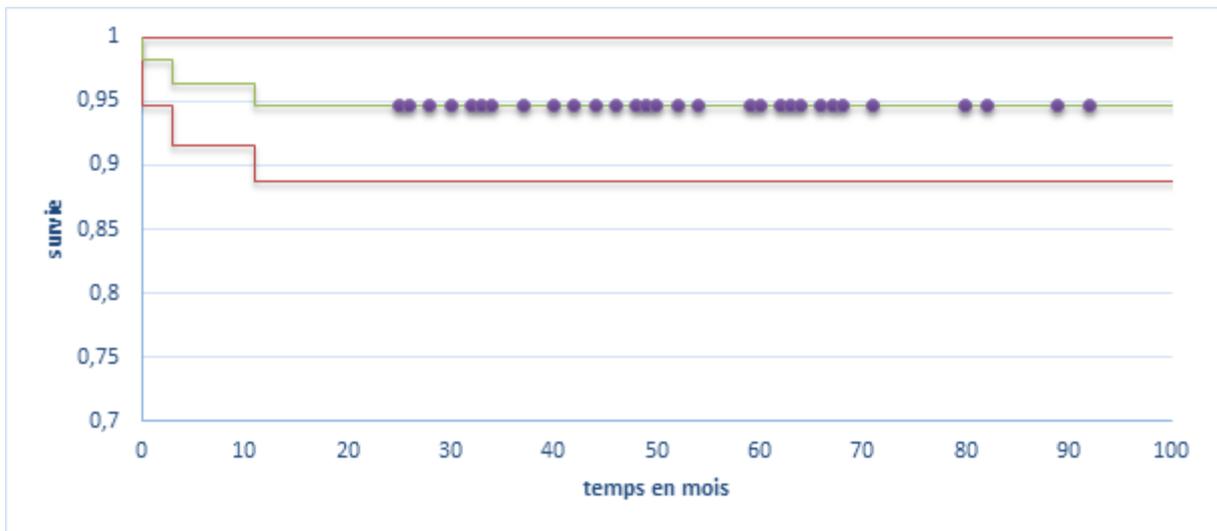
L'analyse de la survie entre le LC sur IAH et le LC sur IAPO a montré une supériorité du LC dans les IAPO, comme illustré sur la Figure 6

**FIGURE 6 : COURBE DE SURVIE DU LC ENTRE IAPO ET IAH**



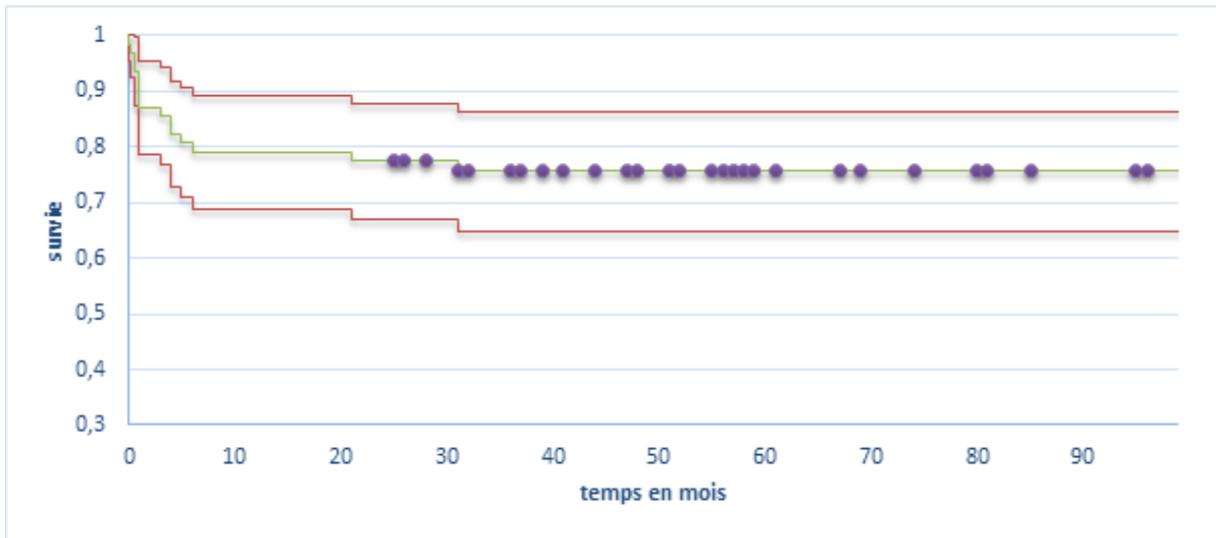
Dans le 1T, le taux de guérison est de 94% (53/56) avec 96,1% (50/52) dans les IC et 75% (3/4) dans les IAPO. La courbe de survie est exprimée sur la Figure 7.

**FIGURE 7 : SURVIE CUMULEE DU 1T AVEC INTERVALLE DE CONFIANCE**



Dans les 2T, le taux de guérison était de 74.1% (46/62) avec 80% (44/55) dans les IC, 33,3% (1/3) dans les IAPO et 25% (1/4) dans les IAH. La courbe de survie est exprimée sur la Figure 8.

**FIGURE 8 : SURVIE CUMULEE DU 2T AVEC INTERVALLE DE CONFIANCE**



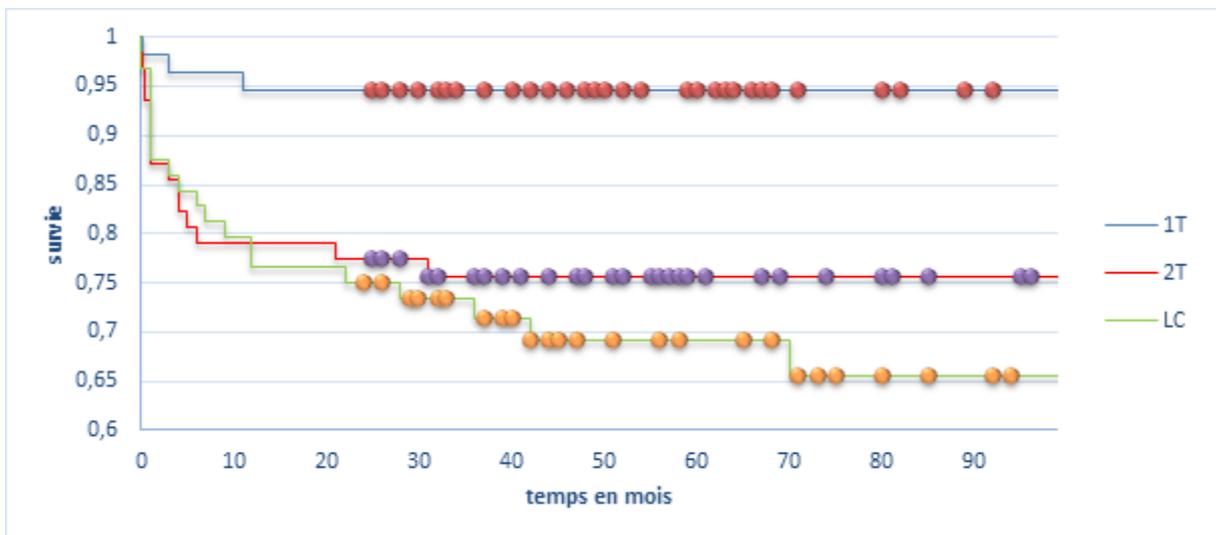
La comparaison du taux de guérison entre les 3 traitements (LC, 1T et 2T) est détaillée dans le Tableau 5. Celui-ci met en évidence une supériorité du 1T par rapport au 2T et au LC ainsi qu'une supériorité du 2T par rapport au LC.

**TABLEAU 5 : COMPARAISON DU TAUX DE GUERISON ENTRE CHAQUE GROUPE**

	<b>1T</b>	<b>2T</b>	<b>LC</b>
<b>1T</b>	/	0,002	<0,001
<b>2T</b>	0,002	/	NS
<b>LC</b>	<0,001	NS	/

Enfin, la comparaison de la survie des différents traitements est exprimée sur la Figure 9, le Tableau 6 et le Tableau 7 avec une différence significative du 1T par rapport au 2T et au LC.

**FIGURE 9 : COURBE DE SURVIE 1T / 2T / LC**



**TABLEAU 6 : SURVIE A 24 MOIS ET AU SUIVI MOYEN DE 52,4 MOIS**

Recul	Survie LC (n)	Survie 1T (n)	Survie 2T (n)
24 mois	75 ± 0.05 (50)	94.6 ± 0.03 (53)	77.4 ± 0.05 (48)
52,4 mois	69.2 ± 0.05 (24)	94.6 ± 0.03 (26)	75.5 ± 0.05 (26)

**TABLEAU 7 : COMPARAISON DE LA SURVIE AU SUIVI MOYEN EN FONCTION DES GROUPES (LOG RANK)**

Comparaison	p-value
1T vs 2T	0,003
1T vs LC	<0.001
2T vs LC	NS

## II. ANALYSE DES ECHECS

Dans le LC, sur les 20 échecs, 6 patients ont été repris par 1T ou 2T, 4 patients ont été laissés en fistulisation dirigée, 5 ont bénéficié d'une antibiothérapie suppressive, 4 patients ont été laissés en RTC et 1 patient est décédé des suites du LC. Sur les 10 échecs dont le germe est connu, 8 le sont au même germe et 2 le sont à germes différents.

Dans le 1T, 1 échec correspondait à un décès sur choc septique à 3 jours post-opératoires, 1 à des épisodes multiples de luxation avait nécessité une reprise à 3 mois post-opératoires avec prélèvements positifs au même germe et 1 patient était en échec à un autre germe nécessitant une reprise chirurgicale avec dépose du matériel à 11 mois.

Dans le 2T, 39 patients avaient eu un 2T complet avec un taux de guérison de 84.6% soit 6 échecs, 17 patients ont été déposés sans objectif de réimplantation avec un taux de guérison de 76.4% soit 4 échecs. 6 patients sont décédés des suites de leur infection et de leur dépose de matériel avant toute discussion de réimplantation.

8 échecs sur 16 (50%) ont mis en évidence un germe différent du germe initial. Les autres échecs sont soit des décès précoces, soit des désunions de cicatrice ayant nécessité un lavage chirurgical, soit des échecs avec mise en place d'une antibiothérapie suppressive. Pour les 2T complets, sur les 6 échecs, 4 sont dus à un germe différent du germe initial avec des prélèvements per-opératoires au moment du deuxième temps qui étaient stériles

### III. COMPLICATIONS

**TABLEAU 8 : COMPLICATIONS CHIRURGICALES**

	LC	1T	2T
<b>Luxation</b>	2	2	1
<b>Reprise de cotyle</b>	1	0	1
<b>Reprise fémorale</b>	2	3	0

Dans les LC, 4 complications étaient à noter :

- 2 luxations avec un patient présentant une luxation isolée réduite par manœuvre externe à 7 semaines et un patient présentant des luxations itératives avec nécessité d'une reprise unipolaire à 4 mois post-opératoires,
- une fracture de l'implant fémoral à 7 ans avec reprise unipolaire,
- une fracture fémorale péri-prothétique ostéosynthésée par plaque à 6 mois post-opératoires ( $p=0,25$ ).

Dans les 1T, 5 complications étaient à noter :

- 2 luxations réduites par manœuvre externe,
- 3 reprises unipolaires dont une fracture du grand trochanter ostéosynthésée à J1 par plaque, un changement unipolaire de tige devant un descellement unipolaire et une reprise unipolaire de tige à 1 mois post-opératoire pour fracture péri PTH.

Dans les 2T, 1 seule complication a été retrouvée. Une prothèse instable avec luxations itératives nécessitant une reprise unipolaire à 1 an post-opératoire.

#### IV. SCORE FONCTIONNEL

**TABLEAU 9 : SCORE HHS**

	<b>1T (n=44)</b>	<b>2T complet (n=32)</b>	<b>RTC (n=5)</b>	<b>LC (n=38)</b>	<b>p-value hors RTC</b>
<b>Global</b>	69,0 ±21.5	66,5 ±16,0	32,6 ±6,06	74.7 ±17.7	NS
<b>&lt;70 (mauvais)</b>	19/44 (43,1%)	15/32 (46,8%)	5/5 (100%)	13/38 (34.2%)	NS
<b>&gt;70 (moyen ou plus)</b>	25/44 (56,8%)	17/32 (53,1%)	0/5 (0%)	25/38 (65.7%)	NS
<b>&gt;80 (bon ou excellent)</b>	18/44 (40,9%)	9/32 (28,1%)	0/5 (0%)	18/38 (47.3%)	NS

**TABLEAU 10 : SCORE PMA**

	<b>1T (n=44)</b>	<b>2T complet (n=32)</b>	<b>RTC (n=5)</b>	<b>LC (n=38)</b>	<b>p-value hors RTC</b>
<b>Global</b>	13,5 ±4.17	14 ±3,6	6 ±1,34	14.6 ±3.4	NS
<b>≤ 12 (mauvais)</b>	19/44 (43,1%)	11/32 (34,3%)	5/5 (100%)	10/38 (26.3%)	NS
<b>≥ 13 (moyen ou plus)</b>	25/44 (56,8%)	21/32 (65,6%)	0/5 (0%)	28/38 (73.6%)	NS
<b>≥15 (bon ou excellent)</b>	22/44 (50%)	14/32 (43,7%)	0/5 (0%)	24/38 (63.1%)	NS

Globalement, le score HHS moyen était de 69,5±20 ,3 avec 39,4% de bon ou excellent résultat et 41,2% de mauvais résultat.

Le score PMA moyen était de 14±4,02 avec 52,6% de bon ou excellent résultat 35% de mauvais résultat.

L'analyse plus détaillée en fonction des traitements se trouve dans le Tableau 9 et le Tableau 10 . Les résultats fonctionnels en fonction de la chirurgie sont comparables entre eux.

#### V. EPIDEMIOLOGIE DE LA FLORE MICROBIENNE

L'étude de la flore microbienne retrouvait un total de 73,1% de staphylocoque. Parmi eux, 41.2%% de staphylocoque aureus (SA) dont 36.6%% de SA résistant à la

méticilline (SARM), 31.9% de staphylocoque à coagulase négative (SCN) dont 26.3% de méticilline résistant (MR).

Le taux de MR dans les staphylocoques était de 30.8%.

Les autres cocci gram positifs (CGP) représentaient 14.2% des germes, les bacilles gram négatifs (BGN) 16.4% des germes et les infections étaient plurimicrobiennes dans 15.3% des cas.

Dans 12,2% des cas, aucun germe n'a pu être mis en évidence en pré-opératoire ou sur les prélèvements per-opératoires. Les résultats en fonction des groupes se trouvent dans le Tableau 11.

**TABLEAU 11 : EPIDEMIOLOGIE MICROBIENNE**

	<b>Lavage (n=64)</b>	<b>1 temps (n=56)</b>	<b>2 temps (n=62)</b>	<b>p-value</b>
<b>SA</b>	27(42,1%)	18(32,1%)	30(48,3%)	0,19
<b>-SASM</b>	18(28.1%)	13(23.2%)	24(38.7%)	0,16
<b>-SARM</b>	9(14%)	5(8.9%)	6(9.6%)	0,61
<b>SCN</b>	16(25%)	22(39,2%)	20(32,2%)	0,24
<b>-SCNSM</b>	10(15.6%)	14(25%)	13(20.9%)	0,43
<b>-SCNRM</b>	6(9.3%)	7(12.5%)	7(11.2%)	0,85
<b>Staph MS</b>	27/43(62,8%)	26/40(70%)	37/50(74%)	0,5
<b>Staph MR</b>	16/43(37,2%)	12/40(30%)	13/50(26%)	0,5
<b>Autre CGP</b>	13(20,3%)	7(12,5%)	6(9,6%)	0,17
<b>BGN</b>	13(20,3%)	7(12,5%)	10(16,1%)	0,46
<b>Plurimicrobien</b>	13(20,3%)	6(10,7%)	9(14,5%)	0,29
<b>Stérile</b>	6 (9,3%)	7 (12.2%)	2(3,2%)	0,16

## VI. FACTEURS PREDICTIFS D'ECHECS

**TABLEAU 12 : DONNEES LIEES AU PATIENT**

		Global n(%guérison)	LC n(%guérison)	1T n(%guérison)	2T n(%guérison)	p- value
<b>IMC</b>	<30	92/116(79,4)	25/37(67,6)	40/42(95,3)	33/43(76,8)	NS
	>30	51/66(77,3)	19/27(70,4)	19/20(95)	13/19(69)	
	>35	14/19(73,7)	9/12(75)	5/5(100)	4/8(50)	
<b>Sexe</b>	Femme	59/73(80,9)	20/25(80)	21/22(95,5)	18/26(69,3)	NS
	Homme	84/109(77,1)	24/39(61,6)	32/34(94,2)	28/36(77,8)	
<b>Score ASA</b>	1-2	68/82(82,9)	28/36(77,7)	17/20(85)	23/26(88,4)	NS
	3-4	76/100(76)	16/28(57,1)	36/36(100)	23/36(63,8)	
<b>Tabac</b>	Oui	18/22(81,9)	8/10(80)	7/7(100)	3/5(60)	NS
	Non	125/160(78,2)	36/54(66,6)	46/49(93,9)	43/57(75,5)	
<b>Immuno dépression</b>	Oui	41/59(69,5)	10/20(50)	15/16(96,2)	16/23(69,6)	0,04
	Non	102/123(83)	34/44(77,3)	38/40(95)	30/39(77)	
<b>Anticoagulant</b>	Oui	32/44(72,7)	7/10(70)	10/12(83,3)	12/19(63,1)	NS (0,14)
	Non	112/138(81,1)	37/54(62,9)	43/44(97,7)	34/43(79)	
<b>AAP</b>	Oui	43/56(76,7)	10/18(55,5)	16/17(94,1)	17/21(80,9)	NS
	Non	101/126(80,1)	43/46(93,4)	37/39(94,8)	29/41(70,7)	

**TABLEAU 13 : FACTEURS LIES A LA PROTHESE**

		Global n(%guérison)	1T n(%guérison)	2T n(%guérison)	LC n(%guérison)	p- value
<b>Diagnostic initial</b>	Coxarthrose	65/83(78,3)	29/31(93,5)	17/23(79,3)	19/29(65,5)	NS
	Ostéonécrose	7/9(77,7)	1/1(100)	2/2(100)	4/6(66,6)	
	Fracture	16/21(76,1)	4/4(100)	5/7(71,4)	7/10(70)	
	Reprise aseptique	35/45(77,7)	14/14(100)	11/18(61,1)	10/13(76,9)	
	Reprise septique	20/24(83,3)	5/6(83,3)	12/14(85,7)	3/4(75)	
<b>Rang de la chirurgie</b>	1	91/116(78,4)	34/36(94,4)	27/33(81,8)	31/47(65,9)	NS
	>1	53/62(85,4)	19/20(95)	19/29(65,5)	13/17(76,4)	
<b>Tige fémorale</b>	Cimentée	112/139(80,5)	40/42(95,2)	31/40(77,5)	40/57(70,1)	NS
	Non cimentée	32/43(74,4)	13/14(92,8)	15/22(68,1)	4/7(57,1)	
<b>Cotyle</b>	Hémi- arthroplastie	16/21(76,1)	5/5(100)	3/5(60)	8/11(72,2)	NS
	Cimenté	41/51(80,3)	9/9(100)	15/19(79,9)	17/23(73,9)	
	Non cimenté	87/110(79)	39/42(92,8)	28/38(73,6)	20/30(66,6)	

**TABLEAU 14 : FACTEURS LIES A L'INFECTION**

		<b>Global n(%guérison)</b>	<b>1T n(%guérison)</b>	<b>2T n(%guérison)</b>	<b>LC n(%guérison)</b>	<b>p- value</b>
<b>Fistule</b>	Oui	65/80(81,2)	14/14(100)	22/29(75,8)	28/37(75,6)	NS
	Non	79/102(77,4)	39/42(92,8)	24/33(72,7)	16/27(59,2)	
<b>Bactériémie</b>	<b>Oui</b>	<b>9/17(52,9)</b>	<b>1/1(100)</b>	<b>6/8(75)</b>	<b>2/8(25)</b>	<b>0,007</b>
	<b>Non</b>	<b>135/165(81,8)</b>	<b>52/55(94,5)</b>	<b>40/54(74)</b>	<b>42/56(82,1)</b>	
<b>Antibiothérapie pré opératoire</b>	Oui	17/21(80,9)	6/6(100)	8/9(88,8)	3/6(50)	NS
	Non	127/161(78,8)	47/50(84)	38/53(71,6)	41/58(70,6)	

**TABLEAU 15 : FACTEURS LIES AU GESTE CHIRURGICAL**

		<b>Global n(%guérison)</b>	<b>1T n(%guérison)</b>	<b>2T n(%guérison)</b>	<b>LC n(%guérison)</b>	<b>p- value</b>
<b>Fémorotomie</b>	Oui	40/44(90,9)	22/22(100)	18/22(81,8)	NC	NS (0,08)
	Non	34/41(82,9)	18/20(90)	16/21(76,1)	NC	
<b>Durée opératoire</b>	>150min	32/34(94)	25/26(96,1)	7/8(87,5)	NC	NS
	<150	33/40(82,5)	14/14(100)	19/26(73)	NC	
<b>Opérateur</b>	Senior	99/124(79,8)	39/41(95,1)	34/44(77,2)	26/39(66,6)	NS
	Junior	44/58(75,8)	14/15(93,3)	12/18(66,6)	18/25(72)	

**TABLEAU 16 : FACTEURS LIES AUX SUITES POST-OPERATOIRES ET A L'ANTIBIOTHERAPIE**

		<b>Global n(%guérison)</b>	<b>1T n(%guérison)</b>	<b>2T n(%guérison)</b>	<b>LC n(%guérison)</b>	<b>p- value</b>
<b>Transfusion</b>	<b>Oui</b>	<b>70/96(72,9)</b>	<b>24/27(88,8)</b>	<b>27/39(69,2)</b>	<b>19/30(63,3)</b>	<b>0,007</b>
	<b>Non</b>	<b>67/75(89,3)</b>	<b>27/27(100)</b>	<b>15/17(88,2)</b>	<b>25/31(80,6)</b>	
<b>Durée de l'antibiothé- rapie</b>	6 semaines	70/82(85,3)	21/21(95,4)	23/25(92)	26/35(74,2)	NS
	12 semaines	69/82(84,1)	30/31(96,1)	22/28(78,5)	19/23(82,6)	
<b>Utilisation d'aminoside</b>	Oui	57/70(81,4)	20/21(95,2)	19/25(76)	18/24(75)	NS
	Non	87/112(77,6)	33/35(94,2)	27/37(72,9)	26/40(65)	
<b>Rifampicine pour les CGP</b>	Oui avec Q	47/53(88,6)	18/18(100)	13/15(86,6)	16/20(80)	NS (0,11)
	Oui sans Q	35/43(81,3)	11/12(91,6)	12/15(80)	12/16(75)	
	Non	30/42(71,1)	14/15(93,3)	12/18(66,6)	4/9(44,4)	
<b>Quinolone pour les BGN</b>	Oui	11/14(78,5)	2/2(100)	4/4(100)	5/8(62,5)	NS (0,14)
	Non	9/14(64,2)	3/3(100)	2/5(40)	4/6(66,6)	

**TABLEAU 17 : FACTEURS LIES AU GERME**

		<b>Global n(%guérison)</b>	<b>1T n(%guérison)</b>	<b>2T n(%guérison)</b>	<b>LC n(%guérison)</b>	<b>p- value</b>
<b>Germe</b>	SA	58/75(77,3)	17/18(94,4)	25/30(83,3)	16/27(59,2)	NS
	SASM	44/55(81,8)	12/13(92,3)	21/24(87,5)	12/18(66,6)	
	SARM	13/20(65)	5/5(100)	4/6(66,6)	4/9(44,4)	
	SCN	49/58(84,4)	20/21(95,2)	14/20(70)	15/16(93,7)	
	SCNESM	31/37(83,7)	14/14(100)	8/13(61,5)	9/10(90)	
	SCNRM	18/20(90)	6/7(85,7)	6/7(85,7)	6/6(100)	
	Staph MS	75/92(81,5)	26/27(96,2)	29/37(78,3)	21/28(75)	
	Staph MR	32/41(78)	11/12(91,6)	10/13(76,9)	11/16(68,7)	
	Autre CGP	21/26(80,7)	6/7(85,7)	6/6(100)	9/13(69,2)	
	BGN	26/30(86,6)	7/7(100)	6/10(60)	13/17(76,4)	
	Plurimicrobien	24/28(85,7)	6/6(100)	7/9(77,7)	11/15(73,3)	
	Stérile	12/15(80)	4/4(100)	1/2(50)	4/6(66,6)	

Sur l'ensemble des facteurs analysés, seuls 3 d'entre-eux s'avèrent être prédictifs du risque d'échec. C'est la bactériémie au moment de la reprise ( $p=0,007$ ), l'immunodépression ( $p=0,04$ ) et la transfusion post-opératoire ( $p=0,007$ ). La réalisation d'une fémorotomie ( $p=0,08$ ), l'utilisation de rifampicine dans les infections à CGP ( $p=0,11$ ) ainsi que l'utilisation de quinolones dans les infections à BGN ( $p=0,14$ ) sont proches d'être significatives.

## **DISCUSSION**

### **I. DEMOGRAPHIE DE L'ETUDE**

Bien que cette étude soit rétrospective et que les groupes n'est pas été définis préalablement, les 3 groupes de traitements (LC/1T/2T) sont comparables entre eux sur le plan démographique.

L'inclusion des reprises septiques dans cette étude peut être un biais car ces patients ont une IC qui est déjà en échec et sont plus fragile. Une analyse spécifique de ce groupe a donc été réalisée et retrouve des données démographies comparables au reste de la population. Cela permet de pondérer ce potentiel biais.

Comparativement à la littérature (Tableau 18, Tableau 19 et Tableau 20), cette étude a un nombre de patients ainsi qu'une durée de suivi équivalente sur les dernières années, voire supérieure si nous prenons uniquement en compte que les études comparatives entre le 1T et le 2T.

L'analyse démographique en fonction des différents types d'infection ne met pas en évidence de différence majeure entre les IAPO et les IAH si ce n'est sur le nombre de patients par groupe.

Dans les IC, le 1T et le 2T sont comparables entre eux. Le seul biais est le rang de la chirurgie qui est plus important dans les 2T, en accord avec la philosophie du service qui privilégie le 2T lorsque que les dégâts osseux sont importants ; ceux qui est le cas après de nombreuses reprises. Le rang de la chirurgie n'ayant pas été retrouvé comme un facteur prédictif d'échec, ce biais n'a pas d'impact sur la comparaison de la guérison entre les groupes. De plus, la différence est faible avec un p-value à 0,032, proche du seuil de significativité.

### **II. LE TAUX DE GUERISON**

#### ***a. ANALYSE DU TAUX DE GUERISON DES IAPO***

Dans les IAPO, le LC est un traitement qui fonctionne (34). Le taux de guérison de 79,6% confirme ces bons résultats. Dans la littérature, le délai de prise en charge entre la chirurgie initiale et la reprise est liés au taux de guérison. Cela est montré dans le symposium de la SOFCOT de 2001 (34) avec pour les IAPO de < 3 semaines un

taux de guérison de 80% contre 56% pour les infection entre 3 et 6 semaines et 40% pour les IAPO > 6 semaines. Ces résultats ne sont pas retrouvés dans cette étude.

Cependant, le délai entre le début des symptômes et la prise en charge chirurgicale tend à prouver que plus ce délai est long, plus le risque d'échec est important, (8,8 jours pour les guérisons contre 11,2 jours pour les échecs) sans pour autant que la différence ne soit significative ( $p=0.48$ ). Le délai depuis la chirurgie mais aussi le délai depuis l'apparition des symptômes doivent donc être prise en compte pour décider de réaliser un LC dans les IAPO, en gardant bien à l'esprit que plus ces délais sont longs, plus le risque d'échec de du LC est important (35). La prise en charge des IAPO est une urgences, ou chaque jour passé est une perte de chance pour le patient (35).

#### ***b. ANALYSE DU TAUX DE GUERISON DES IAH***

En comparaison aux IAPO et aux IC, l'IAH est plus rare. L'étude comporte seulement 17 IAH, soit 9,3%. Cette faible population représente un biais important pour l'interprétation des résultats. Néanmoins, la prise en charge des IAH s'avère être un échec avec seulement 29,4% de guérison. Les indications de LC dans les IAH, technique la plus fréquemment utilisée, sont à remettre en question avec seulement 30,7% de guérison, ainsi que le 2T avec 33% de guérison même s'il ne représente que 4 patients.

Dans les IAH, le diagnostic d'infection de moins de 6 semaines est souvent difficile à poser car la date exacte du début des symptômes ne correspond pas toujours à la date du début de l'infection.

Le délai entre la survenu des symptômes et la reprise n'est pas significatif dans l'étude à cause du faible nombre de patients mais les chiffres suivent la même tendance que ceux du Symposium de la SOFCOT de 2001 (34) qui retrouvait en taux de guérison de 50% pour les IAH < 3 semaines contre 30% pour celles > 3 semaines.

Dans ce sens, les dernières recommandations américaines et internationales préconisent le LC sur les IAH uniquement si les symptômes datent de moins de 3 semaines (3,36). S'ajoute à l'infection de la prothèse la difficulté de traiter dans le même temps la porte d'entrée ayant amenée cette infection. Koningsberg et al (37) retrouvait de bon résultat sur les LC dans les IAH avec un taux de guérison de 81%.

Son étude comporte un biais important avec 25% (10/40) de décès dans les 2 ans considérés comme perdus de vue.

### *c. ANALYSE DU TAUX DE GUERISON DES IC*

Les IC sont les infections les plus fréquente, loin devant les IAPO et les IAH. Cette étude a mis en évidence un meilleur taux de guérison pour les 1T que pour les 2T, aussi bien dans les IC qu'en général.

### *d. ANALYSE DU TAUX DE GUERISON DU LC*

Le LC dans les IAPO est une chirurgie qui fonctionne avec un taux de guérison de 76,7 % à l'inverse du LC dans les IAH qui met en évidence des résultats très inquiétants avec seulement 30,7% de guérison. Dans le LC, l'analyse de la littérature retrouve une grande dispersion des résultats, allant de 26,8 % à 91 % de guérison. Tableau 18. Deux causes principales peuvent expliquer cette différence :

- la première est l'indication du LC. Celle-ci est très variable d'une étude à l'autre, que ce soit sur le délai de prise en charge pour autoriser un LC que sur l'étiologie de l'infection puisque que les IAH ne sont pas toujours incluses dans les études,
- la seconde est la définition de l'échec. Pour certains auteurs, la nécessité d'un deuxième LC n'est pas considérée comme un échec si le patient est finalement guéri (38,39). A l'inverse, dans notre étude, tous les échecs après un LC ont été repris avec une dépose complète du matériel et réimplantation en 1T ou 2T. Cela peut expliquer en partie le taux plus bas de guérison de notre série.

Le LC sur IAPO montre une nette supériorité par rapport au LC sur IAH ( $p < 0.001$ ). Le biais majeur de cette analyse est la grande différence d'effectif entre les 2 groupes, beaucoup plus faible dans les IAH. Ce biais est pondéré par la différence de guérison entre les 2 groupes qui est importante (79,6% pour les IAPO contre 30,7% pour les IAH)

Le LC dans IAPO est un traitement efficace, moins morbide qu'une chirurgie en 1T ou 2T et doit donc être proposé en première intention (10).

**TABLEAU 18 : REVUE DE LA LITTÉRATURE SUR LA GUERISON DU LC**

<b>Nom</b>	<b>Date</b>	<b>Nombre de patients</b>	<b>Suivi (mois)</b>	<b>Guérison (%)</b>
<i>Peel et al (40)</i>	2013	43	33,5	71,4
<i>Fehring et al (41)</i>	2013	27	24	44
<i>Geurts et al (42)</i>	2013	69	24	82
<i>Kuiper et al (43)</i>	2013	62	36	61,3
<i>Konigsberg et al (37)</i>	2014	20	56	77,3
<i>Triantafyllopoulos et al (44)</i>	2015	60	59	70
<i>Grammatopolous et al (38)</i>	2017	122	NA	85
<i>Uriarte et al (45)</i>	2019	26	48,5	26,9
<i>Jacobs et al (39)</i>	2019	51	12	91
<i>Barros et al (46)</i>	2019	38	42	89,2

#### **e. ANALYSE DU TAUX DE GUERISON DU 1T**

Sur les 1T, nos résultats sont très bons avec un taux de guérison de 94% pour les IC et de 75% pour les IAPO, conformes aux données de la littérature. Récemment, seuls Choi et al (47) et Wolf et al (48) retrouvaient un taux de guérison inférieur à 85%. L'analyse de la littérature est détaillée dans le Tableau 19.

Aucun cas d'IAH n'a été traité par 1T dans l'étude mais au vu des mauvais résultats des autres traitements, il pourrait être intéressant de modifier nos pratiques pour espérer une meilleure prise en charge de ces patients.

**TABLEAU 19 : REVUE DE LA LITTÉRATURE SUR LA GUERISON DU 1T**

<b>Nom</b>	<b>Date</b>	<b>Nombre de patients</b>	<b>Suivi (mois)</b>	<b>Guérison (%)</b>
<i>Vielpeau et Lortat Jacob (49)</i>	2001	838	NA	88
<i>Winkler et al (32)</i>	2008	37	52	92
<i>Klouche et al (33)</i>	2012	38	24	100
<i>Hansen et al (50)</i>	2013	27	50	70
<i>Choi et al (47)</i>	2013	17	62	82
<i>Zeller et al (51)</i>	2014	157	60	95
<i>wolf et al (48)</i>	2014	37	24	56
<i>ilchmann et al (31)</i>	2015	37	79	100
<i>George et al (52)</i>	2015	11	60	100
<i>Wolff et al (27)</i>	2019	26	180	98

#### *f. ANALYSE DU TAUX DE GUERISON DU 2T*

A l'inverse, sur le 2T, nos résultats sont plus décevants avec un taux de guérison inférieur aux études les plus récentes, tout en restant très proche de celle de Choi et al (47). La plupart de ces études ne sont pas comparative au 1T mais sont des études où tous les patients ont eu une chirurgie en 2T lors que dans notre étude, le choix de la technique opératoire était décidé en RCP, créant un biais de sélection.

En 1999, Callaghan (53) a réalisé une revue de la littérature de la guérison des 1T et des 2T sans réussi à mettre en évidence de différence significative sur la guérison entre les deux techniques

**TABLEAU 20 : REVUE DE LA LITTÉRATURE SUR LA GUERISON DU 2T**

<b>Nom</b>	<b>Date</b>	<b>Nombre de patients</b>	<b>Suivi (mois)</b>	<b>Guérison (%)</b>
<i>Velpeau et Lortat-Jacob (49)</i>	2001	251	NA	93
<i>Corrdero-Ampuero et al (54)</i>	2007	16	48	94
<i>Stockley et al (55)</i>	2008	114	74	88
<i>Byren et al (56)</i>	2009	52	27	86
<i>Klouche et al (33)</i>	2012	46	24	91
<i>Johnson et al (25)</i>	2013	67	45	92
<i>Choi et al (47)</i>	2013	66	62	75
<i>Wolf et al (48)</i>	2014	55	24	94
<i>Marczak et al (57)</i>	2017	98	52	90
<i>Gramlich et al (58)</i>	2019	57	54	91
<i>Ahmad et al (59)</i>	2019	97	60	93

### III. ANALYSE DE LA FLORE MICROBIENNE DES ECHECS

L'analyse des échecs, et plus particulièrement des germes retrouvés au moment de la reprise, est intéressante.

Dans le 1T, 1 échec est à germe différent, 1 autre au même germe et le troisième est un échec précoce ayant nécessité un LC. Devant le peu d'échec et la différence entre ces 3 échecs, il n'est pas possible d'en tirer des conclusions.

Dans le 2T complet, 4 des 6 échecs sont secondaires à une infection à un germe différent du germe initial sachant qu'au moment de la réimplantation, les prélèvements per-opératoires étaient stériles. Cela signifie qu'il s'agit d'une réinfection lors du temps de réimplantation. Cette chirurgie est une chirurgie complexe, souvent longue, sur un site multi opéré. De ce fait, c'est une chirurgie à haut risque, même en l'absence de contexte d'infection (8).

L'analyse des échecs du LC est diamétralement opposée puisque la plupart des échecs sont dus au même germe ; ce sont de réels échecs de la chirurgie. Cela est encore plus vrai dans les LC sur IAH où tous les échecs dont le germe a été identifié sont identiques. Cela nous conforte dans la remise en cause de nos indications dans ce contexte.

#### IV. RESULTAT FONCTIONNEL

Fonctionnellement, les RTC donnent de mauvais résultats avec un score HHS de  $32,6 \pm 6,06$  et un score PMA de  $6 \pm 1,34$ . Tous les patients présentent un score qualifié « mauvais » ( $HHS < 70$  ou  $PMA < 13$ ). Cette solution thérapeutique doit être proposée en dernier recours aux patients pour qui une réimplantation de prothèse ne paraît pas envisageable, en leur expliquant bien la perte fonctionnelle importante que cela engendrera.

Pour les autres chirurgies, le score PMA moyen est de 14 et le score de HHS proche de 70, à la limite inférieure des résultats dits « moyens ». Ces résultats sont loin d'être bons lorsque l'on compare les résultats fonctionnels des PTH de première intention dont l'objectif est une hanche oubliée, avec un score PMA proche de 18 et un score HHS proche de 100. Dans le contexte d'infection, l'objectif principal reste la guérison de l'infection, le résultat fonctionnel passant en second plan. Il est donc important d'informer le patient sur les suites de cette infection et sur la perte fonctionnelle que celle-ci va entraîner qu'importe la technique utilisée.

**TABLEAU 21 : REVUE DE LA LITTÉRATURE DES RESULTATS FONCTIONNELS**

<b>Etude</b>	<b>Chirurgie</b>	<b>PMA bon ou excellent</b>	<b>HHS</b>
<i>Choi et al(47)</i>	2T		60±30
	1T		77±14
<i>Wolff et al(27)</i>	1T		78,9
<i>Ilchman et al(31)</i>	1T		81
<i>Loty et al(29)</i>	1T	79%	
<i>Gramlich et al(58)</i>	2T		60,8
<i>Marczak et al(57)</i>	2T		77,7
<i>Uriate et al(45)</i>	LC		74,2
<i>Westberg et al(60)</i>	LC		79

En comparaison avec la littérature, nos résultats sont corrects. (Tableau 21) Que ce soit sur le 1T, le 2T ou les LC, les résultats restent proches avec un score HHS entre 60 et 80.

Les résultats fonctionnels pour le 1T et le 2T sont comparables à long terme, en accord avec la littérature. Le 1T a l'avantage d'éviter la période en RTC avant la réimplantation ainsi que la période de traction trans-tibiale. Il permet donc d'obtenir plus vite un bon résultat fonctionnel. En comparaison avec le 1T et le 2T, le LC ne montre pas de différence significative même s'il y a une tendance à de meilleurs résultats.

Le 1T a donc un taux de guérison supérieur au 2T avec un même résultat fonctionnel à long terme. Cela appuie l'idée de réaliser le plus souvent possible la chirurgie en 1T.

Les résultats fonctionnels très proches entre les LC et le 1T conforte l'idée de proposer du 1T pour les IAH.

## **V. EPIDEMIOLOGIE DES GERMES**

Le staphylocoque est le germe le plus souvent retrouvé à 73%, proche des chiffres de Tsukayama et al du groupe DATIPO (17,61). D'un autre côté, Choi et al et Klouche et al retrouvaient des taux plus bas entre 49,9% et 60,1% (33,62).

Wolff et al (27) retrouvait 21% d'infection à *Corinobacterium acnes*, résultat nettement supérieur au reste de la littérature et à cette étude.

Le taux de résistance à la méticilline de 30,8% est plus proche de celui de Klouche et al de 27% que de celui de Choi et al de 58% mais supérieur à celui du groupe DATIPO de 21,5% (33,61,62).

La flore microbienne des infections prise en charge dans notre service est donc cohérente avec la littérature. Malgré la préparation cutanée la plus méticuleuse, les germes cutanés restent les premiers germes pourvoyeurs d'infection de prothèse de hanche.

## **VI. FACTEURS PREDICTIFS D'ECHECS**

### **a. FACTEURS LIES AU PATIENT**

Le seul facteur prédictif d'échec lié au patient retrouvé dans l'étude est l'immunodépression. Les autres facteurs pourvoyeurs d'infection de prothèse (obésité, tabagisme actif et les antécédents chirurgicaux sur le site opératoire) ne sont pas mis en évidence dans cette étude (63–66).

### ***b. FACTEURS LIES A LA PROTHESE ET A LA CHIRURGIE***

Qu'ils soient liés à la prothèse ou à la chirurgie, aucun facteur prédictif n'a pu être retrouvé. Seule la réalisation d'une fémorotomie sur les prothèses cimentées se rapproche du seuil de significativité avec un p-value proche de 0,05. Dans une méta-analyse de 2016, Sambandam et al (67) ne retrouve pas d'étude comparant le taux de guérison avec ou sans fémorotomie mais montre l'efficacité de la fémorotomie dans la prise en charge des infections de prothèse de hanche. Levine et al (68) dans une étude de 23 cas retrouvait un taux de guérison de 86% sur le 2T avec fémorotomie et un taux de consolidation de la fémorotomie de plus de 95%. Notre taux de guérison de 90,9% est équivalent au sien.

Comme décrite par Vielpeau dans sa conférence d'enseignement (20), la guérison de l'infection se faisant à la pointe du bistouri. Théoriquement, la réalisation d'une fémorotomie permet un meilleur jour sur le fût fémoral et permet une ablation plus exhaustive du ciment et de son bouchon. Ces données ne sont pas suffisantes pour en tirer une conclusion mais nous donnent des pistes de réflexions quant à la réalisation de façon systématique d'une fémorotomie au cours des reprises en 1T ou en 2T dans un contexte d'infection sur prothèse cimentée.

### ***c. FACTEURS LIES A L'INFECTION INITIALE***

La bactériémie est associée à un taux d'échec plus important. Ce résultat est à relativiser puisque 1/3 de ces infections sont des IAH avec un taux d'échec de 70% dans ce contexte.

La présence d'une fistule n'est pas liée à un taux d'échec plus important, même dans le 1T. La fistule ne doit plus être un frein à la réalisation de 1T, au vu de ces résultats.

### ***d. FACTEURS LIES AU GERME***

Sur la population globale de l'étude, l'analyse n'a pas permis de mettre en évidence de différence significative sur la guérison en fonction du germe de l'infection, de sa résistance ou de son caractère plurimicrobien. De plus, les cas où le germe n'a pas pu être mis en évidence ne montrent pas un taux d'échec plus important, comme

retrouvait par Choi et al (62). Cela signifie que la prise en charge médicale péri-opératoire nous permet d'avoir une antibiothérapie efficace dans n'importe quelle situation, que le germe soit connu ou non, résistant ou non

#### *e. FACTEURS LIES AUX SUITES POST-OPERATOIRES ET A L'ANTIBIOTHERAPIE*

L'étude prospective du groupe DATIPO, qui souhaitait montrer la non infériorité d'une durée d'antibiothérapie de 6 semaines par rapport à 12 semaines a, au contraire, mis en évidence un taux d'échec plus important dans le groupe 6 semaines (61). Ces données ne sont pas retrouvées dans cette étude.

Si, comme le montre l'étude DATIPO, une antibiothérapie de 12 semaines est plus efficace que 6 semaines, se pose la question d'une antibiothérapie au long cours (plus de 6 mois) pour la prise en charge des infections sur matériel, surtout dans le cas des LC. Byren et al, Argenson et al et Malahaias et al (56,69,70), n'ont pas montré de différence significative sur le risque de récurrence avec une antibiothérapie prolongée.

Pour les infections à CGP, l'utilisation de rifampicine a depuis longtemps fait la preuve de sa supériorité dans la destruction du biofilm (71,72). C'est en association avec une quinolone que son efficacité est la meilleure (71). Nos résultats mettent en évidence que la rifampicine associée à l'utilisation de quinolone retrouve un taux de guérison de 88,6 % alors qu'en l'absence de quinolone, celui-ci descend à 81,3%. En l'absence d'utilisation de rifampicine, le taux de guérison chute à 71,1%. Ces résultats ne sont pas significatifs par manque de puissance mais sont concordants avec les données de la littérature.

Dans le cadre des infections à BGN, l'utilisation de quinolone n'a pas montré sa supériorité, là aussi par manque de puissance de l'étude.

La transfusion post-opératoire est un facteur intrinsèque d'augmentation du risque d'infection post-opératoire (63). Les résultats de l'étude, même si non significatifs, sont concordants avec ces données. L'épargne sanguine, par une optimisation des patients en pré-opératoire avec la prise en charge des carences martiales et par un contrôle per-opératoire du saignement, est un enjeu important pour diminuer le risque d'échec.

## **VII. LIMITES DE L'ETUDE**

Les limites de l'étude sont :

- son caractère rétrospectif, monocentrique,
- l'indication du traitement initial par 1T ou 2T n'a pas été randomisée mais laissée au choix de l'opérateur et de la décision de RCP,
- le taux de perdus de vue est de 13,3 %, ce qui peut être un biais sur nos résultats,
- le critère de guérison est lui aussi discutable puis qu'il est purement clinique et ne réalise pas de prélèvements intra-articulaires à titre systématique.

Notre étude est donc une étude de Niveau 4.

## **VIII. CONCLUSION**

L'étude met en évidence une meilleure guérison dans le 1T que dans le 2T avec des résultats fonctionnels identiques à long terme, faisant préférer le 1T au 2T pour la prise en charge des IC. Elle nous conforte dans la réalisation de LC dans les IAPO mais remet en question la prise en charge des IAH devant un nombre d'échecs important. Elle ouvre des pistes de réflexion sur la réalisation de façon systématique d'une fémorotomie dans le cadre des infections sur prothèse cimentée et sur la prise en charge des IAH en 1T.

## **BIBLIOGRAPHIE**

1. Putman S, Girier N, Girard J, Pasquier G, Migaud H, Chazard E. Épidémiologie des prothèses de hanche en France : analyse de la base nationale du PMSI de 2008 à 2014. *Rev Chir Orthopédique Traumatol.* 2017;103(7):S90.
2. Lortat-jacob A. Prothèses de hanche infectées. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Conférences d'enseignement 1998. Expansion Scientifique Française 66 61-81.
3. Schwarz EM, Parvizi J, Gehrke T, Aiyer A, Battenberg A, Brown SA, et al. 2018 International Consensus Meeting on Musculoskeletal Infection: Research Priorities from the General Assembly Questions. *J Orthop Res.* 2019;37(5):997-1006.
4. Triantafyllopoulos GK, Soranoglou VG, Memtsoudis SG, Sculco TP, Poultsides LA. Rate and Risk Factors for Periprosthetic Joint Infection Among 36,494 Primary Total Hip Arthroplasties. *J Arthroplasty.* 2018;33(4):1166-70.
5. Tande AJ, Patel R. Prosthetic Joint Infection. *Clin Microbiol Rev.* 2014;27(2):302-45.
6. Klouche S, Sariali E, Mamoudy P. Total hip arthroplasty revision due to infection: A cost analysis approach. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2010;96(2):124-32.
7. Zmistowski B, Karam JA, Durinka JB, Casper DS, Parvizi J. Periprosthetic Joint Infection Increases the Risk of One-Year Mortality: *J Bone Jt Surg-Am Vol.* 2013;95(24):2177-84.
8. Gwam CU, Mistry JB, Mohamed NS, Thomas M, Bigart KC, Mont MA, et al. Current Epidemiology of Revision Total Hip Arthroplasty in the United States: National Inpatient Sample 2009 to 2013. *J Arthroplasty.* 2017;32(7):2088-92.
9. Ferry T, Seng P, Mainard D, Jenny J-Y, Laurent F, Senneville E, et al. Le réseau des CRIOAc en France : un programme national de la DGOS pour améliorer la prise en charge des infections ostéoarticulaires. *Rev Chir Orthopédique Traumatol.* févr 2019;105(1):107-12.
10. Haute Autorité de Santé. Prothèse de hanche ou de genou : diagnostic et prise en charge de l'infection dans le mois suivant l'implantation. Recommandation de bonne pratique. 2014
11. Xu C, Tan TL, Kuo F-C, Goswami K, Wang Q, Parvizi J. Reevaluating Current Cutoffs for Acute Periprosthetic Joint Infection: Current Thresholds Are Insensitive. *J Arthroplasty.* 2019;34(11):2744-8.
12. Berbari E, Mabry T, Tsaras G, Spangehl M, Erwin PJ, Murad MH, et al. Inflammatory Blood Laboratory Levels as Markers of Prosthetic Joint Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Bone Jt Surg-Am Vol.* 2010;92(11):2102-9.

13. Osmon DR, Berbari EF, Berendt AR, Lew D, Zimmerli W, Steckelberg JM, et al. Diagnosis and Management of Prosthetic Joint Infection: Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2013;56(1):1-25.
14. Langlais F, Judet H, Vielpeau C, Bernard L, Chauveaux D, Beaufile P, et al. Utilisation des ciments contenant un antibiotique pour le scellement d'arthroplastie primaire. *Rev Chir Orthopédique Réparatrice Appar Mot*. 2008;94(6):215-8.
15. Müller M, Morawietz L, Hasart O, Strube P, Perka C, Tohtz S. Diagnosis of periprosthetic infection following total hip arthroplasty – evaluation of the diagnostic values of pre- and intraoperative parameters and the associated strategy to preoperatively select patients with a high probability of joint infection. *J Orthop Surg*. 2008;3(1):31.
16. Cipriano CA, Brown NM, Michael AM, Moric M, Sporer SM, Della Valle CJ. Serum and Synovial Fluid Analysis for Diagnosing Chronic Periprosthetic Infection in Patients with Inflammatory Arthritis: *J Bone Jt Surg-Am Vol*. 2012;94(7):594-600.
17. Tsukayama DT, Estrada R, Gustilo RB. Infection after Total Hip Arthroplasty. A Study of the Treatment of One Hundred and Six Infections\*. *J Bone Jt Surg*. 1996;78(4):512-23.
18. Janz V, Wassilew GI, Perka CF, Bartek B. Increased rate of bacterial colonization on PE-components in total joint arthroplasty: An evaluation through sonication. *Technol Health Care Off J Eur Soc Eng Med*. 2017;25(1):137-42.
19. Hirsiger S, Betz M, Stafylakis D, Götschi T, Lew D, Uçkay I. The Benefice of Mobile Parts' Exchange in the Management of Infected Total Joint Arthroplasties with Prosthesis Retention (DAIR Procedure). *J Clin Med*. 2019;8(2):226.
20. . Vielpeau C. Sauvetage des prothèses totales de hanche infectées. *Cahiers d'enseignement de la SOf COT. Conférences d'enseignement, 1986, p 161-184.*
21. Blom A, Cho J, Fleischman A, Goswami K, Ketonis C, Kunutsor SK, et al. General Assembly, Prevention, Antiseptic Irrigation Solution: Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. *J Arthroplasty*. 2019;34(2):S131-8.
22. Saeed K, McLaren AC, Schwarz EM, Antoci V, Arnold WV, Chen AF, et al. 2018 international consensus meeting on musculoskeletal infection: Summary from the biofilm workgroup and consensus on biofilm related musculoskeletal infections. *J Orthop Res*. 2019;37(5):1007-17.
23. Stewart PS. Antimicrobial Tolerance in Biofilms. *Microbiol Spectr*. 2015;3(3).
24. Garvin KL, Hanssen AD. Infection after total hip arthroplasty. Past, present, and future. *J Bone Joint Surg Am*. oct 1995;77(10):1576-88.
25. Johnson AJ, Zywił MG, Jones LC, Delanois RE, Stroh DA, Mont MA. Reduced re-infection rates with postoperative oral antibiotics after two-stage revision hip arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013;14(1):123.

26. Gehrke TA. One-stage Versus Two-stage Exchange. *J Orthop Res.* 2014;32(S1):S141-6.
27. Wolff M, Lausmann C, Gehrke T, Zahar A, Ohlmeier M, Citak M. Results at 10–24 years after single-stage revision arthroplasty of infected total hip arthroplasty in patients under 45 years of age. *HIP Int.* 2019;112070001988887.
28. Tan TL, Goswami K, Fillingham YA, Shohat N, Rondon AJ, Parvizi J. Defining Treatment Success After 2-Stage Exchange Arthroplasty for Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty.* 2018;33(11):3541-6.
29. Loty B, Postel M, Evrard J, Matron Ph, Courpied JP, Kerboull M, et al. Remplacements en un temps des prothèses totales de hanches infectées et reconstructions osseuses par allogreffes. *Int Orthop.* 1992;16(4).
30. Ablitt WP, Ascione T, Bini S, Bori G, Brekke AC, Chen AF, et al. Hip and Knee Section, Outcomes: Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. *J Arthroplasty.* 2019;34(2):S487-95.
31. Ilchmann T, Zimmerli W, Ochsner PE, Kessler B, Zwicky L, Graber P, et al. One-stage revision of infected hip arthroplasty: outcome of 39 consecutive hips. *Int Orthop.* 2016;40(5):913-8.
32. Winkler H, Stoiber A, Kaudela K, Winter F, Menschik F. One stage uncemented revision of infected total hip replacement using cancellous allograft bone impregnated with antibiotics. *J Bone Joint Surg Br.* 2008;90-B(12):1580-4.
33. Klouche S, Leonard P, Zeller V, Lhotellier L, Graff W, Leclerc P, et al. Infected total hip arthroplasty revision: One- or two-stage procedure? *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012;98(2):144-50.
34. L'hotellier L. 2001. Les infections précoces de PTH. Résultats et indication de nettoyage avec antibiothérapie symposium de SOFCOT.
35. Löwik CAM, Parvizi J, Jutte PC, Zijlstra WP, Knobben BAS, Xu C, et al. Debridement, antibiotics and implant retention is a viable treatment option for early periprosthetic joint infection presenting more than four weeks after index arthroplasty. *Clin Infect Dis.* 2019;867.
36. Chotanaphuti T, Courtney PM, Fram B, In den Kleef NJ, Kim T-K, Kuo F-C, et al. Hip and Knee Section, Treatment, Algorithm: Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. *J Arthroplasty.* 2019;34(2):S393-7.
37. Konigsberg BS, Valle CJD, Ting NT, Qiu F, Sporer SM. Acute Hematogenous Infection Following Total Hip and Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2014;29(3):469-72.
38. Grammatopoulos G, Kendrick B, McNally M, Athanasou NA, Atkins B, McLardy-Smith P, et al. Outcome Following Debridement, Antibiotics, and Implant Retention in Hip Periprosthetic Joint Infection—An 18-Year Experience. *J Arthroplasty.* 2017;32(7):2248-55.

39. Jacobs AME, Valkering LJJ, Bénard M, Meis JF, Goosen JHM. Evaluation One Year after DAIR Treatment in 91 Suspected Early Prosthetic Joint Infections in Primary Knee and Hip Arthroplasty. *J Bone Jt Infect.* 2019;4(5):238-44.
40. Peel TN, Buising KL, Dowsey MM, Aboltins CA, Daffy JR, Stanley PA, et al. Outcome of Debridement and Retention in Prosthetic Joint Infections by Methicillin-Resistant Staphylococci, with Special Reference to Rifampin and Fusidic Acid Combination Therapy. *Antimicrob Agents Chemother.* 2013;57(1):350-5.
41. Fehring TK, Odum SM, Berend KR, Jiranek WA, Parvizi J, Bozic KJ, et al. Failure of Irrigation and Débridement for Early Postoperative Periprosthetic Infection. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471(1):250-7.
42. Geurts JAP, Janssen DMC, Kessels AGH, Walenkamp GHIM. Good results in postoperative and hematogenous deep infections of 89 stable total hip and knee replacements with retention of prosthesis and local antibiotics. *Acta Orthop.* 2013;84(6):509-16.
43. Kuiper JWP, Vos SJ (CJ), Saouti R, Vergroesen DA, Graat HCA, Debets-Ossenkopp YJ, et al. Prosthetic joint-associated infections treated with DAIR (debridement, antibiotics, irrigation, and retention): Analysis of risk factors and local antibiotic carriers in 91 patients. *Acta Orthop.* 2013;84(4):380-6.
44. Triantafyllopoulos GK, Poultsides LA, Sakellariou VI, Zhang W, Sculco PK, Ma Y, et al. Irrigation and debridement for periprosthetic infections of the hip and factors determining outcome. *Int Orthop.* 2015;39(6):1203-9.
45. Uriarte I, Moreta J, Mosquera J, Legarreta MJ, Aguirre U, Martínez de los Mozos JL. Debridement, Antibiotics and Implant Retention for Early Periprosthetic Infections of the Hip: Outcomes and Influencing Factors. *Hip Pelvis.* 2019;31(3):158.
46. Barros LH, Barbosa TA, Esteves J, Abreu M, Soares D, Sousa R. Early Debridement, antibiotics and implant retention (DAIR) in patients with suspected acute infection after hip or knee arthroplasty - safe, effective and without negative functional impact. *J Bone Jt Infect.* 2019;4(6):300-5.
47. Choi H-R, Kwon Y-M, Freiberg AA, Malchau H. Comparison of One-Stage Revision With Antibiotic Cement Versus Two-Stage Revision Results for Infected Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2013;28(8):66-70.
48. Wolf M, Clar H, Friesenbichler J, Schwantzer G, Bernhardt G, Gruber G, et al. Prosthetic joint infection following total hip replacement: results of one-stage versus two-stage exchange. *Int Orthop.* 2014;38(7):1363-8.
49. Vielpeau C., Lortat-Jacob A. Les reprises de prothèses de hanche infectées *Rev. Chir. Orthop* 2002, 88, S159 - 216.

50. Hansen E, Tetreault M, Zmistowski B, Della Valle CJ, Parvizi J, Haddad FS, et al. Outcome of One-stage Cementless Exchange for Acute Postoperative Periprosthetic Hip Infection. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471(10):3214-22.
51. Zeller V, Lhotellier L, Marmor S, Leclerc P, Krain A, Graff W, et al. One-Stage Exchange Arthroplasty for Chronic Periprosthetic Hip Infection: Results of a Large Prospective Cohort Study. *J Bone Jt Surg-Am Vol.* 2014;96(1):e1-1-9.
52. George DA, Konan S, Haddad FS. Single-Stage Hip and Knee Exchange for Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty.* 2015;30(12):2264-70.
53. Callaghan JJ, Katz RP, Johnston RC. One-Stage Revision Surgery of the Infected Hip: A Minimum 10-Year Followup Study. *Clin Orthop.* 1999;369:139-43.
54. Cordero-Ampuero J, Esteban J, García-Cimbreló E, Munuera L, Escobar R. Low relapse with oral antibiotics and two-stage exchange for late arthroplasty infections in 40 patients after 2–9 years. *Acta Orthop.* 2007;78(4):511-9.
55. Stockley I, Mockford BJ, Hoad-Reddick A, Norman P. The use of two-stage exchange arthroplasty with depot antibiotics in the absence of long-term antibiotic therapy in infected total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 2008;90-B(2):145-8.
56. Byren I, Bejon P, Atkins BL, Angus B, Masters S, McLardy-Smith P, et al. One hundred and twelve infected arthroplasties treated with « DAIR » (debridement, antibiotics and implant retention): antibiotic duration and outcome. *J Antimicrob Chemother.* 2009;63(6):1264-71.
57. Marczak D, Synder M, Sibiński M, Polguy M, Dudka J, Kowalczewski J. Two stage revision hip arthroplasty in periprosthetic joint infection. Comparison study: with or without the use of a spacer. *Int Orthop.* 2017;41(11):2253-8.
58. Gramlich Y, Hagebusch P, Faul P, Klug A, Walter G, Hoffmann R. Two-stage hip revision arthroplasty for periprosthetic joint infection without the use of spacer or cemented implants. *Int Orthop.* 2019;43(11):2457-66.
59. Ahmad SS, Orlik L, Ahmad SJS, Albers CE, Siebenrock KA, Klenke FM. Obesity and smoking predict the results of two-stage exchange in septic revision hip arthroplasty: A cohort study. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2019;105(3):467-71.
60. Westberg M, Grøgaard B, Snorrason F. Early prosthetic joint infections treated with debridement and implant retention: 38 primary hip arthroplasties prospectively recorded and followed for median 4 years. *Acta Orthop.* 2012;83(3):227-32.
61. Bernard L, Groupe datipo G. Durée de Traitement des Infections sur Prothèses Ostéo-Articulaires (DATIPO): étude randomisée 6 versus 12 semaines. *Médecine Mal Infect.* 2019;49(4):S12.
62. Choi H-R, Kwon Y-M, Freiberg AA, Nelson SB, Malchau H. Periprosthetic joint infection with negative culture results: clinical characteristics and treatment outcome. *J Arthroplasty.* juin 2013;28(6):899-903.

63. Zhu Y, Zhang F, Chen W, Liu S, Zhang Q, Zhang Y. Risk factors for periprosthetic joint infection after total joint arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *J Hosp Infect.* févr 2015;89(2):82-9.
64. Everhart JS, Altneu E, Calhoun JH. Medical comorbidities are independent preoperative risk factors for surgical infection after total joint arthroplasty. *Clin Orthop.* oct 2013;471(10):3112-9.
65. Myers K, Hajek P, Hinds C, McRobbie H. Stopping smoking shortly before surgery and postoperative complications: a systematic review and meta-analysis. *Arch Intern Med.* 13 juin 2011;171(11):983-9.
66. Hanssen AD, Osmon DR, Nelson CL. Prevention of deep periprosthetic joint infection. *Instr Course Lect.* 1997;46:555-67.
67. Sambandam SN, Duraisamy G, Chandrasekharan J, Mounasamy V. Extended trochanteric osteotomy: current concepts review. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2016;26(3):231-45.
68. Levine BR, Della Valle CJ, Hamming M, Sporer SM, Berger RA, Paprosky WG. Use of the Extended Trochanteric Osteotomy in Treating Prosthetic Hip Infection. *J Arthroplasty.* 2009;24(1):49-55.
69. Argenson JN, Arndt M, Babis G, Battenberg A, Budhiparama N, Catani F, et al. Hip and Knee Section, Treatment, Debridement and Retention of Implant: Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. *J Arthroplasty.* 2019;34(2):S399-419.
70. Malahias M-A, Gu A, Harris EC, Adriani M, Miller AO, Westrich GH, et al. The Role of Long-Term Antibiotic Suppression in the Management of Peri-Prosthetic Joint Infections Treated With Debridement, Antibiotics, and Implant Retention: A Systematic Review. *J Arthroplasty.* 2019;S088.
71. Zimmerli W, Sendi P. Role of Rifampin against Staphylococcal Biofilm Infections In Vitro, in Animal Models, and in Orthopedic-Device-Related Infections. *Antimicrob Agents Chemother.* 2019;63(2).
72. Widmer AF, Gaechter A, Ochsner PE, Zimmerli W. Antimicrobial treatment of orthopedic implant-related infections with rifampin combinations. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am.* juin 1992;14(6):1251-3.
73. Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am.* 1969;51(4):737-55.
74. D'Aubigne RM, Postel M.: Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surg Am.* 1954;36-A(3):451-475.

## ANNEXE

Score HHS (73)

<b>Douleur</b>	Aucune	44	<b>Montée des escaliers</b>	Normale	4
	Rare et légère : pas de limitation de l'activité	40		Avec appui ou rampe	2
	Légère, pas de limitation de l'activité, modérée à l'activité intense	30		Autre méthode	1
	Modérée : tolérable mais diminution de l'activité	20		Impossible	0
	Sévère, limitation importante des activités	10	<b>Mettre des chaussures</b>	Sans difficulté	4
	Totalement invalidant	0		Avec difficulté	2
<b>Périmètre de marche sans support</b>	Illimité	11		Impossible	0
	30 à 60 min	8	<b>Position assise</b>	Possible sur n'importe quel siège	5
	10 à 30 min	5		Possible sur siège haut	3
	2 à 10 min	2		Impossible ou < 30 min	0
	Incapacité de marcher	0	<b>Arc de mobilité</b>	211-300	5
<b>Conduite automobile</b>	Capable	1		161-210	4
				101-160	3
<b>Facilité de marche</b>	Marche sans support	11		61-100	2
	1 canne pour les longs trajets	7		31/60	1
	1 canne en permanence	5	0-30	0	
	1 canne béquille	3	<b>Attitude vicieuse</b>	Flessum > 30°	4 ou 0
	2 cannes	2		Abduction < 10°	
	2 cannes béquilles/déambulateur	0		< 10° rotation interne	
	Marche impossible	0		Inégalité de longueur des MI > 3,2cm	
<b>Boiterie</b>	Aucune	11	<b>TOTAL</b>	...../100	
	Légère	8			
	Modérée	5			
	Sévère	0			

## Score PMA (74)

	DOULEUR	MOBILITE			MARCHE
		Pas d'attitude vicieuse	Attitude vicieuse en flexion ou RE	Attitude vicieuse en ABD, ADD ou RI	
6	Aucune	Flexion >90°	Aucune	Aucune	Normale ou illimitée
5	Rare / légère	70° à 90°	Aucune	Aucune	Limitée ou légère boiterie si prolongée Canne pour longues distances Pas d'instabilité
4	Après 30min de marche	50° à 70°	Abaissement de la note de 1 point	Abaissement de la note de 2 points	Cannes pour sortir boiterie nette Légère instabilité
3	Après 10 à 20 min de marche	30° à 50°			Cannes en permanence Instabilité
2	Avant 10 min de marche	<30°			2 cannes
1	Immédiatement à la marche				Béquilles
0					Marche impossible

« Par délibération de son Conseil en date du 10 Novembre 1972, l'Université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ou mémoires. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs ».

VU, le Président de Thèse

VU, le Doyen de l'UFR Santé

VU et permis d'imprimer  
en référence à la délibération  
du Conseil d'Université  
en date du 14 Décembre 1973

Pour le Président  
de l'Université de CAEN-NORMANDIE et P.O

Le Doyen

ANNEE DE SOUTENANCE : 2019/2020

NOM ET PRENOM DE L'AUTEUR : LECOEUR BERTRAND

**TITRE DE LA THESE : Etat des lieux de la prise en charge des prothèses de hanche infectées au CHU de Caen de 2006 à 2016**

**RESUME DE LA THESE EN FRANÇAIS :**

**Introduction** : L'infection sur PTH est une complication grave dont la prise en charge en 1 temps ou en 2 temps ainsi que les indications du lavage chirurgical restent encore débattus. L'objectif de notre étude est d'évaluer le taux de guérison en fonction du type de prise en charge et d'infection puis de réaliser une évaluation fonctionnelle de ces patients.

**Matériels et méthodes** : Cette étude rétrospective a inclus 182 patients avec une infection de prothèse de hanche prise en charge en 1 temps, en 2 temps ou par lavage chirurgical au CHU de Caen entre 2006 et 2016. Le suivi minimum était de 24 mois et un score PMA ainsi qu'un score HHS étaient réalisés au dernier suivi.

**Résultats** : Le suivi moyen était de 52,4 mois. Le taux de guérison était de 94% (53/56) dans le 1 temps, 74,1% (46/62) dans le 2 temps et 68,7% (44/64) dans le lavage chirurgical ( $p=0,001$ ). Dans le groupe lavage chirurgical, le taux de guérison des infections aiguës post-opératoires était de 79,6% (39/49) et de 29,4% (5/17) dans les infections aiguës hématogènes ( $p<0,001$ ). Au dernier recul, le score PMA et le score HHS moyens étaient respectivement de  $13,5\pm 4,17$  et  $69,0\pm 21,5$  pour le 1 temps,  $14,0\pm 3,6$  et  $66,5 \pm 16,0$  pour le 2 temps et  $14,6\pm 3,4$  et  $74,4\pm 17,7$  pour le lavage chirurgical ( $p=0,38$  et  $p=0,37$ ).

**Conclusion** : Les résultats de cette étude montrent que pour les infections sur prothèse de hanche, le 1 temps est la prise en charge chirurgicale donnant le meilleur taux de guérison. Niveau de preuve : Niveau 4

**MOTS CLES : prothèse totale de hanche, infection, résultat fonctionnel, reprise en un temps, reprise en deux temps, lavage chirurgical**

**TITRE DE LA THESE EN ANGLAIS : Review of management prosthesis hip joint infection at the Caen University Hospital from 2006 to 2016**

**RESUME DE LA THESE EN ANGLAIS :**

**Introduction**: Prosthesis hip joint infection is a serious complication, the surgical strategy between one-stage revision and two-stage revision and indications for Debridement, antibiotics and implant retention (DAIR) is still debated. The aims of this study were to evaluate which methods produced superior outcomes

**Methods**: A retrospective study was performed including 182 patients with a prosthesis hip joint infection who had undergone either one-stage revision, two-stage revision surgery or DAIR at a single stage between 2006 and 2016. The minimum follow-up was 24 months and a PMA score as well as a Harris Hip Score was achieved at the last follow-up.

**Results**: The average follow-up was 52.4 months. The rate of infection control was 94% (53/56) in the one-stage group, 74,1% (46/62) in the two-stage group and 68,7% (44/64) in DAIR group ( $p = 0.001$ ). In the DAIR group, the rate of infection control in acute surgical site infection was 79,6% (39/49) and was 29,4% (5/17) in acute hematogenous infection ( $p<0,001$ ) The mean of PMA score and Harris Hip score was  $13.5\pm 4.17$  and  $69.0\pm 21.5$  for the one-stage group,  $14.0\pm 3.6$  and  $66.5\pm 16.0$  for the two-stage group and  $14.6\pm 3.4$  and  $74.4\pm 17.7$  for DAIR groups ( $p = 0.38$  and  $p = 0.37$ ).

**Conclusion**: Results of this study suggest that for prosthesis hip joint infections, one-stage revision is the surgical treatment giving the best cure rate with the same functional result as two-stage and DAIR. Level of evidence: Level 4

**KEY WORDS: total hip arthroplasty, prosthesis joint infection, outcome, one-stage revision, two-stage revision, DAIR**