



HAL
open science

Élaboration d'un score prédictif pré-opératoire d'excellents résultats d'une prothèse totale de hanche via un score clinique multi-dimensionnel

Sarah Pradel

► To cite this version:

Sarah Pradel. Élaboration d'un score prédictif pré-opératoire d'excellents résultats d'une prothèse totale de hanche via un score clinique multi-dimensionnel. Médecine humaine et pathologie. 2023. dumas-04197643

HAL Id: dumas-04197643

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04197643>

Submitted on 22 Sep 2023

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

UNIVERSITE DE MONTPELLIER
FACULTE DE MEDECINE DE MONTPELLIER-NÎMES

THESE

Pour obtenir le titre de
DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement par

Sarah PRADEL

Le 14/06/2023

**Elaboration d'un score prédictif pré-opératoire d'excellents
résultats d'une prothèse totale de hanche via un score clinique
multi-dimensionnel**

Directeur de thèse : Docteur Rémy COULOMB

JURY

Président : Professeur Pascal KOUYOUMDJIAN

Assesseurs :

1^e assesseur : Professeur Bertrand COULET

2^e assesseur : Docteur Rémy COULOMB

UNIVERSITE DE MONTPELLIER
FACULTE DE MEDECINE DE MONTPELLIER-NÎMES

THESE

Pour obtenir le titre de
DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Par

Sarah PRADEL

Le 14/06/2023

**Elaboration d'un score prédictif pré-opératoire d'excellents
résultats d'une prothèse totale de hanche via un score clinique
multi-dimensionnel**

Directeur de thèse : Docteur Rémy COULOMB

JURY

Président : Professeur Pascal KOUYOUMDJIAN

Assesseurs :

1^e assesseur : Professeur Bertrand COULET

2^e assesseur : Docteur Rémy COULOMB

ANNEE UNIVERSITAIRE 2022-2023

PERSONNEL ENSEIGNANT

Professeurs Honoraires

ALBAT Bernard	BRUNEL Michel	HERTAULT Jean	NAVARRO Maurice
ALLIEU Yves	CAMU William	HUMEAU Claude	NAVRATIL Henri
ALRIC Robert	CANAUD Bernard	JAFFIOL Claude	OTHONIEL Jacques
ARNAUD Bernard	CHAPTAL Paul-André	JANBON Charles	PAGES Michel
ASENCIO Gérard	CIURANA Albert-Jean	JANBON François	PEGURET Claude
ASTRUC Jacques	CLOT Jacques	JARRY Daniel	PELISSIER Jacques
AUSSILLOUX Charles	COSTA Pierre	JOURDAN Jacques	PETIT Pierre
AVEROUS Michel	COTTALORDA Jérôme	KLEIN Bernard	POUGET Régis
AYRAL Guy	D'ATHIS Françoise	LAFFARGUE François	PUJOL Henri
BAILLAT Xavier	DEMAILLE Jacques	LALLEMANT Jean Gabriel	RABISCHONG Pierre
BALDET Pierre	DESCOMPS Bernard	LAMARQUE Jean-Louis	RAMUZ Michel
BALDY-MOULINIER Michel	DIMEGLIO Alain	LAPEYRIE Henri	REBOUL Jean
BALMES Jean-Louis	DUBOIS Jean Bernard	LEROUX Jean-Louis	RIEU Daniel
BANSARD Nicole	DUJOLS Pierre	LESBROS Daniel	ROCHEFORT Henri
BILLIARD Michel	DUMAZER Romain	LOPEZ François Michel	ROUANET DE VIGNE LAVIT Jean Pierre
BLARD Jean-Marie	ECHENNE Bernard	LORIOT Jean	SAINT-AUBERT Bernard
BLAYAC Jean Pierre	FABRE Serge	LOUBATIERES Marie Madeleine	SANCHO-GARNIER Hélène
BLOTMAN Francis	FREREBEAU Philippe	MAGNAN DE BORNIER Bernard	SANY Jacques
BONNEL François	GALIFER René Benoît	MARTY ANE Charles	SEGNARBIEUX François
BOURGEOIS Jean-Marie	GODLEWSKI Guilhem	MATHIEU-DAUDE Pierre	SENAC Jean-Paul
BOUSQUET Jean	GRASSET Daniel	MEYNADIER Jean	SERRE Arlette
BRUEL Jean Michel	GUILHOU Jean-Jacques	MICHEL François-Bernard	TOUITOU Isabelle
BUREAU Jean-Paul	GUI TER Pierre	MION Charles	VIDAL Jacques
	HEDON berbard	MIRO Luis	VISI ER Jean Pierre

Professeurs Emérites

Docteurs Emerites

ARTUS Jean-Claude	JONQUET Olivier	VOISIN Michel	PRAT Dominique
BASTIEN Patrick	LANDAIS Paul	ZANCA Michel	PUJOL Joseph
BLANC François	LARREY Dominique		
BONAFE Alain	LE QUELLEC Alain		
BOULENGER Jean-Philippe	MARES Pierre		
BOURREL Gérard	MAUDELONDE Thierry		
BRINGER Jacques	MAURY Michèle		
CLAUSTRES Mireille	MESSNER Patrick		
COMBE Bernard	MILLAT Bertrand		
DAURES Jean-Pierre	MONNIER Louis		
DAUZAT Michel	MOURAD Georges		
DAVY Jean-Marc	PREFAUT Christian		
DEDET Jean-Pierre	PUJOL Rémy		
DE LA COUSSAYE Jean-Emmanuel	RIBSTEIN Jean		
GROLLEAU RAOUX Robert	SCHVED Jean-François		
GUERRIER Bernard	SULTAN Charles		
GUILLOT Bernard	TOUCHON Jacques		
HERISSON Christian	UZIEL Alain		

Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers

PU-PH de classe exceptionnelle

AGUILAR MARTINEZ Patricia	Hématologie ; transfusion
ALRIC Pierre	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option chirurgie vasculaire)
AVIGNON Antoine	Nutrition
AZRIA David	Cancérologie ; radiothérapie
BACCINO Eric	Médecine légale et droit de la santé
BEREGI Jean-Paul	Radiologie et imagerie médicale
BLAIN Hubert	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
BOULOT Pierre	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
CAMBONIE Gilles	Pédiatrie
CANOVAS François	Anatomie
CAPDEVILA Xavier	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
CHAMMAS Michel	Chirurgie orthopédique et traumatologique
COLSON Pascal	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
COSTES Valérie	Anatomie et cytologie pathologiques
COUBES Philippe	Neurochirurgie
COURTET Philippe	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
CRAMPETTE Louis	Oto-rhino-laryngologie
CRISTOL Jean Paul	Biochimie et biologie moléculaire
CYTEVAL Catherine	Radiologie et imagerie médicale
DAUVILLIERS Yves	Physiologie
DE TAYRAC Renaud	Gynécologie-obstétrique, gynécologie médicale
DE WAZIERES Benoît	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
DELAPORTE Eric	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
DEMARIA Roland	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
DEMOLY Pascal	Pneumologie ; addictologie
DEREURE Olivier	Dermatologie - vénéréologie
DOMERGUE Jacques	Chirurgie viscérale et digestive
DUFFAU Hugues	Neurochirurgie
ELIAOU Jean François	Immunologie
FABRE Jean Michel	Chirurgie viscérale et digestive
HAMAMAH Samir	Biologie et Médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale

JABER Samir	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
JEANDEL Claude	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
JORGENSEN Christian	Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie
KOENIG Michel	Génétique
KOTZKI Pierre Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
LABAUGE Pierre	Neurologie
LAFFONT Isabelle	Médecine physique et de réadaptation
LECLERCQ Florence	Cardiologie
LEFRANT Jean-Yves	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
LEHMANN Sylvain	Biochimie et biologie moléculaire
LUMBROSO Serge	Biochimie et Biologie moléculaire
MARIANO-GOULART Denis	Biophysique et médecine nucléaire
MERCIER Jacques	Physiologie
MEUNIER Laurent	Dermato-vénéréologie
MONDAIN Michel	Oto-rhino-laryngologie
MORIN Denis	Pédiatrie
PAGEAUX Georges-Philippe	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
PRUDHOMME Michel	Anatomie
PUJOL Pascal	Biologie cellulaire
QUERE Isabelle	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option médecine vasculaire)
RENARD Eric	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale
REYNES Jacques	Maladies infectieuses, maladies tropicales
RIPART Jacques	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
ROUANET Philippe	Cancérologie ; radiothérapie
SOTTO Albert	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
TAOUREL Patrice	Radiologie et imagerie médicale
TRAN Tu-Anh	Pédiatrie
VANDE PERRE Philippe	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
VERNHET Hélène	Radiologie et imagerie médicale
YCHOU Marc	Cancérologie ; radiothérapie

ASSENAT Éric	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
BAGHDADLI Amaria	Pédopsychiatrie ; addictologie
BLANC Pierre	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
BORIE Frédéric	Chirurgie viscérale et digestive
BOURDIN Arnaud	Pneumologie ; addictologie
BOURGIER Céline	Cancérologie; radiothérapie
CAPTIER Guillaume	Anatomie
CARTRON Guillaume	Hématologie ; transfusion
CAYLA Guillaume	Cardiologie
CHANQUES Gérald	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
CORBEAU Pierre	Immunologie
COULET Bertrand	Chirurgie orthopédique et traumatologique
CUVILLON Philippe	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
DADURE Christophe	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
DE VOS John	Histologie, embryologie et cytogénétique
DROUPY Stéphane	Urologie
DUCROS Anne	Neurologie
DUPEYRON Arnaud	Médecine physique et de réadaptation
FESLER Pierre	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
GARREL Renaud	Oto-rhino-laryngologie
GENEVIEVE David	Génétique
GUILLAUME Sébastien	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
GUILPAIN Philippe	Médecine Interne, gériatrie et biologie du vieillissement; addictologie
GUIU Boris	Radiologie et imagerie médicale
HAYOT Maurice	Physiologie
HOUEDE Nadine	Cancérologie ; radiothérapie
JACOT William	Cancérologie ; Radiothérapie
JUNG Boris	Médecine intensive-réanimation
KALFA Nicolas	Chirurgie infantile
KLOUCHE Kada	Médecine intensive-réanimation
KOUYOUMDJIAN Pascal	Chirurgie orthopédique et traumatologique

LACHAUD Laurence	Parasitologie et mycologie
LAVABRE-BERTRAND Thierry	Histologie, embryologie et cytogénétique
LAVIGNE Jean-Philippe	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
LE MOING Vincent	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
LETOUZEY Vincent	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
MATECKI Stéfan	Physiologie
MORANNE Olivier	Néphrologie
MOREL Jacques	Rhumatologie
NAGOT Nicolas	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
NAVARRO Francis	Chirurgie viscérale et digestive
NOCCA David	Chirurgie viscérale et digestive
PANARO Fabrizio	Chirurgie viscérale et digestive
PASQUIE Jean-Luc	Cardiologie
PEREZ MARTIN Antonia	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option médecine vasculaire)
PERNEY Pascal	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
PUJOL Jean Louis	Pneumologie ; addictologie
PURPER-OUAKIL Diane	Pédopsychiatrie ; addictologie
RIGAU Valérie	Anatomie et cytologie pathologiques
ROGER Pascal	Anatomie et cytologie pathologiques
ROUBILLE François	Cardiologie
SOLASSOL Jérôme	Biologie cellulaire
SULTAN Ariane	Nutrition
VINCENT Thierry	Immunologie

PU-PH de 2ème classe

AYRIGNAC Xavier	Neurologie
BELZEAUX Raoul	Psychiatrie d'adultes ; Addictologie
BERTRAND Martin	Anatomie
BOBBIA Xavier	Médecine d'urgence
CANAUD Ludovic	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option chirurgie vasculaire)
CAPDEVIELLE Delphine	Psychiatrie d'Adultes ; addictologie
CLARET Pierre-Géraud	Médecine d'urgence
COLOMBO Pierre-Emmanuel	Cancérologie ; radiothérapie
COSTALAT Vincent	Radiologie et imagerie médicale
DAIEN Vincent	Ophthalmologie
DE JONG Audrey	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
DONNADIEU Hélène	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
DORANDEU Anne	Médecine légale et droit de la santé
FAILLIE Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
FRANDON Julien	Radiologie et imagerie médicale
FUCHS Florent	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
GABELLE DELOUSTAL Audrey	Neurologie
GANDET Thomas	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
GAUJOUX Viala Cécile	Rhumatologie
GELIS Anthony	Médecine physique et de réadaptation
GODREUIL Sylvain	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
HERLIN Christian	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique, brûlologie
IMMEDIATO DAIEN Claire	Rhumatologie
JEZORSKI Eric	Pédiatrie
LALLEMANT Benjamin	Oto-rhino-laryngologie
LATTUCA Benoît	Cardiologie
LE QUINTREC DONNETTE Moglie	Néphrologie
LONJON Nicolas	Neurochirurgie
LOPEZ CASTROMAN Jorge	Psychiatrie d'Adultes ; addictologie
LUKAS Cédric	Rhumatologie
MAKINSON Alain	Maladies infectieuses, Maladies tropicales
MENJOT de CHAMPFLEUR Nicolas	Radiologie et imagerie médicale

MILLET Ingrid	Radiologie et imagerie médicale
MURA Thibault	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
OLIE Emilie	Psychiatrie d'adultes; addictologie
PARIS Françoise	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
PELLESTOR Franck	Histologie, embryologie et cytogénétique
PERS Yves-Marie	Thérapeutique; addictologie
POUDEROUX Philippe	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
RIVIER François	Pédiatrie
ROGER Claire	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
ROSSI Jean François	Hématologie ; transfusion
SEBBANE Mustapha	Médecine d'urgence
SIRVENT Nicolas	Pédiatrie
STERKERS Yvon	Parasitologie et mycologie
STOEBNER Pierre	Dermato-vénérologie
THOUVENOT Éric	Neurologie
THURET Rodolphe	Urologie
TUAILLON Edouard	Bactériologie-virologie; hygiène hospitalière
VENAIL Frédéric	Oto-rhino-laryngologie
VILLAIN Max	Ophthalmologie
VINCENT Denis	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

1^{re} classe :

COLINGE Jacques (Cancérologie, Signalisation cellulaire et systèmes complexes)

LAOUDJ CHENIVESSE Dalila (Biochimie et biologie moléculaire)

VISIER Laurent (Sociologie, démographie)

2^{ème} classe :

CHAZAL Nathalie (Biologie cellulaire)

MOREAUX Jérôme (Sciences biologiques fondamentales et cliniques)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - Médecine générale

1^{re} classe :

AMOUYAL Michel

PROFESSEURS ASSOCIES - Médecine Générale

CLARY Bernard

GARCIA Marc

MILLION Elodie

REBOUL Marie-Catherine

PROFESSEURS ASSOCIES - Médecine

BESSIS Didier (Dermato-vénéréologie)

DEBIEN Blaise (Médecine d'urgence)

MEUNIER Isabelle (Ophtalmologie)

MULLER Laurent (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)

PERRIGAULT Pierre-François (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)

QUANTIN Xavier (Pneumologie)

ROUBERTIE Agathe (Pédiatrie)

VIEL Eric (Soins palliatifs et traitement de la douleur)

Maîtres de Conférences des Universités - Praticiens Hospitaliers

MCU-PH Hors classe - Echelon Exceptionnel

MARTRILLE Laurent	Médecine légale et droit de la santé
RICHARD Bruno	Médecine palliative

MCU-PH Hors classe

BADIOU Stéphanie	Biochimie et biologie moléculaire
BOUDOUSQ Vincent	Biophysique et médecine nucléaire
BOULLE Nathalie	Biologie cellulaire
CACHEUX-RATABOUL Valère	Génétique
CARRIERE Christian	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
CHARACHON Sylvie	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
FABBRO-PERAY Pascale	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
GIANSILY-BLAIZOT Muriel	Hématologie ; transfusion

MCU-PH de 1^{re} classe

BRET Caroline	Hématologie biologique
BROUILLET Sophie	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
CHIRIAC Anca	Immunologie
COSSEE Mireille	Génétique
FITENI Frédéric	Cancérologie ; radiothérapie
GIRARDET-BESSIS Anne	Biochimie et biologie moléculaire
HERRERO Astrid	Chirurgie viscérale et digestive
LAVIGNE Géraldine	Hématologie ; transfusion
LESAGE François-Xavier	Médecine et Santé au Travail
MATHIEU Olivier	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
MOUZAT Kévin	Biochimie et biologie moléculaire
PANABIERES Catherine	Biologie cellulaire
PANTEL Alix	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
RAVEL Christophe	Parasitologie et mycologie
ROUBILLE Camille	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie

SCHUSTER-BECK Iris	Physiologie
SZABLEWSKY	Anatomie et cytologie pathologiques
THEVENIN-RENE Céline	Immunologie

MCU-PH de 2^{ème} classe

BARATEAU Lucie	Physiologie
BERGOUIGNOUX Anne	Génétique
BOETTO Julien	Neurochirurgie
DESHAYES Emmanuel	Biophysique et médecine nucléaire
DUFLOS Claire	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
DU THANH Aurélie	Dermato-vénérologie
ENGELMANN Ilka	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
GATINOIS Vincent	Histologie, embryologie et cytogénétique
GOUZI Farès	Physiologie
HERBAUX Charles	Hématologie, transfusion
HUBERLANT Stéphanie	Gynécologie-obstétrique ; Gynécologie médicale
LEVEQUE Maude	Parasitologie et mycologie
MARIA Alexandre	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
RANISAVELJEVIC Noémie	Biologie et médecine du développement et de la reproduction; Gynecologie médicale
SOUCHE François-Régis	Chirurgie viscérale et digestive

Maitres de Conférences des Universités

Maîtres de Conférences hors classe

BECAMEL Carine	Neurosciences
DELABY Constance	Biochimie et biologie moléculaire
MAIMOUN Laurent	Sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé

Maîtres de Conférences de classe normale

CHAUMONT-DUBEL Séverine	Sciences du médicament et des autres produits de santé
GUGLIELMI Laurence	Sciences biologiques fondamentales et cliniques
HENRY Laurent	Sciences biologiques fondamentales et cliniques
HERBET Guillaume	Neurosciences
HERVE ANDRE Emilie	

LADRET Véronique	Mathématiques appliquées et applications des mathématiques
LAINÉ Sébastien	Sciences du Médicament et autres produits de santé
LE GALLIC Lionel	Sciences du médicament et autres produits de santé
LOZZA Catherine	Sciences physico-chimiques et technologies pharmaceutiques
MORITZ-GASSER Sylvie	Neurosciences
MOUTOT Gilles	Philosophie
PASSERIEUX Emilie	Physiologie
RAMIREZ Jean-Marie	Histologie
RAYNAUD Fabrice	Sciences du Médicament et autres produits de santé
TAULAN Magali	Biologie Cellulaire

Maîtres de Conférences des Universités - Médecine Générale

MCU-MG de 1^{re} classe

COSTA David

OUDE ENGBERINK Agnès

MCU-MG de 2^{ème} classe

FOLCO-LOGNOS Béatrice

CARBONNEL François

Maîtres de Conférences associés - Médecine Générale

BADIN Mélanie

CAMPAGNAC Jérôme

LOPEZ Antonio

MINET Mathilde

PAVAGEAU Sylvain

SERAYET Philippe

Praticiens Hospitaliers Universitaires

CAZAUBON Yoann	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
DAGNEAUX Louis	Chirurgie orthopédique et traumatologique
GAVOTTO Arthur	Pédiatrie
GOULABCHAND Radjiv	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
MIOT Stéphanie	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
POULEN Gaetan	Neurochirurgie
ROCH Benoît	Pneumologie, addictologie
URSIC BEDOYA José	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie

PH chargés d'enseignements

ABOUKRAT Patrick	BRISOT Dominique	FAURE Elsa	MARTIN Lucille	SEGURET Fabienne
AGUILHON Sylvain	BRONER Jonathan	FILLERON Anne	MATTATIA Laurent	SENESSE Pierre
AKKARI Mohamed	CAIMMI Davide Paolo	FILLOLS Mélanie	MEROUEH Fadi	SERRE Jean-Emmanuel
ALRIC Jérôme	CARR Julie	FOURNIER Philippe	MEYER Pierre	SKALLI EI Medhi
AMEDRO Pascal	CARTIER César	GAILLARD Nicolas	MICHEL Moïse	SOLA Christelle
AMOUROUX Cyril	CASPER Thierry	GALMICHE Sophie	MILESI Christophe	SOULLIER Camille
ANTOINE Valéry	CASSINOTTO Christophe	GENY Christian	MORAU Estelle	SOUKSI MEDIONI Isabelle
ARQUIZAN Caroline	CATHALA Philippe	GERONIMI Laetitia	MORQUIN David	STOEBNER DELBARRE Anne
ATTALIN Vincent	CAZABAN Michel	GINIES Patrick	MOSER Camille	TEOT Luc
BADR Maliha	CHARBIT Jonathan	GRECO Frédéric	MOUSTY Eve	THIRION Marina
BAIS Céline	CHEVALLIER Thierry	GROSSIN Delphine	MOUTERDE Gaël	TUNEZ Virginie
BARBAR Saber Davide	CHEVALLIER-MICHAUD Jo	GUEDJ Anne Marie	PERNIN Vincent	VACHIERY-LAHAYE Florence
BASSET Didier	COLIN Olivier	GUYON Gaël	PERRIGAULT Pierre François	VERNES Eric
BATIFOL Dominique	CONEJERO Ismael	HEDON Christophe	PEYRON Pierre-Antoine	VIALA Maurice
BATTISTELLA Pascal	CONSEIL Mathieu	HENRY Vincent	PICARD Eric	VINCENT Laure
BAUCHET Luc	CORBEAU Catherine	JAMMET Patrick	PICOT Marie Christine	WAGNER Laurent
BELL Ariane	COROIAN Flavia-Oana	JEDRYKA François	POQUET Héléne	WALTHER LOUVIER Ulrike
BENEZECH Jean-Pierre	COUDRAY Sarah	JREIGE Riad	PUJOL Sarah-Lise	ZERKOWSKI Laetitia
BENNYS Karim	CUNTZ Danielle	KINNE Mélanie	PUPIER Florence	
BERNARD Nathalie	DARDALHON Brigitte	LABARIAS Coralie	QUANTIN Xavier	
BERTCHANSKY Ivan	DAVID Aurore	LABORDE Caroline	RAFFARD Laurence	
BIBOULET Philippe	DE BOUTRAY Marie	LACAMBRE Mathieu	RAPIDO Francesca	
BIRON-ANDREANI Christine	DE LA TRIBONNIÈRE Xavie	LANG Philippe	RIBRAULT Alice	
BLANC Brigitte	DEBIEN Blaise	LAZERGES Cyril	RICHAUD-MOREL Brigitte	
BLANCHARD Sylvie	DELPONT Marion	LE GUILLOU Cédric	RIDOLFO Jérôme	
BLANCHET Catherine	DENIS Héléne	LEGLISE Marie Suzanne	RIPART Sylvie	
BLATIERE Véronique	DEVILLE de PERIERE Gilles	LE MOINE DONY Marie-Christine	RONGIERES Michel	
BOGE Gudrun	DI CASTRI Alberto	LETERTRE Simon	ROULET Agnès	
BOURRAIN Jean Luc	DJANIKIAN Flora	LOPEZ Régis	RUBENOVITCH Josh	
BOUYABRINE Hassan	FAIDHERBE Jacques	LUQUIENS Amandine	SANTONI Fannie	
BRINGER-DEUTSCH Sophie	FATTON Brigitte	MANZANERA Cyril	SASSO Milène	
BRINGUIER BRANCHEREAU Sophie	FAUCHERRE Vincent	MARGUERITTE Emmanuel	SCHULDINER Sophie	

Remerciements

A mes maîtres et juges de ce travail,

A mon maître et Président de thèse,

Monsieur le Professeur Pascal Kouyoumdjian,

Vous me faites l'honneur de présider mon jury et de juger mon travail de thèse et je vous en remercie.

Mon passage dans votre service a marqué ma formation, et le maintien d'un service polyvalent à l'époque de l'hyper-spécialité est un bénéfice non négligeable. Votre dextérité chirurgicale et votre humanité m'ont inspirée. Merci pour cette découverte qu'est la chirurgie du rachis. Veuillez trouver par ces mots le témoignage de ma profonde estime.

A mon maître et juge,

Monsieur le Professeur Bertrand Coulet,

Je vous remercie de me faire l'honneur de juger mon travail de thèse.

J'admire la qualité de vos enseignements. Votre implication pour la transmission des savoirs et des connaissances aux plus jeunes sont un exemple. Vous avez en effet l'art de transformer des concepts complexes de notre travail (neuro-orthopédie, biomécanique du carpe...) en idées simples. Soyez assuré de mon profond respect.

A mon maître et Directeur de thèse

Au Docteur Rémy Coulomb,

Tu me fais l'honneur d'être mon directeur de thèse et je t'en remercie.

Ton implication dans ce travail m'a énormément apportée, tu as été un réel guide. Merci pour ces moments passés au bloc en compagnie d'une play-list remplie de « plaisirs coupables ». Les journées de programmés avec toi sont toujours enrichissantes, systématiquement un « quelque chose » pour nous et les petits tips qui vont avec. Ton calme olympien est un exemple. Trouve ici le témoignage de mon respect sincère.

A mes maîtres d'internat

A mes maîtres, merci pour les efforts que vous avez fournis pour enrichir ma formation, le temps que vous m'avez accordée, les conseils qui ont su éclairer mon chemin, je ne pourrai jamais vous remercier à la hauteur de ce que vous m'avez donné.

A **Monsieur le Professeur Michel Chammas**, merci pour ces 6 mois dans votre service et ces 2 mois à vos côtés. Vos qualités d'enseignant et la description étape par étape de chaque intervention sont très appréciées et extrêmement enrichissantes. La finesse de votre gestuelle apporte sérénité au bloc opératoire. Merci.

A **Monsieur le Professeur Jérôme Cottalorda**, merci pour votre apprentissage concernant la chirurgie pédiatrique. C'est la main guidée que nous allions au bloc, merci pour ce compagnonnage. J'espère que vous profitez bien dans les îles.

A **Monsieur le Professeur Philippe Maury**, merci pour votre rigueur et votre implication auprès des patients. Ce premier semestre ne fût pas simple, mais très enrichissant. J'espère que la chasse sera bonne cette année. Merci.

Aux équipes soignantes paramédicales d'hospitalisation, de blocs et de consultation ; aux équipes de **secrétariat** et aux équipes **anesthésiques**, merci ! Vous êtes le ciment de notre métier et sans vous nous ne pourrions offrir à nos patients des soins de qualité.

A ces **externes** qui donnent l'envie de transmettre, Paul, Chloé, Faustine, Emma, Justine ! Peu nombreux, mais merci d'être là ;)

A tous ceux que j'ai **oubliés**, je m'en excuse d'avance.

A l'équipe de Chirurgie Sétoise

A l'équipe sétoise Lamidou qui m'a redonné goût à l'orthopédie :

A **Djibril Diallo**, adepte des blocs improbables avec le chat noir, j'ai bien retenu que la prochaine fois tu me couperais les oreilles à la machette !

A **Kamel Hamitouche** pour ton flegme et ton calme, celui qui m'a lâché mes premiers canaux carpiens. Ton ingéniosité et inventivité en traumatologie ont été enrichissante et inspirante.

A **Lamine Lamoudi** pour toutes ses gardes avec le chat noir mais qui se sont toujours bien passées !!! A partager tes travaux de ta maison à Casa et les saveurs orientales de ton pays natal ! Un vrai voyage à tes côtés ! Merci pour ces moments d'évasion en toute simplicité.

A **Didier Ledoux**, alias Didou pour ton dévouement envers les patients, ton enseignement de la chirurgie prothétique (« Appelle ta mèèèèère », mais toujours là), ta simplicité de vivre, cet amour

pour la nature à base de randonnée et de confiture de pommette. J'attends toujours la recette de ton excellente crème de marron.

A l'équipe paramédicale hors norme, je ne citerai personne, vous étiez parfaits et parfaites, un réel bonheur de travailler à vos côtés !!!

A l'équipe de Chirurgie Orthopédique du CHU de Nîmes

A **François Bauzou**, pour ta bonne humeur permanente, ta gentillesse. Désolée de ne pas avoir pu sortir ce fichu article sur les clavicules à temps...! Merci.

A **Valentin Cascales**, merci pour cette superbe suture de tendon du pouce qui m'a permis de revenir parmi vous après ce détour dans mon parcours ! Content de revenir et que tu sois là.

Au duc de la Vaunage, je cite bien sûr, **Nicolas Cellier**, alias Jean-Mi. A tes Christine, Francis, Stéphane, Jean-Yves, Mahjoub et pour cette belle nuit blanche de Jeudi avec un double fémur. Toujours dans les travaux ou dans la superbe confection de pizz' ! Hâte de me pencher sur la chirurgie de la patte arrière.

A **Hamid Gheri** ou Hamidou, ton sens de la famille nîmoise. Je te souhaite plein de bonheur avec Précieuse. Merci pour toutes ces traumatos au CACS.

A **Vincent Haignère**, merci d'avoir accepté que je continue à m'habiller avec toi malgré un certain nombre de rachis bréchés, mais qui se sont toujours bien terminés. Désolée pour ces gardes chat noir à remplir la liste de traumatos. Merci pour cette play-list kitch-cool qui ambience les blocs avec un calme serein. Toujours un plaisir d'apprendre encore et toujours (en RCPTAL et au bloc à tes côtés).

A **Alex Laborde**, merci pour ces premiers clou gamma en solo (avec un peu de sueur quand même), ce dépuclage bien mouillé d'arthroscopie d'épaule et ces bonnes rigolades autour d'ancillaires ! Pour ces trajets en Z4 (que tu as troqué pour une voiture électrique) à aller chercher lulu ! Petite pensée pour toi, qui ratait toujours les frites au self à cause de l'incision à midi. Déçue de ne pas pouvoir continuer cette série de clou à tes côtés mais je te souhaite le meilleur dans ta nouvelle vie ! Je passerai te serrer la pince ! Merci pour tout.

A **Philippe Marchand**, merci pour cette qualité que tu nous enseignes : la fénéantise : « l'art de ne pas faire de chose inutile » ! A ces « plus vite, plus vite, plus vite », ces tapotements du pied, ça transmet la résistance à la pression. Pour cette PTG après mes 2 semestres qui a énormément compté pour moi. Merci.

A **Olivier Marès**, toujours sous tension, un exemple, un modèle vers qui on souhaite tendre (de dévouement envers tes patients, d'enseignement pour tes internes, de talent) ! Pour ces fous-rires à base de ficelle, tanga et soirée golden (on parle bien de soirées classes ^^). Ces balades à vélo et cette sagesse. Ton goût pour la gastronomie et LA Féria. A cette capacité que tu as d'être sur 30 fronts à la fois (c'est géré ! le doigt levé). Le plaisir culinaire des bons produits, adepte de pains en

tous genres (ficelle et baguette). A celui qui construit la connaissance, cultive la sagesse et fait de l'amitié un art, c'est un honneur d'évoluer à tes côtés. Simplement merci.

A **Stan Marouby**, ta conscience professionnelle, ton humour et ton goût pour la mode décalé. Merci de m'avoir fait pratiquer la chirurgie aux côtés d'une légende : Harry Potter !

A **Aymeric Weiss**, pour ta rigueur enseignée dans la bonne humeur ! Merci pour ces RCP TAL enrichissantes, ces gardes au son des Grands-Prix, accompagnées de virées en 4-L. Merci pour l'enseignement de la succion de moelle. Ta polyvalence chirurgicale est incroyable.

A **José**, le super ingénieur MAKO de Nîmes ! Le pro de la fraise et des jeux de mots ! Merci pour ces moments de légèreté ! A **Margaux** pour ces écoles de chir très agréables ! A **Cora** pour ces instants techniques et sympas en ta compagnie !

Aux anesthésistes, **Benjamin Garnaud** (tu es passé du côté obscur mais c'était sûr, régale-toi), à **Martin, Watek** et tous les autres.

A l'équipe de secrétaire hors-norme, **Justine** ou Jean-Bat', **Sandrine, Rim, Agnès, Charlette, Ka-Bao, Aurélie, Vanessa, Olivia** et **Mireille**. Ne changez rien !!!!

A **Carole** et **Elodie**, cette équipe de consultation hors norme, ces fous rires à base de relaxation. A **Lucia** pour sa bonne humeur, sa play-list caliente pendant les sessions d'office. Au reste de l'équipe de consultation : **Nathalie, Nadine...**

A l'**Amiral** ou Lulu pour les intimes ! Pour ces repas pendant les gardes ! Un Carémeau 5 €.

A l'équipe de Chirurgie Orthopédique du CHU de Montpellier

A **Cyril Lazerges**, peu de moments passés à vos côtés pendant le semestre, mais les rares ont été extrêmement enrichissants. Ces astreintes et consultations m'ont beaucoup apportée. Votre dextérité et rapidité chirurgicale sont remarquables. Merci pour ces staffs dynamiques et stimulants, une réelle volonté de transmettre.

A **Pierre-Emmanuel Chammas** ou PEC, merci pour ces enseignements qui ont peu d'égal, ta patience, ton calme et ta tolérance m'inspirent. Toujours sur pubmed, à nous fournir les articles en liens avec le thème du moment ! Sur 50 projets en même temps ! Merci pour cette première triade de coude !!! Mais n'oublie pas de penser à toi, de profiter de la vie et de ta famille agrandie maintenant ! Merci pour tout ce que tu fais.

A **Thibaut Fortané**, entre l'orthopédie et la montagne ton cœur balance. Tu es une machine chirurgicale qui sait où elle va, pas de geste inutile, rapide et efficace. Tu dois être pareil sur les falaises.

A **Aurélie Wolf**, pour ce premier atelier de micro-chir à tes côtés. Merci pour tous les petits tips qui m'ont été d'une grande aide ! Je te souhaite de trouver l'endroit d'exercice de tes rêves et d'avoir la vie que tu souhaites avec l'homme en costard qui partagera ta vie !

A **Louis Dagneaux**, pour ses astreintes blocs « chat noir » en tant que premier semestre mais profitables et pleine d'enseignements.

A **Patrick Fauré**, pour ces échanges culturels, variés et enrichissants, un vrai carabin à l'ambiance orthopédique et sportive.

A **Florian Gaillard**, souvenir d'une astreinte membre inf à tes côtés qui a été agréable.

A **Mazen Hamoui**, pour ces petits dej' à l'internat « café yahourt ».

A **Manu Cardoso**, j'attends toujours que t'achète ton vélo pour aller rouler ! Les cols n'attendent plus que toi !

A **Guillaume Karl**, pour ce semestre à Sète et la soirée blanche organisée avec des dromadaires.

A **Julie Mathieu**, la dynamique ! La féminité cachée mais un réel bout en train et une femme pleine d'avenir qui travaille d'arrache-pied ! Courage et pense à lever le pied de temps en temps ;) !

A **Etienne Maury**, merci pour ces moments didactiques à tes côtés.

A **Emilien Michel**, adepte des amput' et du pussss, je te souhaite la plus belle des aventures et je ne doute pas que tu te régales chez les Sétois !

A ceux que je connais moins : **Salomé, Mathilde, Edouard** (le polyvalent), **Léonard, Tariq, Sofiane**.

A l'équipe de Chirurgie Orthopédique Pédiatrique du CHU de Montpellier :

A **Djamel Louahem M Sabah**, passionné d'orthopédie pédiatrique, qui a transmis des notions clés de sa spécialité malgré la phase Covid, ta ténacité et investissement sont pour moi un exemple. Toujours disponible en garde jusqu'à la fin de ta carrière. Bonne retraite entre les voyages, la France et ton pays que tu souhaites redécouvrir.

A **Marion Delpont**, la reine de la fresque, le calme permanent associé à un dynamisme et une polyvalence chirurgicale admirable. Merci pour ce semestre.

A **Pauline Joly Monrigal**, à ta passion pour les petits pieds qui tournent. Merci pour tous ces blocs lâchés en pédiatrie ! La purée pour les petits cochons ça marque ! Pleins de bonheur à venir que tu trouveras du coup dans les roses et pas dans les choux ! 😊

A **Fanny Alkar**, désolée de t'avoir fait revenir sur chacune de tes astreintes ! C'était des moments sympas ! Merci.

A **Pétre Néagoe**, merci pour la confiance que tu nous accordes. A ces rachis.

Au service de Chirurgie Maxillo-Faciale du CHU de Montpellier :

A **Patrick Jammet**, merci pour ces apprentissages avec vous au bloc opératoire et en consultation.
« Un point rouge une coag », ça marque les esprits.

A **Marie De Boutray**, merci pour tous les enseignements que tu m'as apportés, ta pédagogie en micro-chirurgie et ta passion pour la CMF. Je ne suis pas restée mais c'était un plaisir d'être 7 mois dans ce service.

A **Sophie Galmiche, Coline Pons, Arnaud Damecourt, Barbara Matas** merci pour ces apprentissages à vos côtés et ces repas à l'internat pleins d'ambiance.

A **Steph**, cette kiné passionnée, pleine d'entrain et de dynamisme. On en a eu des fous rires ce semestre !!! A l'équipe de consultation, **Gene** (ta douceur, ton grand cœur et tes gâteaux dignes d'une pâtissière professionnelle) et **Françou**.

A l'équipe de Chirurgie Plastique du CHU de Montpellier,

A Monsieur le **Professeur Christian Herlin**, à votre dextérité microchirurgicale et votre calme.

A **Farid Bekara**, pour tes nouveaux objectifs, ta résilience et ta rapidité chirurgicale.

A **Florian Boissière**, ces pensées à chaque sortie vélo.

A **Hugo Falinower** et tes vocaux de 5min....

A **Hadrien Paoli**, un chef en or, une technique chirurgicale bluffante, peur de rien et prêt à tout pour une rhino, à cette thèse sur le PURAP. Merci pour ce semestre et de prendre soin de nous.

A mes poussins : *L'avenir vous tend les bras, vous allez gérer, je ne me fais pas de soucis, fière de l'entente qu'il y a entre vous et de ce que vous devenez !!! Pleins de bonheur et de réussite ! Kiffez bien !! Vous êtes la famille !*

A **Pierre** ou Pierrot ou petit tas de cailloux, ce chasseur de petit gibier hors-pair. A cette foutue garde à chercher un bip retrouvé à Marguerittes et à toutes tes expressions Aveyronnaises ^^ . Pleins de fraîcheur et de légèreté pour ces semestres à tes côtés. Sorry pour la carotte de la filière, mais tu vas gérer fils. Ces cafés du matin me manquent déjà !!!

A **Rémy** ou Mourad, plein de sensibilité. A tous tes talents cachés (ces airs d'harmonica, à ta capacité à capturer l'instant (le bureau d'ortho 2 en est la preuve)) ! Attention en trott' ! Un plaisir ces semestres à tes côtés pleins de déconnes !

A **Yanis** alias Bob la force tranquille, un swing et un déhanché qui n'ont pas d'égal ! Toujours un bonheur de partager un verre à tes côtés !

A **Antho'** l'électron libre, qui a joué au loto avec le FDJ. A très vite fils !

A la deuxième journée

A **Emeline**, la douce Cougnette de Brest, un bouquet de folie comme on les aime, un bonheur de partager ces moments à tes côtés ! La féria et la Com' n'attendent que nous !!!

A **Malek**, la dynamique, le diable au corps, un bol d'énergie ! Tu m'impressionnes ! Merci pour ces soirées internat, 2 mandats de chef interne, il te faut une fresque !

A **Joris**, le calme, plein de tendresse. Un avenir prometteur s'offre à toi, j'espère que tu retrouveras la douceur (le bonbon) de tes rêves, et te souhaite pleins de bonheur ! Un semestre à tes côtés peut être...

A **Thibaud** l'ortho, le cascadeur entre ski et plaie de main ! Sois prudent !

Et la troisième journée, 80% mecs + Océane, ça promet (courage Pierrot ;)) :

A **Océane**, l'ortho-ped, tu vas te régaler autour de nos papas sétois ! Pleins de belles choses dans ta spé auprès des petits êtres !

A **Khalil** qui nous quitte pour l'ophtalmo, mais tu restes quand même un pioupiou, j'espère que tu trouveras ce qui te fais vibrer et pleins de réussite quel que soit ton choix.

A **JB**, ce début de semestre à tes côtés est top ! Les gardes nîmoises n'auront maintenant plus beaucoup de secrets pour toi ! Tu gères ! Bel exemple de gardes « chat noir » le flambeau est assuré !

A **Noë** et **Benjamin** que je connais moins mais continuez à tout donner et n'hésitez pas !

Bon courage pour la suite ! Je serai toujours là pour vous guider les poussins, cœurs sur vous tous <3

A mes co-internes :

A **Triple YYY**, qui n'a pas 3 Y dans son nom et prénom mais c'est resté quand même, chirurgien de la patte avant, toujours un plaisir d'échanger et boire un verre à tes côtés ! ça fait plaisir de retrouver de la maison dans le Sud ! Je serai toujours là pour toi et n'hésite surtout pas la porte sera ouverte.

A **Daoulas**, le sosie de Lorenzo ou Ronald Wisley ou Owen Hunt, effigie de la conversation du semestre, créateur des règles officielles du jeu du cochon, créateur de montage photos hors norme ! Adeptes de chaussettes loufoques ! Un maître Tang de plus dans la chirurgie de la patte avant. Hâte d'être à ta thèse pour en apprendre sur les instruments chirurgicaux brestois ! Presque aussi fou l'un que l'autre, « merci pour ces moments » de déconne qui ont peu d'égal ! Tes expressions seront pérennes ici ne t'inquiète pas ! LA truite la plus vaillante de l'étang c'est toi ! Pleins de bonheur avec la **Chikot'**, vous faites une super belle paire de crabes !

A **Salame** ou Francine, la chouette chouette, pas si discrète que ça, un énorme potentiel de déconne ! Super semestre à tes côtés ! On retiendra le roi du silence et les gages à faire en staff, le côté un peu frontal, et tes ferventes compagnonnes « Gertrude et Mathilde » qui t'ont valu un superbe portrait. Je te ferai signe quand je monterai à Lyon ! Tes « et si tu étais, tu serais quoi ? » me manquent !!! Prends confiance et respire !!! ça va rouler !!! Ma porte sera ouverte si tu as besoin d'un toit dans le Sud !

A **Lara** ou Mosquito, qui s'y frotte s'y pique ! Ce premier SOS main piloté d'une main de maître, des radios bijoux rendues en staff ! Un avenir prometteur s'offre à toi !

A **Mehdi**, l'inventeur en tout genre, poissard avec la plomberie et les dégâts des eaux, investisseur MB pour les intimes ! Toi qui aimes la chirurgie comme peu de monde ! Adeptes des coudes ouverts en pleine nuit ! Bonne continuation dans toutes tes ambitions ! Un plaisir ce semestre à tes côtés et n'hésite pas à venir traverser le Vidourle à moto, en toute prudence !

A **Elias**, alias Dr AMOS !!! Toujours présent pour retirer une broche. Pleins de bonheur avec ta femme et ta mini-toA !

A **Elie (AA)**, qui alterne entre gardes et astreintes services, une joie de vivre d'origine libanaise, toujours le sourire, triste de n'avoir jamais été ta co-interne. Ta passion pour les yahourts en tout genre n'a pas d'égal. Si triste de te voir rentrer au Liban de cette manière, tu vas me manquer mon Elie... Mais je viendrai te rendre visite dans ton doux pays !!!

A **Youssef** ou chouchou pour ta gentillesse, ta bonne humeur et ta bienveillance qui me manquent !

A **Omar** (le flippé d'altitude mais toujours partant pour un verre tant que t'as les pieds sur terre), **Jeffrey** (premier co-interne, pragmatique et à ton franc parler), **Amaury** (ces périples pour le DIU), **Lisa** (ces thés toujours plus que moyen à l'internat), **Hanna** (la Narbonnaise), **Claire** (qui n'est pas un oiseau pour le chat), **Daniel** (le Nîmois), **Momo** (et ton business de la chamelle), **Alicia** (ce sens de l'orientation hors norme et ces siestes en DIU), **Paul VDA** (cultivateurs de tomates cerises), **Bérangère** (gardoise grenobloise), **David** (le boute-en-train qui tient la boutchique de ce soir), **Yassine** (maître de soirée), **Abdellah** (le discret), **Fedi** (le maître de la réduction), **Thomas** (TGU),

l'artiste en squash), **Thomas** (TGR, le repreneur de la blanche), **Olivier** (2^e à l'ortho-battle, chapeau !), **Romain** (le passeur de filière sétois), **Maxime V** (coach sentimental et MPC soit Médecine Physique et Chirurgie), **Lorène** (le chat noir vélocipédiste qui mérite un désenvoutement), **Sarah H** (Madame La Professeur), **Azzah, Daly ou Salvador, Samir** et à tous ceux que j'oublie...

Aux pharmaciens **Cathy**, ma petite couturière Corse, félicitation pour cette nouvelle vie de maman ! et **François**, ce pharma-decin, impliqué dans son boulot et bluffant de jour en jour ! Tu vas me manquer ! Un semestre extrêmement top à tes côtés ! Ne change rien en dehors de ta poisse légendaire avec les vélos.

La team CMF très animale, des lamas, des dinosaures et une histoire d'aigle parmi tout ça. **Francis, Hadj** (alias Casse-Noisette, à ces repas à l'internat sur notre premier semestre, à partager nos peurs, nos doutes et de temps en temps nos réussites. A ta discrétion et ton mystère), **Grand chef, Falbalem, Petit chef** et **Vaseline** ! « Mais j'ai pas compris ton histoire d'aigle ? ». Un semestre hors-pair, on s'est régalé.

A la chir ped viscérale qui nous passe toujours devant au bloc : **Mathieu** à la recherche des testicules cryptorchide pendant le semestre. A **Ornella** la papparazzi, de mèche avec **Paulo** pour la décoration du bureau et des casiers. A **Lissoune** adepte du rangement des dossiers. A **Momo**, un don pour la filouterie qui d'aura valu le surnom de Renard. A **Dorra** alias Princesse Doudou, mère du bureau et dévouée corps et âme, merci pour ta sérénité, la transmission de l'art de s'en foutre, pas de bague au doigt mais le diable au corps, j'espère que tu trouveras l'homme qui te mérite ma belle et douce Dorra. A **Yannis** et son super 3^e semestre. Aux co-internes de plastik-ped, fervante gagnante du classement des absents : **Paulo** et **Madiou** le grand patron.

A mes co-internes de chir plastique : Félicitations, vous avez tenu 6 mois à m'entendre râler ! **Paul** roi du planning ! **Prescilia**, ses soirées et sa patte folle, ça va de mèche, tu m'auras mis les nerfs en compote mais je t'adore quand même ! A Maître **Chaligné** ! A la vieille **Raluc'**, mère de nous tous, au four et au moulin et toujours partante pour voyager dans les couloirs à la recherche d'un coup de bip' #teamhémostaseforever ! A **CamCam** l'aventureuse, éternelle poissarde du DIEP du semestre ! Merci de m'avoir fait travailler mon flegme. Je n'y repasserai pas. Adepte de la méditation grâce à votre spé !

Au **SILR** qui a été là dans mes doutes, merci à **Valérie, Marianne, Sylvie** et maintenant **Jordan**, des piliers pour nous et un réel soutien au quotidien. Merci pour tout ce que vous faites pour nous, votre dévouement et votre engagement. Un syndicat exceptionnel, des adeptes du bien-être des internes !

A **Jean-Paul** (et ses arrivées fracassantes le matin, notre confident, au courant de toutes les histoires de l'internat), **Bernard** (sa gentillesse et sa douceur), **Sylvain, Sandrine, Camille, Ludo, Yohan**, merci de faire vivre l'internat de Lapeyronie, de rendre notre vie plus belle et sans pépins (sauf ceux des oranges du jus pressé minute le matin). Vous faites un travail de folie, peut-être qu'un jour cette table basse arrivera à rester propre.

A ma famille :

« Soyons reconnaissants aux personnes qui nous donnent du bonheur ; elles sont les charmants jardiniers par qui nos âmes fleurissent ». Marcel Proust. A vous, sans qui ce travail n'aurait pu aboutir, dont l'affection, l'amour et les encouragements sont sans failles. Je vous aime.

A ma **maman** loutre, toujours là, toujours présente malgré mon sale caractère, ces quelques lignes ne pourront égaler la place que tu tiens dans mon cœur. Ton cœur immense qui m'a apporté le soutien et les encouragements quotidien. Tu as fait en sorte que je m'épanouisse depuis ma naissance, tu es la graine, la terre et l'engrais qui fait ce que je suis devenue aujourd'hui. Merci de toujours répondre présente. A ces journées-soirées Urgences petite, puis Grey's Anatomy sur le canapé. Merci de m'avoir transmis tes connaissances culinaires et ton exigence (pas toujours évident à gérer au quotidien, en perpétuel décalage) mais on s'y fera bien ! Prends soin de toi et respire ! 😊 J'suis pas une loutre ! Je t'aime

A mon **papa**, merci pour cette découverte de la musique depuis petite, cette force tranquille au quotidien et ce combat pour l'écologie. Je le répète souvent au bloc et ça agace mes chefs « pour sauver les bébés phoques » (j'ai même « traumatisé » des externes à force de le répéter ^^). Merci de m'avoir transmis tout ça, des valeurs qui me tiennent à cœur, me guident au quotidien et me ressemblent. La musique apaise les mœurs. Je t'aime

A mon **frère**, à tous ces moments d'enfance passés avec toi, pour le soutien que tu m'apportes et le réconfort malgré la distance, une tête extrêmement bien faite qui ne demande qu'à calculer. Je suis fière de toi. Pleins de bonheur avec ta douce **Marie** à Mont de Marsans. A ton talent pour la culture de ton jardin (une sorte de méditation) et le soin que tu accordes à Luffi. Prends soin de toi, de vous et tu découvriras que la vie mérite d'être vécue et croquer à pleine dent ! Je t'aime.

A **mon papi** qui a simplement cru en moi, à ces repas à la table ronde ou au Ciao Té. Merci pour la transmission d'un peu de ta sagesse, pour m'avoir donné les bases qui me permettent aujourd'hui de comprendre un peu le monde qui m'entoure ! Sans toi je n'aurais pas réussi le couperet de la première année, tu m'as donné le cadre et c'est en partie grâce à toi qu'on est là aujourd'hui. A tous ces moments de partage pleins de tendresse et de fous-rires ! 90 bougies il y a 15 jours ! ça se fête ! Joyeux anniversaire et je t'aime.

A **Ma Po**, ma moitié, ma sœur de cœur, ma femme. Je ne peux résumer toutes ces années en quelques lignes ; on s'amuse à les compter, mais ça ne rentre déjà plus sur les doigts de la main. On arrive bientôt dans la majorité de notre amitié (ou amour plutôt) (ça ne nous rajeunit pas tout ça). Dix-huit ans d'amour... A ces folles soirées au Barberousse, ces soirées « juste un verre » à la Nat' avec le saucisson à volonté qui finissent dans des chambres rouges, les soirées « c'est du 5 étoiles ma biche », à ces après-midi boutiques « je n'peux pas j'ai pas de sous, ohhh et puis flûte », à ces soirées au Vin, à ces rires et ces pleurs. A la femme que tu deviens et les projets que tu mènes d'une main de maître. A la place que tu as dans mon cœur qui n'a pas d'égal et qui ne cesse de grandir depuis cette rencontre dans la file de la cantine. Que la vie te sourît. Je t'aime ma Po <3.

A **Fred**, toujours partant pour une pizza, un adepte de gourmandises en tout genre. Passionné au travail et envers tes étudiants, toujours plein de bonnes idées. Merci pour ces discussions scientifiques, ces coups de gueules sur le devenir du monde et qu'il faut évoluer. Merci de rendre ma

maman heureuse et donc moi par procuration. N'oublie pas de travailler la souplesse et la positivité ! Pleins de bonheur ! Et merci d'avoir fait taxi aujourd'hui. Je t'adore père castor !

A ma **tatie nounou** et **tonton Jean-Claude**, qui m'ont connue au berceau, m'ont fait découvrir les œufs à la coque et probablement bien d'autres choses, vous avez contribué à ce que je suis aujourd'hui et je vous en serai éternellement reconnaissante. Au plaisir de vous voir et de partager des moments à vos côtés ! Prenez soin de vous ! Je vous adore.

A **Tatisou** et **tonton Jean-Claude** (qui me manque), à ces merveilleux souvenirs de cuisines du Sud-Ouest (magret de canard, côte de bœuf, la soupe de vermicelles à la tomate et CHABROL), cet état de panique à l'ouverture des ruches, à ces balades dans le verger, à la cueillette des champignons et le contre-coup de Tatisou ! A la douceur et au réconfort retrouvé à tes côtés ma tatie. Signé : *La fine gourmette ou la ptite puce qui ne gratte pas trop*. Je t'aime

A **Mireille** et **Christophe** pour ces repas partagés aux saveurs du Sud-Ouest en toute simplicité et cette gentillesse. Merci d'avoir pu amener ma Tatisou pour cet évènement.

A **Justin**, mon cousin adepte de lieux de vie improbables, il faut impérativement que je vienne te voir en Ouzbékistan ! Ton pays de cœur visiblement ! A **Lila** et **Natasha**, on va se trouver un créneau pour le faire ce voyage depuis le temps ! J'aimerais que ces moments de complicité à 3 soient plus fréquents... Un bel avenir vous sourit les filles ! Vous cueillez chaque instant de votre vie et c'est l'essentiel ! Profitez !

A **Martine**, ma tante, merci pour ta douceur, ta bienveillance, à ces Noël, ces galettes des rois, ces repas à Grenoble, rare mais si agréable ! Des excellents souvenirs à tes côtés !

A **Gérard** et **Jacky**, mes grands-parents, à ces pois gourmands, la cueillette d'olives et à ces après-midis à me rendre malade à manger des cerises à même l'arbre. Merci pour ces souvenirs et cette simplicité.

A mon oncle et ma tante **Serge** et **Laurence**, on s'est perdu de vue... mais merci pour tous ces souvenirs à la rivière et dans votre jardin quand j'étais petite. La bise aux filles ! N'hésitez pas à passer !

A **Laurence**, **Steph**, **Baptiste** et **Camille**, à ces sessions baby-sitting. Ça grandit vite !!!

A **Sophie**, **Phil**, vous m'avez vu naître puis grandir, vous avez participé à mon épanouissement enfant. Là dans mes doutes et pour me pousser. A **Charlotte** que j'ai vu arriver en 2010, tu ne t'en rappelles probablement pas beaucoup, mais des balades en poussettes, au parc, des gâteaux et des jeux, on en a fait ! L'avenir est devant toi, profite de la vie et trouve la voie qui te rendra heureuse ma belle !

A mes amis :

« Entre amis, il est si beau que le silence est d'or, mais le rire bon et frais l'est beaucoup plus encore » Friedrich Nietzsche. Merci de m'apporter tous ces moments remplis de fraîcheur et légèreté au quotidien. Vous m'êtes essentiels.

A **Xavier**, le plus ancien de la liste, tu as le privilège d'être en première place de la catégorie ! On s'est perdu de vue pendant longtemps, puis on s'est retrouvé. A cette folle soirée, débutée par des ricards pailletés, qui nous a fait faire une merveilleuse balade en tricycle dans Montpellier après avoir effectué un excellent baptême de scène ! A l'homme incroyable que tu deviens, qui tente de s'épanouir professionnellement. Tu pourras toujours compter sur moi mon Xav', depuis le temps !

A **Clémence**, rencontre en P1, carrée ensemble puis retrouvailles quand tu as fait le choix fou de revenir en médecine ! A ton internat de folie ! Courage ! Force et Honneur Meuf, on ira jeter des Tagada et des Schtroumpfs du haut du 5^e étage pour fêter tout ça avec Mumuuuuute ! ^^ A ces « soirées pizzas » qui n'ont rien d'une soirée pizza ordinaire ! A ces talents de poètes découverts en P1 en pleine décompensation et ces conversations tellement rafraichissantes qui n'ont ni queue ni tête mais qu'on aime tellement (enfin, pleins de queues et de têtes). Maybe on trouvera nos couvercles un jour.

A ma douce **Anaïs**, cet externat pleins d'émotions, alternance entre joie, déception, coup de gueule et folie ! Un vrai yoyo émotionnel ! Toujours en contact malgré les kilomètres. Tu as trouvé l'homme qui te mérite et qui te remplis de bonheur. Bonheur à trois maintenant, profitez bien avec votre chaton dans ta montagne. A quand une nouvelle soirée de folie au Barberousse ! Et ne stresse pas, tu fais une super maman !!!

A ma coloc **Marine**, ta joie de vivre, adepte de saucisson. Une super doc en puissance, tes patients ont de la chance de t'avoir ! Plein de bonheur avec ton homme ! Merci d'être la femme merveilleuse que tu es, pleine de compassion, de folie, de tendresse. Tu fais partie des piliers de ma vie et je suis plus que comblée d'avoir été ta coloc pendant ces 2 ans et demi. Tu amènes du pétillant et du soleil dans ma vie. Je t'aime. Et **Pierre** prend soin de toi et d'elle (signé : la blédarde).

Les fouines **Eva** et **Marion**, pour ces matinées ménage avec la musique à fond, on remercie CStar pour le sponsor ! Entre la crise d'épilepsie d'Eva et le vagal de Marion au restaurant, on ne s'ennuie pas avec vous. Merci pour ces moments d'évasion à vos côtés ! Pleins de bonheur dans vos nouvelles vie respectives ! Accompagnées d'**Emilie** pour les brunchs et soirées potins, toujours pleine de folie, de joie et de déconne. On ne s'ennuie pas avec vous. Merci de faire partie de ma vie. Place à l'agenda pour le prochain date-potins !

A ma **Francisse**, **Alice** pour cette rencontre en manteau rouge, suivie d'un coup de pied au cul à la Garden de Carémeau pour se finir en super découverte en CMF et une amie hors norme !!! Je te souhaite que du bonheur avec ton Richy et TooPack, cœur sur le Francis originel ! La grossesse te fait rayonner et la vie te sourit. Croque-la à pleines dents ! Promis on ira faire les boutiques et boire des coups avec la poussette pleine ma belle.

A **Richard** (belle frayeur à notre première blanche), pleins de bonheur avec ta moitié, le mini-vous à venir et TooPack un chihuahua qui ressemble à son maître dans la teinture du pelage.

A **Grand Chef**, qui a aimé ce bureau des internes de CMF qui faisait office de vestiaire, à ces écoles de chir organisées d'une main de maître, cette roue de St Eloi que tu m'as faite tourner un certain nombre de fois, mais c'est la tradition et on aime les traditions, même si je pense que la roue était pipée pour tomber si souvent sur ce foutu B52. A ta détermination et au grand chirurgien en devenir. Ne revient pas dans le service s'il te plait !

A **Marion R**, mon urologue préférée, toujours partantes « uiiiiii », sur la même longueur d'ondes sur beaucoup de choses « ba ouè » « moooooooh », tu as trouvé chaussures à ton pied, ou cuisinier pour ton estomac plutôt. J'espère que Perpignan se passe bien. Hâte de te retrouver sur Nîmes au +1 pour les potins.

A **RM**, l'origine de ce parcours, qui a fait pousser la graine de l'orthopédie, ces topos en consultation qui me faisait aimer de plus en plus cette spécialité, ces fermetures en autonomie au bloc, tu m'as donné l'envie, toi qui m'as poussée à coup de tiz' et binouses et qui est encore là autour d'un apéro, sur les skis ou sur le vélo ! Toujours inférieur à trois bouteilles pour me mettre KO ! *Un acronyme en 4 lettres !*

A **Maxou** pour son autonomie, sa confiance, sa sérénité, ses 3 semestres à tes côtés où on s'est régalé, ces retours à la zonzon, les petites bières à la brasserie histoire de renouer avec les vrais ! A la brunette que j'ai pu voir naître. Pleins de bonheur tous les 4 ! Une nouvelle aventure commence, profite-en et vit chaque instant.

A **Julien**, mon homologue masculin ^^ Toujours présent pour râler, un bosseur qui n'a pas d'égal, toujours au four et au moulin entre les formations des uns et des autres, la gestion du feu, du covid, du Thermomix et ton indépendance. J'espère que tu trouveras ton bonheur entre Valloire et Courch', au milieu des bobos et des montagnes !

A **Pascal**, le criquet de Talus, le biclou n'a pas de secret pour toi, et même après mon départ de la capitale, je continuerai à te confier mon bébé (le premier d'une belle série probablement) ! Merci pour ces belles évasions à tes côtés et ses binch' sans alcool pour s'aérer.

A **Ansma**, merci pour cette coloc en plein confinement, à ces tisanes et soirées films à papoter, et surtout à cette soirée Barberousse où je t'ai fait découvrir le planteur !

A **Marion** et **Alexandre** pour ces resto Nîmois ! **Alexandre** je t'orienterai vers un collègue pour la prothèse !

A **Raphaël**, pour ces échanges à l'internat et ce médecin du sport hors pair en devenir

A « **C** », merci pour ces moments de détente pendant cette année de dingue.

A la team de Lapeyronie, il faut toujours une énorme anticipation pour arriver à se voir. Merci pour ce premier semestre et ces premières soirées internats, notamment celles de St Eloi : on s'en rappelle (ou pas d'ailleurs), à ces barquettes poulet-pates partagées autour desquelles on se racontait nos journées ! A **Kévin** (quand on est en coloc qu'avec des femmes on a le privilège d'être en tête de liste), **Sandrine** la discrète, **Aurélie** la dynamique, **Perrine** la bout-en-train.

A la team Narbonnaise : **Pierre**, toujours là pour surenchérir aux blagues cocasses, le tout accompagné d'un Riri ou d'une Heineken au choix, **Camille** et **Simon** le couple tant attendu. A ces grosses soirées Macar et Rue de Lyon dont on garde beaucoup de souvenirs sympas.

La team sétoise : **Yassin** (partenaire de Riri) et sa douce **Karine** (bon courage pour demain ;)), **Romane** (à nos VSD), **Laetitia** (la tête en l'air), **Adri'** (mystérieux mais toujours présent), **Nilou** (maman fêtarde), **Camille**, **Marine³** (la grande, la petite et la blonde), **Elsa** (et sa patte folle), **Chloé**, **Maëva**, **Jo'** (un pilier de bar pendant un moment) ...

A ceux qui sont partis trop tôt : **Paulette** (ma mamie de cœur, tes tartes aux pommes à quatre pattes sur la table pour t'aider à les faire, un vrai régal et ça me manque), **Tonton JC** (magrets de canards et côtes de bœufs doivent être ton repas quotidien là-haut), **Thierry Dumas** (le pilier de ma Po), à **Traian**, **Dr Selek**, **Eléa**, **Ryan**...

Merci

Table des matières

Généralités	35
A. Principes	36
B. Indications	37
C. Survie	38
1. Descellement.....	39
2. Luxation	40
D. Résultats fonctionnels et PROMs	40
E. Techniques et évolution	42
1. Abord et matériaux	42
2. Planification.....	43
3. Positionnement des implants.....	44
4. Assistance à la pose.....	44
Introduction.....	48
Matériels et méthodes	51
A. Etude	52
B. Réglementation et éthique	52
C. Population étudiée.....	52
D. Protocole et suivi.....	53
1. Protocole opératoire	53
2. Gestion du péri-opératoire.....	55
3. Protocole postopératoire	56
E. Scores fonctionnels (PROMs)	56
F. Facteurs étudiés	59
1. Données préopératoires.....	59
2. Données peropératoires.....	65
3. Données postopératoires	67
G. Analyse statistique	68
Résultats.....	70
A. Caractéristiques de la population	71
1. Facteurs démographiques.....	71
2. Facteurs préopératoires	73
3. Facteurs peropératoires	75
4. Facteurs postopératoires	76

5.	Facteurs rachidiens.....	78
B.	Analyse des facteurs per et post-opérateires	79
C.	Caractéristiques préopératoires de l'EN, OHS, HHS et FJS.....	80
1.	Echelle numérique (EN).....	80
2.	Score d'Oxford (OHS-12)	82
3.	Score de Harris (HHS)	83
4.	Forgotten Joint Score (FJS)	84
5.	Bilan	85
D.	Analyse du score multi-dimensionnel (SMD)	86
1.	Analyse univariée	86
2.	Analyse multivariée	93
E.	Score prédictif	95
1.	Création du score	95
2.	Performances du score prédictif	97
	Discussion.....	99
A.	Facteurs per et post-opérateires.....	100
B.	Scores fonctionnels :	102
C.	Facteurs prédictifs	104
1.	Facteurs démographiques.....	104
2.	Facteurs radiologiques	110
D.	Score multi-dimensionnel	112
E.	Score prédictif	112
F.	Limites	113
	Conclusion	115
	Références.....	116
	Annexe.....	135
	Listes des figures	141
	Listes des tableaux	142
	Permis d'impression	143
	Serment d'Hippocrate	144
	Résumé.....	145

Acronymes :

AA : Antéversion Acétabulaire
AINS : Anti-Inflammatoire Non Stéroïdien
ASS : Angle Spino-Sacré
C7PL : C7-Plumb Line
CAOS : Computer-Assisted Orthopaedic Surgery - Chirurgie Orthopédique Assistée par Ordinateur
CLIN : Centre de Lutte contre les Infections Nosocomiales
CT : Cyphose Thoracique
EN : Echelle Numérique
EVA : Echelle Visuelle Analogique
FJS/SHO : Forgotten Joint Score/ Score de Hanche Oubliée
HA : hydroxyapatite
HHS : Harris Hip Score
HOOS : Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score
IA : Inclinaison acétabulaire
IMC : Indice de Masse Corporelle
INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
IP : Incidence Pelvienne
IP-LL : Incidence Pelvienne – Lordose Lombaire
LIA : Longueur Intra-Articulaire
LL : Lordose Lombaire
MCID : Minimal Clinically Important Difference, Différence Minimale Cliniquement Pertinente
OG : Offset Global
OHS-12 : Oxford Hip Score
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
OKS : Oxford Knee Score
OP : Obliquité Pelvienne
OR : Odd-Ratio
PH : Praticien Hospitalier
PS : Pente Sacrée
PTG : prothèse totale de genou
PTH : prothèse totale de hanche
PROMs : Patient-Reported Outcomes Measures (Mesures de Résultats Rapportés par le Patient)
PUC : Prothèse UniCompartmentale de genou
PU-PH : Professeur des Universités-Praticien Hospitalier
RAAC : Réhabilitation Accélérée Après Chirurgie
Score ASA : American Society of Anesthesiologists
SMD : Score Multi-Dimensionnel
SF-36 : Short Form-36 (Questionnaire court d'étude de santé)
SL : Scoliose Lombaire
SSR : Service de Suites et Réadaptation
UCLA Score : University of California-Los Angeles score
VP : Version pelvienne
VST : Volume Sanguin Total
WOMAC : Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index

Généralités

A. Principes

L'arthroplastie totale de hanche correspond à un remplacement de l'articulation coxo-fémorale par du matériel prothétique dont l'objectif principal est l'indolence et la récupération d'une fonction (1).

La pose d'une prothèse totale de hanche (PTH) repose sur différentes étapes constantes quel que soit le patient, l'indication, l'abord ou encore le type de matériel. Elle consiste en une ostéotomie du col fémoral, une ouverture capsulaire avec préparation de l'acétabulum et du fût fémoral suivi de la pose d'implants définitifs après testing de la stabilité, de la balance rotatoire et de la restauration de l'égalité de longueur des membres inférieurs.

Le matériel prothétique implanté est différent selon les habitudes du chirurgien et est à adapter en fonction du patient et de sa demande fonctionnelle. Historiquement, la prothèse était sans ciment. Devant l'échec de fixation, Charnley a développé le principe de « low friction » et la prothèse cimentée. Elle imposait une tige avec un important manteau de ciment associée à une petite tête métallique dans un volumineux polyéthylène (2). En France, l'implantation cimentée représente 28% des poses selon le registre de la SOFCOT 2022. Le ciment agit comme un joint adhérent en se polymérisant dans le fût fémoral. Il permet une ostéo-intégration immédiate, un remodelage face aux contraintes et diminue le risque fracturaire à court, moyen et long terme. La chirurgie prothétique cimentée chez le sujet âgé améliorerait la survie de l'implant grâce à la diminution des fractures (3).

En parallèle de l'implantation cimentée, la recherche d'implant non cimenté évolue. La pose se fait alors en « *press-fit* », en se servant de l'élasticité de l'os afin d'implanter un matériel plus grand que la cavité qu'il doit combler, c'est ce qu'on appelle la fixation primaire. La pose de ce matériel suppose un os vivant et vascularisé, vierge de toute infection. Afin d'optimiser la fixation secondaire (ostéo-conduction et/ou ostéo-intégration), ces implants rugueux sont recouverts d'une substance bio-active, le plus souvent à base d'hydroxyapatite (*on-growth*) ou plus

récemment de titane trabéculaire (*in-growth*) (4). Ces implants possèdent des macrostructures qui permettent d'éviter les contraintes de cisaillement et torsion et augmentent leur tenue en évitant à la fois l'enfoncement et la rotation de l'implant.

Pour diminuer le risque de luxation, Mc Kee a pensé la théorie de « grosse tête », puis le principe de la double mobilité voit le jour. Il est basé sur un double concept, celui de « *low friction* » de Charley et celui de Mc Kee avec une grosse tête. La tête fait le diamètre de la tête décrite par Charlney et l'insert fait le diamètre de la tête dessinée par McKee. Selon l'HAS (5), l'implantation d'un cotyle double mobilité doit s'effectuer en cas d'arthroplastie de première intention chez le sujet à haut risque de luxation (pathologies neurologiques ou neuromusculaires graves, troubles neuropsychologiques, addictions) ou d'arthroplastie de reprise dans le cadre de luxations itératives. Ce type d'implant est choisi dans 42.7% des cas selon le registre de la SOFCOT 2022.

B. Indications

La pose d'une prothèse de hanche est indiquée en cas de douleur de hanche au repos et/ou en activité souvent associée à un retentissement fonctionnel majeur (6). Ces douleurs sont en lien avec la destruction du cartilage entre la tête fémorale et l'acétabulum. Les étiologies sont alors multiples : coxarthrose primitive ou secondaire (dysplasie, rhumatoïde, conflit fémoro-acétabulaire, infectieuse, ostéonécrose, traumatique...). L'autre indication d'arthroplastie est traumatique, avec la fracture fraîche du col fémoral du sujet âgé ; l'arthroplastie permet dans ces cas-là une reprise de l'autonomie rapide et limite les complications du décubitus ainsi que le syndrome de glissement (7) (8). En dehors du contexte de l'urgence, l'indication est posée après échec du traitement médical comportant rééducation, perte de poids, infiltration intra-articulaire de dérivés cortisonés ou d'acide hyaluronique (9). En 2022, en France, le registre de la SOFCOT décompte que 76% des prothèses posées faisaient suite à une arthrose primaire, 10.5% à une fracture fraîche ou des séquelles de

fractures, 4.2% à une nécrose de la tête fémorale, 4% était secondaire à une dysplasie de hanche, 3.4% à une coxarthrose rapidement destructrice, 0.5% était d'origine inflammatoire et 1.3% était d'autres étiologies.

En France, en 2018, l'arthroplastie totale de hanche de première intention représentait 125 227 actes (10). La Prothèse Totale de Hanche (PTH) est depuis quelques décennies devenue monnaie courante. En effet, elle a même été décrite comme « l'opération du siècle » en 2007 par Learmonth (11). Selon Erivan et al, les indications de pose de PTH sont amenées à augmenter de 114,5% d'ici 2050 (10).

Malgré ses bénéfices attendus non négligeables, comme la disparition des douleurs, l'amélioration de la qualité de vie et la reprise d'autonomie, cette chirurgie ne garantit malheureusement pas des résultats optima pour chaque patient (12) (13) (1). Devant les résultats imparfaits et l'augmentation croissante de l'indication des PTH il semble important de rechercher les facteurs impliqués.

C. Survie

Un grand nombre d'études est retrouvé dans la littérature concernant les complications objectives et la survie des prothèses.

Dans l'étude récente d'Eneqvist, la survie des PTH est de 95,5% à 10 ans, ce qui est très rassurant (14). Mais pour Evans et al, elle est de 57,9% à 25 ans (15) ce qui signifie que le taux de survie n'est pas linéaire et peut rapidement décroître. Les étiologies de reprises sont diverses et impliquent autant le patient, l'implant en lui-même que le chirurgien et sa technique de pose (16) (17) (18). Les principales indications de reprises de PTH sont le descellement aseptique (25,6%), la luxation (21,6%), la fracture (19,5%) et l'infection (17,7%) (16). Cliniquement, cela se manifeste par une douleur, une impotence fonctionnelle ou une raideur. Selon l'étude de Schwartz et al, les reprises d'arthroplastie ne cesseront d'augmenter. Une modélisation prévoit une augmentation de 70% des RPTH entre 2014 et 2030 (19).

L'infection est un aléa thérapeutique et la fracture, la conséquence du vieillissement ; la technique de pose n'influe pas dans ces 2 cas et nous parlerons ensuite uniquement du descellement aseptique et de la luxation.

L'étude récente d'Erivan et al. a étudié 194 patients restant douloureux à 6 mois post-opératoire de leur arthroplastie et il a été démontré que 28.4% faisaient suite à des problèmes d'implants (usure, métallose), 26.4% des patients présentaient des douleurs péri-articulaires à type de bursite, de tendinopathie, ossifications, 24.4% avaient des douleurs projetées du rachis ou du genou, 10% suite à un non scellement, 3% secondaire à une infection latente, 1.5% secondaire à une instabilité, 1.5 % sur une malposition d'implant, 1.5% suite à une fracture ou SDRC et dans 3.5% aucun diagnostic n'était retrouvé (20).

1. Descellement

Le descellement aseptique fait suite à la libération de cytokines pro-ostéoclastiques par les macrophages suite à la détection d'une usure.

Il peut se faire selon plusieurs mécanismes : mécanique et biologique qui sont intriqués (21). Le positionnement de la cupule et de la tige non optimal peut être amené à augmenter les contraintes sur ceux-ci en diminuant la zone de contact os-implant ou via des phénomènes de butée précoce. En parallèle, un implant instable forme de la fibrose entre l'os et le ciment ; le liquide articulaire circule donc dans cet espace et augmente la formation de débris ; le cycle est enclenché. Lorsqu'il y a des frottements, il y a des débris qui se forment entraînant ce qu'on appelle une usure à 3^e corps. Les monocytes et macrophages vont repérer ces débris et peuvent déclencher une réaction inflammatoire et stimulent l'ostéoclasie. Les lymphocytes peuvent aussi être activés et sont à l'origine d'une réaction allergique type ALVAL (Aseptic Lymphocytodominant Vasculitis-Associated Lesion). La formation d'un granulome se fait et majore l'ostéolyse par la sécrétion de cytokines pro-ostéoclastiques ; le cercle vicieux est alors terminé et signe la faillite de l'implant.

D'après le symposium de la SOFCOT de 2012 (22), le descellement aseptique survenait majoritairement chez des femmes, jeunes, plus fréquemment sur hanche dysplasique et ayant déjà eu une chirurgie sur cette hanche. Il concernait la cupule isolément dans 55% des cas (23). En améliorant le positionnement des implants, le taux de descellement et de reprise imputable à la technique opératoire devraient diminuer (24).

2. Luxation

La survenue d'une luxation apparaît par effet came lorsque la mobilité de la hanche dépasse la mobilité autorisée. Les facteurs favorisant cette luxation sont une petite tête associée à une « *jump distance* » courte (25). Le type d'implant et leur position ont un impact direct sur la stabilité (18). Afin de diminuer ce risque de luxation, la pose de l'implant dans la safe-zone, l'usage de tête de gros diamètre ou la pose d'un implant double mobilité sont préconisés (26) (27) (28). La SOFCOT conseille la double mobilité à partir de 65 ans et ce, d'autant plus s'il existe un risque majeur de luxation (reprise chirurgicale, alcoolisme, post-traumatique, troubles neurologiques, sport extrême). L'évaluation à long terme de la prothèse double mobilité montre un très faible taux de luxation extra-prothétique en 25 ans de suivi (29) (30) (31).

D. Résultats fonctionnels et PROMs

Historiquement, la « réussite » d'une arthroplastie était évaluée selon le taux de survie de l'implant et le taux de complications. Le ressenti du patient n'était alors pas pris en compte. On considérait qu'un implant non repris était un implant qui allait bien. Cependant, les pratiques évoluent avec un modèle de consultation de moins en moins « paternaliste » et de plus en plus « autonome » et « patient-centré ». Il a fallu créer des outils permettant d'améliorer le dialogue entre médecin et patient (32,33).

Ces moyens mis en place ont pour objectif de mesurer la qualité de soins délivrés au patient (article 51 de la loi n°2017-1836 du 30/12/2017 de financement de la SS pour 2018). Les PROMs (Patient-Reported Outcome Measures ou Mesures de Résultats Rapportés par le Patient) sont des questionnaires portant sur l'état général du patient ou une pathologie spécifique, permettant de mettre en évidence des changements de l'état de santé du patient (34). Les questionnaires sont courts, remplis par le patient et facilement compréhensibles. Il existe des scores hybrides, complétés à la fois par le patient et par le chirurgien.

L'intérêt des PROMs en chirurgie orthopédique est d'évaluer la satisfaction et le bénéfice apportés au patient suite au geste chirurgical accompli entre le pré-opératoire et le post-opératoire (35) (36). Ceci est finalement un objectif non négligeable, d'autant plus, dans une chirurgie qui se dit « fonctionnelle ». Concernant la hanche, les PROMs intègrent une dimension subjective avec l'impact sur la qualité de vie ou encore l'oubli de la prothèse. D'après plusieurs études, les PROMs ont la capacité de prédire le risque de révision de l'implant (14) (37) (38). Un mauvais score sur un PROMs peut orienter vers une reprise chirurgicale ; on ne se contente pas uniquement de l'examen clinique et des examens complémentaires. Récemment, le Forgotten Joint Score ou Score de Hanche Oubliée (FJS-12 ou SHO) s'est développé. Il permet d'objectiver l'oubli de l'arthroplastie dans le quotidien d'un patient (39).

Selon un grand nombre d'étude, la satisfaction moyenne des patients après une PTH est d'environ 90% (40) (41) (42) (43) (44). Parmi les principales raisons de non satisfaction des patients, on retrouve une douleur persistante chez 41% des patients non satisfaits, des limitations fonctionnelles persistantes chez 35% et des complications avec réintervention dans 12% des cas insatisfaits (40).

De nombreuses études ont essayé de chercher les facteurs déterminants la satisfaction : l'âge, le sexe, le niveau socio-économique, l'Indice de Masse Corporelle (IMC), la consommation de toxiques ou la dépendance aux narcotiques pour l'antalgie, les tares médicales associées, les pathologies psychiatriques, la douleur

pré-opératoire, le degré d'usure, le type d'implant... Les méta-analyses ne sont pas consensuelles (36) (40) (43) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55).

Les patients opérés sont de plus en plus jeunes et les attentes fonctionnelles sont, de ce fait, de plus en plus importantes (56) (57). Un patient qui bénéficie de la pose d'une PTH attend non seulement la disparition des douleurs mais aussi la récupération d'une hanche qui lui permette de reprendre l'ensemble des activités qu'il pratiquait avant d'être handicapé par son arthrose (57) (58). L'enjeu n'est pas simple. C'est pourquoi, les techniques évoluent sans cesse afin de permettre une satisfaction du patient la plus élevée possible.

E. Techniques et évolution

1. Abord et matériaux

Afin d'améliorer ces résultats, la chirurgie « à la carte » et « sur-mesure » se développe. En premier lieu par les différentes voies d'abord qui essaient d'être moins traumatisantes pour les parties molles. Les 2 principales sont la voie d'abord postéro-latérale de Moore et la voie d'abord antérieure de Hueter, qui se décline aussi en version « Bikini » (12) (59). En dehors de l'amélioration plus rapide des scores fonctionnels en cas d'abord antérieur, mais qui se lisse avec le temps, il n'a pas été montré de supériorité d'une voie d'abord par rapport à une autre (12) (13) (59) (60). La meilleure voie d'abord est celle que maîtrise le chirurgien et la mieux adaptée au profil du patient.

Les techniques d'implant évoluent afin d'avoir une meilleure tenue primaire, améliorer l'ostéo-intégration et éviter les reprises pour descellement ou luxations. La double-mobilité présente dans nos arsenaux depuis de nombreuses années n'a plus à prouver son efficacité pour la prévention de la luxation (61) (62).

2. Planification

La planification pré-opératoire est une étape indispensable en chirurgie orthopédique et traumatologique et c'est encore plus vrai dans la chirurgie arthroplastique. Selon Egli et al., 80% des difficultés per-opératoires peuvent être anticipées grâce à la planification (63). Elle permet, par l'anticipation, de diminuer le taux de complications et notamment le taux de fracture per-opératoire et de malposition (64). Elle permet de préparer les coupes osseuses, la position des implants, leur hauteur, leur taille, leur inclinaison afin de restaurer des paramètres pelviens anatomiques (63,65,66). En effet, le maintien du centre de rotation, de l'offset et de la longueur intra-articulaire diminue l'insatisfaction post-opératoire (67). Elle donne accès à la prévision des potentielles complications devant un patient ayant une anatomie particulière (dysplasie, perte de stock osseux, implants spécifiques à commander...) (66).

Cette planification peut se faire en 2D par l'utilisation d'une radiographie du bassin de face en charge via des calques prothétiques propres à chaque implant et laboratoire pour la programmation. Cette technique comprend une marge d'erreur non négligeable car il s'agit d'étudier quelque chose qui est en 3D (le patient et la prothèse) sur quelque chose qui est reproduit en 2D (la radiographie) (68). Actuellement, la planification a tendance à se faire en numérique en 3D via un scanner et permet une fiabilité pouvant aller jusqu'à 95% (69,70) (71). Il présente aussi ses inconvénients, comme l'absence de clichés en charge, le taux de rayons X délivrés au patient, le temps, les ressources matérielles et humaines nécessaires, ainsi que le coût engendré par cette technique (66) (72). Le système EOS semble être un bon compromis, car il permet une imagerie du patient en charge avec une reconstruction tri-dimensionnelle via des radiographies par balayage linéaire biplan à faible irradiation. Le gros inconvénient de cette technique est sa faible disponibilité (66) (73) (74) (75).

3. Positionnement des implants

La safe-zone est la zone dans laquelle il faudrait idéalement positionner l'implant cotyloïdien pour diminuer le risque de luxation, d'usure, de conflit et donc de reprise (76) (77). Elle a été définie en 1978 par Lewinnek et al. (26), puis modifiée en 2011 par Callanan et al. (78) par une antéversion de 5-25° et une inclinaison acétabulaire de 30-45°.

Concernant la position de la tige, celle-ci doit permettre de restaurer l'offset et une la longueur des membres inférieurs (67). Cela permet d'avoir une tension musculaire, une stabilité et une force optimale (67) (71) (79). L'égalité de longueur des membres inférieurs est très importante à restaurer pour permettre un bon résultat clinique (67,80).

La malposition d'implant lors de la pose conventionnelle représente respectivement 20% ou 38% des implantations selon le référentiel choisi (81). Cette malposition est à l'origine de descellement précoce, de luxation ou même simplement de douleur en lien avec des conflits avec les parties molles. La malposition des implants impacte directement les scores fonctionnels (82).

4. Assistance à la pose

Afin de diminuer cette malposition, l'industrie progresse et l'informatique s'invite au bloc opératoire avec l'apparition de nouvelles techniques et d'assistance de pose de prothèse comme la navigation et plus récemment la robotisation (83).

La navigation « sans image » est un système d'aide passive qui permet de guider le chirurgien via les rayons infra-rouges entre une caméra et des capteurs fichés dans le patient et positionnés sur les instruments du chirurgien (84). La navigation permet de positionner les implants correctement (restauration longueur membres inférieurs, offset, positionnement de la cup) au prix d'une durée opératoire majorée, sans montrer d'amélioration sur les scores fonctionnels (85) (86) (87) (88).

La robotisation est un système qui permet une pose d'implant optimale en contrôlant la position du centre de rotation de la cupule dans l'acétabulum par rapport au centre de rotation natif, le respect de l'antéversion combinée, en évitant un débord antérieur et postérieur et en permettant aussi une économie osseuse *Figure 1 Figure 2 Figure 3* *Figure 4* *Figure 4* (81) (89) (90). La tige peut être planifiée grâce à un accès à la version fémorale native, en navigant l'ostéotomie du fémur et en contrôlant l'offset global et la longueur intra-articulaire (91).

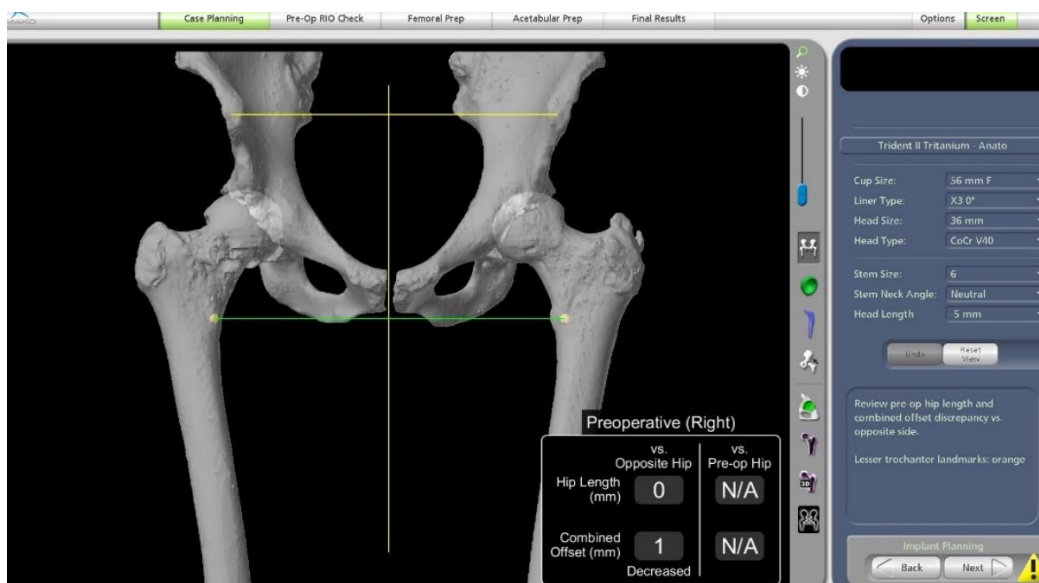


Figure 1 - Visualisation pré-opératoire de l'anatomie du patient

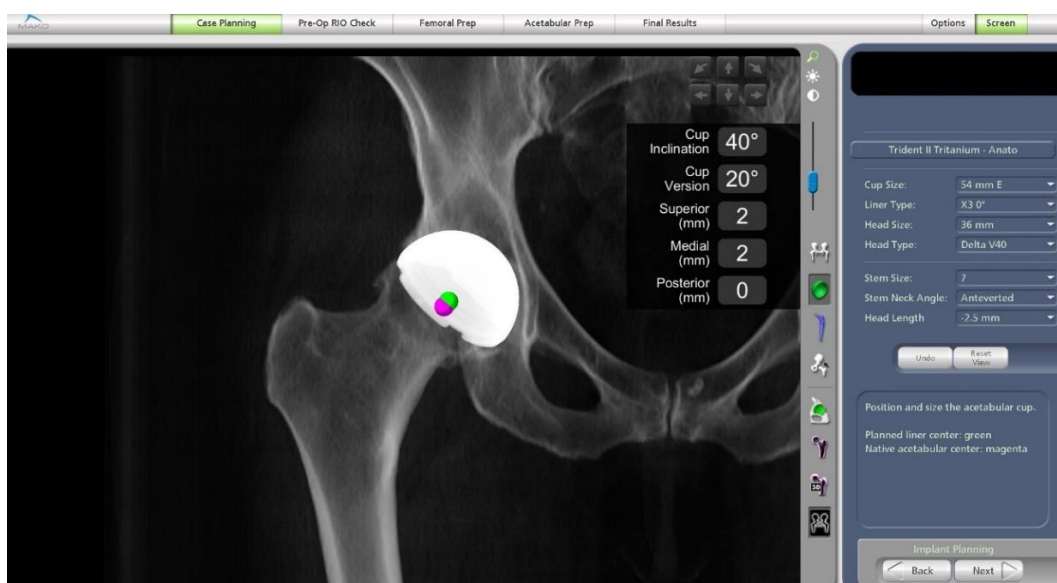


Figure 2 - Planification de la position de l'implant cotyloïdien (1)

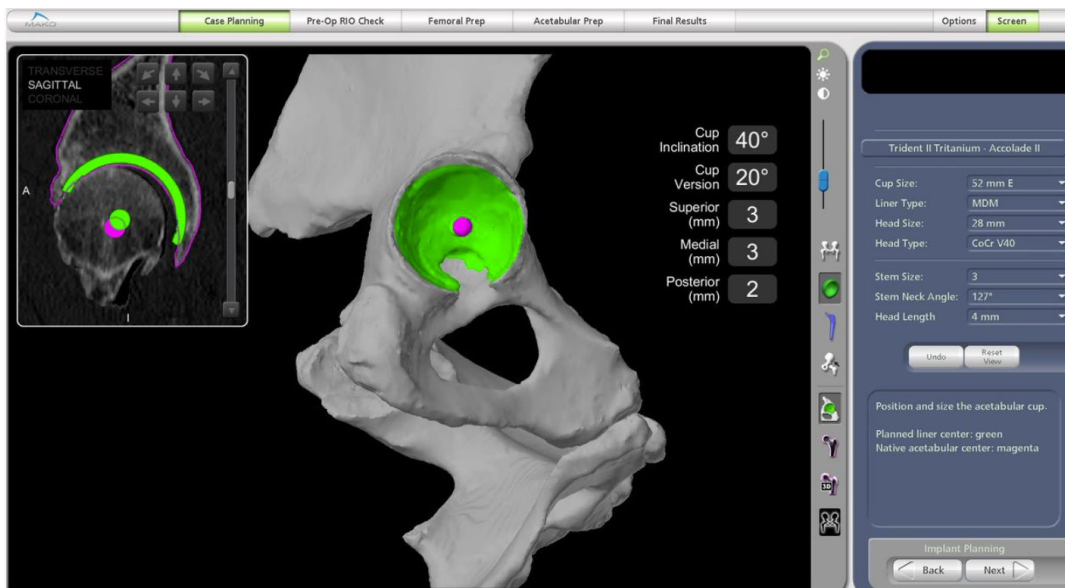


Figure 3 - Planification de la position de l'implant cotyloïdien (2)



Figure 4 - Planification de la position de la prothèse

La robotisation permet une amélioration fonctionnelle à court terme avec une amélioration des scores (Forgotten Joint Score et Oxford Hip Score) (92). Son bénéfice concernant les scores fonctionnels à moyen et long terme reste encore à prouver (85) (89) (93) (94) (95). Une majeure partie des études montrent de manière non

négligeable une meilleure pose des implants acétabulaires dans la « *safe-zone* » de Lewinnek et de Callanan, avec un meilleur rétablissement de l'offset fémoral et de la longueur des membres inférieurs (81) (94) (96).

La pose de prothèse se faisant à un âge de plus en plus précoce, diminuer le taux de reprise ou du moins le retarder est un challenge. Une amélioration de la pose des implants seraient logiquement à l'origine de moins de reprises chirurgicales (conflit, défaut de pose, descellement précoce, luxation...) mais cela reste encore à prouver.

Introduction

L'arthroplastie totale de hanche représente en France plus de 125 000 actes et ses indications devraient doubler d'ici 2050 (10). Il s'agit d'une intervention courante (11) qui présente un taux de satisfaction élevé, avoisinant les 90% (40–44). Ses indications étant de plus en plus fréquentes et les sujets de plus en plus jeunes, les attentes chirurgicales sont de ce fait, plus importantes (56,57).

Un résultat imparfait d'une PTH est souvent lié avec une douleur persistante, une limitation fonctionnelle ou des complications précoces souvent relatives à une malposition d'implant (1,12,13,20,24,80). Les scores fonctionnels rapportés par le patient (PROMs) permettent d'évaluer ces résultats (32–34). Malheureusement, ces scores analysent des valences différentes de la fonction de la hanche et vont varier en fonction de l'état psychique sous-jacent et de la valence étudiée de manière distincte (97). Les facteurs prédictifs de ces scores sont variables dans la littérature, dépendant du score analysé (36,40,43,45–55) mais aussi d'une malposition d'implant (67,82).

Les technologies de chirurgie assistée par ordinateur (CAOS) ont permis de diminuer les outliers et d'optimiser le positionnement des implants. Plus spécifiquement, la robotisation de la cupule associée à la navigation de la tige de PTH, améliore la pose des implants et restaure la biomécanique de la hanche de manière plus reproductible (92). L'efficacité quant aux résultats fonctionnels reste à ce jour débattue selon les auteurs (92,94)

L'hypothèse de ce travail était basée sur le fait que la robotique permettait de s'affranchir d'un mauvais positionnement des implants et ainsi, permettre d'analyser plus spécifiquement les facteurs pré-opératoires prédictifs d'excellents résultats d'une PTH.

Ce travail avait pour but d'analyser au travers d'un score multi-dimensionnel les facteurs prédictifs d'excellents résultats d'une PTH. L'objectif secondaire était de calculer un score prédictif en pré-opératoire d'excellents résultats d'une PTH.

Dans un premier temps, il fallait déterminer les facteurs prédictifs pré, per et post-opératoire d'excellents résultats à un an post-opératoire d'une PTH utilisant une assistance robotisée pour la cupule et naviguée pour la tige. L'objectif était de vérifier si le dispositif de Chirurgie Assistée par Ordinateur en Orthopédie (CAOS) permettait d'éliminer comme déterminant les facteurs per et post-opératoires.

Dans un deuxième temps, il était nécessaire de confirmer la variabilité de ces facteurs pré-opératoires à prédire un bon résultat pour chaque score clinique disponible.

Dans un troisième temps, il s'agissait de créer un score multi-dimensionnel suffisamment sensible pour faire apparaître un maximum de facteurs prédictifs préopératoires en analyse univariée.

Dans un quatrième temps, il fallait confirmer en analyse multivariée la significativité et le poids de chaque facteur de risque.

Enfin, le cinquième temps devait permettre de créer un score prédictif pré-opératoire d'excellents résultats d'une PTH basé sur le score multi-dimensionnel.

Matériels et méthodes

A. Etude

Il s'agissait d'une série historico-prospective continue monocentrique de prothèses totales de hanche posées avec l'assistance d'un bras robotisé (MAKO Robotic Arm assisted Total Hip™, Stryker, Warsaw, Indiana USA). Les patients ont été opérés par 2 chirurgiens expérimentés dans la chirurgie de hanche. Les données étaient collectées de manière prospective entre décembre 2018 et décembre 2021 puis analysées de manière rétrospective. L'examen des dossiers a débuté en novembre 2021. Le recul minimum clinique était d'un an et l'évaluation des dossiers s'est terminée en décembre 2022.

B. Réglementation et éthique

Tous les patients sont rentrés sur la base de données Orthowave (eCRF) qui a la validation MR003 et MR004. Ils ont reçu une information et une lettre de non opposition au moment du remplissage des questionnaires. Le protocole de recherche a été accepté par le comité d'éthique local et a obtenu le numéro IRB suivant : 22.10.03. La CNIL a validé le protocole et la protection des données patients.

C. Population étudiée

Le recensement des patients a été fait à partir du registre post-opératoire du logiciel Centricity Opera 5.1 via le registre du service. Les prothèses totales de hanche classique et robotisée ont été dichotomisées manuellement via le compte rendu opératoire. Les données ont été analysées de manière rétrospective au sein du dossier patient informatisé et à partir de la base de données Orthowave (v7-2020).

Les patients exclus étaient les décédés et les perdus de vue qui n'avaient pas d'évaluation fonctionnelle à un an.

D. Protocole et suivi

1. Protocole opératoire

a. Implant

Il y avait 3 types de tiges dans la cohorte : anatomique non cimentée (Anato, Stryker®), cunéiforme morphométrique, non cimentée (Accolade 2, Stryker®) et cimentée (Exeter, Stryker®). Il y avait 2 types de cupules : Trident 1 (Stryker®) dans ses formes avec et sans tritanium et Trident 2 (Stryker®). Les inserts utilisés étaient soit en polyéthylène hautement réticulé (HLXPE) soit double mobilité (MDM). Nous avons utilisé deux couples de frottement : Biolox[®] delta et polyéthylène X3 pour le simple ou le double mobilité et métal-polyéthylène X3 pour la double mobilité.

b. Installation et technique chirurgicale

Tous les patients avaient bénéficié d'un scanner préopératoire permettant une planification pré et per-opératoire. Les objectifs de planification de la cupule acétabulaire étaient : un diamètre minimum en fonction de la résection osseuse simulée, l'absence de débord antérieur, un déplacement du centre de rotation ≤ 5 mm en médial et ≤ 3 mm en supérieur. Les objectifs de planification du pivot fémoral étaient : un remplissage métaphysaire adéquat, avec une restitution de la longueur intra-articulaire et de l'offset global ≤ 5 mm par rapport au côté controlatéral. Dans le cas d'une procédure « *express* », l'antéversion planifiée était comprise entre 20 et 30°, l'inclinaison entre 40 et 45° de façon à s'adapter à l'acétabulum natif. Pour le fémur, l'antéversion de la tige était adaptée à l'antéversion fémorale native. Dans le cas d'une procédure « *enhanced* », les antéversions acétabulaires et surtout fémorales étaient personnalisées pour obtenir des mobilités maximales sans conflit intra-prothétique ou intra-osseux.

Le patient était installé sur table opératoire classique, en décubitus latéral pour une voie d'abord postérieure type Moore et en décubitus dorsal pour une voie d'abord antérieure type Hueter (longitudinale ou Bikini). La désinfection et le champage étaient effectués selon le protocole du CLIN en vigueur dans

l'établissement prenant l'intégralité du membre inférieur jusqu'à la crête iliaque (pour l'abord antérieur les 2 crêtes iliaques étaient mises dans le champ).

En procédure « express », une électrode était positionnée au niveau du 1/3 inférieur de la rotule pour bénéficier d'un point fixe pendant l'intervention, permettant l'évaluation de la longueur des membres inférieurs de manière fiable et reproductible. Les fiches étaient implantées dans le patient afin de permettre la navigation. En procédure « *express* », les fiches étaient positionnées au niveau de la crête iliaque (homolatérale en cas de voie d'abord postérieure, controlatérale en cas de voie d'abord antérieure). Lorsqu'il s'agissait d'une procédure « *enhanced* », c'est-à-dire avec navigation du fémur permettant adapter l'antéversion de celui-ci, des fiches supplémentaires étaient positionnées au niveau du 1/3 moyen de la diaphyse fémorale. Des marqueurs ou check-points étaient positionnés au niveau du fémur et de l'acétabulum afin de mesurer l'offset global et la longueur.

Le mapping permettait de superposer l'acétabulum virtuel (TSM) sur l'acétabulum osseux avec une précision nécessaire identique au fémur, soit 0.5mm. Le fraisage de l'acétabulum était réalisé grâce au bras robotisé avec une seule fraise dont la taille était la taille prévue pour l'implant définitif. Il était positionné selon l'antéversion et l'inclinaison acétabulaire planifiées. Ensuite, l'implant était impacté par le chirurgien via le bras robotisé comme prédéfini par la planification. Un contrôle du bon positionnement était effectué.

En cas de procédure « *enhanced* », un mapping du fémur était effectué jusqu'à obtenir une précision inférieure à 0,5mm entre le modèle planifié et le modèle réel avant de passer à l'étape suivante. La coupe fémorale était repérée à l'aide de la sonde d'électrocoagulation ou d'un marqueur chirurgical puis effectuée à la scie oscillante.

La préparation du fût fémoral était réalisée avec l'ancillaire de l'implant désiré de manière classique. En cas de procédure « *express* », une reconstruction géométrique estimait la longueur intra-articulaire et l'offset global. En cas de

procédure « *enhanced* », l'antéversion fémorale, la longueur intra-articulaire et l'offset global étaient navigués. Les implants d'essai fémoraux étaient positionnés puis contrôlés. Une fois le compromis trouvé entre stabilité, balance rotatoire, longueur et offset, les implants définitifs étaient impactés.

Enfin, un dernier contrôle était effectué avant la fermeture, afin de bénéficier des mesures finales d'offset global et de longueur, à la fois par rapport au côté natif en préopératoire et par rapport au côté controlatéral. La fermeture était réalisée en 3 plans, sans drainage, avec une fermeture cutanée par agrafes ou surjet intradermique au fil monofilament résorbable associée à de la colle biologique selon les habitudes du chirurgien et la demande du patient.

2. Gestion du péri-opératoire

Les patients étaient hospitalisés en service de chirurgie conventionnelle la veille ou le jour-même de l'intervention ou dans un service de chirurgie ambulatoire lorsqu'ils le souhaitaient et s'ils remplissaient les conditions d'admission (être à moins de 30 minutes d'une structure de soins, sans comorbidités majeures, ne vivant pas seul).

L'anesthésie générale sans bloc loco-régional était la technique anesthésique réalisée pour tous les patients. Un contrôle de l'hypothermie est effectué pendant la chirurgie, une prévention des nausées et vomissements post-opératoires est permise grâce à l'injection de Dexaméthasone 8mg, une prévention du saignement péri-opératoire grâce à une injection d'acide tranexamique IV 1g avant l'incision puis 2g en intra-articulaire à la fermeture sauf contre-indication (épilepsie et insuffisance rénale sévère). Comme définie dans le protocole de la SFAR, l'antibioprophylaxie est perfusée 30min avant l'incision cutanée.

Afin d'optimiser l'analgésie des patients et permettre une épargne morphinique, les patients avaient bénéficié d'une thérapeutique multimodale associant paracétamol, anti-inflammatoire non stéroïdien (AINS) +/- nefopam avec un

complément analgésique via une infiltration à la Naropéine 0,2% 2mg/kg réalisée par le chirurgien en intra-articulaire, dans les plans musculaires et sous-cutanés. En deuxième intention, ils pouvaient avoir des morphiniques ou dérivés mais non délivrés de manière systématique. Quand les patients étaient éligibles, ils étaient inscrits dans une démarche de Réhabilitation Accélérée Après Chirurgie (RAAC), les patients bénéficiaient d'un lever précoce dès J0 et d'une rééducation à la marche dans le service. La sortie pouvait se faire à domicile le jour-même s'ils avaient pu réaliser une séance de rééducation avec pratique de la marche, la montée et descente des escaliers et consignes d'éducation thérapeutique. En cas d'environnement ne permettant pas un retour à domicile, une hospitalisation en SSR était organisée les jours suivants l'intervention.

3. Protocole postopératoire

Les suites post-opératoires étaient assez standardisées entre les patients. Les patients étaient anti-coagulés quotidiennement en préventif par une Héparine de Bas Poids Moléculaire ou Héparine Non Fractionnée (en lien avec la fonction rénale) pour une durée de 35 jours. La reprise d'une anticoagulation curative préalable à la chirurgie était permise à J5 post-opératoire.

Les patients étaient revus à titre systématique pour un contrôle radio-clinique lors du 3^e et 12^e mois post-opératoires. Lors de ces consultations, les patients remplissaient les scores fonctionnels dans la salle d'attente puis étaient examinés. Le bilan radiologique (clichés du bassin de face, de la hanche opérée de face et de profil et un rachis en totalité de face et de profil) était analysé après l'examen clinique.

E. Scores fonctionnels (PROMs)

Les scores fonctionnels ont été remplis de manière prospective par le patient dans la salle d'attente puis remis au chirurgien à titre systématique au cours des

consultations préopératoire et de suivi au 3^e mois et 12^e mois post-opératoire. Ils ont été ensuite analysés et rentrés manuellement par un opérateur indépendant dans la base de données Orthowave (v7-2020). Lorsque les résultats étaient absents de la base de données, une recherche dans le dossier papier était effectuée.

Un score clinique est défini selon ses minima, maxima mais aussi par son MCID et PASS. Le MCID (Minimal Clinically Important Difference pour la différence clinique minimale importante) est défini comme étant la différence dans le calcul des PROMs entre l'état pré et postopératoire permettant au patient d'apprécier un changement de son état clinique (98,99). Le PASS (Patient Acceptable Symptom State) se caractérise par le niveau d'état clinique le plus élevé où le patient se sent satisfait (100).

Le questionnaire comprenait (Annexe) :

- **L'Echelle Numérique (EN)** : évaluation simple de la douleur entre 0 et 10, avec 0 « pas de douleur » et 10 « une douleur extrême, insupportable ». Le PASS de ce score était à 32mm (101). Le patient était considéré dans notre étude comme non douloureux lorsqu'il a une $EN \leq 3/10$ (PASS). Pour avoir la même dimension sur les scores fonctionnels, l'EN était transformée sur 100, tel qu'une absence de douleur soit égale à 100, une douleur extrême à 0 et un patient non douloureux défini par $EN \geq 70/100$.
- **L'Oxford Hip Score-12 modifié (OHS-12)** : score allant de 0 à 48, où 0 est le plus mauvais et 48 le meilleur. Les 12 questions portent sur la gêne au niveau de la hanche sur les 4 dernières semaines. Dépendant du PASS, le patient présente un résultat satisfaisant lorsque le score est $OHS-12 \geq 40/48$ (102,103). Le score était ensuite ramené sur 100 points avec un score satisfaisant lorsque l'OHS est $\geq 83/100$.
- Le **Forgotten Joint Score (FJS)** : score en 12 questions qui évalue le degré d'oubli des arthroplasties de hanche et de genou. Chaque question est pondérée entre 0 à 4 points. Le patient peut omettre de répondre à 3

questions maximum. Le score total est ensuite rapporté sur 100 en fonction du nombre de questions répondues. L'articulation est considérée comme oubliée lorsque le score est $\geq 68/100$, comme définit par le PASS (104).

- Le **Harris Hip Score** (HHS) : score allant de 0 à 100, où 100 est le meilleur score. Le Score de Harris porte sur 4 catégories, à la fois objective remplies par le chirurgien (mobilité de la hanche sur 5 points, l'absence d'attitude vicieuse sur 4 points et la fonction sur 46 points) et subjective remplie par le patient sur la douleur ressentie (notée sur 44 points). Le PASS de ce score est 89, ce qui permet de définir le patient comme étant satisfait lorsque le score d'Harris est supérieur ou égal à ce cut-off (105).
- Le **Score Multi-Dimensionnel** (SMD) : est un score prenant en compte les 4 scores principaux utilisés pour évaluer le résultat fonctionnel des PTH. L'intérêt de sa conception résidait dans sa capacité à mettre en évidence un maximum de facteurs impactant les résultats des PTH tant d'un point de vue de la douleur (EN), du point de vue du chirurgien (HHS), fonctionnel (OHS) et de l'oubli de la prothèse (FJS). Nous avons effectué plusieurs techniques afin de retrouver le maximum de facteurs prédictifs significatifs, notamment en effectuant des tests de corrélation entre chaque score et leur approprier un coefficient. Mais la formule qui a permis d'obtenir le plus d'éléments consistait à ramener les 4 scores décrits précédemment sur 100, puis à réaliser une moyenne de ces scores. Le SMD était sur 100 points, avec 100 le score maximal et 0 le score minimal, et était calculé comme suit :

$$\text{Score multidimensionnel (SMD)} = \frac{(EN + HHS + OHS + FJS)}{4}$$

- Afin de trouver un cut-off satisfaisant, nous nous sommes basés sur les PASS défini pour chaque score et nous avons, là aussi, effectué la moyenne de l'ensemble de ces 4 cut-off comme suit. Notre cut-off pour le SMD était donc 80.

$$Cut - off = \frac{70 (EN) + 89 (HHS) + 83 (OHS) + 68 (FJS)}{4} = 77.5 \sim 80$$

L'évaluation fonctionnelle était relativement globale avec des scores présentant des valences subjectives et objectives, portant sur la fonction, la douleur et l'oubli de la prothèse. L'Echelle Numérique, l'HHS, l'OHS et le FJS ont été traduits et validés en langue française.

F. Facteurs étudiés

1. Données préopératoires

a. Clinique et biologique

Les données pré-opératoires sont issues des comptes rendus de consultation du chirurgien et de l'anesthésiste.

Nous avons recueilli les données suivantes :

- Démographiques : sexe, âge, catégorie socio-professionnelle
 - L'âge est étudié en données brutes et en sous-groupe :
 - < 55 ans, 55-75ans, > 75ans
 - < 55ans et ≥ 55 ans
 - Les catégories socio-professionnelles initiales sont celles définie selon l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) et ont été regroupées de la manière suivante :
 - Retraités
 - Bas niveau socio-économique : sans activité professionnelle, employés, ouvriers
 - Niveau socio-économique moyen : professions intermédiaires
 - Haut niveau socio-économique ou indépendants : agriculteurs, exploitants, artisans, chefs d'entreprises, cadres ou professions intellectuelles supérieures

- Morphologique : taille, poids, Indice de Masse Corporelle (IMC)
 - L'IMC est à la fois analysé en données brutes et en sous-groupes
 - Non obèse : < 30
 - Obésité : ≥ 30
- Médicaux :
 - American Society of Anesthesiologists Score (ASA),
 - L'autonomie avec l'usage de cannes, la conduite automobile
 - L'activité physique avec le score UCLA (106), le score de Charnley (107) et le score de Devane préopératoire (108)
 - La consommation de toxiques (tabac, alcool, autres)
 - La prise d'opioïdes en préopératoire,
 - Les antécédents chirurgicaux au niveau coxo-fémoral
 - L'étiologie de la coxarthrose :
 - Primaire
 - Secondaire : ostéonécrose, dysplasique, septique, traumatique, conflit fémoro-acétabulaire et rhumatoïde
 - Sous-groupe : dysplasique et non dysplasique
 - Les antécédents chirurgicaux rachidiens (instrumentés ou non)
- Biologique : hémoglobine et hématocrite préopératoire en données brutes
- Algologique :
 - Echelle numérique préopératoire en valeur brute et sous-groupe :
 - ≥ 7/10
 - < 7/10
 - Les zones douloureuses : aine, trochanter, cuisse antérieure, cuisse latérale, fesse, sacro-iliaque, lombaire, genou
 - La présence de lombalgie ou non, de radiculalgie ou non

b. Radiologique

Les données radiologiques étaient recueillies via les radiographies effectuées au CHU qui étaient disponibles sur le PACS. Lorsque les radiographies avaient été effectuées à l'extérieur, elles étaient numérisées puis enregistrées sur la banque de données Orthowave[®]. Les patients bénéficiaient en préopératoire d'une radiographie du rachis en totalité en charge de face et de profil, du bassin de face en charge, de la hanche douloureuse de face et de profil, ainsi que d'un scanner couché pour la planification. Les critères de qualité radiographiques étaient : bassin visible en totalité, L4 et crêtes iliaques en haut, massif trochantériens en bas, bassin symétrique avec superpositions de l'axe du sacrum, symphyse pubienne, trous obturateurs symétriques, le sacrum et les sacro-iliaques visibles, les cols fémoraux déroulés, les grands trochanters dégagés en externe, les petits trochanters sont masqués par les corticales internes des diaphyses fémorales.

Sur la radiographie du *rachis en totalité de profil*, ont été mesuré manuellement :

- ***C7 plumb-line (C7PL)*** évaluée en données brutes : la verticale passant par le centre de C7 doit passer par l'angle postéro-sup. Si elle passe plus de 2,5cm en avant, le rachis cervical est déjeté vers l'avant, si au contraire elle passe à plus de 2,5cm en arrière, le rachis cervical est déjeté en postérieur,
- ***Angle spino-sacré (ASS)*** évalué en données brutes : angle compris entre la tangente au plateau sacré et la verticale passant par le corps vertébral de C7 (*Figure 5*).

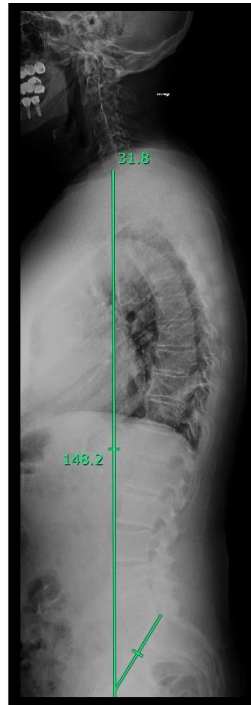


Figure 5 - Mesure de l'angle spino-sacré

- **L'équilibre sagittal** était ordonné en fonction de la classification de Roussouly (109) (110) :
 - **Type 1** : cyphose thoraco-lombaire jonctionnelle avec PS < 35° et lordose lombaire courte
 - **Type 2** : dos plat avec PS < 35° associée à une lordose lombaire plus longue et harmonieuse
 - **Type 3** : dos normal avec PS entre 35-45°
 - **Type 4** : PS > 45° avec courbures sagittales marquées
 - Ils étaient évalués en sous-groupes comme suit : les rachis raides/ « *hip-user* » (types 1 et 2 qui ont une grande mobilité au niveau des hanches et une IP basse) et souples/ « *spine-user* » (types 3 et 4, qui ont un rachis adaptable avec une IP élevée) (111).
- **L'alignement spino-pelvien** évalué en données brutes et en sous-groupe : il est corrélé à l'incidence pelvienne et la lordose lombaire par la formule suivante :

$$IP - LL = [-10^\circ ; +10^\circ] \quad (112)$$
 - < -10° : rachis hyperlordosé
 - [-10° ; +10°] : rachis normolordosé

- $> 10^\circ$: rachis plat
- **Cyphose thoracique (CT)** évaluée en données brutes : mesurée entre la tangente au plateau supérieur de T4 et la tangente au plateau inférieur de T12 (Figure 6)
- **Lordose lombaire (LL)** évaluée en données brutes : angle entre la tangente au plateau supérieur de L1 et la tangente au plateau inférieur de L5 (Figure 7)

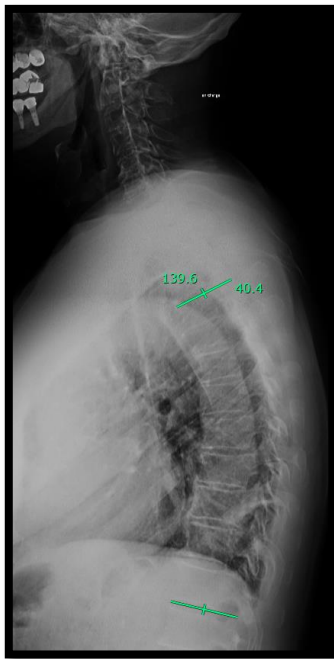


Figure 6 - Mesure de la cyphose thoracique

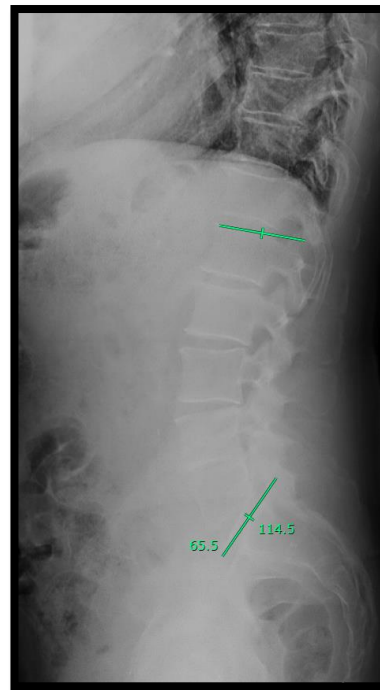


Figure 7 - Mesure de la lordose lombaire

- **Versión pelvienne debout (VP)** évaluée en données brutes : angle entre la verticale et la droite reliant le centre des têtes fémorales et le milieu du plateau sacré. Une version pelvienne ou tilt pelvien qui augmente est un marqueur de rétroversion pelvienne (le bassin bascule vers l'arrière) (113) (Figure 8)
- **Pente sacrée debout (PS)** évaluée en données brutes : angle entre l'horizontale et la tangente au plateau sacré (113) (Figure 9)
- **Incidence pelvienne debout (IP)** évaluée en données brutes : somme entre la version pelvienne et la pente sacrée. Il s'agit d'une donnée constante. Lorsque

l'angle est petit, il s'agit d'un bassin étroit en antéro-postérieur et inversement. (113)



Figure 8 - Mesure de la version pelvienne

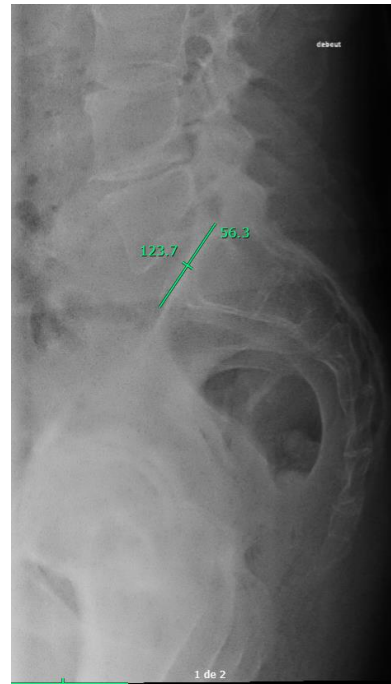


Figure 9 - Mesure de la pente sacrée

Sur la radiographie du rachis en totalité de face nous avons d'évaluer ***l'alignement frontal (AF)*** (Figure 10), évaluée en données brutes : qui correspond à l'angle de Cobb qui est situé entre la tangente au plateau supérieur de L1 et la tangente au plateau inférieur de L5.

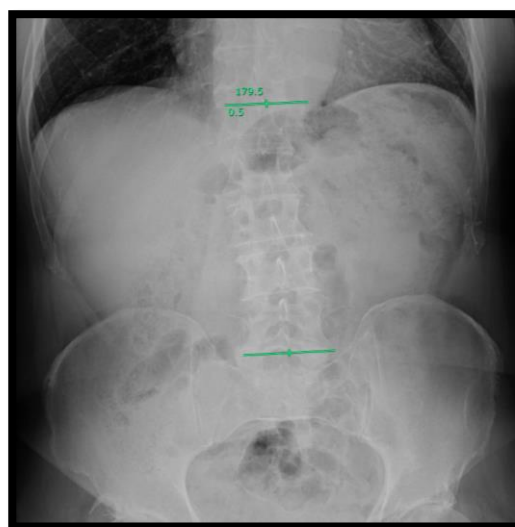


Figure 10 – Evaluation de l'alignement frontal

Sur la radiographie du bassin de face, nous avons apprécié :

- **L'obliquité pelvienne (OP)** (Figure 11) (évaluée en données brutes), qui était mesurée entre l'horizontale et les crêtes iliaques

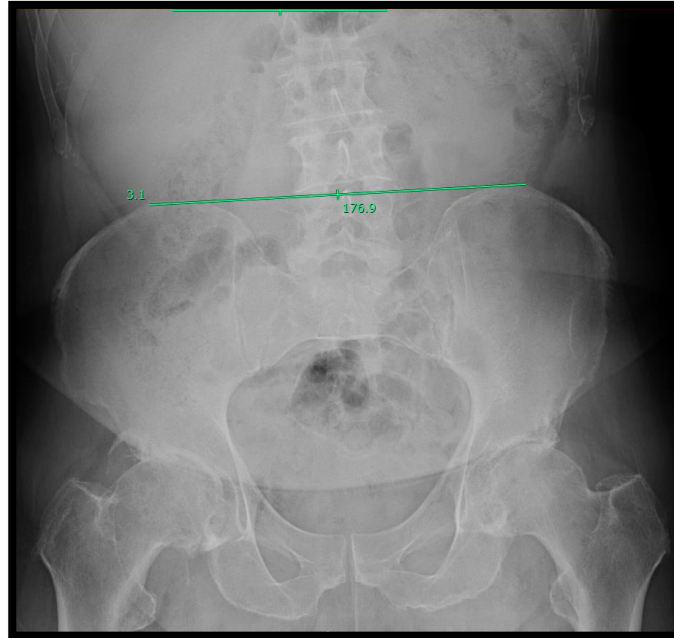


Figure 11 - Mesure de l'obliquité pelvienne

- **Le degré d'arthrose** : évalué selon la classification de Tönnis en 4 stades et en sous-groupe :
 - Très arthrosique : stade 3
 - Pas ou peu arthrosique : stade 0, 1, 2

Sur le scanner nous utilisons les données robotisées pour l'inclinaison acétabulaire, l'antéversion acétabulaire et l'offset global.

2. Données peropératoires

Les données per-opératoires sont recueillies via le compte rendu opératoire des patients. Les résultats des bilans biologiques sont disponibles dans le dossier patient informatisé.

Les données peropératoires recueillies étaient :

- Le chirurgien et sa courbe d'apprentissage, toutes les 50 prothèses étaient considérées comme un palier d'apprentissage
- Le type de chirurgie : « *express* » et « *enhanced* »
- La voie d'abord effectuée (postéro-latérale de Moore, antérieure de Hueter longitudinale ou de type Bikini)
- La durée opératoire définie comme étant la durée s'étendant de l'incision à la fin de la fermeture cutanée
- La taille de la tête fémorale native,
- Le type d'implant posé (Stryker®), la cimentation de la tige ou non,
- Les gestes associés : ablation de matériel d'ostéosynthèse, ostéosynthèse de fracture per-opératoire, greffe osseuse...,
- Les évènements per-opératoires : inadéquation entre la pose et la programmation MAKO du type d'implant ou de la position des implants (delta de longueur intra-articulaire entre 0-5mm, 5-10mm ou > 10mm et d'offset global entre 0-5mm, 5-10mm ou >10mm)
- Les données MAKO per-opératoire : Inclinaison Acétabulaire (IA), Antéversion Acétabulaire (AA), Offset Global (OG), Longueur Intra-Articulaire (LIA), delta LIA entre pré et post-opératoire, delta LIA entre LIA prévue et réalisée, delta OG entre pré et post-opératoire et delta OG entre prévu et réalisé Figure 12,

Figure 13.

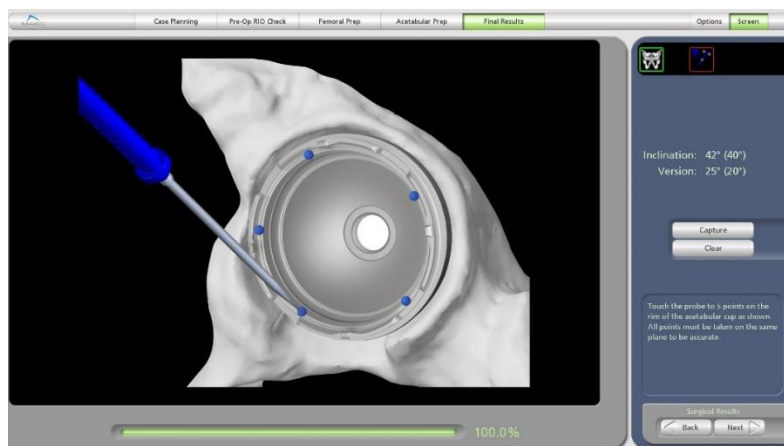


Figure 12 - Contrôle de la position de la cupule après implantation



Figure 13 - Visualisation finale de la position de la prothèse

- La survenue d'une transfusion
- La perte sanguine estimée selon la formule suivante :

$$Pertes\ sanguines\ (mL) = VST \times (Hématocrite\ pré - Hématocrite\ post)$$

$$VST\ homme = 604 + 0,0003668 \times (taille\ en\ cm)^3 + 32,2 \times poids\ en\ kg$$

$$VST\ femme = 183 + 0,000356 \times (taille\ en\ cm)^3 + 33 \times poids\ en\ kg$$

$$VST = Volume\ Sanguin\ Total$$

3. Données postopératoires

Les données postopératoires recueillies étaient les suivantes :

- Caractéristique de la douleur : localisation, intensité
- Présence d'une boiterie au 3^e mois et 12^e mois
- Le délai d'abandon des cannes, de reprise de conduite si le patient conduisait avant l'intervention
- Le score de Charnley et Devane post-opératoire
 - o Le score de Devane a été dichotomisé en sédentaire (1 et 2) et actif (3, 4, 5)
- La survenue ou non de lombalgie et/ou de radiculalgie

- La nécessité d'effectuer une chirurgie du rachis dans l'année suivant la PTH
- Les paramètres lombo-pelviens identiques à ceux évalués en préopératoire
- La survenue d'évènements mineurs dans l'année définis comme suit :
 - Mobilisation de la tige < 2mm sans fracture
 - Hématome aseptique sans reprise
 - Trouble cicatriciel sans reprise
 - Dysesthésie
 - Pathologie abarticulaire (psoas, tendinopathie des fessiers, autres)
 - Ossifications périarticulaires
 - Complications médicales intercurrentes
- La survenue de complications dans l'année :
 - Fractures
 - Luxation
 - Sepsis
 - Non scellement
 - Ou tout évènement mineur entraînant une reprise chirurgicale
- La nécessité d'une reprise chirurgicale et si elle était associée ou non à une révision d'un ou plusieurs implants.

G. Analyse statistique

L'ensemble des analyses a été réalisé via l'application Easy Med Stats (Easy Med Stat, version 3.22 [En ligne]. Paris ; 2017. Disponible : <https://www.easymedstat.com>).

Les variables quantitatives ont été décrites à l'aide des statistiques usuelles de position et de dispersion, à savoir la moyenne, la médiane, le minimum, le maximum et les quantiles. Les variables qualitatives ont été quant à elles décrites avec les effectifs et les proportions de chaque modalité. Des proportions cumulées ont également été calculées pour les variables à plus de 2 modalités.

Le caractère gaussien des variables quantitatives a été évalué à l'aide du test de Shapiro-Wilk et le test de Lequesne. Si les conditions d'application étaient respectées, le lien entre 2 variables quantitatives a été évalué à l'aide du test de corrélation linéaire de Pearson. Dans le cas contraire, un test de corrélation de Spearman a été réalisé. Pour la comparaison d'une variable quantitative avec une variable qualitative, un test de Mann-Whitney, de Kruskal-Wallis ou *t* de Student ont été utilisés, en fonction des hypothèses d'utilisation de chacun de ces tests. Enfin, pour le croisement entre plusieurs variables qualitatives, le test paramétrique du Chi2 ou un test de Fisher a été utilisé en fonction des conditions d'applications de chacun.

Pour l'analyse multivariée, une analyse de régression linéaire multivariée a été effectuée. La multicolinéarité des données a été vérifiée selon la technique de Belsley-Kuh-Welsch. L'hétéroscédasticité et la normalité des variables ont été évaluées par le test de White et de Shapiro-Wilk respectivement. Les données manquantes ont été imputées selon la moyenne des variables numériques et à la modalité la plus fréquente pour les variables discrètes.

Nous avons utilisé une courbes ROC pour évaluer la capacité à prédire un score multi-dimensionnel ≥ 80 selon les éléments significatifs du score prédictifs. L'aire sous la courbe et les intervalles de confiance à 95% ont été calculés. Les mesures de sensibilité, spécificité, valeur prédictive positive et négative et rapport de vraisemblance positive et négative ont été calculés.

Le risque de première espèce alpha a été fixé à 5% pour toutes les analyses.

Résultats

A. Caractéristiques de la population

Entre le 1^{er} décembre 2018 et le 31 décembre 2021, 481 prothèses totale de hanche ont été posées avec assistance robotisée dans le service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique du CHU de Nîmes (30). Cent-treize patients ont été exclus de l'étude parmi eux, 108 ont été perdus de vue (parmi eux, seulement 13 n'ont pas eu été revus en consultation) et n'ont pas bénéficié d'une évaluation fonctionnelle à un an et 5 sont décédés dans l'année suivant la pose de la prothèse. Nous avons pu inclure 361 patients chez qui nous pouvions évaluer le score multi-dimensionnel (*Figure 14*).

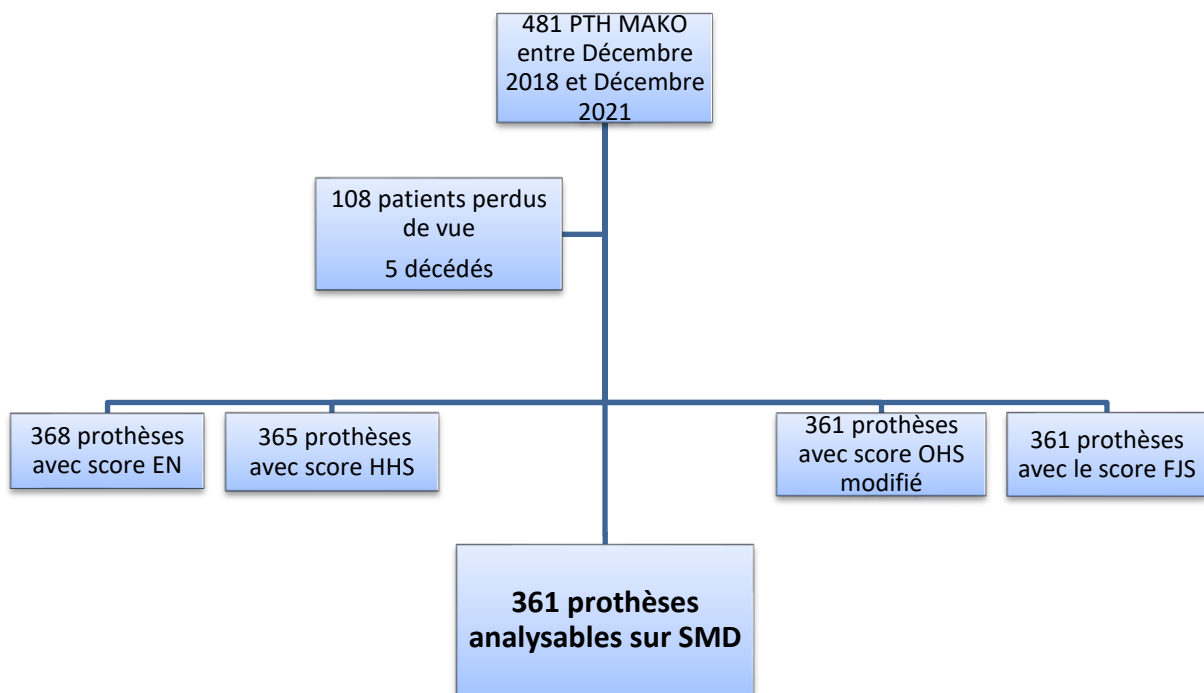


Figure 14 - Flow-chart

1. Facteurs démographiques

La moyenne **d'âge** des patients au moment de la chirurgie était de 67.7 ans +/- 11.5 ans (min-max : 26-93 ans) ; la tranche d'âge 55-75 ans était majoritaire (*Figure 15*). Nous avons 50.9% femmes pour 49.1% hommes.

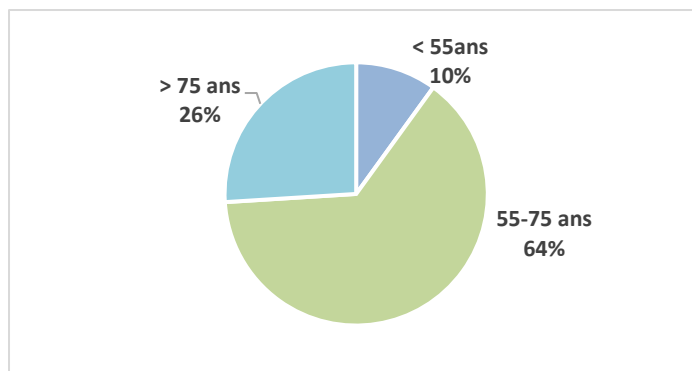


Figure 15 – Répartition en fonction des tranches d'âge

L'indice de masse corporelle (IMC) moyen était de 26.94 kg/m² (min-max : 15.6-43.3), il y avait autant d'hommes que de femmes dans le groupe « obésité » (p 0.772). Nous les avons aussi séparés en catégorie selon la gradation de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (*Figure 16*).

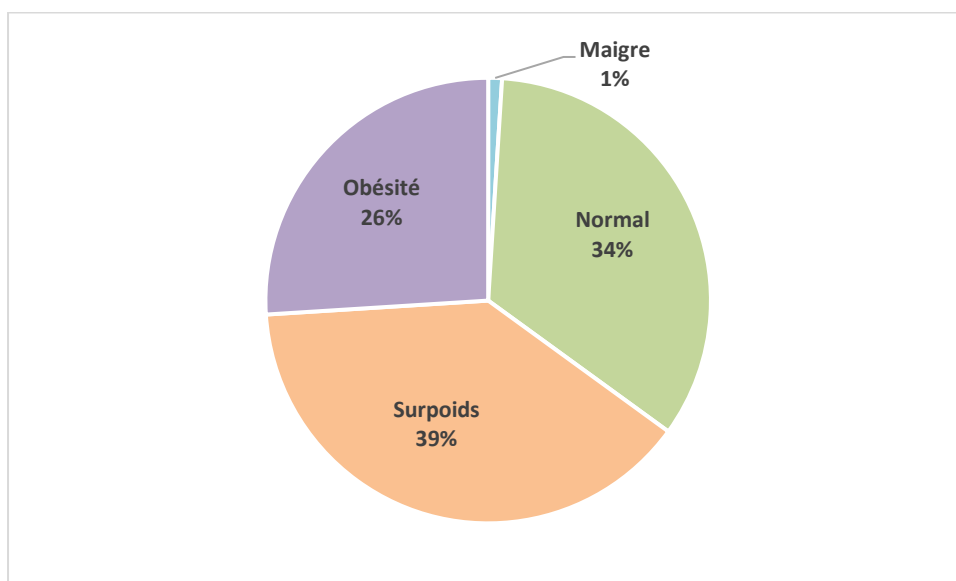


Figure 16 – Répartition des IMC selon la gradation OMS

La **catégorie socio-professionnelle** a été répertoriée en 4 critères comme définie selon l'INSEE. Notre population était constituée en majorité de retraités (59%) (*Figure 17*).

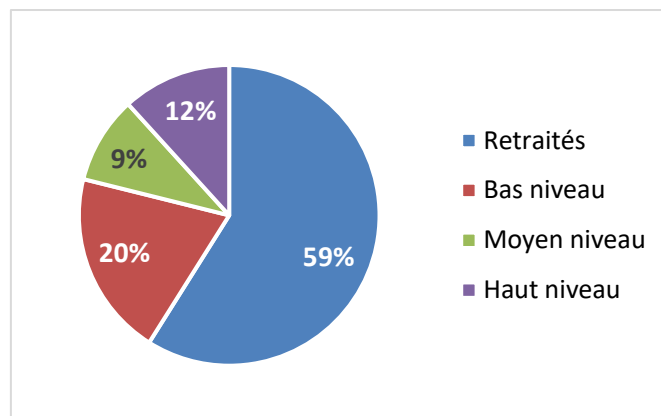


Figure 17 – Répartitions des catégories socio-professionnelles

Les patients **fumeurs** étaient majoritairement des hommes (63.4% avec $p < 0.001$), et étaient plus jeunes (65 contre 71 ans $p < 0.001$). L'état psychologique et les consommations de toxiques sont résumées dans le (*Tableau 1*).

	Incidence
Tabac (actif ou sevré)	38.12%
Alcool (actif ou sevré)	6.67%
Toxicomanie (active ou sevrée)	2.92%
Prise d'un traitement opioïde	9.17%
Dépressif	14.17%

Tableau 1 – Incidence de la dépression et des consommations de toxiques préopératoire

2. Facteurs préopératoires

Les **indications** chirurgicales sont répertoriées dans la *Figure 18*. Soixante-trois pourcents étaient d'origine primitive, et 37% faisaient suite à une coxarthrose secondaire (dysplasique, conflit fémoro-acétabulaire, ostéonécrose, post-traumatique, rhumatoïde). Nous n'avons aucun cas d'arthroplasties posées dans un cadre septique.

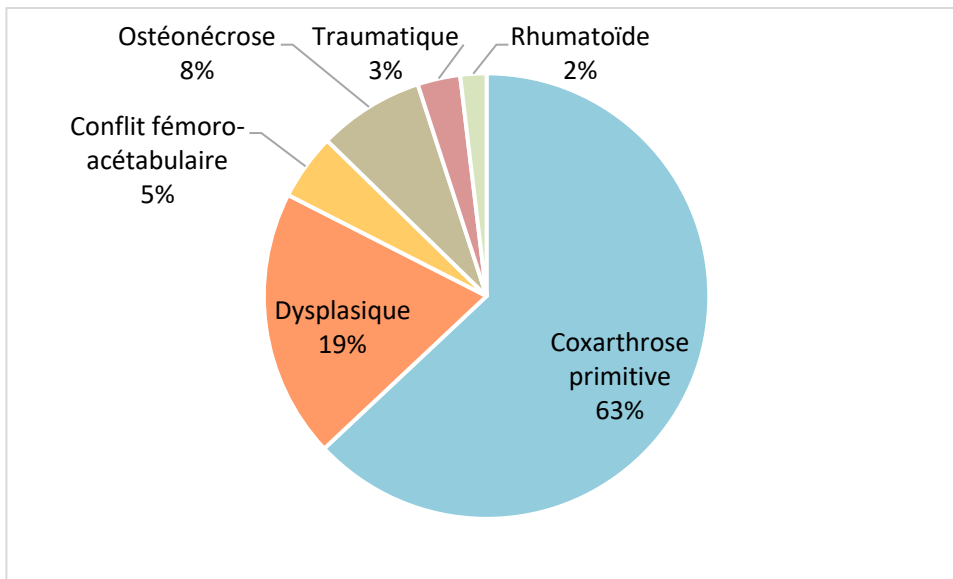


Figure 18 – Répartition des étiologies des arthropathies

Les patients **dysplasiques** étaient plus jeunes que le reste de la population (65 ans contre 70 ans avec $p < 0.001$). Les femmes n'étaient pas plus à risque de dysplasie que les hommes dans notre cohorte (55.91% contre 44.09% avec $p = 0.352$).

Le **degré d'arthrose** était évalué selon la classification de Tönnis, le stade 0 représentait 0.21%, le stade 1 correspondait à 7.34%, le stade 2 était de 48.85% et le stade 3 de 43.61%. La majorité des patients, soit 72.86% n'avaient pas d'antériorité concernant leurs hanches, 23.70% ont bénéficié d'une chirurgie du côté controlatéral. Neuf pourcent des patients ont eu besoin d'un geste chirurgical au niveau du rachis (7.6% non instrumenté, 1.4% instrumenté).

La majorité des patients **conduisaient** en préopératoire (82.13%) et ont repris la conduite en moyenne au 35^e jour post-opératoire. Les cannes, quand elles pouvaient être abandonnées, l'étaient autour du 30^e jour.

Le **score ASA** moyen est 1.98, le score de **Charney** préopératoire moyen est de 1.7, l'**UCLA** score moyen préopératoire est de 3.75.

L'**hémoglobine** préopératoire moyenne était de 14.04g/dL ; elle était plus basse chez les femmes (13.3 contre 14.6 avec $p < 0.001$).

En moyenne, les patients étaient **dououreux** 34 mois +/- 26 [2 ; 120] avant de venir en consultation d'orthopédie. Dans chaque questionnaire, les patients avaient un schéma représentant un patient avec des zones douloureuses à cocher en fonction de la localisation de leur gêne (*Annexe*). La douleur inguinale était présente chez 90.78% des patients (*Figure 19*). Concernant la douleur préopératoire, l'EN moyen était de 6.87 +/-1.67 (1-10), l'HHS moyen était de 46,38 +/-15,32 (6-97), l'OHS moyen était de 21.1 +/- 8.48 (0-43).

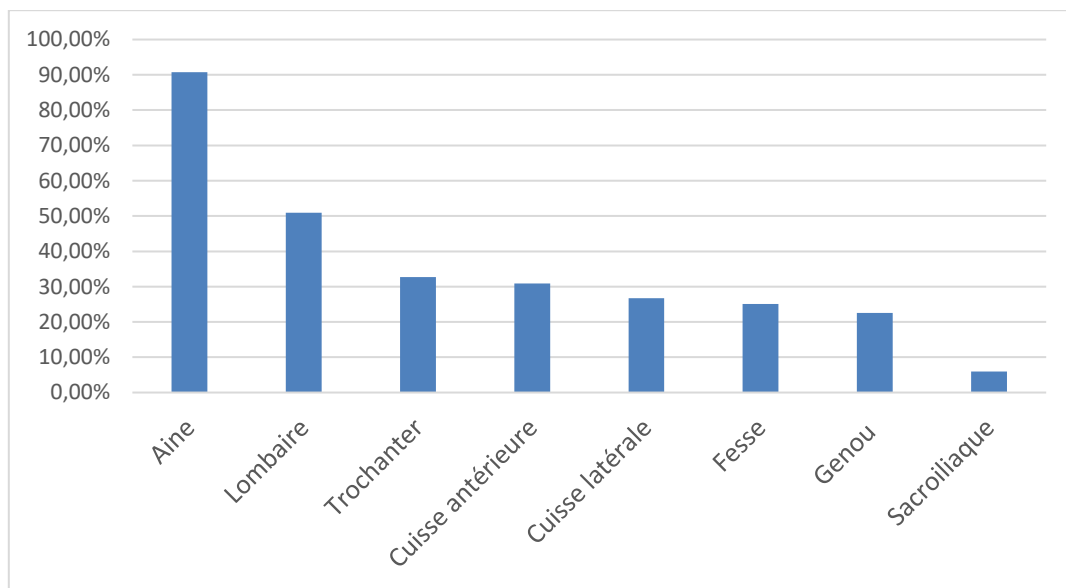


Figure 19 - Répartition de la localisation de la douleur en préopératoire

3. Facteurs peropératoires

Le **côté** droit était opéré dans 50.2% des interventions. La durée moyenne d'hospitalisation était de 3.85 jours. La quasi-totalité des patients remplissaient les critères de RAAC (90%).

D'un point de vue **chirurgical**, l'intervention se déroulait dans 86.9% des cas selon la procédure « *Express* ». La durée opératoire moyenne était de 100.44min +/- 25.22 [43 ; 170]. Les pertes sanguines moyennes étaient de 313ml +/- 171ml [10 ; 800]. **L'abord** était postérieur dans 41.98% des cas et 72.36% des abords antérieurs

étaient longitudinaux, les femmes avaient de manière indifférente une voie d'abord antérieure et postérieure (p 0.961).

Morphologiquement, les femmes avaient une tête fémorale native plus petite que les hommes (47 mm contre 52 mm avec $p < 0.001$). Comparativement au côté controlatéral, il n'y avait pas de différence entre l'offset global et la longueur intra-articulaire entre les 2 sexes (p 0.076 et p 0.617 respectivement). Nous n'avions pas de données sur l'antéversion et l'inclinaison acétabulaire pré-opératoire. Les implants sont situés en majorité dans la safe-zone (75% sont antéversés selon la safe-zone de Lewinnek et Callanan, 99% sont inclinés selon Lewinnek et 97% selon celle de Callanan).

Les femmes avaient un **implant** statistiquement plus petit (50mm contre 54 mm avec $p < 0.001$) et plus antéversé (23° contre 22° avec $p < 0.001$). L'implant était incliné de manière identique indépendamment du sexe (p 0.415), et ce de même pour l'offset post-opératoire (p 0.066) et la longueur intra-articulaire (p 0.322). La majorité de nos patients (66%) avaient un offset compris entre -5 et +5mm ; 22% présentait un offset inférieur et 12% avait un offset > 5 mm. Le membre inférieur opéré avait tendance à être rallongé de 2.37mm. Trois quarts de nos patients avaient une différence de longueur intra-articulaire comprise entre -5 et +5mm, 20.2% étaient rallongés (4% avaient + de 10mm) et 5% étaient raccourcis (0.2% de plus de 10mm).

4. Facteurs postopératoires

La répartition des zones **douloureuses** en post-opératoires est répertoriée dans *Figure 20*.

L'hémoglobine en post-opératoire diminue (12 g/dL) et reste plus basse chez la femme (11.2 et 12.3 avec $p < 0.001$).

Dix pourcents des patients ont eu des douleurs périarticulaires, caractérisant une **pathologie abarticulaire** (19 ont une symptomatologie de psoas, 17 de fessier et 1 de piriforme) dans l'année qui a suivi l'intervention. L'intégralité des **dysesthésies** à 1 an (5.8%) faisaient suite à un abord antérieur de Hueter. Deux pourcents ont décompensé une symptomatologie rachidienne en post-opératoire.

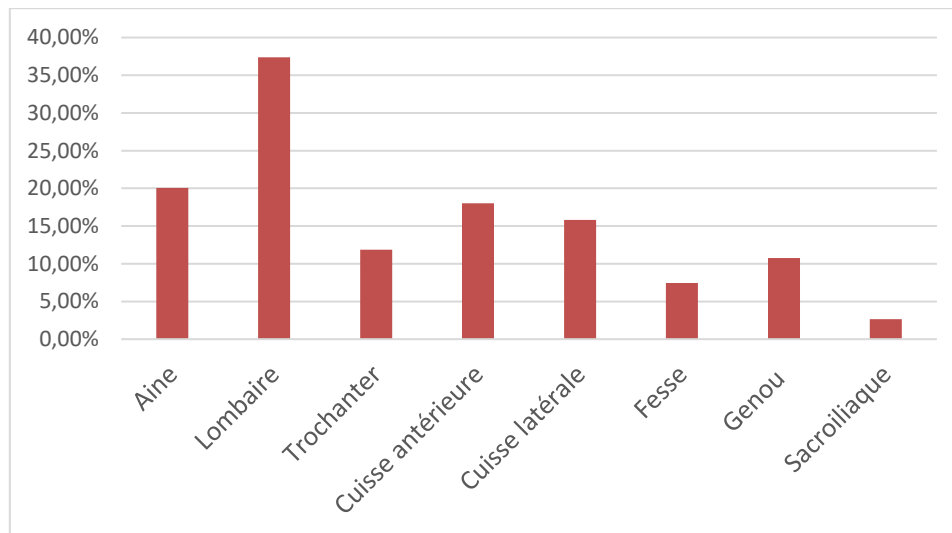


Figure 20 - Répartition des zones douloureuses en post-opératoire

Concernant les **complications** post-opératoires à un an, elles sont survenues chez 5.3% des patients opérés (5 fractures du fémur, 2 hématomes, 1 reprise de cicatrice, 1 mobilisation de tige de plus de 2mm, 3 sepsis (2 précoces et 1 tardif), 1 stress-shielding, et 6 luxations (1.6% dont 3 d'origine traumatique). Les complications post-opératoires n'étaient pas dépendantes du sexe (p 0.593), de la consommation tabagique (p 0.25), d'alcool (p 0.73), de la voie d'abord (p 0.512), de la souplesse du rachis (p 0.81) ni du niveau socio-économique (p 0.748). Mais étaient plus fréquentes chez le sujet ayant un IMC $\geq 30\text{kg/m}^2$ (12.17% contre 5.87% avec Odd-Ratio (OR) à 2.22 et p 0.038). Les sujets jeunes avaient plus de complications (p 0.028). Les patients ayant eu une arthroplastie pour dysplasie n'avaient pas plus de complications post-opératoires de manière globale (p 0.66), mais avaient plus fréquemment en post-opératoire une symptomatologie de psoas (11.96% contre

3.17% avec OR 4.15 et p 0.002) et de fessier (10.87% contre 3.69% avec OR 3.18 avec p 0.014). La longueur intra-articulaire et l'offset global post-opératoire n'influent pas la symptomatologie de psoas (p 0.38 et p 0.88 respectivement) ni de fessier (p 0.63 et p 0.67 respectivement).

Quatre-vingt-quatre pourcents des patients compliqués ont eu une **reprise** chirurgicale et 26.3% des patients compliqués ont eu un changement d'implant dans l'année. Les patients fumeurs avaient 3 fois plus de risque d'avoir une **révision** d'implant que les non-fumeurs (OR 3.1 [1.13 ; 8.54] avec p 0.038). Les patients obèses voient aussi ce risque majoré (OR 2.79 [1.05 ; 7.04] avec p 0.04).

5. Facteurs rachidiens

Les patients étaient moins **lombalgiques** après l'intervention qu'en préopératoire (41.8% versus 57.6% p<0.001). Les femmes étaient plus lombalgiques que les hommes en préopératoire (58.3% contre 42.7% avec p 0.002) comme en post-opératoire (65.2% contre 34.8% avec p<0.001). L'IMC, l'âge, la présence de comorbidités, la catégorie socio-professionnelle n'interféraient pas avec la présence de lombalgie post-opératoire (p 0.812, p 0.085, p 0.1 et p 0.745 respectivement). Les patients présentant des douleurs au niveau du genou et/ou à la fesse en préopératoire développaient majoritairement une lombalgie en post-opératoire (p 0.034 et p 0.01 respectivement), ce qui n'est pas vrai pour les autres localisations douloureuses étudiées (p>0.05).

Douze pourcents des patients étaient **radiculalgiques** en post-opératoire contre 8.5% en préopératoire (p<0.001). Nous n'avons pas retrouvé de facteurs en lien avec la survenue de radiculalgie. En post-opératoire, 1.48% des patients ont bénéficié d'une **chirurgie du rachis** (83% étaient des chirurgies non instrumentées).

Les éléments récapitulant les **paramètres lombo-pelviens** pré-opératoires sont dans le Tableau 2. Notre population était majoritairement hypo-lordosée (**IP-LL** > 10° dans 49% des cas) ; nous avons 48% de normo-lordosés et 3% des patients ayant une

hyperlordose (IP-LL < -10°). La raideur du complexe lombo-pelvien n'est pas retrouvée comme étant associée à plus de complications (p 0.681). Les patients « *hip-user* » (Roussouly 1-2) et « *spine-user* » (Roussouly 3-4) sont répartis de manière équitable dans notre cohorte à 50% pour chaque bras et ne se compliquaient pas plus de luxation (p 0.685).

Facteurs rachidiens	
Lombalgie préopératoire	57.6%
Roussouly	
1	17.9%
2	31.96%
3	42.7%
4	7.44%
Angle spino-sacré (ASS)	124.9 +/- 9.8 [100.1 ; 149.9]
Lordose lombaire (LL)	42.6 +/- 13.3 [4.5 ; 76.5]
Cyphose thoracique (CT)	39.7 +/- 13.6 [1.3 ; 77.6]
Scoliose lombaire (SL)	3.65 +/- 4.4 [0 ; 18]
Version pelvienne (VP)	16.2 +/- 7 [0.6 ; 35.6]
Pente sacrée (PS)	36.6 +/- 8.6 [15 ; 57.8]
Incidence pelvienne (IP)	52.9 +/- 10.5 [25.1 ; 80.1]
Obliquité pelvienne (OP)	1.71 +/- 1.4 [0 ; 5.8]
IP-LL	10.7 +/- 12.4 [-16.7 ; 43]

Tableau 2 – Paramètres rachidiens préopératoires de notre cohorte

B. Analyse des facteurs per et post-opératoires

Nous avons voulu vérifier que les **facteurs per et post-opératoires** n'influaient pas nos résultats sur les scores pris de manière indépendante.

Les scores ne sont pas impactés pour la plupart par les modalités de **poses des implants** (voie d'abord, procédure MAKO, IA, LIA, taille de la tête native, taille et type

d'implants, cimentation ou non). Seule l'Echelle Numérique et le Score d'Oxford varient en fonction de l'antéversion acétabulaire définitive (p 0.004 et 0.03 respectivement). En effet, plus le cotyle est antéversé, plus le patient a un risque d'avoir un de ces scores moins bons. L'offset global impacte le score d'Harris (un patient avec un offset rallongé de plus de 5mm a plus de risques d'avoir un score « non excellent »).

La survenue de **complications post-opératoires** est significativement différente pour le score de Harris (p 0.03) ; le reste des scores n'est pas impacté (p > 0.05). La survenue d'évènements mineurs post-opératoires est statistiquement associée à de moins bons résultats sur les Scores d'Oxford et de Hanche Oubliée à 1 an (p 0.04 et 0.012 respectivement). La survenue d'évènements per-opératoires, la nécessité d'une réintervention et même de révision d'implants n'a pas eu d'impact sur les excellents résultats à un an post-opératoires Tableau 3.

	EN	HHS	OHS	FJS
Evènements peropératoire	0.38	0.917	0.904	0.36
Evènements mineurs	0.407	0.225	0.04*	0.012*
Complications postopératoires	0.38	0.03*	0.14	0.08
Réinterventions	> 0.999	0.16	0.28	0.06
Révisions	0.45	0.49	0.09	0.11

Tableau 3 - Seuil de significativité des scores fonctionnels (EN, OHS-12, HHS et FJS) en fonction de la survenue d'éléments per et post-opératoires

C. Caractéristiques préopératoires de l'EN, OHS, HHS et FJS

1. Echelle numérique (EN)

L'Echelle Numérique était évaluée sur 368 patients. Le **score moyen** à 1 an était de 1.42 +/- 2.06 (0-10) avec un gain de moyen de 5.45 points. Nous avons 84.5%

des patients qui avaient une **douleur $\leq 3/10$** (soit 311 patients). Après analyse de l'ensemble des éléments, ceux retrouvés comme étant statistiquement associés à une EN $\leq 3/10$ sont répertoriés dans le Tableau 4. Le reste des éléments étudiés étaient retrouvés comme non significatifs.

	EN > 3/10	EN $\leq 3/10$	p-value
Age			0.001*
< 55 ans	35.1%	64.9%	
≥ 55 ans	13.3%	86.7%	
Sexe			0.048*
Femme	19.2%	80.8%	
Homme	11.2%	88.8%	
Catégorie socio-professionnelle			0.016*
Retraités	15.2%	84.8%	
Bas	27%	73%	
Moyen	13.8%	86.2%	
Haut	2.9%	97.1%	
Tabac			0.02*
Oui	21.6%	78.4%	
Non	12%	88%	
Conduite préopératoire			0.012*
Oui	12.9%	87.1%	
Non	27.3%	72.7%	
EN préopératoire $\geq 7/10$			0.009*
Oui	19.8%	80.2%	
Non	8%	92%	
Pente sacrée	40.1	35.15	0.027*
Angle spino-sacré	129.4	124.7	0.023*
Lordose lombaire	47	42	0.028*

Tableau 4 - Facteurs prédictifs d'EN $\leq 3/10$

2. Score d'Oxford (OHS-12)

Le score d'**Oxford moyen** post-opératoire était de 85/100 +/- 16.2 (16.67-100), avec une médiane à 91.67 et un delta moyen de 42.4 points. Trois-quarts des patients avaient un **score ≥ 83/100** (75.07% soit 271 patients). Les variables associées à ce score sont recensées dans le Tableau 5*Erreur ! Source du renvoi introuvable.*. L'intégralité des autres variables étudiées n'était pas retrouvée comme statistiquement significative.

	OHS-12 < 83/100	OHS-12 ≥ 83/100	p-value
Age			0.002*
< 55 ans	47.2%	52.8%	
≥ 55 ans	22.5%	77.5%	
Degré d'arthrose			0.029*
Tönnis 0, 1, 2	29.3%	70.7%	
Tönnis 3	18.7%	81.3%	
Antécédent de chirurgie de la hanche			0.027*
Oui	35%	65%	
Non	22.1%	77.9%	
Catégorie socio-professionnelle			< 0.001*
Retraités	18.2%	81.8%	
Bas	46.7%	53.3%	
Moyen	17.2%	82.8%	
Elevé	20%	80%	
Roussouly			0.042*
Hip-user	18.9%	81.1%	
Spine-user	30.3%	69.7%	

Tableau 5 - Facteurs prédictifs de score OHS ≥ 83/100

3. Score de Harris (HHS)

Concernant le score de **Harris**, le **score moyen** était de 85.2/100. Le gain moyen était de 38.84 points. Le **score était $\geq 89/100$** chez 50.41% des patients (soit 184 patients). Les facteurs prédictifs de résultats très favorables sont répertoriés dans le Tableau 6. Les autres facteurs pré-opératoires étudiés ne sont pas revenus comme étant associés à des excellents résultats.

	HHS < 89/100	HHS \geq 89/100	p-value
Age			0.007*
< 55 ans	72.2%	27.8%	
\geq 55 ans	47.1%	52.9%	
Sexe			0.023*
Femme	55.3%	44.7%	
Homme	42.8%	57.2%	
Tabac			0.009*
Oui	59.2%	55.7%	
Non	44.3%	40.8%	
Alcool			0.043*
Oui	72.7%	27.3%	
Non	48.1%	51.9%	
Prise d'opioïde préopératoire			0.004*
Oui	76.7%	23.3%	
Non	47.2%	52.8%	
Dépression			0.038*
Oui	64.6%	35.4%	
Non	47.3%	52.7%	
Degré d'arthrose			0.007*
Tönnis 0, 1, 2	56%	44%	
Tönnis 3	41.2%	58.8%	

Tableau 6 - Facteurs prédictifs de score de Harris $\geq 89/100$

4. Forgotten Joint Score (FJS)

Pour le **FJS**, le **score moyen** était de 72.39 +/- 27.89 (0-100), pour une médiane à 80. Nous avons 59% des patients avec un **score $\geq 68/100$** (soit 213 patients). Peu d'éléments pré-opératoire sont ressortis comme impactant le FJS post-opératoire et ils sont énumérés dans le Tableau 7. Le reste des facteurs étudiés n'a pas de lien statistiquement significatif avec le Score de Hanche Oubliée.

	FJS < 68/100	FJS \geq 68/100	p-value
Age			0.04*
< 55 ans	58.3%	41.7%	
≥ 55 ans	39.1%	60.9%	
Sexe			0.003*
Femme	48.2%	51.8%	
Homme	32.3%	67.7%	
Catégorie socio-professionnelle			0.009*
Retraités	35.9%	64.1%	
Bas	58.3%	41.7%	
Moyen	41.4%	58.6%	
Elevé	28.6%	71.4%	
Degré d'arthrose			0.028*
Tönnis 0, 1, 2	46.2%	53.8%	
Tönnis 3	34%	66%	
Lordose lombaire	44.9	41.3	0.037*

Tableau 7 - Facteurs prédictifs du score FJS $\geq 68/100$

5. Bilan

On peut donc conclure que l'ensemble des scores étudiés présentent des facteurs prédictifs différents, ils sont répertoriés dans Tableau 8 - Récapitulatif des facteurs prédictifs influençant les différents scores (EN, OHS-12, HHS, FJS). Cependant, l'âge jeune influe les 4 scores étudiés. Par contre, le sexe féminin n'influence pas l'Oxford, la catégorie socio-professionnelle n'a pas d'impacte sur le score d'Harris, le degré d'arthrose n'a pas de lien avec l'EN. La dépression péjore les résultats du Harris...

L'intérêt est donc via notre score multi-dimensionnel de rechercher les facteurs influençant les résultats d'une PTH.

	EN	OHS-12	HHS	FJS
Age	S	S	S	S
Sexe	S	NS	S	S
Tabac	S	NS	S	NS
Alcool	NS	NS	S	NS
Prise d'opioïde en préopératoire	NS	NS	S	NS
Dépression	NS	NS	S	NS
Catégorie socio-professionnelle	S	S	NS	S
Conduite préopératoire	S	NS	NS	NS
EN préopératoire \geq 7/10	S	NS	NS	NS
Degré d'arthrose	NS	S	S	S
Antécédent de chirurgie de hanche	NS	S	NS	NS
Roussouly	NS	S	NS	NS
Pente sacrée	S	NS	NS	NS
Angle spino-sacré	S	NS	NS	NS
Lordose lombaire	S	NS	NS	S

Tableau 8 - Récapitulatif des facteurs prédictifs influençant les différents scores (EN, OHS-12, HHS, FJS) (S : significatif, NS : non significatif)

D. Analyse du score multi-dimensionnel (SMD)

1. Analyse univariée

Concernant le **score multi-dimensionnel**, le **score moyen** était de 82.1 +/- 17.8 [19.9 ; 100] avec une médiane à 87.9/100 (Tableau 9). Chez le sujet jeune, le score était de 72.6 (contre 89.2 chez le sujet de 55 ans ou plus avec $p < 0.001$). La femme avait un score moins bon que l'homme (85.56 contre 91.42 avec $p = 0.003$), de même que les patients ayant des troubles psychiatriques (79.3 contre 89.2 avec $p = 0.013$) et les sujets fumeurs ou ex-fumeurs (82.9 contre 90.2 avec $p = 0.013$). Un patient ayant une arthrose Tönnis 3 avait un meilleur SMD que les autres (91.3 contre 85.6 avec $p = 0.01$). Chez les patients ayant un bas niveau de revenu, le SMD était de 75.95 contre 91.75 chez les patients à haut revenus et 90.42 chez les retraités ($p = 0.002$). Une hyperlordose impactait ce score négativement (78.15 contre 85.5 pour les normo et 89.8 pour les hypolordosés avec $p = 0.03$), de même que les patients « *spine-user* » ($p = 0.04$). La corrélation était très faible entre le degré d'activité physique selon l'UCLA et le SMD ($\rho = 0.12$ avec $p = 0.041$). La survenue d'une symptomatologie de psoas en post-opératoire a une incidence sur le SMD (67.6 contre 88.7 avec $p < 0.001$), de même que celle de fessier (67.4 contre 88.7 avec $p < 0.001$).

Le score global chez le patient obèse est de 81.7 contre 89.2 chez celui qui a un $IMC < 30\text{kg/m}^2$ ($p = 0.078$). Le score ASA n'impacte pas le score composite ($p = 0.77$). La présence de lombalgie pré-opératoire n'a pas d'influence sur le score post-opératoire ($p = 0.147$); mais, une lombalgie post-opératoire le détériore de manière non négligeable (81.6 contre 91.8 avec $p < 0.001$). En valeurs brutes, le score multi-dimensionnel n'était pas différent chez les dysplasiques et les non dysplasiques (81.5 contre 88.8 avec $p = 0.104$).

Le score était $\geq 80/100$ dans 62.6% des cas (Tableau 10). Les patients avec un score satisfaisant sont plus âgés. Les femmes, les sujets obèses, les patients tabagiques ou sevrés, les alcooliques ou sevrés, les consommateurs d'opioïdes en pré-opératoire, les dépressifs, les patients avec une EN plus élevée en pré-opératoire ou ayant une histoire chirurgicale au niveau des hanches avaient un score plus

défavorable. Concernant les paramètres lombo-pelviens, en dehors de l'hyperlordose lombaire, les autres valences étudiées ne sont pas statistiquement significatives. Les patients retraités et à haut niveau socio-économique avaient des scores meilleurs que les patients à bas niveau socio-économiques. Le score de Tönnis n'est pas en lien avec un score défavorable, de même que l'origine dysplasique de la coxarthrose. La courbe d'apprentissage n'avait pas d'influence sur le score multi-dimensionnel (p 0.378), à l'instar de l'activité physique selon l'UCLA score (p 0.126), de la différence de longueur des membres inférieurs en pré-opératoire (p 0.89) et de l'antéversion fémorale native (p 0.679). La durée de la douleur déclarée par le patient n'avait pas de lien avec les scores à un an (p 0.43).

	SMD	p value
Age		<0.001*
< 55 ans	72.6	
≥ 55 ans	89.2	
Sexe		0.003*
Homme	91.42	
Femme	85.56	
Consommation de tabac		0.013*
Non	90.23	
Oui	82.9	
Prise de traitement opioïde préopératoire		0.006*
Non	88.7	
Oui	77.6	
Dépression		0.013*
Non	89.2	
Oui	79.3	
Niveau socio-économique		0.002*
Retraités	90.4	
Bas	76	
Moyen	87	
Elevé	91.8	
EN préopératoire ≥ 7/10		0.019*
Non	92.5	
Oui	86.2	
Degré d'arthrose		0.011*
Tönnis 0, 1, 2	85.6	
Tönnis 3	91.3	
Roussouly		0.036*
Hip-user	90.5	

Spine-user	83.5	
IP-LL		0.028*
<-10°	78.2	
-10°; +10°	85.5	
> +10°	89.8	
Consommation d'alcool		0.051
Non	88.69	
Oui	67.96	
IMC		0.065
Non obèse	89.23	
Obèse	81.72	
Dysplasie		0.246
Oui	87.6	
Non	88	
Antécédent de chirurgie de la hanche		0.233
Oui	85	
Non	88.7	
Lombalgie préopératoire		0.147
Non	91.03	
Oui	85.71	
Devane préopératoire		0.112
Sédentaire	78.3	
Actif	87.8	

Tableau 9 - Facteurs statistiquement associés au Score Multi-Dimensionnel

	SMD < 80/100	SMD ≥ 80/100	p value
Age	66.19 +/- 12.77	68.66 +/- 10.21	0.174
Age			< 0.001 *
< 55 ans	66.7%	33.3%	
> 55ans	34.2%	65.8%	
Sexe			0.01*
Femme	43.7%	56.3%	
Homme	29.9%	70.1%	
IMC	27.1 +/- 6.5	25.9 +/- 6.7	0.016*
IMC			0.04*
Non obèse	34.3%	65.7%	
Obèse	47.1%	52.9%	
Consommateur de tabac			0.036*
Oui	45%	55%	
Non	33.2%	66.8%	
Consommateur d'alcool			0.021*
Oui	61.9%	38.1%	
Non	35.9%	64.1%	
Prise de traitement opioïde préopératoire			0.008*
Oui	62.1%	37.9%	
Non	35.2%	64.8%	
Dépression			0.036*
Oui	52.1%	47.9%	
Non	35.1%	64.9%	
Catégorie socio-professionnelle			0.012*
Retraités	32.4%	67.6%	
Bas	55%	45%	
Moyen	37.9%	62.1%	

Elevé	28.6%	71.4%	
Antécédent de chirurgie de la hanche			0.047*
Oui	47.5%	52.5%	
Non	34.5%	65.5%	
Lordose lombaire préopératoire	45.41 +/- 13.51	41.21 +/- 14.12	0.016*
IP-LL			0.031*
<-10°	63.6%	36.4%	
-10° ; +10°	44.6%	55.4%	
>+10°	32.3%	67.7%	
Lombalgie préopératoire			0.241
Oui	40.8%	59.2%	
Non	33.8%	66.2%	
Dysplasie			0.66
Oui	43.5%	56.5%	
Non	37%	63%	
Roussouly			0.06
Hip-user	33.3%	66.7%	
Spine-user	45.1%	54.9%	
EVA pré-opératoire ≥ 7/10			0.156
Oui	39.8%	60.2%	
Non	31%	69%	
Degré d'arthrose			0.056
Tönnis 0, 1, 2	41.8%	58.2%	
Tönnis 3	31.3%	68.7%	

Tableau 10 - Facteurs prédictifs de Score Multi-Dimensionnel ≥ 80/100

Nous n'avons pas retrouvé de lien statistiquement significatif entre ce score <80/100 et la survenue ou non **d'évènements per et post opératoires** (complications,

révision, reprise) qui auraient pu biaiser les résultats (*Tableau 11*). Les modalités de pose de la prothèse n'étaient pas différentes entre les 2 groupes ($p > 0.05$). Il y avait autant de PTH posées par voie antérieure que postérieure dans les 2 bras ($p 0.85$). La procédure MAKO ($p 0.361$), la taille de la tête fémorale native ($p 0.381$), le type d'implant et la cimentation ($p > 0.05$), n'influaient pas sur les « excellents » scores.

Le cotyle était moins antéversé dans les excellents scores multi-dimensionnels (22° contre 23° avec $p 0.039$) et l'offset diminué (-1mm contre 0mm avec $p 0.012$). En parallèle, l'inclinaison acétabulaire ($p 0.659$), la longueur intra-articulaire ($p 0.814$) n'avaient pas d'impact sur les scores.

La survenue d'une symptomatologie de psoas (1.35% contre 11.19% dans le groupe $\text{SMD} \geq 80/100$ et $< 80/100$ respectivement avec $p < 0.001$) et de fessier (1.35% contre 10.45% dans le groupe « excellents résultats » et « non excellents résultats » respectivement avec $p < 0.001$) impacte directement les scores. La présence d'une dysesthésie ou non n'a pas de lien sur les excellents résultats ($p > 0.999$).

Un patient peut se compliquer ou non pendant l'année, cela n'aura pas d'impact sur les excellents résultats ($p 0.376$). Six patients se sont luxés dans l'année qui a suivi la pose des implants mais 3 faisaient suite à un traumatisme, 5 ont eu une fracture du fémur et 3 se sont infectés sans que cela n'ait d'impact statistique sur les excellents résultats (respectivement $p 0.712$, $p > 0.999$, $p > 0.999$, $p 0.148$). Les autres complications qui sont survenues sont 2 hématomes, une mobilisation de tige de plus de 2mm , une reprise de cicatrice et un stress-shielding. Les 3 patients n'ayant pas bénéficié d'une réintervention dans l'année sont 2 patients ayant eu une fracture du trochanter et le patient atteint de stress-shielding. Environ un quart des patients compliqués ont bénéficié d'un changement des implants sans que cela influe sur les résultats ($p 0.725$), 7 ont vu une reprise uniquement du cotyle, 1 de la tige et 1 patient a eu un changement bipolaire (*Tableau 11*).

	p-value
Evènements per-opératoires	0.946
Complications postopératoires (n = 19/361)	0.376
Réinterventions (n = 16/361)	0.622
Révisions (n = 5/361)	0.725

Tableau 11 - Facteurs post-opératoires pouvant influencer le SMD

2. Analyse multivariée

Afin de nous affranchir des biais de confusion, nous avons effectué une **analyse multivariée**. Après examen, les éléments qui reviennent statistiquement positifs sont l'âge jeune, le sexe féminin, le tabac, le niveau socio-professionnel bas, le degré d'arthrose bas ou modéré selon Tönnis et les rachis hyperlordosés (*Tableau 12*). Les coefficients sont représentés dans la *Figure 21*.

Un sujet de moins de 55ans voit son risque d'avoir un résultat non excellent d'un coefficient 12 ($p < 0.001$). Un homme a presque 6 fois plus de chance d'avoir un excellent résultat que la femme ($p = 0.002$). La catégorie socio-professionnelle est retrouvée comme ayant un impact non négligeable sur le risque d'être moins satisfait, en défaveur d'un niveau socio-économique bas ; en effet, il existe un risque multiplié par 13 d'être plus douloureux par rapport aux sujets indépendants ou à haut niveau socio-économique ($p < 0.001$). Un patient fumeur ou anciennement fumeur est lui aussi plus à risque ($p = 0.03$), de même que le patient lombalgique ($p = 0.048$).

Parallèlement, les sujets ayant un IMC $\geq 30\text{kg/m}^2$, les dépressifs, les patients atteints d'exogénose chronique et ayant eu une consommation d'opioïde en pré-opératoire avec une EN préopératoire ≥ 7 ne voient pas leur risque d'avoir de moins bons résultats se majorer.

	OR	P value
≥ 55 ans	13.87 [8.91 ; 19.56]	<0.0005*
Homme	5.97 [2.72 ; 9.21]	0.0003*
Non-fumeur	4.73 [0.542 ; 8.93]	0.027*
Catégorie socio-professionnelle (référence : bas)		
Retraités	5.92 [0.886 ; 10.95]	0.02*
Moyen	11.64 [4.86 ; 18.41]	0.0008*
Haut	13.33 [7.08 ; 19.58]	<0.005*
Tonnis ≥ 3	3.69 [0.121 ; 7.26]	0.04*
IP-LL ≥ - 10° (normo ou hypolordosé)	14.84 [0.738 ; 28.94]	0.0392*
Lombalgie	-3.11 [-6.18 ; 0.027]	0.048*
EN préopératoire < 7/10	3.39 [-0.12 ; 6.9]	0.058
Obèse	-3.49 [-7.61 ; 0.629]	0.09
Opióide pré-opératoire	-4.12 [-10.79 ; 2.55]	0.23
Alcool	-4.48 [-12.18 ; 3.22]	0.25
Score ASA	-1.3 [-6.03 ; 3.34]	0.59
Dépression	-0.0992 [-5.44 ; 5.24]	0.97

Tableau 12 - Facteurs prédictifs préopératoire de score multi-dimensionnel élevé. Analyse multivariée du score multi-dimensionnel

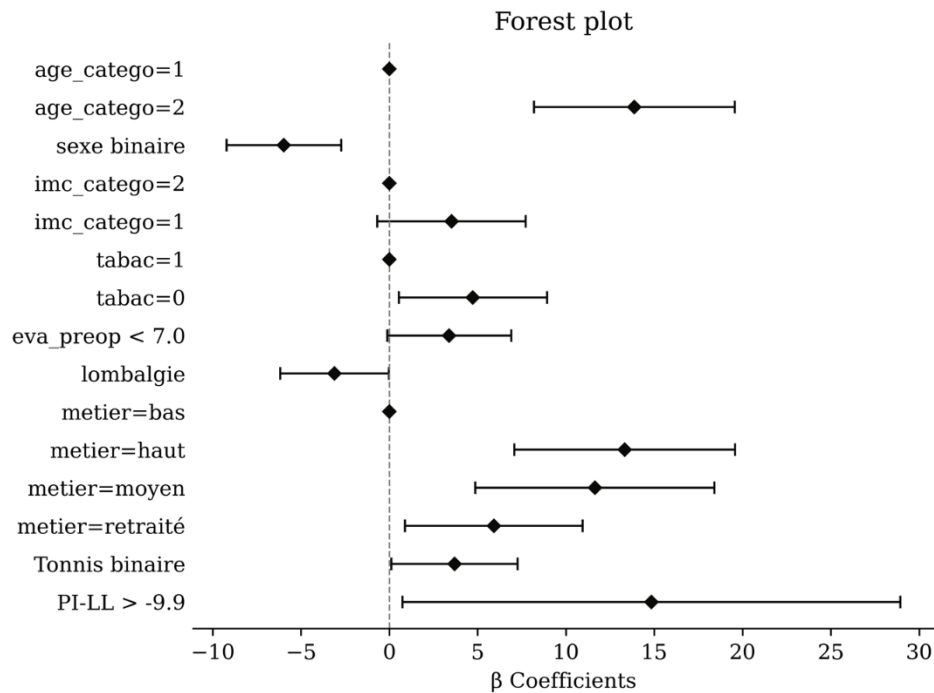


Figure 21 - Forest-plot des coefficients après analyse multivariée

E. Score prédictif

1. Création du score

Le score prédictif d'excellents résultats a été calculé à partir des odds-ratios issus de l'analyse multivariée du score multi-dimensionnel, ceux qui étaient statistiquement significatifs et ceux qui se rapprochaient de la significativité. En effet, compte tenu de la limite de significativité de certains facteurs et du risque de biais lié à la taille de notre échantillon, nous avons décidé d'octroyer des points aux facteurs proches de la significativité ($p < 0.1$). Chaque variable avait un coefficient qui correspondait environ la somme des OR, ramenés sur 100 points. Ces valeurs sont répertoriées dans le Tableau 13.

Variable étudiée	Coefficient
Age	
< 55 ans	0
≥ 55 ans	20
Sexe	
Femme	0
Homme	9
Obèse	
Oui	0
Non	6
Niveau socio-économique	
Retraités	9
Bas	0
Moyen	16
Elevé	19
Tabac	
Oui	0
Non	7
EN pré-opérateur ≥ 7	
Oui	0
Non	6
Tönnis ≥ 3	
Non	0
Oui	7
Lombalgie	
Oui	0
Non	4
IP-LL	
Hyperlordosé (< -10°)	0
Normo ou hypo-lordosé (avec IP-LL ≥ -10°)	22

Tableau 13 - Coefficient pour chaque variable impliquée dans la formule du score prédictif d'excellents résultats

Le score prédictif était compris entre 0 et 100 points, avec 0 le score minimal et 100 maximal. Il était calculé selon la formule suivante :

Score prédictif

$$\begin{aligned} &= [\text{âge}] + [\text{sexe}] + [\text{IMC}] + [\text{niveau socioéconomique}] \\ &+ [\text{consommation tabagique}] + [\text{EN préopératoire}] + [\text{Tönnis}] \\ &+ [\text{lombalgie}] + [\text{IP} - \text{LL}] \end{aligned}$$

Nous avons pu le calculer sur 356 patients. Cinq patients ont été exclus à cause de reprise d'implants, car nous ne jugeons pas dans ces cas-là la même prothèse. Le score prédictif moyen était de 70.38 +/- 13.16 [27 ; 100].

2. Performances du score prédictif

Nous avons cherché à évaluer les performances de ce score en nous basant sur un score multi-dimensionnel ayant un excellent résultat. Celui pour lequel nous retrouvons la courbe ROC la plus significative était pour un SMD > 81/100. L'aire sous la courbe était alors de 0.844 [0.803 ; 0.885] (Figure 22).

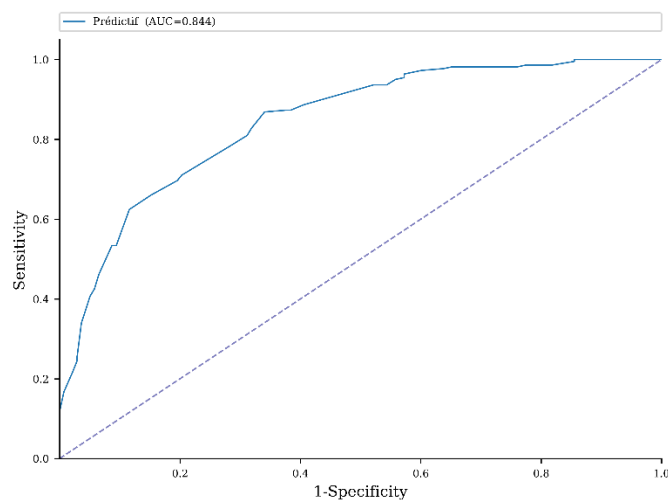


Figure 22 - Courbe ROC du score prédictif

Les **performances du test** sont recensées dans le *Tableau 14*. Le rapport de vraisemblance négatif ; qui correspond à la probabilité qu'on a d'avoir un mauvais score prédictif sachant que score multi-dimensionnel est $\leq 81/100$; était égal à 0.69. Le rapport de vraisemblance positif, qui correspond à la probabilité d'avoir un excellent score prédictif sachant que le SMD $> 81/100$, était lui à 9.42 ; ceci en fait un score ayant un apport diagnostic fort.

Vingt-sept pourcents de notre population avait un score prédictif $\geq 80/100$ et qui donc, avaient un excellent résultat.

	Sensibilité	Spécificité	Valeur prédictive positive	Valeur prédictive négative
Score prédictif ≥ 80	33.9%	96.4%	93.8%	44.7%

Tableau 14 - Performances diagnostiques du score prédictif par rapport au score multi-dimensionnel ayant un score ≥ 70

Discussion

Après étude des 361 patients ayant eu une évaluation globale avec notre score multi-dimensionnel, nous avons pu définir des facteurs prédictifs d'excellents résultats après arthroplastie totale de hanche posée avec l'assistance d'un bras robotisé Mako®. Les hommes, les sujets de plus de 55 ans, n'ayant jamais fumé, les sujets à haut revenus, présentant une arthrose évoluée et un rachis non hyperlordosé sont retrouvés comme ayant plus de chances d'avoir un excellent résultat postopératoire après analyse multivariée.

A. Facteurs per et post-opératoires

Dans notre étude nous n'avons pas mis en évidence de différence entre nos 2 populations concernant le type d'abord chirurgical, la procédure MAKO effectuée, le positionnement des implants et le taux de complications post-opératoires ($p > 0.05$).

Dans la littérature, il n'a pas été démontré de supériorité en fonction de la **voie d'abord** effectuée même à long terme (12,13,60). La seule différence mise en évidence est une amélioration des scores fonctionnels plus rapidement en cas de voie antérieure par rapport à la voie postérieure (12). Ces études sont en adéquation avec nos résultats.

Nous n'avons pas trouvé dans la littérature de comparaison entre la **procédure** « *express* » et « *enhanced* » MAKO. Dans notre étude, quel que soit la procédure effectuée, celle-ci n'impacte pas les résultats fonctionnels. Or, il semblerait logique, qu'une arthroplastie avec navigation de la coupe fémorale et de l'antéversion de la tige ait des scores meilleurs. Cela peut être dû au fait que nous ayons eu peu de patients pour lesquels nous avons réalisé la navigation du fémur (13%).

L'assistance robotisée permet de **positionner les implants** dans la safe-zone plus fréquemment (12,93,94,114). Dans notre étude, 75% des implants sont antéversés et 97% sont inclinés selon la safe-zone de Callanan (78). Il n'y a pas de différence retrouvée entre une arthroplastie conventionnelle et robotisée sur les

scores fonctionnels à court et moyen terme (93) (94) sauf pour une étude qui mettait en évidence une amélioration de l'OHS-12 et du FJS (92).

Restaurer la **biomécanique** de la hanche et rétablir la longueur des membres inférieurs améliore les scores fonctionnels (115) et évite une plainte fréquente du patient qui ressent cette différence au-delà de 10mm d'inégalité ; celle-ci est évitable dans 95% des cas (67,116). Dans notre cohorte, la majorité de nos patients (66%) avaient un **offset** compris entre -5 et +5mm ; 22% présentait un offset inférieur et 12% avait un offset plus important. La limite de notre mesure est celle qui était faite uniquement à partir des données robotisées sans avoir de mesures faites en charge sur une radiographie post-opératoire ou sur un cliché EOS. Nos données semblent être en adéquation avec l'étude de Liao (117) qui avait 71% de leur population avec un offset global à [-5 ; +5mm] contre 45% lors de la pose d'arthroplastie manuelle.

Dans notre étude, le rallongement moyen était de 2.37mm, ce qui semble meilleur que la pose dans les arthroplasties conventionnelles (118) (119). Trois quarts de nos patients avaient une différence de **longueur intra-articulaire** comprise entre -5 et +5mm. Cette faible différence de longueur par rapport à la littérature est en faveur d'une meilleure pose des implants grâce au bras robotisé (91) (120).

Le taux de reprise est similaire à celui retrouvé dans la littérature (104). Dans la littérature, il est retrouvé un nombre non négligeable de **douleurs musculaires** suite à une arthroplastie, avec notamment une douleur **trochantérienne** décrite dans 17 à 23% des cas (121) (122). Dans cette étude, il y avait 12% des patients qui se plaignaient d'une douleur dans la région trochantérienne, favorisé par l'obésité (p 0.025) mais seulement 5% de la population avec réelle symptomatologie de tendinopathie des fessiers ou bursite pré-trochantérienne ce qui altère les scores fonctionnels (HHS, OHS-12, FJS et SMD p<0.02). Le non-respect de la biomécanique de la hanche (longueur et offset) peut être à l'origine de ces douleurs selon Worlieck (121) et Rüdiger (123). Nous n'avons pas retrouvé ce lien dans notre étude (p 0.223), ce qui est en corrélation avec Abdulkarim (122) et Shemesh (124).

Concernant la symptomatologie de psoas, le **conflit psoas-cupule**, n'est pas rare (1-10%) mais il est souvent d'origine multifactorielle (surdimensionnement et/ou défaut de version de la cupule ou un surdimensionnement de celle-ci, un conflit avec une vis acétabulaire, le noyau de double mobilité ou encore une version fémorale, longueur-intra-articulaire ou offset global augmenté) (125,126) (127,128). Avec 4.8% de symptomatologie psoas, mais seulement 1.6% de réel conflit, nos résultats sont en lien avec ces données (125,126). Des facteurs anatomiques peuvent rentrer en jeu avec une course du psoas atypique comme une dysplasie acétabulaire à l'origine d'un défaut de couverture du toit du cotyle (129). Les patients ayant un conflit de psoas post-opératoire voient leur score algo-fonctionnel altérés ; ce qui est en adéquation avec la littérature (130,131).

B. Scores fonctionnels :

Il n'y a pas de différence retrouvée sur les scores fonctionnels à court et moyen terme grâce à la robotisation (93,94), sauf une qui montre une amélioration du FJS (92).

Nous sommes partis du principe que chaque score apportait une information complémentaire, c'est pour cela qu'ils ont chacun le même coefficient.

La **douleur persistante postopératoire** est définie selon Werner comme suit : il s'agit d'une douleur survenant ou majorée après une chirurgie, qui dure depuis au moins 3 mois et affectant les activités de la vie quotidienne, elle fait suite à la douleur post-opératoire et est localisée dans le territoire chirurgical ou nerveux, sans lien avec une cause générale (132). En fonction des études, il existe un nombre variable de patients présentant des douleurs post-opératoires à distance de la chirurgie allant de 7 à 58% (133) (134) (135) (136).

La douleur a des répercussions importantes sur les scores fonctionnels post-opératoires et la satisfaction (43) ; nous l'avons donc évaluée via l'**Echelle Numérique** (137) (138). Selon Thong et al, l'EN ou l'Echelle Visuelle Analogique sont des scores

fiables pour évaluer la douleur sans que cette évaluation ne soit perturbée par d'autres facteurs algologiques (139). Dans notre série, l'Echelle Numérique post-opératoire à un an était de 1.42 (0-10). Dans l'étude prospective de Pinto, l'EN moyenne à 6 mois post-opératoire était de 1.36, de même que pour Rojanasopondist et al, l'EN à un an était de 1 sur 594 prothèses (55) (137). Ces résultats concordent avec ceux de notre étude.

Le score **d'Oxford** est un score très présent dans la littérature car rapide et facile à remplir. Il étudie la fonction de la hanche prothétique dans le quotidien du patient en étant un excellent score prédicteur de reprise précoce après PTH. Il n'a pas été trouvé d'effet plafond ou plancher concernant ce score (49) (140) (141) (142) (143) (144) (145) (146). Le score d'Oxford moyen à un an dans la littérature s'étalait de 36.6 à 43.7/48 (49) (140) (146). Ce qui est similaire au score retrouvé dans notre étude de 40.9 (8-48). Kjaergaard et al (145) a montré qu'un gain de 18.3 points entre le pré-opératoire et 6 mois post-opératoire était associé à une plus grande satisfaction des patients. Dans notre étude, le delta moyen entre pré et post-opératoire est de 20.36 à 1 an.

Concernant le **score de Harris**, il apporte une évaluation objective de la fonction avec une partie remplie par le chirurgien et une partie subjective remplie par le patient. Le score de Harris est aisé à remplir et apporte une bonne évaluation de la douleur ainsi que de la fonction de la hanche. Le point négatif de ce score est son effet plafond important qui diminue sa validité, il s'agit du maillon faible de notre étude (12) (36) (105) (140) (142) (147) (148) (149). Nous avons retrouvé dans la littérature selon les études, un score d'Harris allant de 75.4 à 96/100 à un an (1) (105) (137) (140). Là encore, notre étude retrouve un score de Harris similaire à 85.2/100.

Le **Score de Hanche Oubliée** ou FJS est un score récent qui repère les situations quotidiennes au cours desquelles le patient va penser ou non à sa prothèse. Il est de plus en plus utilisé et considéré comme extrêmement discriminant concernant les bons et excellents résultats avec un effet plancher et plafond très bas

(104) (140) (146) (150). Le FJS moyen était variable selon les études, de 60.91 à 81.3 à un an (60) (104) (140) (146). Dans notre cohorte, le score était en accord avec la littérature avec un score de 72.4/100.

C. Facteurs prédictifs

1. Facteurs démographiques

a. Age

L'âge était dans cette étude un facteur important concernant les résultats algo-fonctionnels à un an. Chez le patient de 55 ans et plus, l'EN, l'OHS-12, l'HHS et le FJS sont meilleurs ($p < 0.001$) ; cela a été vérifié pour le score multi-dimensionnel.

Quel que soit la chirurgie effectuée (ophtalmologique, orthopédique, viscérale ou gynécologique), l'âge jeune est un facteur de risque de douleur post-opératoire (52) (151). Dans le cas d'une arthroplastie de hanche, certains avancent que l'âge est un facteur de risque ; en effet, la plupart des études le considère comme tel (47) (54) (125), alors que d'autres ne retrouvent pas d'association (40). Lungu et al (45) suggèrent que l'âge avancé détériore les résultats fonctionnels, alors que la plupart des études (47) (50) (54) (125) (152) s'accordent à dire que le sujet jeune est plus à risque de scores algo-fonctionnels défavorables sans avoir trouvé de consensus concernant le cut-off. Seuls Rozell (153) et Goplen (154) ont montré que les sujets de moins de 75 ans recevaient plus fréquemment un rattrapage en opioïde intra-veineux en post-opératoire, ce qui peut expliquer pourquoi la prise d'opioïde pré-opératoire était statistiquement significative sur le score composite en univarié ($p = 0.008$) et ne l'était plus après analyse multivariée ($p = 0.225$).

Les résultats de la littérature s'accordent à dire que le **resurfaçage** offre une meilleure fonction avec une amélioration de l'UCLA score sans avoir d'impact sur le score de Harris qui est similaire entre arthroplastie et resurfaçage. L'évaluation à long terme du resurfaçage nous montre que cette technique semble être une bonne option chez les sujets jeunes et actifs (155) (156) (157) (158).

b. Sexe

Dans notre population, les **femmes** ont des scores moins bons que les hommes ($p < 0.05$) sauf pour l'OHS-12. Ces résultats concordent globalement avec la littérature actuelle.

Il a été montré que les femmes avaient plus de douleurs arthrosiques (159) (160), musculosquelettiques (161), post-opératoires immédiates quel que soit le type de chirurgie (151) (162), et ce de manière assez homogène entre les continents (163). Il semblerait qu'il existe une influence des neurotransmetteurs, des hormones ou encore du contexte social à l'origine de cela (162) (164) (165) (166).

La littérature est variable concernant l'impact du sexe sur les scores algo-fonctionnels : certains retrouvent l'absence de lien (40) (45) (48) (167), alors qu'au contraire d'autres retrouvent le sexe féminin comme étant péjoratif (47) (54) (137) (168). Parallèlement à cela, les femmes ont une anatomie différente de celle des hommes (168) et sont plus fréquemment dysplasique, avec un débord de cupule et un conflit psoas-cupule plus fréquent (169) ; leur implant est souvent surdimensionné (167) et cela impacte les scores algo-fonctionnels (168). Les implants « sexe-spécifique » ne sont cependant pas recommandés (170).

c. Dépression

Le score de Harris ($p 0.04$) et le score multi-dimensionnel ($p 0.036$ en univarié) sont impactés par **l'état psychologique du patient**, mais pas l'EN, le FJS et l'OHS-12 ($p > 0.05$). Nos scores sont semblables à ceux retrouvés dans la littérature (171).

Les troubles psychiques impactent négativement les scores algo-fonctionnels (47) (52) (133) (151) (171) (172) et ce, de manière constante dans la littérature. Notre étude est en accord avec la littérature. A noter qu'il existe un lien physiopathologique entre la présence de douleurs chroniques et la dépression et inversement, la

présence d'une dépression abaisse le seuil de la douleur ; en effet la sérotonine est un des neurotransmetteurs déficitaires dans la dépression et qui sert aussi à réguler les voies descendantes de la douleur (173).

Parallèlement, la prévalence de la dépression est estimée pour Fond et al. à 10% dans les années 2010 et ne cesse de croître (174) (175) (176) jusqu'à 14.2% dans notre étude. Ces données sous-estiment probablement la problématique car elles ne tiennent pas compte des critères du DSM-V et n'évaluent pas l'état d'anxiété, qui peut, lui aussi avoir un impact.

d. Indice de Masse Corporelle

Les scores quels qu'ils soient ne diffèrent pas en fonction de l'**Indice de Masse Corporelle** ($p > 0.05$) à l'exception du score multi-dimensionnel ($p 0.04$ en univarié).

Dans la littérature, l'IMC ne fait pas l'unanimité concernant le facteur de risque de scores fonctionnels post-opératoires altérés. Certains concluent à l'absence de lien significatif (55) (177) (178) (179) (180). Alors que d'autres ont retrouvé une association négative entre un IMC élevé et les scores algo-fonctionnels détériorés (45) (47) (181) (182)-(183)-(184). Parallèlement à cela, les sujets obèses ont plus de complications (178) ce qui est similaire aux résultats de cette étude. De plus, à 10 ans, les sujets obèses marchent moins, utilisent plus d'aide à la marche et sont moins satisfaits (180).

L'obésité sarcopénique et le cercle vicieux qu'elle initie est à l'origine des douleurs articulaires et de l'invalidité (185) (186). Des études ont mis en exergue que plus le patient était obèse, pire était son état psychologique et moins rapidement il oubliait son articulation (171) (187). D'un point de vue physiopathologique, on peut ajouter que les sujets obèses ont tendance à consommer plus d'opioïdes ($p < 0.001$) et abaissent leur seuil de déclenchement de la douleur ($p < 0.001$) (188).

e. Niveau socio-économique

La catégorie socio-professionnelle impacte tous les scores sauf le score d'Harris. Même après analyse multivariée, la significativité persiste. De facto, cela semble être en lien avec les données de la littérature (189) (190) (191). A contrario, Hernandez ne retrouve pas de lien entre le niveau d'éducation et les scores fonctionnels (47).

Les patients ayant un bas niveau socio-économique ont plus de risque d'être arthrosique (192) (193,194) et que celle-ci soit grave (195), d'avoir des douleurs chroniques (196) et une prescription d'opioïde ce qui abaisse le seuil de déclenchement de la douleur (197). Conjointement, ces patients ont plus de comorbidités médicales (189), voient leur durée de séjour et le taux de complications post-opératoires augmenter (191). Nous n'avons pas retrouvé d'augmentation de la survenue de complications chez nos patients ($p>0.05$).

f. Consommation de toxiques

Le **tabac** a une influence sur l'EN (p 0.02), le score d'Harris (p 0.009) et le SMD (p 0.036) mais pas sur l'OHS-12 ni le FJS ($p>0.05$). Il est retrouvé comme statistiquement significatif après analyse multivariée (p 0.03). Halawi et al (198) ont trouvé que le tabagisme était associé à des PROMs plus mauvais et cela de manière dose-dépendante.

Le tabac augmente le risque de complications médicales et chirurgicales ainsi que le risque de reprise (199)_(200,201) (202–205). Dans cette étude, le taux de complications et d'évènements per-opératoires n'étaient pas impactés par le tabagisme ($p>0.05$) ; mais, le taux de reprise chirurgicale et de révision était en lien avec la consommation (p 0.038). Le tabagisme actif est associé à une EVA post-opératoire plus importante et une plus grande consommation d'opioïdes (206). Dans une revue de la littérature (207), les systèmes de neurotransmetteurs de la douleur et de la dépendance rentrent en compétition par des mécanismes complexes. Le

tabagisme abaisse le seuil de la douleur et favorise le développement de douleur chronique.

La consommation **d'opioïde préopératoire** l'HHS (p 0.004) et le SMD (p 0.006 en univarié) sans participer à l'EN, l'OHS-12 et le FJS (p>0.05). Une consommation d'opioïde préopératoire est associée à une utilisation d'opioïde post-opératoire plus fréquente (55,208,209) et à une altération de la fonction post-opératoire via une réaction paradoxale : l'Hyperalgie Induite par les Opioides (210) (211). Notre sous-groupe était cependant faible.

Nous n'avons pas mis en évidence de lien statistique entre la consommation d'**alcool** et les résultats fonctionnels (p 0.051). Cela est corrélé à l'étude de Buirs (36). Ceci est peut-être en lien là encore avec la faible population du sous-groupe.

g. Etiologie

Nous n'avons pas trouvé de différence concernant les scores algo-fonctionnels en fonction de l'**étiologie** de la coxarthrose dans notre cohorte. Malgré le fait que la dysplasie soit la principale cause de coxarthrose secondaire dans cette étude et dans la littérature (125) (212) (213) (214), nous n'avons cependant pas mis en évidence de différence sur les scores algo-fonctionnels, ce qui est là aussi en lien avec la littérature. Une seule étude (125)_a été retrouvée comme évaluant la dysplasie et les résultats fonctionnels de PTH et n'avait pas mis en évidence de différence statistiquement significative même si elle tendait à le devenir (p 0.051). D'autres analyses ont démontré que la dysplasie aggravait les scores fonctionnels sur d'autres gestes chirurgicaux au niveau de la hanche (215,216). La population dysplasique est plus jeune (217) tout comme dans notre étude (p<0.001) ce qui peut être un facteur confondant.

Chez ces patients, le débord de cupule n'est pas rare pouvant être à l'origine d'un conflit psoas-cupule (169). La PTH chez le dysplasique peut être extrêmement complexe, des compromis peuvent être nécessaires, il faudrait positionner le cotyle,

chez ses patients, le plus médialement et proximale possible, et éviter au maximum la latéralisation du centre de rotation (218,219). La robotisation semble un moyen efficace pour améliorer la pose des implants (220) (221). Nous n'avons pas décelé de différence concernant le positionnement des implants dans notre cohorte, cependant les dysplasiques présentaient d'avantages de symptomatologie de psoas (p 0.002) et de fessier (p 0.014) que le reste de la population, ce qui peut s'expliquer par une restauration de l'anatomie validée dans la population générale mais non optimale chez ces patients.

h. Demande fonctionnelle, état général pré-opératoire et score ASA

La **fonction et la douleur pré-opératoire** sont dans la littérature associée à la fonction et à la douleur post-opératoire à court et long terme (36,47,48,51,151,181) (222). Concernant l'évaluation de la fonction, nous n'avons pas retrouvé de lien avec notre étude (p>0.05), mais par contre, une EN pré-opératoire élevée impacte l'EN et le SMD (p 0.009 et p 0.019 respectivement), ce qui-là, par contre est similaire à la littérature.

En parallèle, le **score ASA** est un score anesthésique qui est corrélé à un taux plus important de reprises pour fracture et infection (223) (224)-(225) (226), de même que le nombre de **comorbidités** (227). Les résultats des méta-analyses diffèrent entre elles ; certaines (36,45,47) concluent au fait que la présence de plusieurs maladies chroniques est associée à de moins bons résultats fonctionnels ; alors que d'autres (54) n'ont pas réussi à conclure. Notre étude est en lien avec cette dernière. L'avènement de la RAAC explique peut-être l'absence de différence significative dans notre étude car une mobilisation précoce des patients même précaire permettrait de diminuer la durée d'hospitalisation (228).

2. Facteurs radiologiques

a. Degré d'arthrose

D'après notre étude, le **score de Tönnis** dichotomisé en « très arthrosique » et « peu ou pas arthrosique » impacte les résultats fonctionnels concernant l'OHS-12 (p 0.029), l'HHS (p 0.007), le FJS (p 0.028) et le SMD (p 0.011) sans avoir d'impact sur l'EN (p>0.05).

L'ensemble des études analysées ont mis en exergue que le degré d'arthrose était corrélé aux résultats post-opératoire (45,50,144,229,230). En effet, la douleur chez le patient peu arthrosique peut être multifactorielle (douleur projetée, seuil de tolérance à la douleur bas...).

De nombreuses études (231–233) portant sur le score de Tönnis s'accordent à dire que cette classification est peu fiable car il existe une variabilité inter et intra-observateur importante ; ceci la rend peu utilisable en recherche et représente une limite de notre étude. Nous avons limité cela en effectuant une double lecture du score de Tönnis qui n'a pas retrouvé de variabilité inter-observateur. Cette classification est cependant facile à utiliser en clinique et ne nécessite pas de ressources importantes, mais il semblerait judicieux d'intégrer le score de Kellgren dans l'évaluation. Il aurait fallu utiliser le score de Tönnis binaire (« pas de lésion » versus « présence de lésions d'arthrose quelle qu'elles soient ») pour améliorer la fiabilité comme décrit par Shapira (234).

b. Facteurs rachidiens

L'EN est le score qui est le plus impacté par les **paramètres rachidiens** (pente sacrée p 0.027, angle spino-sacré 0.023, lordose lombaire 0.028). Le score de Roussouly impacte uniquement l'OHS-12 (p 0.042) et la lordose lombaire influe sur le FJS et le SMD (p 0.037 et 0.016 respectivement). L'équilibre du rachis (IP-LL) altère le SMD algo- lorsque l'équation est $< -10^\circ$ (p < 0.031).

Dans la population active des plus de 45 ans, 11 à 20% se déclarent **lombalgique** (235,236). Chez le sujet atteint d'arthrose de hanche, la prévalence de **douleur lombaire** varie de 29 à 58% selon les études (229,230). Dans notre cohorte, 57.6% des patients relataient une douleur lombaire en préopératoire contre 41% en post-opératoire. Notre étude conclut à l'absence de lien entre la présence de lombalgie préopératoire et les scores algo-fonctionnels post-opératoire sauf pour l'analyse multivariée sur SMD. L'impact de la lombalgie préopératoire sur les scores fonctionnels n'est pas limpide : certaines études montrent une altération des scores (237), alors que d'autres, comme notre étude, ne retrouvent pas cette association (47,238,239) (238). Le problème réside dans la définition de la lombalgie.

La hanche et le rachis voient leurs mouvements couplés. La coxarthrose entraîne une dégénérescence du segment lombo-sacré et lombaire car une hanche raide, sollicite davantage le complexe rachidien pour se mouvoir (240,241) et inversement (242). Le traitement de la coxarthrose peut soulager le rachis et inversement.

La **souplesse du complexe lombo-pelvien** influe les scores de manière variable dans la littérature, certains ne retrouvent pas d'association significative (243) alors que d'autres mettaient en évidence que plus IP-LL était bas, meilleur était la fonction de la hanche (244). Avec seulement 3% de patients ayant un rachis hyper-lordosé (ce qui diffère de la littérature (112)), nous avons tout de même mis en évidence cette même différence. Les patients définis selon Rivière (111) comme « **hip-user** » ont tendance à avoir un rachis raide ce qui augmente le risque de luxation (240), cela n'a pas été retrouvé dans notre étude mais cela est probablement dû à la faible incidence de luxation. Toutefois, ces patients-là ont de meilleur score fonctionnel sur l'OHS-12 et le SMD (p 0.042 et 0.036 respectivement).

Une variation de la **pente sacrée** de plus de 10° entre la position debout et assise est à l'origine d'une disparition des lombalgies en post-opératoire d'une PTH

(245) en récupérant de la souplesse dans le complexe lombo-pelvien, les douleurs s'amointrissent. Mais nous n'avons pas évalué cela par manque de données radiologiques.

D. Score multi-dimensionnel

Une seule étude portant sur le FJS, l'OHS-12, l'HHS global et l'HHS douleur a mis en évidence une corrélation forte entre ces scores (140). Peu d'études existent dans la littérature sur la corrélation entre les différents scores fonctionnels et les facteurs les faisant varier indépendamment. Nous avons trouvé 3 études (246–248) qui mettaient en exergue une corrélation entre le score d'Harris et d'Oxford qui s'altérait en cas de reprise chirurgicale. Parallèlement, selon Giesinger et al (97), l'état psychologique (détresse, état de catastrophe, somatisation...) agit de manière différente sur les scores fonctionnels. En effet, le score de WOMAC est associé à l'état psychique à 59% contre 31.6% pour le FJS. Cela pose un réel problème concernant la validité des tests utilisés en orthopédie qui peuvent varier de manière non négligeable en fonction de l'état mental.

Concernant le score multi-dimensionnel, il s'agit à notre connaissance d'une étude princeps sur le sujet ; en effet, évaluer l'ensemble des valences influençant chaque score à travers une évaluation unique présente son intérêt.

E. Score prédictif

Rares sont les études qui avaient une analyse multivariée portant sur de nombreux facteurs et qui permettait de faire ressortir suffisamment de facteurs prédictifs après analyse multivariée (40,43,49,50,55,151,237) permettant la création d'un tel score. Mais nombreuses sont les méta-analyses présentes dans la littérature, ce qui montre l'importance du sujet aux yeux du chirurgien (36) (40) (45) (47) (53) (54) (55) (151).

Une étude a proposé la création d'un score permettant de prédire en préopératoire la douleur post-opératoire, mais cela était valable pour la douleur en salle de réveil pour toutes chirurgie confondues (151). Concernant notre score prédictif d'excellent résultat d'une arthroplastie, il s'agit, à notre connaissance d'une étude princeps sur le sujet. En effet, avoir ce type d'outil à notre disposition semble intéressante pour informer de manière claire le patient et ainsi le conditionner quant aux résultats attendus de sa future prothèse.

F. Limites

Les limites de notre étude sont qu'il existe probablement une surévaluation de la douleur par notre score multi-dimensionnel car il représente 100 points via l'EN et 44 points via le score de Harris, 17.3% soit 8.3 points via l'OHS-12 et la douleur impacte aussi la fonction et l'oubli de la prothèse au travers des différentes questions. Il s'agit d'une série de cas, avec un nombre de perdus de vue non négligeable (22.9%), seulement 3.6% des patients n'avaient pas eu de suivi post-opératoire. La majorité de nos perdus de vue sont en fait liés à un défaut de recueil des scores en consultation.

Concernant le recueil de données, les mesures radiographiques ont été effectuées une seule fois par un seul observateur, ne permettant pas de vérifier la variabilité inter et intra-individuelle des mesures. De plus, les mesures des paramètres lombo-pelviens ont été effectuées sur un cliché du rachis en totalité de face et de profil. Une imagerie EOS du rachis permettrait de limiter l'irradiation, la distorsion et la reconstruction radiographique. Les mesures d'antéversion, d'inclinaison acétabulaire, d'offset et de longueur intra-articulaire faisaient suite aux données robotisées et n'étaient pas vérifiées sur un cliché en charge du bassin ou sur une imagerie en coupe.

La réalisation d'une PTH grâce à l'assistance robotisée nécessite une courbe d'apprentissage notamment concernant la planification. Plusieurs implants sont mis à

disposition ce qui ralentit cette courbe d'apprentissage. De plus, les fonctions « *enhanced* » et la 4^e version du logiciel permettant de vérifier la position de l'implant en position en assise par une modélisation restent à étudier dans l'avenir.

Au sujet des scores, nous n'avons pas réalisé de PROMs généraux ni psychologiques. Le recueil de ces données s'est fait via la déclaration du patient et les données de la consultation d'anesthésie ; de même pour la consommation de toxiques.

Les points forts de cette étude sont le caractère prospective et continu du recueil de données, sans exclusion (en dehors des perdus de vue), avec la création d'un outil adaptable aisément dans la pratique quotidienne.

Conclusion

Les facteurs per et post-opératoires ne sont pas les principaux déterminants du résultat clinique d'une PTH robotisée.

Les facteurs préopératoires statistiquement associés aux résultats cliniques varient en fonction du score évalué (Echelle Numérique, Score d'Oxford, Score d'Harris et le Score d'Articulation Oubliée). La création d'un score multi-dimensionnel a permis de mettre en évidence l'âge supérieur à 55ans, le sexe masculin, l'absence de consommation de tabac, le haut niveau socio-économique, le lombalgique et le rachis non hyperlordosé comme prédictif d'un bon résultat prothétique.

A partir de ce score multi-dimensionnel, le score prédictif créé permet de prédire s'il est supérieur ou égal à 80 un excellent résultat post-opératoire. Cet outil est intéressant en pratique quotidienne pour conditionner les attentes de nos patients quant au futur résultat de la prothèse.

Références

1. Räsänen P, Paavolainen P, Sintonen H, Koivisto AM, Blom M, Ryyänen OP, et al. Effectiveness of hip or knee replacement surgery in terms of quality-adjusted life years and costs. *Acta Orthop. janv 2007;78(1):108-15.*
2. Charnley J. Total hip replacement by low-friction arthroplasty. *Clin Orthop. 1970;72:7-21.*
3. Makela KT, Matilainen M, Pulkkinen P, Fenstad AM, Havelin L, Engesaeter L, et al. Failure rate of cemented and uncemented total hip replacements: register study of combined Nordic database of four nations. *BMJ. 13 janv 2014;348(jan13 12):f7592-f7592.*
4. Santore RF, Kantor SR. Intertrochanteric Femoral Osteotomies for Developmental and Posttraumatic Conditions: *J Bone Jt Surg-Am Vol. nov 2004;86(11):2542-53.*
5. Prothèses de hanche [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cité 12 mai 2023]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/c_1781262/fr/protheses-de-hanche
6. Dreinhofer KE. Indications for total hip replacement: comparison of assessments of orthopaedic surgeons and referring physicians. *Ann Rheum Dis. 28 mars 2006;65(10):1346-50.*
7. Chou SE, Rau CS, Tsai YC, Hsu SY, Hsieh HY, Hsieh CH. Risk factors and complications contributing to mortality in elderly patients with fall-induced femoral fracture: A cross-sectional analysis based on trauma registry data of 2,407 patients. *Int J Surg. juin 2019;66:48-52.*
8. Gandhi R, Antapur P, Mahomed N. Fractures in the elderly: when is hip replacement a necessity? *Clin Interv Aging. déc 2010;1.*
9. Pivec R, Johnson AJ, Mears SC, Mont MA. Hip arthroplasty. *The Lancet. nov 2012;380(9855):1768-77.*
10. Erivan R, Villatte G, Dartus J, Reina N, Descamps S, Boisgard S. Évolution et projection de la chirurgie de la hanche en France de 2008 à 2070 : étude épidémiologique avec analyse de tendance et projection. *Rev Chir Orthopédique Traumatol. nov 2019;105(7):803-12.*
11. Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement. *The Lancet. oct 2007;370(9597):1508-19.*
12. Wang Z, Hou J zhao, Wu C hua, Zhou Y jiang, Gu X ming, Wang H hong, et al. A systematic review and meta-analysis of direct anterior approach versus posterior approach in total hip arthroplasty. *J Orthop Surg. déc 2018;13(1):229.*
13. Moerenhout K, Derome P, Laflamme GY, Leduc S, Gaspard HS, Benoit Benoit B. Direct anterior versus posterior approach for total hip arthroplasty: a multicentre, prospective, randomized clinical trial. *Can J Surg. 1 sept 2020;63(5):E412-7.*
14. Eneqvist T, Nemes S, Bülow E, Mohaddes M, Rolfson O. Can patient-reported outcomes predict re-operations after total hip replacement? *Int Orthop. févr 2018;42(2):273-9.*

15. Evans JT, Evans JP, Walker RW, Blom AW, Whitehouse MR, Sayers A. How long does a hip replacement last? A systematic review and meta-analysis of case series and national registry reports with more than 15 years of follow-up. *The Lancet*. févr 2019;393(10172):647-54.
16. Karachalios T, Komnos G, Koutalos A. Total hip arthroplasty: Survival and modes of failure. *EFORT Open Rev*. mai 2018;3(5):232-9.
17. Hoskins W, Rainbird S, Lorimer M, Graves SE, Bingham R. What Can We Learn From Surgeons Who Perform THA and TKA and Have the Lowest Revision Rates? A Study from the Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry. *Clin Orthop*. mars 2022;480(3):464-81.
18. Perticarini L, Rossi SMP, Benazzo F. Unstable total hip replacement: why? Clinical and radiological aspects. *HIP Int*. déc 2020;30(2_suppl):37-41.
19. Schwartz AM, Farley KX, Guild GN, Bradbury TL. Projections and Epidemiology of Revision Hip and Knee Arthroplasty in the United States to 2030. *J Arthroplasty*. juin 2020;35(6):S79-85.
20. Erivan R, Villatte G, Ollivier M, Paprosky WG. Painful Hip Arthroplasty: What Should We Find? Diagnostic Approach and Results. *J Arthroplasty*. août 2019;34(8):1802-7.
21. Mécanismes des descellements aseptiques au cours des prothèses totales cimentées de la hanche [Internet]. SOFCOT. [cité 1 mai 2023]. Disponible sur: <https://www.sofcot.fr/media/1366>
22. Epidémiologie des révisions des prothèses totales primaires de la hanche en France 2012 - 13 [Internet]. SOFCOT. [cité 1 mai 2023]. Disponible sur: <https://www.sofcot.fr/media/1972>
23. Devane PA, Horne JG. Assessment of Polyethylene Wear in Total Hip Replacement: *Clin Orthop*. déc 1999;369:59-72.
24. Traitement des descellements fémoraux aseptiques des prothèses totales de hanche [Internet]. SOFCOT. [cité 1 mai 2023]. Disponible sur: <https://www.sofcot.fr/media/1238>
25. Sariali E, Lazennec JY, Khiami F, Catonné Y. Mathematical evaluation of jumping distance in total hip arthroplasty: Influence of abduction angle, femoral head offset, and head diameter. *Acta Orthop*. janv 2009;80(3):277-82.
26. Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, Compere CL, Zimmerman JR. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am*. mars 1978;60(2):217-20.
27. Girard J, Kern G, Migaud H, Delaunay C, Ramdane N, Hamadouche M. Reprise de prothèse totale de hanche primaire pour instabilité : étude prospective multicentrique en France. *Rev Chir Orthopédique Traumatol*. sept 2013;99(5):456-61.
28. Rowan FE, Benjamin B, Pietrak JR, Haddad FS. Prevention of Dislocation After Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty*. mai 2018;33(5):1316-24.
29. Neri T, Philippot R, Farizon F, Boyer B. Results of primary total hip replacement with first generation Bousquet dual mobility socket with more than twenty five years follow up. About a series of two hundred and twelve hips. *Int Orthop*. mars 2017;41(3):557-61.

30. Vermersch T, Viste A, Desmarchelier R, Fessy MH. Prospective longitudinal study of one hundred patients with total hip arthroplasty using a second-generation cementless dual-mobility cup. *Int Orthop*. nov 2015;39(11):2097-101.
31. Darrith B, Courtney PM, Della Valle CJ. Outcomes of dual mobility components in total hip arthroplasty: a systematic review of the literature. *Bone Jt J*. janv 2018;100-B(1):11-9.
32. Janse AJ, Gemke RJB, Uiterwaal CSPM, van der Tweel I, Kimpen JLL, Sinnema G. Quality of life: patients and doctors don't always agree: a meta-analysis. *J Clin Epidemiol*. juill 2004;57(7):653-61.
33. Weber JC. Evolutions de la relation Médecin-malade.
34. Indicateurs de résultats rapportés par les patients [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cité 1 mai 2023]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/p_3306665/fr/indicateurs-de-resultats-rapportes-par-les-patients
35. Kim S, Duncan PW, Groban L, Segal H, Abbott RM, Williamson JD. Patient-Reported Outcome Measures (PROM) as A Preoperative Assessment Tool. *J Anesth Perioper Med*. 28 nov 2017;4(6):274-81.
36. Buirs LD, Van Beers LWAH, Scholtes VAB, Pastoors T, Sprague S, Poolman RW. Predictors of physical functioning after total hip arthroplasty: a systematic review. *BMJ Open*. sept 2016;6(9):e010725.
37. Singh JA, Schleck C, Harmsen S, Lewallen D. Clinically important improvement thresholds for Harris Hip Score and its ability to predict revision risk after primary total hip arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord*. déc 2016;17(1):256.
38. Rothwell AG, Hooper GJ, Hobbs A, Frampton CM. An analysis of the Oxford hip and knee scores and their relationship to early joint revision in the New Zealand Joint Registry. *J Bone Joint Surg Br*. mars 2010;92-B(3):413-8.
39. Hamilton DF, Giesinger JM, MacDonald DJ, Simpson AHRW, Howie CR, Giesinger K. Responsiveness and ceiling effects of the Forgotten Joint Score-12 following total hip arthroplasty. *Bone Jt Res*. mars 2016;5(3):87-91.
40. Halawi MJ, Jongbloed W, Baron S, Savoy L, Williams VJ, Cote MP. Patient Dissatisfaction After Primary Total Joint Arthroplasty: The Patient Perspective. *J Arthroplasty*. juin 2019;34(6):1093-6.
41. Hamilton DF, Lane JV, Gaston P, Patton JT, MacDonald D, Simpson AHRW, et al. What determines patient satisfaction with surgery? A prospective cohort study of 4709 patients following total joint replacement. *BMJ Open*. 2013;3(4):e002525.
42. Palazzo C, Jourdan C, Descamps S, Nizard R, Hamadouche M, Anract P, et al. Determinants of satisfaction 1 year after total hip arthroplasty: the role of expectations fulfilment. *BMC Musculoskelet Disord*. déc 2014;15(1):53.
43. Anakwe RE, Jenkins PJ, Moran M. Predicting Dissatisfaction After Total Hip Arthroplasty: A Study of 850 Patients. *J Arthroplasty*. févr 2011;26(2):209-13.

44. Van Meirhaeghe JP, Alarkawi D, Kowalik T, Du-Moulin W, Molnar R, Adie S. Predicting dissatisfaction following total hip arthroplasty using a Bayesian model averaging approach: Results from the Australian ARTHROPLASTY CLINICAL OUTCOMES REGISTRY NATIONAL (ACORN). *ANZ J Surg.* sept 2021;91(9):1908-13.
45. Lungu E, Maftoon S, Vendittoli PA, Desmeules F. A systematic review of preoperative determinants of patient-reported pain and physical function up to 2 years following primary unilateral total hip arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res.* mai 2016;102(3):397-403.
46. Lau RL, Gandhi R, Mahomed S, Mahomed N. Patient Satisfaction after Total Knee and Hip Arthroplasty. *Clin Geriatr Med.* août 2012;28(3):349-65.
47. Hernández C, Díaz-Heredia J, Berraquero ML, Crespo P, Loza E, Ruiz Ibán MÁ. Factores predictores prequirúrgicos de dolor posquirúrgico en pacientes sometidos a artroplastia de cadera o rodilla. Una revisión sistemática. *Reumatol Clínica.* nov 2015;11(6):361-80.
48. Alattas SA, Smith T, Bhatti M, Wilson-Nunn D, Donell S. Greater pre-operative anxiety, pain and poorer function predict a worse outcome of a total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* nov 2017;25(11):3403-10.
49. Shiomoto K, Hamai S, Motomura G, Ikemura S, Fujii M, Nakashima Y. Influencing Factors for Joint Perception After Total Hip Arthroplasty: Asian Cohort Study. *J Arthroplasty.* mai 2020;35(5):1307-14.
50. Valdes AM, Doherty SA, Zhang W, Muir KR, Maciewicz RA, Doherty M. Inverse Relationship Between Preoperative Radiographic Severity and Postoperative Pain in Patients with Osteoarthritis who Have Undergone Total Joint Arthroplasty. *Semin Arthritis Rheum.* févr 2012;41(4):568-75.
51. Tilbury C, Haanstra TM, Verdegaal SHM, Nelissen RGHH, de Vet HCW, Vliet Vlieland TPM, et al. Patients' pre-operative general and specific outcome expectations predict postoperative pain and function after total knee and total hip arthroplasties. *Scand J Pain.* 26 juill 2018;18(3):457-66.
52. Kehlet H, Jensen TS, Woolf CJ. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. *The Lancet.* mai 2006;367(9522):1618-25.
53. Lewis GN, Rice DA, McNair PJ, Kluger M. Predictors of persistent pain after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth.* avr 2015;114(4):551-61.
54. Hofstede SN, Gademan MGJ, Vliet Vlieland TPM, Nelissen RGHH, Marang-van de Mheen PJ. Preoperative predictors for outcomes after total hip replacement in patients with osteoarthritis: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* déc 2016;17(1):212.
55. Pinto PR, McIntyre T, Ferrero R, Almeida A, Araújo-Soares V. Risk Factors for Moderate and Severe Persistent Pain in Patients Undergoing Total Knee and Hip Arthroplasty: A Prospective Predictive Study. *Sumitani M, éditeur. PLoS ONE.* 13 sept 2013;8(9):e73917.
56. Koenen P, Bâthis H, Schneider MM, Fröhlich M, Bouillon B, Shafizadeh S. How do we face patients' expectations in joint arthroplasty? *Arch Orthop Trauma Surg.* juill 2014;134(7):925-31.

57. Neuprez A, Delcour JP, Fatemi F, Gillet P, Crielaard JM, Bruyère O, et al. Patients' Expectations Impact Their Satisfaction following Total Hip or Knee Arthroplasty. Nazarian A, éditeur. PLOS ONE. 15 déc 2016;11(12):e0167911.
58. Tilbury C, Haanstra TM, Leichtenberg CS, Verdegaal SHM, Ostelo RW, de Vet HCW, et al. Unfulfilled Expectations After Total Hip and Knee Arthroplasty Surgery: There Is a Need for Better Preoperative Patient Information and Education. J Arthroplasty. oct 2016;31(10):2139-45.
59. Corten K, Holzapfel BM. Direct anterior approach for total hip arthroplasty using the "bikini incision". Oper Orthop Traumatol. août 2021;33(4):318-30.
60. Singh V, Zak S, Schwarzkopf R, Davidovitch R. Forgotten Joint Score in THA: Comparing the Direct Anterior Approach to Posterior Approach. J Arthroplasty. sept 2020;35(9):2513-7.
61. De Martino I, D'Apolito R, Soranoglou VG, Poultsides LA, Sculco PK, Sculco TP. Dislocation following total hip arthroplasty using dual mobility acetabular components: a systematic review. Bone Jt J. janv 2017;99-B(1_Supple_A):18-24.
62. Philippot R, Adam P, Farizon F, Fessy MH, Bousquet G. Survie à dix ans d'une cupule double mobilité non cimentée. Rev Chir Orthopédique Réparatrice Appar Mot. juin 2006;92(4):326-31.
63. Egli S, Pisan M, Müller ME. The value of preoperative planning for total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Br. mai 1998;80-B(3):382-90.
64. Haddad FS, Masri BA, Garbuz DS, Duncan CP. THE PREVENTION OF PERIPROSTHETIC FRACTURES IN TOTAL HIP AND KNEE ARTHROPLASTY. Orthop Clin North Am. avr 1999;30(2):191-207.
65. Debarge R, Lustig S, Neyret P, Ait Si Selmi T. Confrontation de la planification radiographique préopératoire et des données postopératoires lors de la mise en place des prothèses totales de hanche non cimentées. Rev Chir Orthopédique Réparatrice Appar Mot. juin 2008;94(4):368-75.
66. Thirion T, Georis P, Gillet P. [Preoperative planning interest of a total hip prosthesis]. Rev Med Liege. nov 2019;74(11):593-7.
67. Flecher X, Ollivier M, Argenson JN. Lower limb length and offset in total hip arthroplasty. Orthop Traumatol Surg Res. févr 2016;102(1):S9-20.
68. De Thomasson E, Mazel C, Guingand O, Terracher R. [Value of preoperative planning in total hip arthroplasty]. Rev Chir Orthop Réparatrice Appar Mot. mai 2002;88(3):229-35.
69. Bertz A, Indrekvam K, Ahmed M, Englund E, Sayed-Noor AS. Validity and reliability of preoperative templating in total hip arthroplasty using a digital templating system. Skeletal Radiol. oct 2012;41(10):1245-9.
70. Davila JA, Kransdorf MJ, Duffy GP. Surgical planning of total hip arthroplasty: accuracy of computer-assisted EndoMap software in predicting component size. Skeletal Radiol. juin 2006;35(6):390-3.

71. Lecerf G, Fessy MH, Philippot R, Massin P, Giraud F, Flecher X, et al. Femoral offset: Anatomical concept, definition, assessment, implications for preoperative templating and hip arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res.* mai 2009;95(3):210-9.
72. Bishi H, Smith JBV, Asopa V, Field RE, Wang C, Sochart DH. Comparison of the accuracy of 2D and 3D templating methods for planning primary total hip replacement: a systematic review and meta-analysis. *EFORT Open Rev.* 11 janv 2022;7(1):70-83.
73. Buller LT, McLawhorn AS, Maratt JD, Carroll KM, Mayman DJ. EOS Imaging is Accurate and Reproducible for Preoperative Total Hip Arthroplasty Templating. *J Arthroplasty.* mars 2021;36(3):1143-8.
74. Mainard D, Barbier O, Knafo Y, Belleville R, Mainard-Simard L, Gross JB. Accuracy and reproducibility of preoperative three-dimensional planning for total hip arthroplasty using biplanar low-dose radiographs : A pilot study. *Orthop Traumatol Surg Res.* juin 2017;103(4):531-6.
75. Huang J, Zhu Y, Ma W, Zhang Z, Shi W, Lin J. A Novel Method for Accurate Preoperative Templating for Total Hip Arthroplasty Using a Biplanar Digital Radiographic (EOS) System. *JBJS Open Access.* 2020;5(4):e20.00078-e20.00078.
76. Leslie IJ, Williams S, Isaac G, Ingham E, Fisher J. High Cup Angle and Microseparation Increase the Wear of Hip Surface Replacements. *Clin Orthop.* sept 2009;467(9):2259-65.
77. Sadhu A, Nam D, Coobs BR, Barrack TN, Nunley RM, Barrack RL. Acetabular Component Position and the Risk of Dislocation Following Primary and Revision Total Hip Arthroplasty: A Matched Cohort Analysis. *J Arthroplasty.* mars 2017;32(3):987-91.
78. Callanan MC, Jarrett B, Bragdon CR, Zurakowski D, Rubash HE, Freiberg AA, et al. The John Charnley Award: Risk Factors for Cup Malpositioning: Quality Improvement Through a Joint Registry at a Tertiary Hospital. *Clin Orthop.* févr 2011;469(2):319-29.
79. McGrory BJ, Morrey BF, Cahalan TD, An KN, Cabanela ME. Effect of femoral offset on range of motion and abductor muscle strength after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* nov 1995;77(6):865-9.
80. Edeen J, Sharkey PF, Alexander AH. Clinical significance of leg-length inequality after total hip arthroplasty. *Am J Orthop Belle Mead NJ.* avr 1995;24(4):347-51.
81. Domb BG, El Bitar YF, Sadik AY, Stake CE, Botser IB. Comparison of Robotic-assisted and Conventional Acetabular Cup Placement in THA: A Matched-pair Controlled Study. *Clin Orthop.* janv 2014;472(1):329-36.
82. Wylde V, Whitehouse SL, Taylor AH, Pattison GT, Bannister GC, Blom AW. Prevalence and functional impact of patient-perceived leg length discrepancy after hip replacement. *Int Orthop.* août 2009;33(4):905-9.
83. Picard F, Deakin AH, Riches PE, Deep K, Baines J. Computer assisted orthopaedic surgery: Past, present and future. *Med Eng Phys.* oct 2019;72:55-65.

84. Sugano N. Computer-Assisted Orthopaedic Surgery and Robotic Surgery in Total Hip Arthroplasty. *Clin Orthop Surg.* 2013;5(1):1.
85. Migliorini F, Cuzzo F, Oliva F, Eschweiler J, Hildebrand F, Maffulli N. Imageless navigation for primary total hip arthroplasty: a meta-analysis study. *J Orthop Traumatol.* déc 2022;23(1):21.
86. Ellapparadja P, Mahajan V, Deakin AH, Deep K. Reproduction of Hip Offset and Leg Length in Navigated Total Hip Arthroplasty: How Accurate Are We? *J Arthroplasty.* juin 2015;30(6):1002-7.
87. Keshmiri A, Schröter C, Weber M, Craiovan B, Grifka J, Renkawitz T. No difference in clinical outcome, bone density and polyethylene wear 5–7 years after standard navigated vs. conventional cementfree total hip arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg.* mai 2015;135(5):723-30.
88. Kalteis T, Handel M, Bächis H, Perlick L, Tingart M, Grifka J. Imageless navigation for insertion of the acetabular component in total hip arthroplasty: IS IT AS ACCURATE AS CT-BASED NAVIGATION? *J Bone Joint Surg Br.* févr 2006;88-B(2):163-7.
89. Manzotti A, Cerveri P, De Momi E, Pullen C, Confalonieri N. Does computer-assisted surgery benefit leg length restoration in total hip replacement? Navigation versus conventional freehand. *Int Orthop.* janv 2011;35(1):19-24.
90. Tsai TY, Dimitriou D, Li JS, Kwon YM. Does haptic robot-assisted total hip arthroplasty better restore native acetabular and femoral anatomy?: Robot-assisted total hip arthroplasty better restores hip anatomy. *Int J Med Robot.* juin 2016;12(2):288-95.
91. Hsieh C, Howell SM, Hull ML. Errors in femoral anteversion, femoral offset, and vertical offset following ROBOT-ASSISTED total hip arthroplasty. *Int J Med Robot [Internet].* août 2020 [cité 16 janv 2022];16(4). Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/rcs.2104>
92. Coulomb R, Cascales V, Haignere V, Bauzou F, Kouyoumdjian P. Does acetabular robotic-assisted total hip arthroplasty with femoral navigation improve clinical outcomes at 1-year post-operative? A case-matched propensity score study comparing 98 robotic-assisted versus 98 manual implantation hip arthroplasties. *Orthop Traumatol Surg Res.* févr 2023;109(1):103477.
93. Cui K, Guo X, Chen Y, Zhong H, Han G, Liu Y. [A comparative study of MAKO robotic arm assisted total hip arthroplasty and traditional total hip arthroplasty through posterolateral approach]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi Zhongguo Xiufu Chongjian Waike Zazhi Chin J Reparative Reconstr Surg.* 15 juill 2020;34(7):883-8.
94. Chen X, Xiong J, Wang P, Zhu S, Qi W, Peng H, et al. Robotic-assisted compared with conventional total hip arthroplasty: systematic review and meta-analysis. *Postgrad Med J.* juin 2018;94(1112):335.1-341.
95. Licini DJ, Burnikel DJ, Meneghini RM, Ochsner JL. Comparison of Limb-length Discrepancy After THA: With and Without Computer Navigation. *Orthopedics [Internet].* mai 2013 [cité 13 févr 2023];36(5). Disponible sur: <https://journals.healio.com/doi/10.3928/01477447-20130426-13>
96. Kanawade V, Dorr LD, Banks SA, Zhang Z, Wan Z. Precision of Robotic Guided Instrumentation for Acetabular Component Positioning. *J Arthroplasty.* mars 2015;30(3):392-7.

97. Giesinger JM, Kuster MS, Behrend H, Giesinger K. Association of psychological status and patient-reported physical outcome measures in joint arthroplasty: a lack of divergent validity. *Health Qual Life Outcomes*. 2013;11(1):64.
98. Sedaghat AR. Understanding the Minimal Clinically Important Difference (MCID) of Patient-Reported Outcome Measures. *Otolaryngol Neck Surg*. oct 2019;161(4):551-60.
99. Deckey DG, Verhey JT, Christopher ZK, Gerhart CRB, Clarke HD, Spangehl MJ, et al. Discordance Abounds in Minimum Clinically Important Differences in THA: A Systematic Review. *Clin Orthop*. avr 2023;481(4):702-14.
100. Kvien TK, Heiberg T, Hagen KB. Minimal clinically important improvement/difference (MCI/ MCID) and patient acceptable symptom state (PASS): what do these concepts mean? *Ann Rheum Dis*. 1 nov 2007;66(Supplement 3):iii40-1.
101. Tubach F. Evaluation of clinically relevant states in patient reported outcomes in knee and hip osteoarthritis: the patient acceptable symptom state. *Ann Rheum Dis*. 1 janv 2005;64(1):34-7.
102. Hamilton DF, Loth FL, MacDonald DJ, Giesinger K, Patton JT, Simpson AH, et al. Treatment Success Following Joint Arthroplasty: Defining Thresholds for the Oxford Hip and Knee Scores. *J Arthroplasty*. août 2018;33(8):2392-7.
103. Galea VP, Ingelsrud LH, Florissi I, Shin D, Bragdon CR, Malchau H, et al. Patient-acceptable symptom state for the Oxford Hip Score and Forgotten Joint Score at 3 months, 1 year, and 2 years following total hip arthroplasty: a registry-based study of 597 cases. *Acta Orthop*. 3 juill 2020;91(4):372-7.
104. Rosinsky PJ, Chen JW, Lall AC, Shapira J, Maldonado DR, Domb BG. Can We Help Patients Forget Their Joint? Determining a Threshold for Successful Outcome for the Forgotten Joint Score. *J Arthroplasty*. janv 2020;35(1):153-9.
105. Galea VP, Florissi I, Rojanasopondist P, Connelly JW, Ingelsrud LH, Bragdon C, et al. The Patient Acceptable Symptom State for the Harris Hip Score Following Total Hip Arthroplasty: Validated Thresholds at 3-Month, 1-, 3-, 5-, and 7-Year Follow-Up. *J Arthroplasty*. janv 2020;35(1):145-152.e2.
106. Mørup-Petersen A, Skou ST, Holm CE, Holm PM, Varnum C, Krogsgaard MR, et al. Measurement properties of UCLA Activity Scale for hip and knee arthroplasty patients and translation and cultural adaptation into Danish. *Acta Orthop*. 2 nov 2021;92(6):681-8.
107. Charnley J. The long-term results of low-friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention. *J Bone Joint Surg Br*. févr 1972;54(1):61-76.
108. Devane PA, Horne JG, Martin K, Coldham G, Krause B. Three-dimensional polyethylene wear of a press-fit titanium prosthesis. *J Arthroplasty*. avr 1997;12(3):256-66.
109. Laouissat F, Sebaaly A, Gehrchen M, Rousouly P. Classification of normal sagittal spine alignment: refounding the Rousouly classification. *Eur Spine J*. août 2018;27(8):2002-11.

110. Roussouly P, Pinheiro-Franco JL. Biomechanical analysis of the spino-pelvic organization and adaptation in pathology. *Eur Spine J.* sept 2011;20(S5):609-18.
111. Rivière C, Lazennec JY, Van Der Straeten C, Auvinet E, Cobb J, Muirhead-Allwood S. The influence of spine-hip relations on total hip replacement: A systematic review. *Orthop Traumatol Surg Res.* juin 2017;103(4):559-68.
112. Kobayashi T, Morimoto T, Yoshihara T, Sonohata M, Rivière C, Mawatari M. Relation significative entre l'incidence pelvienne et la lordose lombaire debout, et la flexibilité lombaire chez les patients japonais atteints d'arthrose de la hanche : une étude radiographique descriptive. *Rev Chir Orthopédique Traumatol.* avr 2022;108(2):159-60.
113. Le Huec JC, Aunoble S, Pellet N, Sibilla F, Saddiki R, Roussouly P. Importance de l'analyse de l'équilibre sagittal dans les lombalgies. Rôle de la balance spino-pelvienne dans les indications chirurgicales. *Rev Rhum.* mars 2011;78:S92-100.
114. Kayani B, Konan S, Huq SS, Ibrahim MS, Ayuob A, Haddad FS. The learning curve of robotic-arm assisted acetabular cup positioning during total hip arthroplasty. *HIP Int.* mai 2021;31(3):311-9.
115. Weng WJ, Wang F, Zhang HL, Qiu XS, Qiu Y. [Leg length discrepancy after total hip arthroplasty: impacts on postoperative function and patients' satisfaction]. *Zhongguo Gu Shang China J Orthop Traumatol.* déc 2009;22(12):906-8.
116. O'Brien S, Kernohan G, Fitzpatrick C, Hill J, Beverland D. Perception of Imposed Leg Length Inequality in Normal Subjects. *HIP Int.* oct 2010;20(4):505-11.
117. Liao JY, Wang ZY, Liu JC, Hu N, Liang X, Huang W. [Comparison of hip offset and rotation center reconstruction between robot-assisted and manual total hip arthroplasty]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 4 janv 2022;102(1):36-42.
118. Ranawat CS, Rao RR, Rodriguez JA, Bhende HS. Correction of limb-length inequality during total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* sept 2001;16(6):715-20.
119. Jasty M, Webster W, Harris W. Management of limb length inequality during total hip replacement. *Clin Orthop.* déc 1996;(333):165-71.
120. García-Juárez JD, Bravo-Bernabé PA, García-Hernández A, Jiménez-Cabuto CI, García-Rosas MS. [Incidence and effect of leg length discrepancy after total hip arthroplasty]. *Acta Ortop Mex.* 2013;27(1):43-6.
121. Worlicek M, Messmer B, Grifka J, Renkawitz T, Weber M. Restoration of leg length and offset correlates with trochanteric pain syndrome in total hip arthroplasty. *Sci Rep.* déc 2020;10(1):7107.
122. Abdulkarim A, Keegan C, Bajwa R, Sheehan E. Lateral trochanteric pain following total hip arthroplasty: radiographic assessment of altered biomechanics as a potential aetiology. *Ir J Med Sci* 1971 -. août 2018;187(3):663-8.
123. Rüdiger HA, Guillemin M, Latypova A, Terrier A. Effect of changes of femoral offset on abductor and joint reaction forces in total hip arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg.* nov 2017;137(11):1579-85.

124. Shemesh SS, Moucha CS, Keswani A, Maher NA, Chen D, Bronson MJ. Trochanteric Bursitis Following Primary Total Hip Arthroplasty: Incidence, Predictors, and Treatment. *J Arthroplasty*. avr 2018;33(4):1205-9.
125. Bartelt RB, Yuan BJ, Trousdale RT, Sierra RJ. The Prevalence of Groin Pain After Metal-on-Metal Total Hip Arthroplasty and Total Hip Resurfacing. *Clin Orthop*. sept 2010;468(9):2346-56.
126. Bricteux S, Beguin L, Fessy MH. [Iliopsoas impingement in 12 patients with a total hip arthroplasty]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. déc 2001;87(8):820-5.
127. Batailler C, Bonin N, M. Wettstein, Nogier A, Martres S, Ollier E, et al. Outcomes of cup revision for ilio-psoas impingement after total hip arthroplasty: Retrospective study of 46 patients. *Orthop Traumatol Surg Res*. déc 2017;103(8):1147-53.
128. Nazal MR, Parsa A, Martin SD. Arthroscopic Diagnosis and Treatment of Chronic Hip Pain After Total Hip Arthroplasty and the Role of Anterior Capsule Disruption in Iliopsoas Tendinopathy. *Orthop J Sports Med*. 1 juin 2019;7(6):232596711985436.
129. May O. Arthroscopic techniques for treating ilio-psoas tendinopathy after hip arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res*. févr 2019;105(1):S177-85.
130. Zimmerer A, Hauschild M, Nietschke R, Schneider MM, Wassilew G, Sobau C, et al. Results after arthroscopic treatment of iliopsoas impingement after total hip arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg*. févr 2022;142(2):189-95.
131. O'Sullivan M, Tai CC, Richards S, Skyrme AD, Walter WL, Walter WK. Iliopsoas Tendonitis. *J Arthroplasty*. févr 2007;22(2):166-70.
132. Werner MU, Kongsgaard UE. I. Defining persistent post-surgical pain: is an update required? *Br J Anaesth*. juill 2014;113(1):1-4.
133. Wylde V, Hewlett S, Learmonth ID, Dieppe P. Persistent pain after joint replacement: Prevalence, sensory qualities, and postoperative determinants. *Pain*. mars 2011;152(3):566-72.
134. Liu SS, Buvanendran A, Rathmell JP, Sawhney M, Bae JJ, Moric M, et al. A Cross-Sectional Survey on Prevalence and Risk Factors for Persistent Postsurgical Pain 1 Year After Total Hip and Knee Replacement: *Reg Anesth Pain Med*. 2012;37(4):415-22.
135. Erlenwein J, Müller M, Falla D, Przemeczek M, Pflingsten M, Budde S, et al. Clinical relevance of persistent postoperative pain after total hip replacement – a prospective observational cohort study. *J Pain Res*. sept 2017;Volume 10:2183-93.
136. Beswick AD, Wylde V, Gooberman-Hill R, Blom A, Dieppe P. What proportion of patients report long-term pain after total hip or knee replacement for osteoarthritis? A systematic review of prospective studies in unselected patients. *BMJ Open*. 2012;2(1):e000435.
137. Rojanasopondist P, Galea VP, Connelly JW, Matuszak SJ, Rolfson O, Bragdon CR, et al. What Preoperative Factors are Associated With Not Achieving a Minimum Clinically Important Difference After THA? Findings from an International Multicenter Study. *Clin Orthop*. juin 2019;477(6):1301-12.

138. Barroso J, Wakaizumi K, Reckziegel D, Pinto-Ramos J, Schnitzer T, Galhardo V, et al. Prognostics for pain in osteoarthritis: Do clinical measures predict pain after total joint replacement? Wang Y, éditeur. PLOS ONE. 8 janv 2020;15(1):e0222370.
139. Thong ISK, Jensen MP, Miró J, Tan G. The validity of pain intensity measures: what do the NRS, VAS, VRS, and FPS-R measure? Scand J Pain. 26 janv 2018;18(1):99-107.
140. Klouche S, Giesinger JM, Soriali EH. Translation, cross-cultural adaption and validation of the French version of the Forgotten Joint Score in total hip arthroplasty. Orthop Traumatol Surg Res. sept 2018;104(5):657-61.
141. Lim CR, Harris K, Dawson J, Beard DJ, Fitzpatrick R, Price AJ. Floor and ceiling effects in the OHS: *an analysis of the NHS PROMs data set*. BMJ Open. juill 2015;5(7):e007765.
142. Nilsson A, Bremander A. Measures of hip function and symptoms: Harris Hip Score (HHS), Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS), Oxford Hip Score (OHS), Lequesne Index of Severity for Osteoarthritis of the Hip (LISOH), and American Academy of Orthopedic Surgeons (A. Arthritis Care Res. nov 2011;63(S11):S200-7.
143. Kiran A, Hunter DJ, Judge A, Field RE, Javaid MK, Cooper C, et al. A Novel Methodological Approach for Measuring Symptomatic Change Following Total Joint Arthroplasty. J Arthroplasty. nov 2014;29(11):2140-5.
144. Tilbury C, Holtslag MJ, Tordoir RL, Leichtenberg CS, Verdegaal SHM, Kroon HM, et al. Outcome of total hip arthroplasty, but not of total knee arthroplasty, is related to the preoperative radiographic severity of osteoarthritis: A prospective cohort study of 573 patients. Acta Orthop. 2 janv 2016;87(1):67-71.
145. Kjærgaard N, Kjærgaard JB, Petersen CL, Jensen MU, Laursen MB. Thresholds for the Oxford Hip Score after total hip replacement surgery: a novel approach to postoperative evaluation. J Orthop Traumatol. déc 2017;18(4):401-6.
146. Cech A, Kase M, Kobayashi H, Pagenstert G, Carrillon Y, O'Loughlin PF, et al. Pre-operative planning in THA. Part III: do implant size prediction and offset restoration influence functional outcomes after THA? Arch Orthop Trauma Surg. avr 2020;140(4):563-73.
147. Wamper KE, Sierevelt IN, Poolman RW, Bhandari M, Haverkamp D. The Harris hip score: Do ceiling effects limit its usefulness in orthopedics?: A systematic review. Acta Orthop. déc 2010;81(6):703-7.
148. Jeldi AJ, Deakin AH, Allen DJ, Granat MH, Grant M, Stansfield BW. Total Hip Arthroplasty Improves Pain and Function but Not Physical Activity. J Arthroplasty. juill 2017;32(7):2191-8.
149. 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. juin 1969;51(4):737-55.

150. Adriani M, Malahias MA, Gu A, Kahlenberg CA, Ast MP, Sculco PK. Determining the Validity, Reliability, and Utility of the Forgotten Joint Score: A Systematic Review. *J Arthroplasty*. avr 2020;35(4):1137-44.
151. Kalkman JC, Visser K, Moen J, Bonsel JG, Grobbee ED, Moons MKG. Preoperative prediction of severe postoperative pain. *Pain*. oct 2003;105(3):415-23.
152. Peters RM, van Steenberghe LN, Stewart RE, Stevens M, Rijk PC, Bulstra SK, et al. Which patients improve most after total hip arthroplasty? Influence of patient characteristics on patient-reported outcome measures of 22,357 total hip arthroplasties in the Dutch Arthroplasty Register. *HIP Int*. sept 2021;31(5):593-602.
153. Rozell JC, Courtney PM, Dattilo JR, Wu CH, Lee GC. Preoperative Opiate Use Independently Predicts Narcotic Consumption and Complications After Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty*. sept 2017;32(9):2658-62.
154. Goplen CM, Verbeek W, Kang SH, Jones CA, Voaklander DC, Churchill TA, et al. Preoperative opioid use is associated with worse patient outcomes after Total joint arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. déc 2019;20(1):234.
155. Zywił MG, Marker DR, McGrath MS, Delanois RE, Mont MA. Resurfacing matched to standard total hip arthroplasty by preoperative activity levels - a comparison of postoperative outcomes. *Bull NYU Hosp Jt Dis*. 2009;67(2):116-9.
156. Fowble VA, dela Rosa MA, Schmalzried TP. A comparison of total hip resurfacing and total hip arthroplasty - patients and outcomes. *Bull NYU Hosp Jt Dis*. 2009;67(2):108-12.
157. Marker DR, Strimbu K, McGrath MS, Zywił MG, Mont MA. Resurfacing versus conventional total hip arthroplasty - review of comparative clinical and basic science studies. *Bull NYU Hosp Jt Dis*. 2009;67(2):120-7.
158. Mont MA, Ragland PS, Etienne G, Seyler TM, Schmalzried TP. Hip Resurfacing Arthroplasty: *J Am Acad Orthop Surg*. août 2006;14(8):454-63.
159. Andersen RE, Crespo CJ, Ling SM, Bathon JM, Bartlett SJ. Prevalence of Significant Knee Pain Among Older Americans: Results From the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *J Am Geriatr Soc*. déc 1999;47(12):1435-8.
160. Christmas C, Crespo CJ, Franckowiak SC, Bathon JM, Bartlett SJ, Andersen RE. How common is hip pain among older adults? Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *J Fam Pract*. avr 2002;51(4):345-8.
161. Rollman GB, Lautenbacher S. Sex Differences in Musculoskeletal Pain: *Clin J Pain*. mars 2001;17(1):20-4.
162. Fillingim RB, King CD, Ribeiro-Dasilva MC, Rahim-Williams B, Riley JL. Sex, Gender, and Pain: A Review of Recent Clinical and Experimental Findings. *J Pain*. mai 2009;10(5):447-85.

163. Tsang A, Von Korff M, Lee S, Alonso J, Karam E, Angermeyer MC, et al. Common Chronic Pain Conditions in Developed and Developing Countries: Gender and Age Differences and Comorbidity With Depression-Anxiety Disorders. *J Pain*. oct 2008;9(10):883-91.
164. Berman SM, Naliboff BD, Suyenobu B, Labus JS, Stains J, Bueller JA, et al. Sex differences in regional brain response to aversive pelvic visceral stimuli. *Am J Physiol-Regul Integr Comp Physiol*. août 2006;291(2):R268-76.
165. Sternberg WF, Boka C, Kas L, Alboyadjia A, Gracely RH. Sex-Dependent Components of the Analgesia Produced by Athletic Competition. *J Pain*. févr 2001;2(1):65-74.
166. Sances G, Granella F, Nappi R, Fignon A, Ghiotto N, Polatti F, et al. Course of Migraine During Pregnancy and Postpartum: A Prospective Study. *Cephalalgia*. avr 2003;23(3):197-205.
167. Barrow JA, Divecha HM, Panchani S, Boden R, Porter ML, Board TN. Does oversizing an uncemented cup increase post-operative pain in primary total hip arthroplasty? *Eur J Orthop Surg Traumatol*. janv 2019;29(1):97-102.
168. Warnock JM, Karayiannis PN, Gallagher NE, Hill JC, Beverland DE. Are There Gender-Specific Errors in Restoration of Hip Biomechanics That Affect Outcome Following Total Hip Arthroplasty? *J Arthroplasty*. mai 2020;35(5):1424-31.
169. Ueno T, Kabata T, Kajino Y, Ohmori T, Yoshitani J, Ueoka K, et al. Tilt-adjusted Cup Anteversion in Patients with Severe Backward Pelvic Tilt is Associated with the Risk of Iliopsoas Impingement: A Three-dimensional Implantation Simulation. *Clin Orthop*. oct 2019;477(10):2243-54.
170. Johnson AJ, Costa CR, Mont MA. Do We Need Gender-specific Total Joint Arthroplasty? *Clin Orthop*. juill 2011;469(7):1852-8.
171. Zhang Z, Xing Q, Zhong D, Pan Y, He T, Hu Y, et al. The Impact of Psychological Health on Patient Recovery After Arthroplasty. *Front Psychiatry*. 30 juin 2022;13:817716.
172. O'Connor JP, Holden P, Gagnier JJ. Systematic review: preoperative psychological factors and total hip arthroplasty outcomes. *J Orthop Surg*. 17 oct 2022;17(1):457.
173. Bair MJ, Robinson RL, Katon W, Kroenke K. Depression and Pain Comorbidity: A Literature Review. *Arch Intern Med*. 10 nov 2003;163(20):2433.
174. Fond G, Lancon C, Auquier P, Boyer L. Prévalence de la dépression majeure en France en population générale et en populations spécifiques de 2000 à 2018 : une revue systématique de la littérature. *Presse Médicale*. avr 2019;48(4):365-75.
175. Kessler RC, Bromet EJ. The Epidemiology of Depression Across Cultures. *Annu Rev Public Health*. 18 mars 2013;34(1):119-38.
176. Malhi GS, Mann JJ. Depression. *The Lancet*. nov 2018;392(10161):2299-312.
177. Kennedy DM, Stratford PW, Robarts S, Gollish JD. Using Outcome Measure Results to Facilitate Clinical Decisions the First Year After Total Hip Arthroplasty. *J Orthop Sports Phys Ther*. avr 2011;41(4):232-40.

178. Liu W, Wahafu T, Cheng M, Cheng T, Zhang Y, Zhang X. The influence of obesity on primary total hip arthroplasty outcomes: A meta-analysis of prospective cohort studies. *Orthop Traumatol Surg Res.* mai 2015;101(3):289-96.
179. Singh V, Yeroushalmi D, Lygrisse KA, Schwarzkopf R, Davidovitch RI. Impact of Obesity on the Forgotten Joint Score Following Primary Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty.* avr 2021;36(4):1342-7.
180. Haebich SJ, Mark P, Khan RJK, Fick DP, Brownlie C, Wimhurst JA. The Influence of Obesity on Hip Pain, Function, and Satisfaction 10 Years Following Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty.* mars 2020;35(3):818-23.
181. Ohashi Y, Fukushima K, Uchida K, Koyama T, Tsuchiya M, Saito H, et al. Adverse Effects of Higher Preoperative Pain at Rest, a Central Sensitization-Related Symptom, on Outcomes After Total Hip Arthroplasty in Patients with Osteoarthritis. *J Pain Res.* 2021;14:3345-52.
182. Gandhi R, Razak F, Davey JR, Mahomed NN. Metabolic Syndrome and the Functional Outcomes of Hip and Knee Arthroplasty. *J Rheumatol.* sept 2010;37(9):1917-22.
183. Stevens M, Paans N, Wagenmakers R, van Beveren J, van Raay JJAM, van der Meer K, et al. The Influence of Overweight/Obesity on Patient-Perceived Physical Functioning and Health-Related Quality of Life After Primary Total Hip Arthroplasty. *Obes Surg.* avr 2012;22(4):523-9.
184. Braeken AM, Lochhaas-Gerlach JA, Gollish JD, Mylès JD, Mackenzie TA. Determinants of 6—12 Month Postoperative Functional Status and Pain After Elective Total Hip Replacement. *Int J Qual Health Care.* 1997;9(6):413-8.
185. Wang T, He C. Pro-inflammatory cytokines: The link between obesity and osteoarthritis. *Cytokine Growth Factor Rev.* déc 2018;44:38-50.
186. Godziuk K, Prado CM, Woodhouse LJ, Forhan M. The impact of sarcopenic obesity on knee and hip osteoarthritis: a scoping review. *BMC Musculoskelet Disord.* déc 2018;19(1):271.
187. Schwarze M, Häuser W, Schmutzer G, Brähler E, Beckmann NA, Schiltenswolf M. Obesity, depression and hip pain. *Musculoskeletal Care.* mars 2019;17(1):126-32.
188. Basem JI, White RS, Chen SA, Mauer E, Steinkamp ML, Inturrisi CE, et al. The effect of obesity on pain severity and pain interference. *Pain Manag.* sept 2021;11(5):571-81.
189. Chisari E, Yayac M, Sherman M, Kozaily E, Courtney PM. Which Socioeconomic Factors Affect Outcomes Following Total Hip and Knee Arthroplasty? *J Arthroplasty.* juin 2021;36(6):1873-8.
190. Butler AR, Rosenzweig S, Myers L, Barrack RL. The Frank Stinchfield Award: The Impact of Socioeconomic Factors on Outcome After THA: A Prospective, Randomized Study. *Clin Orthop.* févr 2011;469(2):339-47.
191. Li X, Galvin JW, Li C, Agrawal R, Curry EJ. The Impact of Socioeconomic Status on Outcomes in Orthopaedic Surgery. *J Bone Jt Surg.* 4 mars 2020;102(5):428-44.

192. Reyes C, Garcia-Gil M, Elorza JM, Mendez-Boo L, Hermosilla E, Javaid MK, et al. Socio-economic status and the risk of developing hand, hip or knee osteoarthritis: a region-wide ecological study. *Osteoarthritis Cartilage*. août 2015;23(8):1323-9.
193. Inneh IA, Iorio R, Slover JD, Bosco JA. Role of Sociodemographic, Co-morbid and Intraoperative Factors in Length of Stay Following Primary Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty*. déc 2015;30(12):2092-7.
194. Callahan LF, Cleveland RJ, Allen KD, Golightly Y. Racial/Ethnic, Socioeconomic, and Geographic Disparities in the Epidemiology of Knee and Hip Osteoarthritis. *Rheum Dis Clin N Am*. févr 2021;47(1):1-20.
195. Eachus J, Chan P, Pearson N, Propper C, Davey Smith G. An additional dimension to health inequalities: disease severity and socioeconomic position. *J Epidemiol Community Health*. 1 oct 1999;53(10):603-11.
196. Andersson HI, Ejlertsson G, Leden I, Rosenberg C, Centre BH, Bromölla. Chronic Pain in a Geographically Defined General Population: Studies of Differences in Age, Gender, Social Class, and Pain Localization. *Clin J Pain*. sept 1993;9(3):174-82.
197. Atkins N, Mukhida K. The relationship between patients' income and education and their access to pharmacological chronic pain management: A scoping review. *Can J Pain*. 31 déc 2022;6(1):142-70.
198. Halawi MJ, Allen DA, Baron S, Savoy L, Williams VJ, Cote MP. Tobacco Smoking Independently Predicts Lower Patient-Reported Outcomes: New Insights on a Forgotten Epidemic. *J Arthroplasty*. juill 2019;34(7):S144-7.
199. Roux CH, Coste J, Roger C, Fontas E, Rat AC, Guillemin F. Impact of smoking on femorotibial and hip osteoarthritis progression: 3-year follow-up data from the KHOALA cohort. *Joint Bone Spine*. mars 2021;88(2):105077.
200. Arnett TR, Gibbons DC, Utting JC, Orriss IR, Hoebertz A, Rosendaal M, et al. Hypoxia is a major stimulator of osteoclast formation and bone resorption. *J Cell Physiol*. juill 2003;196(1):2-8.
201. Pocock NA, Eisman JA, Kelly PJ, Sambrook PN, Yeates MG. Effects of Tobacco use on axial and appendicular bone mineral density. *Bone*. janv 1989;10(5):329-31.
202. Singh JA, Schleck C, Harmsen WS, Jacob AK, Warner DO, Lewallen DG. Current tobacco use is associated with higher rates of implant revision and deep infection after total hip or knee arthroplasty: a prospective cohort study. *BMC Med*. déc 2015;13(1):283.
203. Rodriguez-Merchan EC. The importance of smoking in orthopedic surgery. *Hosp Pract*. 8 août 2018;46(4):175-82.
204. Argintar E, Triantafyllou K, Delahay J, Wiesel B. The Musculoskeletal Effects of Perioperative Smoking: *J Am Acad Orthop Surg*. juin 2012;20(6):359-63.

205. Schwartz AM, Farley KX, Boden SH, Wilson JM, Daly CA, Gottschalk MB, et al. The use of tobacco is a modifiable risk factor for poor outcomes and readmissions after shoulder arthroplasty. *Bone Jt J.* 1 nov 2020;102-B(11):1549-54.
206. Wells DB, Holt AM, Smith RA, Brolin TJ, Azar FM, Throckmorton TW. Tobacco use predicts a more difficult episode of care after anatomic total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* janv 2018;27(1):23-8.
207. Balayssac D. Relation entre tabagisme et douleur : revue narrative de la littérature scientifique. *Rev Mal Respir.* mars 2021;38(3):269-77.
208. Naylor JM, Pavlovic N, Farrugia M, Ogul S, Hackett D, Wan A, et al. Associations between pre-surgical daily opioid use and short-term outcomes following knee or hip arthroplasty: a prospective, exploratory cohort study. *BMC Musculoskelet Disord.* déc 2020;21(1):398.
209. Karhade AV, Schwab JH, Bedair HS. Development of Machine Learning Algorithms for Prediction of Sustained Postoperative Opioid Prescriptions After Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty.* oct 2019;34(10):2272-2277.e1.
210. Miura T, Kijima H, Konishi N, Kubota H, Yamada S, Tazawa H, et al. Preoperative medications is one of the factor affecting patient-reported outcomes after total hip arthroplasty. *J Orthop.* janv 2021;23:78-82.
211. Chu L, Clark D, Angst M. Opioid Tolerance and Hyperalgesia in Chronic Pain Patients After One Month of Oral Morphine Therapy: A Preliminary Prospective Study. *J Pain.* janv 2006;7(1):43-8.
212. Aronson J. Osteoarthritis of the young adult hip: etiology and treatment. *Instr Course Lect.* 1986;35:119-28.
213. Sugano N, Noble PC, Kamaric E, Salama JK, Ochi T, Tullos HS. The morphology of the femur in developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* juill 1998;80-B(4):711-9.
214. Gustke K. The dysplastic hip: not for the shallow surgeon. *Bone Jt J.* nov 2013;95-B(11_Supple_A):31-6.
215. Vahedi H, Aalirezaie A, Rolo G, Parvizi J. Hip Dysplasia Compromises the Outcome of Femoroacetabular Impingement Surgery. *J Arthroplasty.* mai 2019;34(5):852-6.
216. Vahedi H, Aalirezaie A, Schlitt PK, Parvizi J. Acetabular Retroversion Is a Risk Factor for Less Optimal Outcome After Femoroacetabular Impingement Surgery. *J Arthroplasty.* juill 2019;34(7):1342-6.
217. Puch JM, Derhi G, Descamps L, Verdier R, Caton JH. Dual-mobility cup in total hip arthroplasty in patients less than fifty five years and over ten years of follow-up: A prospective and comparative series. *Int Orthop.* mars 2017;41(3):475-80.
218. Sanchez-Sotelo J, Berry DJ, Trousdale RT, Cabanela ME. Surgical Treatment of Developmental Dysplasia of the Hip in Adults: II. Arthroplasty Options: *J Am Acad Orthop Surg.* sept 2002;10(5):334-44.

219. Bicanic G, Delimar D, Delimar M, Pecina M. Influence of the acetabular cup position on hip load during arthroplasty in hip dysplasia. *Int Orthop.* avr 2009;33(2):397-402.
220. Computer Navigation & Robotic Surgery Department of Orthopedic Surgery NYU Langone Health New York, New York, Hepinstall M, Mota F, Northwell Health Orthopaedics Lenox Hill Hospital New York, New York, Naylor B, Northwell Health Orthopaedics Lenox Hill Hospital New York, New York, et al. Robotic-Assisted Total Hip Arthroplasty in Patients Who Have Developmental Hip Dysplasia. *Surg Technol Online* [Internet]. 1 juin 2021 [cité 6 avr 2023];39. Disponible sur: <https://surgicaltechnology.com/39-Orthopaedic-Surgery.htm#1454>
221. Xu G, Ma M, Zhang S, Liu Y, Kong X, Chai W. [Application of Mako robot-assisted total hip arthroplasty in developmental dysplasia of the hip]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi Zhongguo Xiufu Chongjian Waike Zazhi Chin J Reparative Reconstr Surg.* 15 oct 2021;35(10):1233-9.
222. Lavernia C, D'Apuzzo M, Rossi MD, Lee D. Is Postoperative Function After Hip or Knee Arthroplasty Influenced by Preoperative Functional Levels? *J Arthroplasty.* oct 2009;24(7):1033-43.
223. Meyer AC, Eklund H, Hedström M, Modig K. The ASA score predicts infections, cardiovascular complications, and hospital readmissions after hip fracture - A nationwide cohort study. *Osteoporos Int.* nov 2021;32(11):2185-92.
224. Doyle DJ, Hendrix JM, Garmon EH. American Society of Anesthesiologists Classification. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [cité 2 avr 2023]. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441940/>
225. Kong L, Cao J, Zhang Y, Ding W, Shen Y. Risk factors for periprosthetic joint infection following primary total hip or knee arthroplasty: a meta-analysis: Risk factors for PJI following TJA. *Int Wound J.* juin 2017;14(3):529-36.
226. Peters RM, van Steenberg LN, Stewart RE, Stevens M, Rijk PC, Bulstra SK, et al. Patient Characteristics Influence Revision Rate of Total Hip Arthroplasty: American Society of Anesthesiologists Score and Body Mass Index Were the Strongest Predictors for Short-Term Revision After Primary Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty.* janv 2020;35(1):188-192.e2.
227. Peter WF, Dekker J, Tilbury C, Tordoir RL, Verdegaal SHM, Onstenk R, et al. The association between comorbidities and pain, physical function and quality of life following hip and knee arthroplasty. *Rheumatol Int.* juill 2015;35(7):1233-41.
228. Oberfeld J, von Hertzberg-Boelch SP, Weissenberger M, Holzapfel BM, Rudert M, Jakuscheit A. Effect of Mobilization on the Day of Surgery After Total Hip Arthroplasty in Elderly, Obese, and Severely Diseased Patients. *J Arthroplasty.* nov 2021;36(11):3686-91.
229. Dowsey MM, Nikpour M, Dieppe P, Choong PFM. Associations between pre-operative radiographic osteoarthritis severity and pain and function after total hip replacement: Radiographic OA severity predicts function after THR. *Clin Rheumatol.* janv 2016;35(1):183-9.
230. Keurentjes JC, Fiocco M, So-Osman C, Onstenk R, Koopman-Van Gemert AWMM, Pöll RG, et al. Patients with Severe Radiographic Osteoarthritis Have a Better Prognosis in Physical Functioning

after Hip and Knee Replacement: A Cohort-Study. Baradaran HR, éditeur. PLoS ONE. 3 avr 2013;8(4):e59500.

231. Hiza E, Dierckman BD, Guanche C, Applegate G, Shah D, Ryu JH. Reliability of the Tönnis Classification and Its Correlation With Magnetic Resonance Imaging and Intraoperative Chondral Damage. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg.* févr 2019;35(2):403-8.

232. Ochiai D. Editorial Commentary: Tönnis Classification—Beauty (or Hip Arthritis) Is Truly in the Eye of the Beholder. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg.* févr 2019;35(2):409-10.

233. Kovalenko B, Bremjit P, Fernando N. Classifications in Brief: Tönnis Classification of Hip Osteoarthritis. *Clin Orthop.* août 2018;476(8):1680-4.

234. Shapira J, Chen JW, Bheem R, Rosinsky PJ, Maldonado DR, Lall AC, et al. Binary Tönnis classification: simplified modification demonstrates better inter- and intra-observer reliability as well as agreement in surgical management of hip pathology. *BMC Musculoskelet Disord.* déc 2020;21(1):502.

235. Knauer SR, Freburger JK, Carey TS. Chronic Low Back Pain Among Older Adults: A Population-Based Perspective. *J Aging Health.* déc 2010;22(8):1213-34.

236. Plouvier S, Gourmelen J, Chastang JF, Lanoë JL, Leclerc A. Low back pain around retirement age and physical occupational exposure during working life. *BMC Public Health.* déc 2011;11(1):268.

237. Stupar M, Côté P, French MR, Hawker GA. The Association Between Low Back Pain and Osteoarthritis of the Hip and Knee: A Population-Based Cohort Study. *J Manipulative Physiol Ther.* juin 2010;33(5):349-54.

238. Weng W, Wu H, Wu M, Zhu Y, Qiu Y, Wang W. The effect of total hip arthroplasty on sagittal spinal–pelvic–leg alignment and low back pain in patients with severe hip osteoarthritis. *Eur Spine J.* nov 2016;25(11):3608-14.

239. Ran T, Ke S, Li J, Lyu M, Zhou Y, Zhang R, et al. Relieved Low Back Pain after Total Hip Arthroplasty in Patients with Both Hip Osteoarthritis and Lumbar Degenerative Disease. *Orthop Surg.* 4 oct 2021;os.13135.

240. Eftekhary N, Shimmin A, Lazennec JY, Buckland A, Schwarzkopf R, Dorr LD, et al. A systematic approach to the hip-spine relationship and its applications to total hip arthroplasty. *Bone Jt J.* juill 2019;101-B(7):808-16.

241. Miyagi M, Fukushima K, Inoue G, Nakazawa T, Imura T, Saito W, et al. Hip-spine syndrome: cross-sectional-study of spinal alignment in patients with coxalgia. *HIP Int.* janv 2019;29(1):21-5.

242. Esposito CI, Miller TT, Kim HJ, Barlow BT, Wright TM, Padgett DE, et al. Does Degenerative Lumbar Spine Disease Influence Femoroacetabular Flexion in Patients Undergoing Total Hip Arthroplasty? *Clin Orthop.* août 2016;474(8):1788-97.

243. Okuzu Y, Miyahara T, Goto K, Kuroda Y, Kawai T, Matsuda S. Investigating sagittal spinal alignment, low back pain, and clinical outcomes after total hip arthroplasty for lumbar hyperlordosis: a retrospective study. *Arch Orthop Trauma Surg.* 25 nov 2021;142(12):4007-13.

244. Ochi H, Homma Y, Baba T, Nojiri H, Matsumoto M, Kaneko K. Sagittal spinopelvic alignment predicts hip function after total hip arthroplasty. *Gait Posture*. févr 2017;52:293-300.
245. Vigdorochik JM, Shafi KA, Kolin DA, Buckland AJ, Carroll KM, Jerabek SA. Does Low Back Pain Improve Following Total Hip Arthroplasty? *J Arthroplasty*. août 2022;37(8):S937-40.
246. Kalairajah Y, Azurza K, Hulme C, Molloy S, Drabu KJ. Health Outcome Measures in the Evaluation of Total Hip Arthroplasties—A Comparison Between the Harris Hip Score and the Oxford Hip Score. *J Arthroplasty*. déc 2005;20(8):1037-41.
247. Weel H, Lindeboom R, Kuipers SE, Vervest TMJS. Comparison between the Harris- and Oxford Hip Score to evaluate outcomes one-year after total hip arthroplasty. *Acta Orthop Belg*. mars 2017;83(1):98-109.
248. Kızkapan TB. Correlation Between Harris, Modified Harris Hip, Oxford Hip Scores of Patients Who Underwent Hip Arthroplasty and Hemiarthroplasty Following Hip Fracture. *Turk J Trauma Emerg Surg* [Internet]. 2020 [cité 23 mai 2023]; Disponible sur: <https://tjtes.org/jvi.aspx?un=UTD-74560&volume=>

Annexe

(Une réponse par question)

Évaluation de la douleur

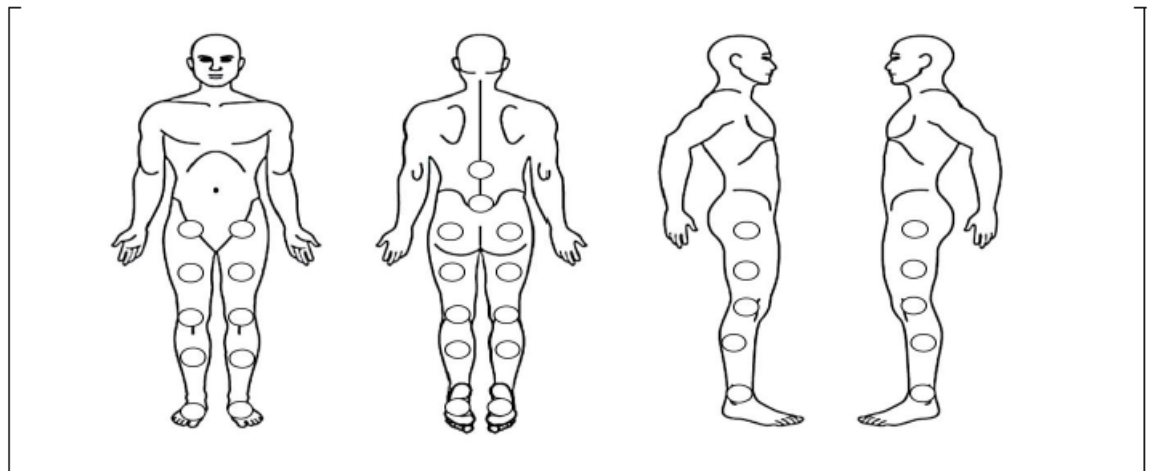
A combien évaluez-vous votre douleur sur une échelle de 1 à 10 ?

(0 : correspondant à l'absence de douleur ; 10 : la pire douleur imaginable)

Hanche droite 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Hanche gauche 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

COCHEZ LES CERCLES CORRESPONDANTS AUX ENDROITS QUI VOUS FONT SOUFFRIR



Douleur lombaire 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Douleur partant du bas du dos et irradiant dans la :

Jambe droite 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Jambe gauche 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Prenez-vous des médicaments contre la douleur ?

Aucun

Niveau 1 : doliprane, paracétamol anti-inflammatoire : advil, ibuprofène, profénid, célébrex, voltarène

. Chirurgicaux :

. Allergies :

. Mode de vie :

.Activité professionnelle :

arrêt

retraite

. Loisirs : ce que vous pouvez encore faire :
ce que vous aimeriez reprendre :

Score de Harris

Comment décriez-vous la douleur ressentie ?

Aucune fugace légère modérée majeure invalidante

Boitez-vous à la marche à cause de votre hanche ?

Aucune légère modérée sévère

Marchez-vous avec des aides ?

Non 1 canne pour les marches prolongées 1 canne continue 1 canne anglaise (béquille)
2 cannes simples 2 cannes anglaises marche impossible

Quel est votre périmètre de marche ?

Illimité 1 Km - 150 à 500 m limité au domicile grabataire

La station assise est-elle facile ?

Oui sur tous types de sièges seulement les sièges hauts difficile

Comment montez-vous les escaliers ?

Sans la rampe avec la rampe rampe + deux pieds sur la même marche impossible

Êtes-vous capable de mettre seul(e) vos bas, collants ou chaussettes ?

Oui facilement difficultés légères difficultés modérées difficultés majeures non impossible

Est-ce que vous êtes capable de prendre vos transports habituels ?

Possible impossible

Score de Charnley

Dans votre cas, quelle problématique pourrait affecter votre marche ?

A - La hanche pour laquelle je consulte

B - Les deux hanches

C - D'autres problématiques orthopédiques (colonne vertébrale, genou, pied/cheville, autres)
ou des problématiques médicales (respiratoire, cardiaque, neurologique, autres)

Aucune difficulté difficultés minimales difficultés modérées difficultés majeures impossible à réaliser

Avez-vous des difficultés à cause de votre hanche pour entrer ou sortir d'un véhicule ou pour utiliser les transports en commun ?

Aucune difficulté difficultés minimales difficultés modérées difficultés majeures impossible à réaliser

Êtes-vous capable de mettre seul(e) vos bas, collants ou chaussettes ?

Oui facilement difficultés légères difficultés modérées difficultés majeures non impossible

Pouvez-vous faire tout(e) seul(e) des courses pour la maison ?

Oui facilement difficultés légères difficultés modérées difficultés majeures non impossible

Combien de temps pouvez-vous marcher (sans vous arrêter) avant que la douleur dans votre hanche ne devienne trop importante ?

Pas de douleur après 30 min 16 à 30 min 5 à 15 min aux abords du domicile pas du tout

Êtes-vous capable de monter un étage en utilisant les escaliers ?

Oui facilement difficultés légères difficultés modérées difficultés majeures non impossible

Après être resté(e) assis(e), à quel degré évaluez-vous votre douleur lorsque vous vous levez, à cause de votre hanche ?

Pas douloureux du tout légèrement douloureux modérément douloureux très douloureux insupportable

Boitez-vous à la marche à cause de votre hanche ?

Rarement/jamais quelquefois/au début souvent la plupart du temps tout le temps

Avez-vous déjà ressenti au niveau de votre hanche malade ou opérée une douleur soudaine, vive et intense ?

Jamais 1 ou 2 fois quelques jours la plupart des jours tous les jours

La douleur de votre hanche est-elle gênante dans votre travail ou vos activités habituelles (tâches ménagères comprises) ?

Pas du tout un peu modérément fortement tout le temps

Avez-vous déjà souffert de douleurs nocturnes causées par votre hanche ?

Jamais 1 ou 2 fois quelques nuits la plupart des nuits toutes les nuits

Activité physique

Pouvez-vous faire du sport ?

Non

Oui

Si oui : Peu intense actif intense occasionnel intense régulier

Quel(s) sport(s) pratiquez-vous ?

.....

Combien d'heures(s) par semaine ?

.....

Score d'articulation oubliée

.....

Lorsque vous voyagez en voiture ?

Jamais presque jamais rarement parfois souvent

Lorsque vous montez les marches d'un escalier ?

Jamais presque jamais rarement parfois souvent

Lorsque vous marchez sur un sol inégal ?

Jamais presque jamais rarement parfois souvent

Lorsque vous vous relevez d'une position assise basse ?

Jamais presque jamais rarement parfois souvent

Lorsque vous restez longtemps debout ?

Jamais presque jamais rarement parfois souvent

Lorsque vous faites des travaux ménagers ou du jardinage ?

Jamais presque jamais rarement parfois souvent

Lorsque vous faites de la marche ou bien de la randonnée ?

Jamais presque jamais rarement parfois souvent

Lorsque vous pratiquez votre sport favori ?

Jamais presque jamais rarement parfois souvent

Note d'information et de non-opposition destinée au patient



Titre de l'essai : Suivi moyen et long terme de patients opérés
par procédure MAKO®.

Version n°1.0 du 05/10/2018

Promoteur de l'étude : Centre Hospitalier Universitaire de Nîmes.
Place de Pr Debré 30029 Nîmes cedex 09

Madame, Monsieur,

Les informations recueillies vous concernant vont faire l'objet d'un traitement informatique destiné à évaluer les résultats cliniques

Aucune contrainte ou obligation supplémentaire ne vous sera imposée.

Cette étude étant prospective mais à analyse rétrospective, votre participation ne modifie en rien votre prise en charge médicale habituelle. Cette étude consistera uniquement à recueillir des informations cliniques et radiologiques à l'aide de votre dossier médical informatisé, au travers de vos consultations de suivi. Elle ne nécessite aucune visite ni prélèvement ni examen de quelque nature que ce soit et ne donne pas lieu au versement d'une indemnité.

En l'absence de réception d'avis contraire de votre part dans le mois suivant la présentation de cette note d'information, nous considérerons que vous acceptez de participer à cette étude.

Votre refus ne modifiera en rien la relation avec votre médecin.

Droits et garanties des personnes

Les informations enregistrées à l'occasion de cette étude feront l'objet d'un traitement informatique et seront codées sans mention des noms et prénoms conformément à la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée, relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés et au nouveau règlement général sur la protection des données (RGPD) applicables le 25 Mai 2018. Elles ne pourront être transmises qu'aux personnes soumises au secret professionnel par le promoteur et aux personnes mandatées par les autorités sanitaires et éventuellement, judiciaires. Votre nom ne figurera dans aucun rapport et les données vous concernant restent confidentielles.

1. Catégories de données à caractère personnel concernées

Sachez que les données qui vous concernent et que nous recueillons dans le cadre de l'étude comprennent des catégories de données personnelles dites « sensibles », notamment des informations relatives : à votre âge, sexe, poids, taille, antécédents médicaux, aux paramètres chirurgicaux, à l'évaluation douleur, mobilité articulaire, scores fonctionnels et aux paramètres radiologiques.

2. Vos droits en matière de protection des données

En application de la réglementation européenne sur la protection des données, le CHU de NÎMES en tant que responsable du traitement de vos données personnelles et données de santé se doit de prendre les mesures appropriées pour vous informer du traitement de ces données et vous permettre d'en conserver la maîtrise.

- Le CHU de NÎMES, situé Place du Professeur Debré, 30029 Nîmes Cedex 09 ; Tél : 04.66.68.42.36, drc@chu-nimes.fr, est autorisé à collecter et conserver dans un dossier, informatisé ou papier, des informations sur votre santé recueillies dans le cadre de la recherche.

- À cet effet, la direction de la recherche du CHU de Nîmes est associée à toutes les questions relatives à la protection des données à caractère personnel. Vous pouvez nous contacter pour toute question à l'adresse suivante:

Direction de la Recherche, du GHT et des Relations Internationales, Place du Professeur Debré, 30029 Nîmes Cedex 09
04.66.68.42.36 ; Fax : 04.66.68.34.00 ; email : drc@chu-nimes.fr

- Les données collectées dans le cadre de l'étude ont pour objet d'évaluer les résultats cliniques de la prothèse de hanche Anato© dont vous êtes porteur, en vue d'améliorer nos pratiques par une meilleure connaissance de celles-ci. Ce recueil s'eff

- le droit de demander à ce que vos données vous soient transférées à vous ou à quelqu'un d'autre dans un format couramment utilisé,

- vous avez le droit d'introduire une réclamation (droit à des dommages et intérêts pour la simple violation d'une des dispositions en la matière) auprès de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL): 3, place de Fontenoy – TSA 80715 – 75334 PARIS CEDEX 07 (téléphone : 01.53.73.22.22),

- le droit de refuser de participer ou de vous opposer au traitement de vos données à caractère personnel, à tout moment, sans avoir à justifier votre décision. Aucune autre donnée ne sera ensuite collectée après refus de participation,

- Si vous refusez de participer ou si vous vous opposez au traitement de vos données, vous pouvez demander l'effacement de vos données déjà collectées lorsque celles-ci ne sont plus nécessaires ou s'il n'existe aucune autre exigence légale qui requière leur utilisation. Si vous souhaitez exercer l'un de vos droits sur vos données à caractère personnel, vous devez adresser votre demande au médecin investigateur ou au Délégué à la Protection des Données désigné par l'hôpital dans lequel se déroule l'étude (Mme Magalie LEBRE, Place du Professeur Debré, 30029 Nîmes Cedex 09 ; dpd@chu-nimes.fr).

- **Durée de conservation**

Les données de la recherche seront conservées (archivées) pendant une durée de 20 ans maximum à compter de la date de fin de l'étude.

Données Réglementaires

Conformément à la loi, cette recherche entre dans le cadre de la Méthodologie de Référence MR-004 de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL) à laquelle s'est engagée le CHU de Nîmes sous le numéro 2203388 v 0 en date du 24 Juillet 2018. Aussi, cette étude sera enregistrée dans le répertoire public du site de l'INDS(www.indsante.fr) comme le veut la réglementation.

Dr Rémy Coulomb

Pour tout renseignement concernant cette étude ou pour exprimer votre refus de participation, vous pouvez contacter le Dr Rémy Coulomb à l'adresse suivante

Nom et coordonnées de l'investigateur principal :

Dr Rémy Coulomb, Service de chirurgie orthopédique
CHU de Nîmes
Place du Professeur Debré
30029 Nîmes Cedex 09
Tel : 0466683154

Soyez assuré(e) que votre participation nous est extrêmement précieuse. Nous vous remercions par avance de l'aide que vous

- Taille : / Poids :

- Marche : Boiterie esquive boiterie Trendelenburg diminution pas postérieur

- Équilibre sagittal:

<input type="checkbox"/> Équilibré		<input type="checkbox"/> Compensé		<input type="checkbox"/> Déséquilibré		flessum poplité <input type="checkbox"/>
						angle d'Itoi : °

- Équilibre frontal du rachis : équilibré latéralisé : D G distance axe occipito-sacrée :

- Appui monopodal : tenu > 30s tenu < 30s non tenu

- Décubitus dorsal : ILMI :

- Manœuvre de Stinchfield : tenue non tenue , douloureuse , indolore , impossible

- Leg-roll test : douloureux indolore

- Mobilités articulaires :

	F/E	ABD/ADD	RE/RI
D :	.../...	.../...	.../...
G :	.../...	.../...	.../...

- Palpation / percussion :

Douleur : Aine grand trochanter cuisse ANT cuisse LAT lombaire fesse

Insertion musculaire : péri-trochantérienne droit ANT psoas piriforme TFL

- Rachis : Signe de Lasègue Signe de Léri

- Signe de Drehmann : oui non

- Impingement test : douleur aine

IROP test <input type="checkbox"/>	FABER test <input type="checkbox"/>	Test d'appréhension <input type="checkbox"/>

- Rachis : Signe de Lasègue Signe de Léri

- Sacro-iliaque :

Test de Patrick <input type="checkbox"/>	Test de compression <input type="checkbox"/>	Test de Gaensle <input type="checkbox"/>

- Rétraction des plans :

Thomas test <input type="checkbox"/>	Talon-fesse <input type="checkbox"/>	Angle poplité <input type="checkbox"/>
..... ° cm °

- Testing :

Listes des figures

Figure 1 - Visualisation pré-opératoire de l'anatomie du patient.....	45
Figure 2 - Planification de la position de l'implant cotyloïdien (1).....	45
Figure 3 - Planification de la position de l'implant cotyloïdien (2).....	46
Figure 4 - Planification de la position de la prothèse.....	46
Figure 5 - Mesure de l'angle spino-sacré.....	62
Figure 6 - Mesure de la cyphose thoracique.....	63
Figure 7 - Mesure de la lordose lombaire.....	63
Figure 8 - Mesure de la version pelvienne.....	64
Figure 9 - Mesure de la pente sacrée.....	64
Figure 10 – Evaluation de l'alignement frontal.....	64
Figure 11 - Mesure de l'obliquité pelvienne.....	65
Figure 12 - Contrôle de la position de la cupule après implantation.....	66
Figure 13 - Visualisation finale de la position de la prothèse.....	67

Figure 14 - Flow-chart	71
Figure 15 – Répartition en fonction des tranches d'âge	72
Figure 16 – Répartition des IMC selon la gradation OMS	72
Figure 17 – Répartitions des catégories socio-professionnelles	73
Figure 18 – Répartition des étiologies des arthropathies	74
Figure 19 - Répartition de la localisation de la douleur en préopératoire.....	75
Figure 20 - Répartition des zones douloureuses en post-opératoire.....	77
Figure 21 - Forest-plot des coefficients après analyse multivariée.....	95
Figure 22 - Courbe ROC du score prédictif.....	97

Listes des tableaux

Tableau 1 – Incidence de la dépression et des consommations de toxiques préopératoire.....	73
Tableau 2 – Paramètres rachidiens préopératoires de notre cohorte.....	79
Tableau 3 - Seuil de significativité des scores fonctionnels (EN, OHS-12, HHS et FJS) en fonction de la survenue d'éléments per et post-opératoires	80
Tableau 4 - Facteurs prédictifs d'EN $\leq 3/10$	81
Tableau 5 - Facteurs prédictifs de score OHS $\geq 83/100$	82
Tableau 6 - Facteurs prédictifs de score de Harris $\geq 89/100$	83
Tableau 7 - Facteurs prédictifs du score FJS $\geq 68/100$	84
Tableau 8 - Récapitulatif des facteurs prédictifs influençant les différents scores (EN, OHS-12, HHS, FJS) (S : significatif, NS : non significatif)	85
Tableau 9 - Facteurs statistiquement associés au Score Multi-Dimensionnel.....	89
Tableau 10 - Facteurs prédictifs de Score Multi-Dimensionnel $\geq 80/100$	91
Tableau 11 - Facteurs post-opératoires pouvant influencer le SMD	93
Tableau 12 - Facteurs prédictifs préopératoire de score multi-dimensionnel élevé. Analyse multivariée du score multi-dimensionnel	94
Tableau 13 - Coefficient pour chaque variable impliquée dans la formule du score prédictif d'excellents résultats.....	96
Tableau 14 - Performances diagnostiques du score prédictif par rapport au score multi-dimensionnel ayant un score ≥ 70	98

Serment d'Hippocrate

- ❖ En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

- ❖ Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

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

- ❖ Respectueux (se) et reconnaissant(e) envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

- ❖ Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert(e) d'opprobre et méprisé(e) de mes confrères si j'y manque.

Résumé

Introduction : Malgré une satisfaction globale excellente, les patients opérés d'une prothèse totale de hanche (PTH) n'ont pas toujours le résultat attendu et ce malgré une optimisation du positionnement des implants par la robotique. Ce travail avait pour but d'analyser au travers d'un score multi-dimensionnel les facteurs prédictifs d'excellents résultats d'une PTH. L'objectif secondaire était de calculer un score prédictif préopératoire d'excellents résultats d'une PTH.

Matériels et méthodes : Il s'agissait d'une série prospective continue de 481 patients opérés d'une PTH robotisée MAKO® entre décembre 2018 et décembre 2021. A 1 an, nous avons recensé : l'échelle numérique de la douleur, les scores de Harris, d'Oxford et de Hanche Oubliée. Ces 4 scores ayant des pertinences cliniques différentes, un score multi-dimensionnel (SMD) sur 100 points a été créé par la moyenne des 4. Une analyse univariée puis une régression linéaire multivariée a été réalisée pour connaître les facteurs pronostiques des résultats fonctionnels basés sur le SMD. Un score prédictif a été créé à partir des odds-ratios significatifs.

Résultats : La population était composée de 50.9% de femmes (245/481) et l'âge moyen était de 67.7ans. Le SMD a pu être calculé sur 361 patients. En analyse univariée, les paramètres per-opératoires n'étaient pas associés à la valeur du SMD. En analyse multivariée, un score de Tonnis ≥ 3 (p 0.04), les professions à revenus élevés (p 0.02), les dos normo ou hypolordosés (p 0.003), l'âge ≥ 55 ans (p<0.001), le sexe masculin (p 0.002), l'absence de tabagisme (p 0.03) et le non lombalgique (p 0.048) étaient associés à des valeurs plus élevées du SMD. Notre score prédictif avait une aire sous la courbe à 0.844, une spécificité à 96.4% et une valeur prédictive positive à 93.8%.

Conclusion : En s'affranchissant du positionnement des implants, les facteurs préopératoires conditionnent le résultat des PTH. Le type de rachis, un âge supérieur à 55ans, les hauts revenus, les hommes et l'absence de tabagisme sont des facteurs protecteurs. Le score prédictif est un outil pratique intéressant pour conditionner les attentes de nos patients quant au futur résultat de la prothèse.

Mots clés : PTH, MAKO, douleur, facteurs prédictifs, Oxford, Harris, FJS