



Quel est l'effet de l'apprentissage sur la réalisation d'une arthroplastie massive de fémur proximal ou distal ? Une étude ambidirectionnelle, hors indication oncologique, réalisée au CHU de Nantes.

NANTES UNIVERSITÉ – Centre Hospitalier Universitaire de Nantes

Dr. Corentin BERTOUT

Plan

1

Introduction

2

Matériel et méthode

3

Résultats

4

Discussion

5

Conclusion



Les prothèses massives :

Pertes de substance osseuse étendues

Modulaires, versatiles

Indications larges hors chirurgie tumorale

Mais...

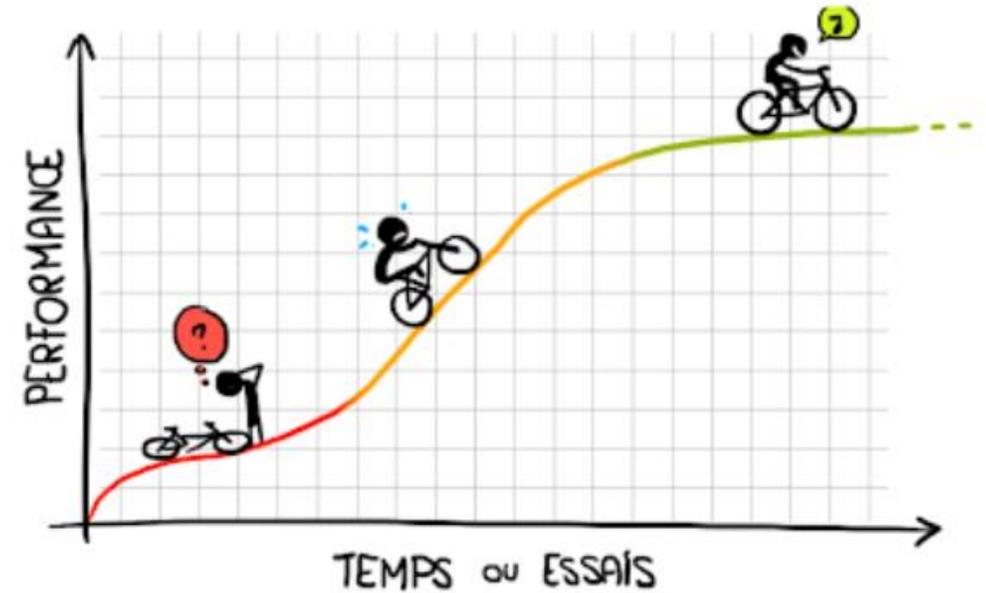
Taux élevé de complications

Pas de donnée sur l'effet de l'apprentissage



Il existe un **effet de l'apprentissage** pour de nombreuses interventions chirurgicales.

→ Courbes d'apprentissage



Existe-t-il une **courbe d'apprentissage** pour les prothèses massives sur des données péri-opératoires (saignements, durée opératoire) ?

Existe-t-il un effet de l'apprentissage sur le **risque de réintervention** pour complication ? Et sur les **scores fonctionnels** ?



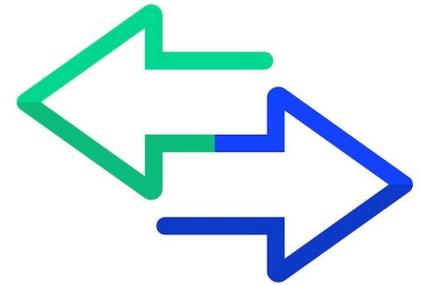
Observationnelle



Monocentrique



Ambidirectionnelle



Recueil rétrospectif

Recueil prospectif

Janvier 2005

Janvier 2021

Août 2022



Introduction

Matériel et méthode

Résultats

Discussion

Conclusion

Design de l'étude

Objectifs

Patients

Chirurgiens

Données et statistiques



Décrire la **courbe d'apprentissage**.

Identifier un **seuil de chirurgies cumulées** qui influencerait sur les **données péri-opératoires (PST, VST, durée opératoire)**

Tester si ce seuil (**CPA vs CPM**) influe sur le risque de **réinterventions** et sur le résultat fonctionnel (**score MSTS**).





CRITERES D'INCLUSION

Prothèse massive de fémur proximal ou de fémur distal

Indications non oncologiques

Patients majeurs

Opérés au CHU de Nantes entre Janvier 2005 et Août 2022

Implants METS Stanmore Stryker®, USA

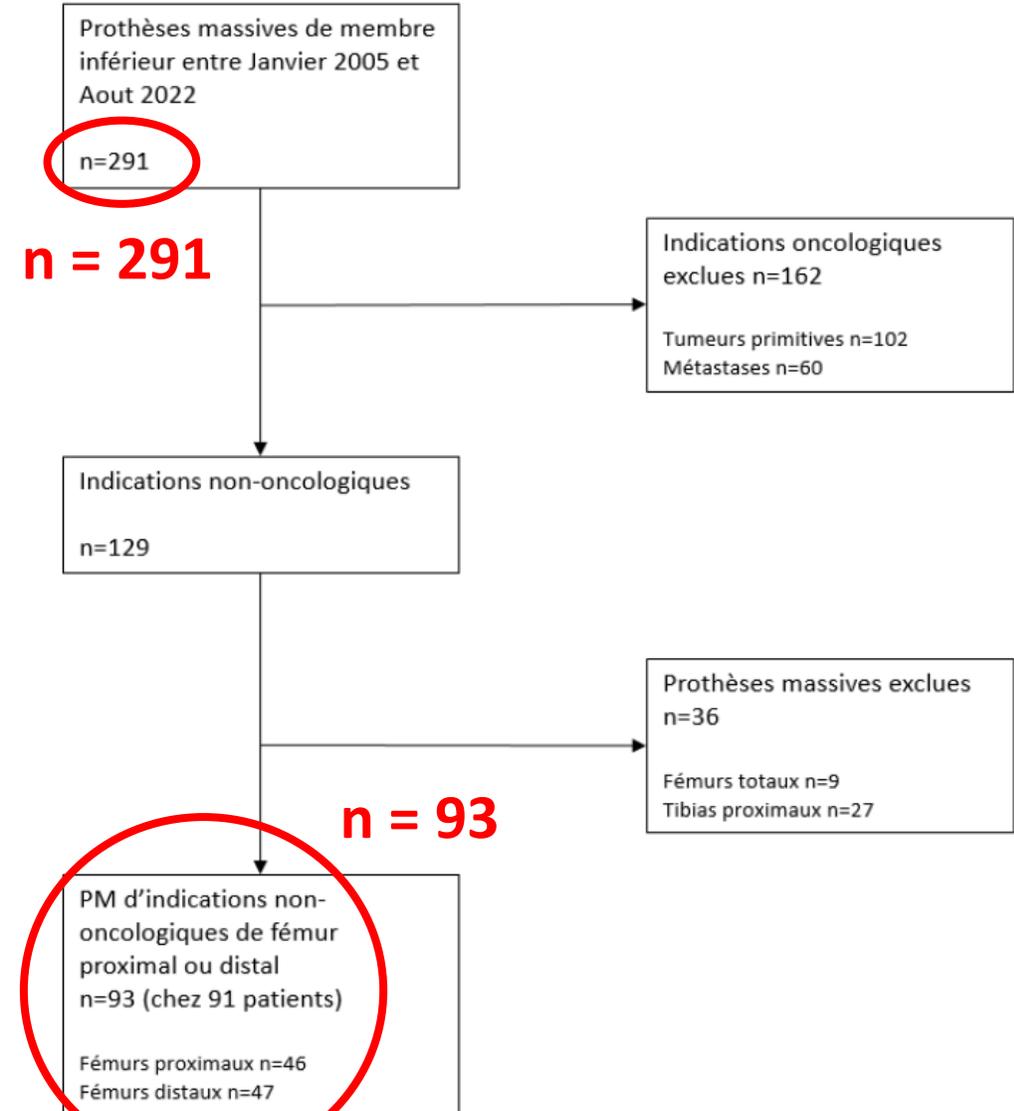
CRITERES D'EXCLUSION

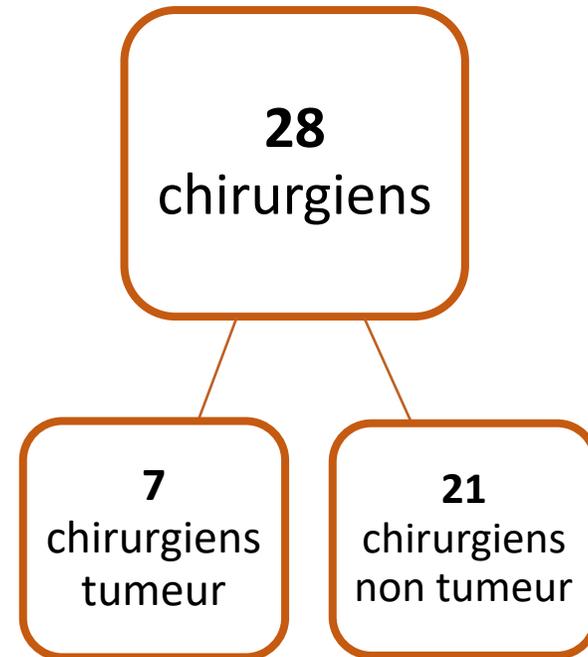
Prothèse massive de fémur total
Prothèse massive de tibia proximal (hors fémur distal associé)

Indications oncologiques (tumeur primitive, métastase osseuse)

Patients mineurs

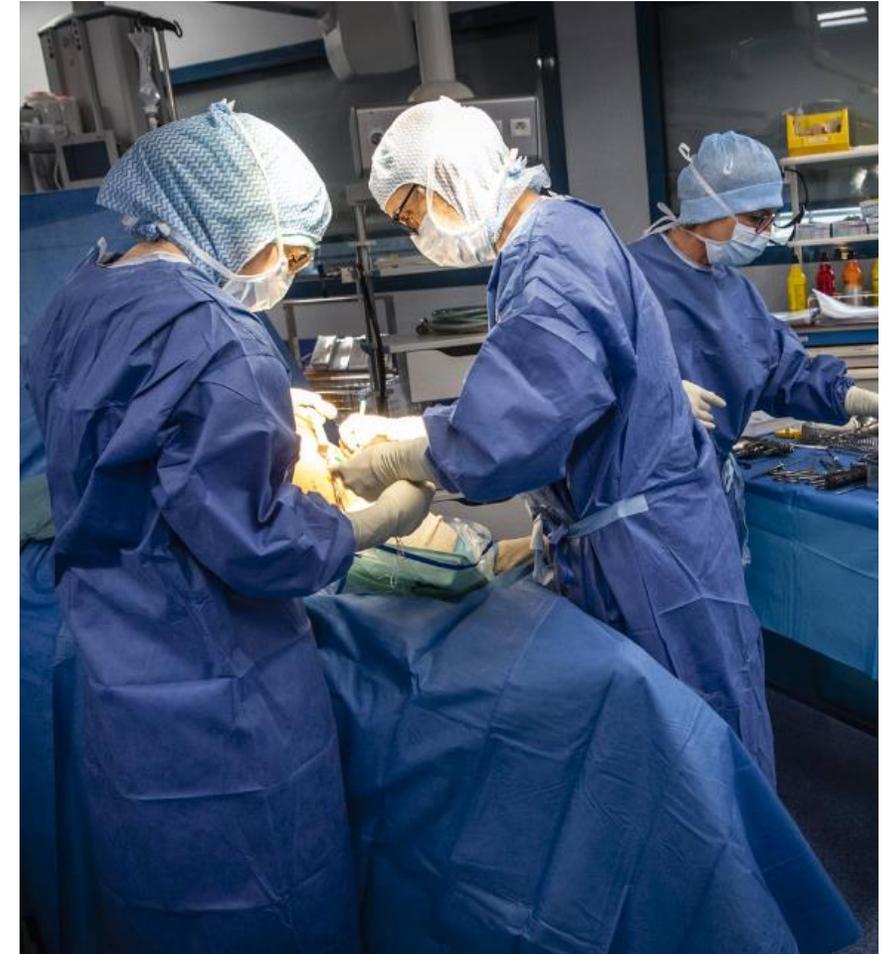
Suivi < 6 mois





Une prothèse = Un opérateur

Dates d'interventions répertoriées chronologiquement



Introduction

Matériel et méthode

Résultats

Discussion

Conclusion

Design de l'étude

Objectifs

Patients

Chirurgiens

Données et statistiques

Données collectées

Informations patients (âge, IMC, ASA ...)

Indications (4 catégories)

Informations prothèse (localisation, implants, gestes associés ...)

Données péri-opératoires (PST, VST, durée opératoire ...)

Données de suivi (MSTS, complications, Henderson, réinterventions ...)



Introduction

Matériel et méthode

Résultats

Discussion

Conclusion

Design de l'étude

Objectifs

Patients

Chirurgiens

Données et statistiques

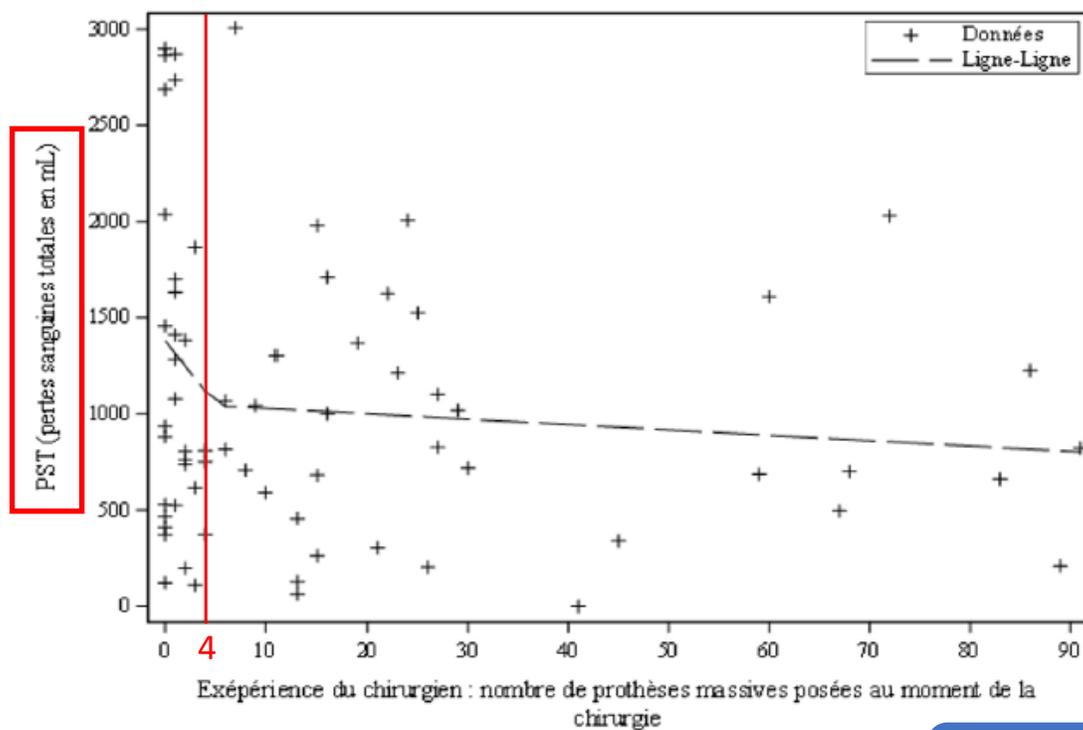
Analyses statistiques

Courbes d'apprentissage (LOESS, k)

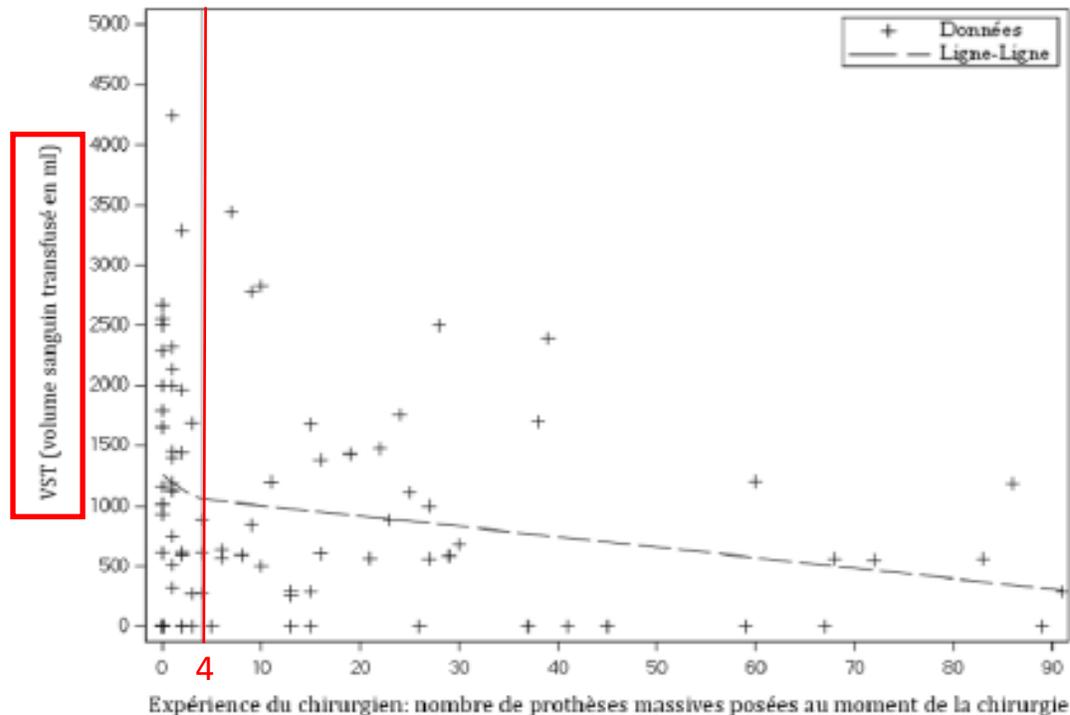
Comparaisons des réinterventions

Comparaisons des scores fonctionnels





$$R^2 = 0,139$$
$$p = 0,08$$

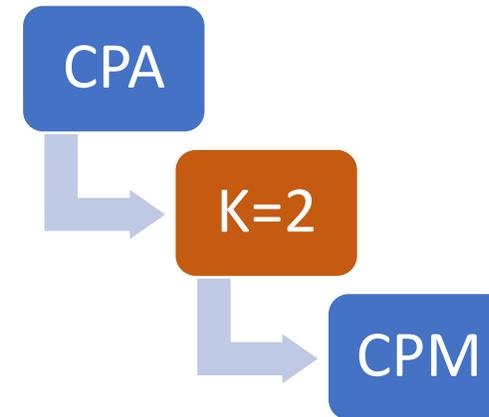
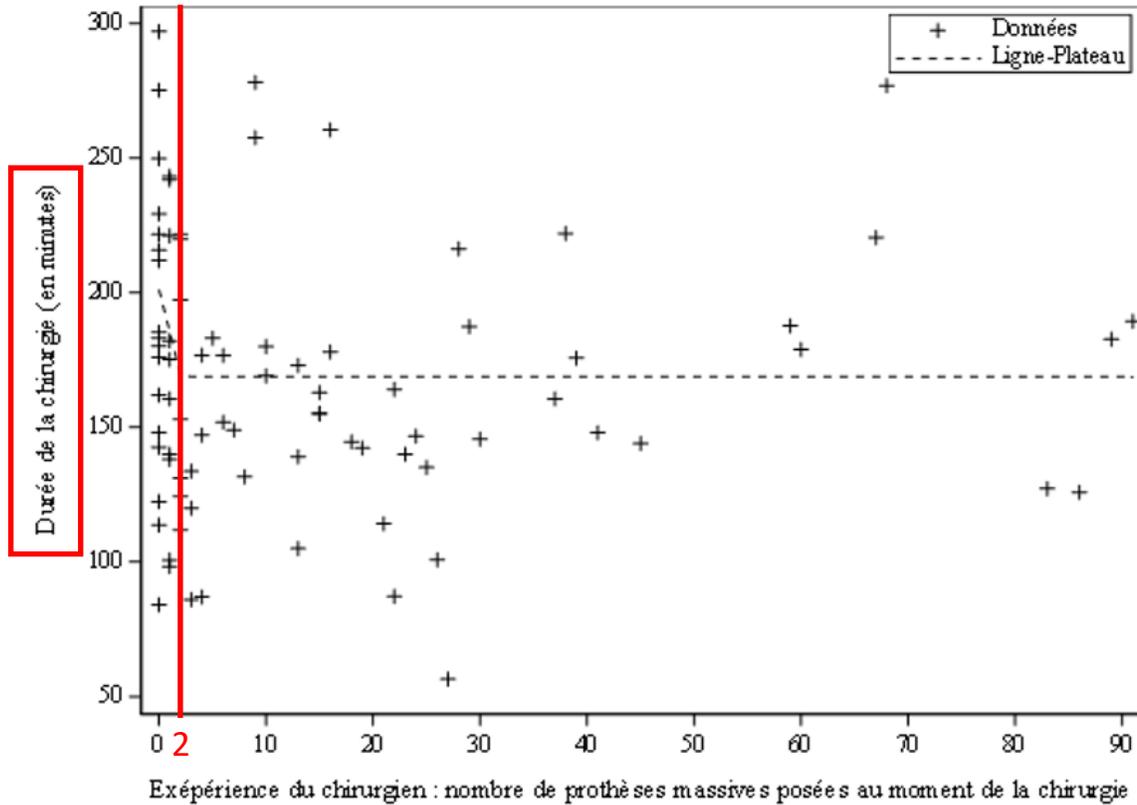


$$R^2 = 0,079$$
$$p = 0,002$$

CPA

K=4

CPM



$$R^2 = 0,149$$

$$p = 0,032$$

| | | Total n=93 | CPA n=43 | CPM n=50 | p |
|--|---------------------------|---------------|-------------|-------------|--------|
| Sexe | Femme | 59 (63,4%) | 26 (60,5%) | 33 (66,0%) | 0,581 |
| | Homme | 34 (36,6%) | 17 (39,5%) | 17 (34,0%) | |
| IMC (en kg/m ²) | | 26,7 ± 5,9 | 28,2 ± 6,1 | 25,4 ± 5,5 | 0,022* |
| Age à la pose (années) | | 69,0 ± 17,6 | 73,2 ± 12,6 | 65,4 ± 20,5 | 0,028* |
| Score ASA | 1 | 7 (7,7%) | 4 (9,5%) | 3 (6,1%) | 0,003* |
| | 2 | 60 (65,9%) | 20 (47,6%) | 40 (81,6%) | |
| | 3 | 19 (20,9%) | 14 (33,3%) | 5 (10,2%) | |
| | 4 | 5 (5,5%) | 4 (9,5%) | 1 (2,0%) | |
| Nombres de PM antérieures | 0 | 78 (83,9%) | 39 (90,7%) | 39 (78,0%) | 0,199 |
| | 1 | 14 (15,1%) | 4 (9,3%) | 10 (20,0%) | |
| | 2 | 1 (1,1%) | 0 | 1 (2,0%) | |
| Nombre de prothèses antérieures | | 1,4 ± 0,9 | 1,4 ± 0,9 | 1,4 ± 0,9 | 0,736 |
| Localisation | Fémur proximal | 46 (49,5%) | 20 (46,5%) | 26 (52,0%) | 0,598 |
| | Fémur distal | 47 (50,5%) | 23 (53,5%) | 24 (48,0%) | |
| Décès patient | Oui | 27 (29,0%) | 17 (39,5%) | 10 (20,0%) | 0,659 |
| | Non | 66 (71,0%) | 26 (60,5%) | 40 (80,0%) | |
| Durée de suivi (années) | | 3,2 ± 3,3 | 2,2 ± 2,6 | 4,2 ± 3,6 | 0,002* |
| Indications | Fracture sur os natif | 11(11,8%) | 4 (9,3%) | 7 (14,0%) | 0,484 |
| | Sepsis | 22 (23,7%) | 9 (20,9%) | 13 (26,0%) | |
| | Descellement aseptique | 31(33,3%) | 11(25,6%) | 20 (40,0%) | |
| | Fracture péri-prothétique | 27 (29,0%) | 19 (44,2%) | 8 (16,0%) | |
| Longueur de résection (en millimètres) | | 139 ± 49 | 136 ± 48 | 141 ± 50 | 0,970 |
| Recours à la transfusion | | 68 (79,1%) | 31 (79,5%) | 37 (78,7%) | 0,931 |
| PST (en millilitres) | | 1163 ± 933 | 1466 ± 1163 | 936 ± 641 | 0,016* |
| VST (en millilitres) | | 1026 ± 956 | 1221 ± 1050 | 865 ± 847 | 0,079 |
| Durée de chirurgie | | 177 ± 64 | 182 ± 66 | 172 ± 62 | 0,564 |

CPA : n = 43

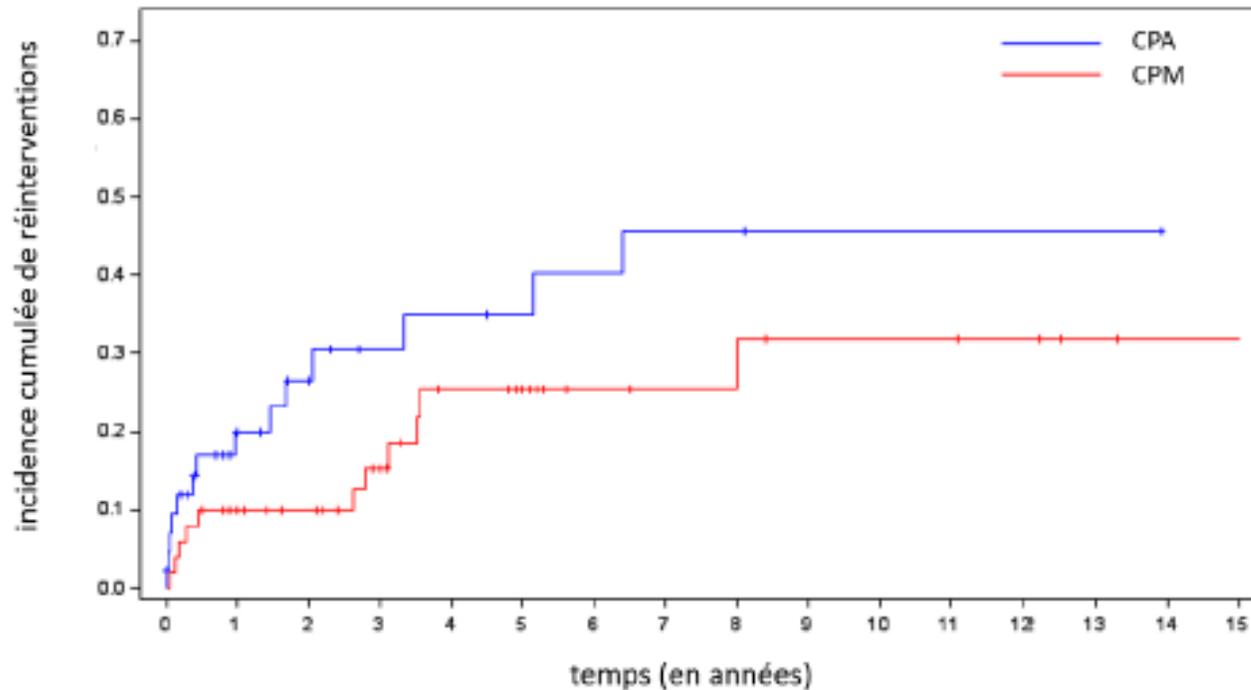
CPM : n = 50

Populations significativement différentes sur

- IMC
- Age
- Score ASA
- Durée de suivi
- Indications

PST significativement supérieures chez CPA versus CPM.

Evaluation des réinterventions pour complication post-opératoire



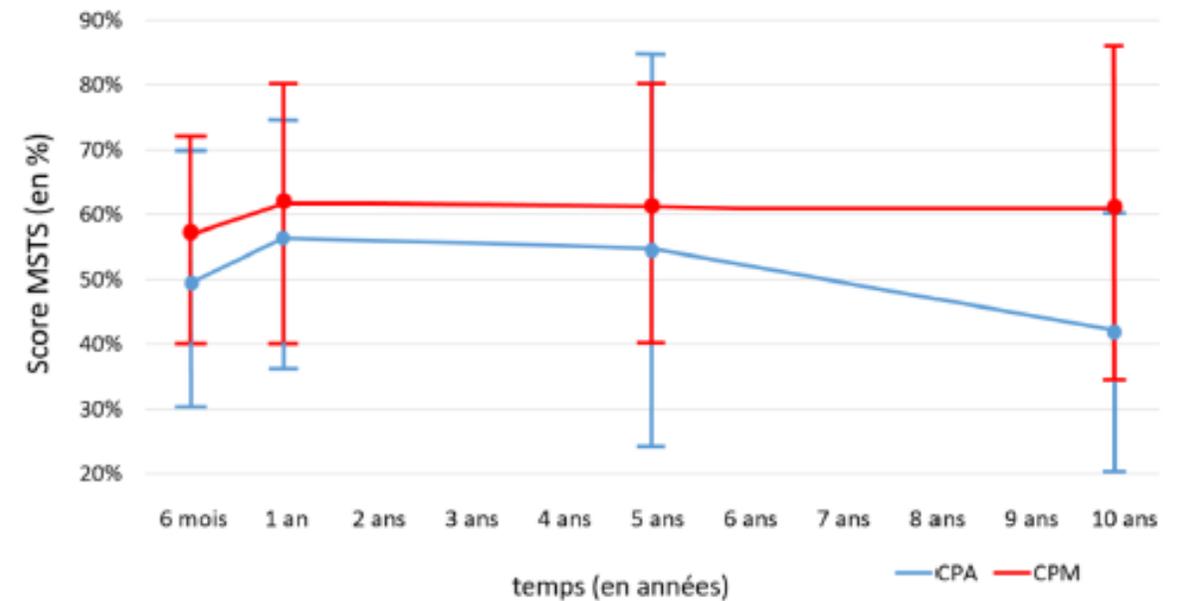
Pour le test de Fine and Gray en **univarié**
 HR = 1,83 (IC 95% [0,85-3,98])
 p = 0,136

| Variable | HR | IC 95% | p |
|---------------------------------------|------|---------------|-------|
| Expérience du chirurgien : CPA vs CPM | 2.07 | [0.94 ; 4.59] | 0.071 |
| Age à la pose | 1.01 | [0.97 ; 1.04] | 0.675 |
| IMC | 1.01 | [0.93 ; 1.09] | 0.875 |
| Score ASA | | | 0.571 |
| score 2 vs 1 | 0.88 | [0.19 ; 4.15] | |
| score 3 vs 1 | 0.34 | [0.05 ; 2.57] | . |
| score 4 vs 1 | 0.75 | [0.07 ; 7.54] | . |
| Nombre de chirurgies antérieures | 1.53 | [0.97 ; 2.41] | 0.066 |
| Indication | 2.02 | [0.50 ; 8.12] | 0.323 |
| Localisation fémur distal vs proximal | 0.58 | [0.24 ; 1.43] | 0.237 |

Avec l'analyse **multivariée**,
 HR = 2,07 (IC 95% [0,94-4,59])
 p = 0,071)

Evaluation des scores fonctionnels

| | | Total n=93 | CPA n=43 | CPM n=50 | p |
|-------------------------|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------|
| Total MSTs à 6 mois (%) | n | 78 | 37 | 41 | 0,051 |
| | Moyenne \pm Ecart-type | 54 \pm 19 | 50 \pm 21 | 57 \pm 17 | |
| Total MSTs à 1 an (%) | n | 65 | 27 | 38 | 0,280 |
| | Moyenne \pm Ecart-type | 60 \pm 21 | 56 \pm 23 | 62 \pm 20 | |
| Total MSTs à 5 ans (%) | n | 27 | 8 | 19 | 0,671 |
| | Moyenne \pm Ecart-type | 59 \pm 25 | 55 \pm 32 | 61 \pm 21 | |
| Total MSTs à 10 ans (%) | n | 10 | 3 | 7 | 0,563 |
| | Moyenne \pm Ecart-type | 55 \pm 23 | 42 \pm 20 | 61 \pm 26 | |



Limites et forces de l'étude

Design rétrospectif

Données manquantes

Indications hétérogènes

Effet centre (volume)

Corrélation faible des courbes
d'apprentissage

Choix des variables d'apprentissage

Limites et forces de l'étude



Design rétrospectif

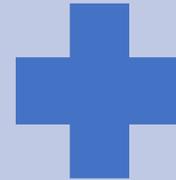
Données manquantes

Indications hétérogènes

Effet centre (volume)

Corrélation faible des courbes
d'apprentissage

Choix des variables d'apprentissage



Nombre de patients et des prothèses

Exclusion des indications oncologiques

Nombre de chirurgiens

Prise en compte des facteurs de
confusion

Sujet original

Courbes d'apprentissage

Pour PST et VST, seuil $k = 4$

Pour durée opératoire, seuil $k = 2$

Corrélation statistique faible

1. Parlee L, Kagan R, Doung YC, Hayden JB, Gundle KR. Compressive osseointegration for endoprosthetic reconstruction. Orthop Rev. 24 nov 2020;12(3):8646.

2. Laffel GL, Barnett AI, Finkelstein S, Kaye MP. The Relation between Experience and Outcome in Heart Transplantation. N Engl J Med. 22 oct 1992;327(17):1220-5.

Comparaison à la littérature :

$k = 4$ pour Parlee et *al.*¹ - Risque de faillite aseptique sur les endoprothèses avec dispositifs d'ostéointégration compressive sur des fémurs proximaux et distaux.

$K = 4$ pour Laffel et *al.*² - Mortalité à 90 jours pour les greffes cardiaques.

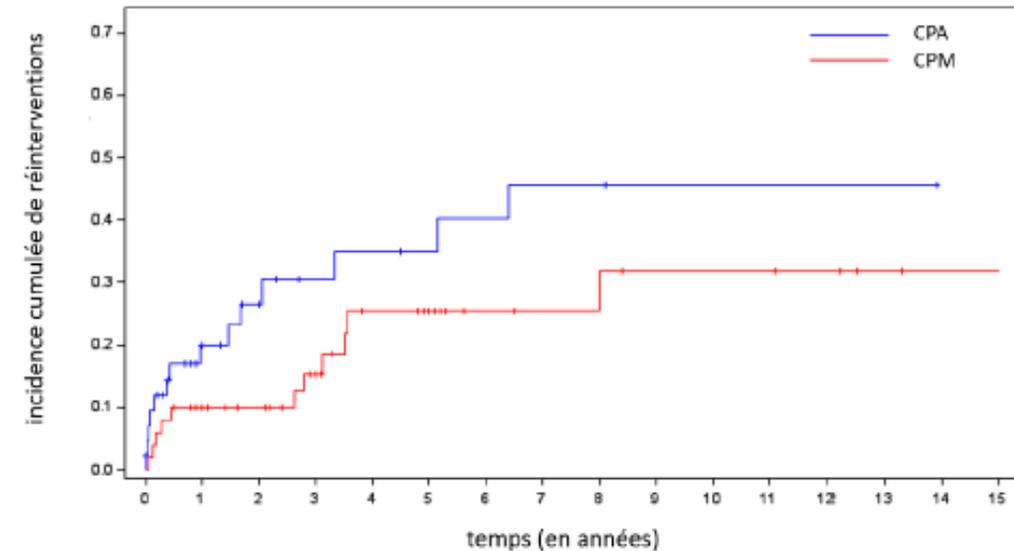
CPM = chirurgiens tumeurs ou révision prothétique → gestion des saignements péri-opératoires

Réinterventions

HR = **1,83** (IC 95% [0,85-3,98] ; p = 0,136) en univarié

HR = **2,07** (IC 95% [0,94 – 4,59] ; p = 0,071) en multivarié

↘ PST chez CPM : ↘ réintervention



Scores fonctionnels

Pas de différence significative

Manque de recul

Manque de puissance

| | | Total n=93 | CPA n=43 | CPM n=50 | p |
|-------------------------|----------------------|---------------|-------------|-------------|-------|
| Total MSTs à 6 mois (%) | n | 78 | 37 | 41 | 0,051 |
| | Moyenne ± Ecart-type | 54 ± 19 | 50 ± 21 | 57 ± 17 | |
| Total MSTs à 1 an (%) | n | 65 | 27 | 38 | 0,280 |
| | Moyenne ± Ecart-type | 60 ± 21 | 56 ± 23 | 62 ± 20 | |
| Total MSTs à 5 ans (%) | n | 27 | 8 | 19 | 0,671 |
| | Moyenne ± Ecart-type | 59 ± 25 | 55 ± 32 | 61 ± 21 | |
| Total MSTs à 10 ans (%) | n | 10 | 3 | 7 | 0,563 |
| | Moyenne ± Ecart-type | 55 ± 23 | 42 ± 20 | 61 ± 26 | |

Recommandations

Privilégier la réalisation des arthroplasties massives **en centres de référence** et par des **CPM**

Supervision des CPA par les CPM

Perspectives

Création d'un **registre national**

Réalisation d'une **étude multicentrique** (CPA centre de référence vs CPA autres centres)

Cohorte plus importante → plus de puissance.

Courbe d'apprentissage pour la réalisation des arthroplasties massives.

Effet de l'apprentissage sur le risque de réintervention pour complication.

Intérêt de réaliser cette chirurgie en **centre à gros volume**, par des **chirurgiens expérimentés** ou **supervisés**.

