



Disponible en ligne sur

ScienceDirect  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte  
www.em-consulte.com



Mémoire original

## Un programme de récupération optimisée en chirurgie d'un jour permet de réduire les complications et les coûts du remplacement articulaire de la hanche et du genou<sup>☆</sup>



*Enhanced recovery short-stay hip and knee joint replacement program improves patients outcomes while reducing hospital costs*

Pascal-André Vendittoli<sup>a,\*</sup>, Karina Pellei<sup>a</sup>, François Desmeules<sup>a</sup>, Vincent Massé<sup>a</sup>,  
Christian Loubert<sup>b</sup>, Martin Lavigne<sup>a</sup>, Josée Fafard<sup>c</sup>, Louis-Philippe Fortier<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Hôpital Maisonneuve-Rosemont, Université de Montréal, Département de chirurgie, 5415, boulevard de l'Assomption, H1T 2M4 Montréal, Québec, Canada

<sup>b</sup> Hôpital Maisonneuve-Rosemont, Université de Montréal, Département d'Anesthésie, 5415, boulevard de l'Assomption, H1T 2M4, Montréal, Québec, Canada

<sup>c</sup> Hôpital Maisonneuve-Rosemont, Université de Montréal, Département de Médecine Interne, 5415, boulevard de l'Assomption, H1T 2M4, Montréal, Québec, Canada

### INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Reçu le 2 avril 2019

Accepté le 2 septembre 2019

Mots clés :

Court séjour

Récupération améliorée après une chirurgie

Enhanced recovery after surgery (ERAS)

Prothèse totale de la hanche (PTH)

Prothèse totale de genou (PTG)

Complications

Coûts

### RÉSUMÉ

**Introduction.** – Appliquer les principes de récupération optimisée après une chirurgie (*Enhanced Recovery After Surgery: ERAS*) est une option intéressante pouvant réduire la durée de séjour après un remplacement articulaire de la hanche ou du genou (PTH, PTG). Cette méthode permettrait d'améliorer l'expérience clinique du patient, afin qu'il soit disposé à retourner plus tôt à la maison.

**Hypothèse.** – Nous prévoyons que notre groupe ERAS, PTH et PTG en court séjour présentera un taux de complication inférieur et une durée de séjour hospitalier réduite, se traduisant par des coûts directs inférieurs en comparaison à la procédure standard.

**Matériel et méthode.** – Nous avons comparé le taux de complication selon la classification de Clavien-Dindo, la durée de séjour et les coûts d'une hospitalisation entre une cohorte prospective de 120 PTH et PTG ERAS en court séjour et un groupe contrôle historique de 150 PTH et PTG hospitalisées plus de 24 h.

**Résultats.** – Le groupe ERAS court séjour a présenté un taux significativement inférieur de complications de grade 1 ou 2 par patient en comparaison au groupe contrôle (moy. 0,8 vs 3,0,  $p < 0,001$ ). Aucune différence significative n'a été trouvée entre les deux groupes pour les complications de grades supérieurs 3, 4 ou 5. La durée de séjour moyenne a été significativement réduite pour le groupe ERAS court séjour de 2,8 jours pour les PTH (0,1 vs 2,9 jours,  $p < 0,001$ ) et de 3,9 jours pour les PTG (1,0 vs 4,9 jours,  $p < 0,001$ ). La réduction moyenne estimée des coûts directs engendrés par le protocole ERAS court-séjour était de 1489 CAD par patient pour la PTH et de 4158 CAD pour la PTG.

**Discussion.** – Plusieurs programmes de chirurgie ambulatoire mettent l'accent sur le retour à domicile comme principal facteur de succès, repoussant au second plan la qualité de la récupération et la réduction des complications post-opératoires. L'instauration d'un protocole ERAS court-séjour PTH et PTG dans notre établissement a non seulement permis une diminution de la durée de séjour mais aussi d'améliorer le bien-être du patient et diminuer les coûts directs engendrés par ces procédures.

**Niveau de preuve.** – Niveau II.

© 2019 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

DOI de l'article original : <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2019.08.013>.

<sup>☆</sup> Ne pas utiliser, pour citation, la référence française de cet article, mais celle de l'article original paru dans *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, en utilisant le DOI ci-dessus.

\* Auteur correspondant. Université de Montréal, Hôpital Maisonneuve-Rosemont, 5415, boulevard L'Assomption, Montréal, Québec, H1T 2M4, Canada.  
Adresse e-mail : [pa.vendittoli@me.com](mailto:pa.vendittoli@me.com) (P.-A. Vendittoli).

<https://doi.org/10.1016/j.rcot.2019.09.123>

1877-0517/© 2019 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

## 1. Introduction

L'intérêt pour la chirurgie ambulatoire et les protocoles de court séjour pour les patients devant subir un remplacement articulaire de la hanche (PTH) ou du genou (PTG) est grandissant. Ceci est dû en grande partie à l'amélioration des techniques chirurgicales et des soins peropératoires mais aussi une réponse aux pressions économiques imposées par ces procédures. Des études rétrospectives ont démontré la sécurité des programmes de PTH et PTG en court séjour, ne trouvant pas d'augmentation significative de complications postopératoires en comparaison aux sujets hospitalisés [1–3]. Peu d'études prospectives ont évalué les bénéfices financiers associés à l'instauration de ces programmes en court-séjour [4–7]. Néanmoins, plusieurs modèles de programme court-séjour existent. Une façon de réussir la chirurgie ambulatoire est de transférer certains des soins hospitaliers à leur domicile sans modifier pour autant la pratique hospitalière habituelle. Une autre façon de faire serait d'adhérer aux principes d'*Enhanced Recovery After Surgery* (ERAS) et d'améliorer la récupération du patient à un niveau optimal permettant un retour à domicile plus rapide [8,9]. Les protocoles ERAS court séjour impliquent une équipe multidisciplinaire comprenant l'administration hospitalière, l'anesthésiste, le chirurgien, l'infirmière et le physiothérapeute. Ceux-ci doivent adhérer de façon systématique à un protocole dédié ERAS, basé sur les connaissances scientifiques probantes.

Nous avons développé un protocole péri-opératoire de PTH et PTG ambulatoire avec un retour directement à domicile, suivant les principes ERAS et sans transfert de soins hospitalier dans le milieu de vie [8]. Les éléments clés de notre protocole ont été choisis pour leur potentiel de réduction du nombre d'événements indésirables post-opératoires et leur applicabilité dans notre environnement hospitalier public. Nous avons comme objectifs : d'améliorer le contrôle de la douleur post-opératoire et par ce fait de réduire l'utilisation d'opioïdes et leurs effets secondaires, d'améliorer la mobilisation et la fonction précoce du patient, de réduire l'anémie postopératoire, de maintenir la fonction digestive, de diminuer les incidents cicatriciels et d'éviter les événements thromboemboliques.

Nous avons donc mise en place une étude ayant pour but d'évaluer l'efficacité de notre protocole dans une cohorte prospective de patients recevant une PTH ou PTG en comparant le taux de complications post-opératoires à celui d'une cohorte rétrospective de patients répondant aux mêmes critères d'inclusions/exclusions. Les objectifs secondaires étaient de comparer la durée de séjour hospitalier et les coûts directs entre les deux groupes. Nous avons émis l'hypothèse que notre protocole ERAS court-séjour conduirait à une diminution du taux de complication et des coûts directs de santé en comparaison à la procédure standard.

## 2. Patients et méthode

### 2.1. Groupe ERAS court séjour

Cette étude a été réalisée à l'Hôpital Maisonneuve–Rosemont de juin 2016 à août 2018. Nous avons proposé aux patients âgés de 18 à 75 ans, suivis par 6 chirurgiens (P-AV, MF, ML, VM, AR, et M-OK) en attente de PTH ou PTG, de participer au protocole de chirurgie ambulatoire ERAS. Les sujets sélectionnés avaient comme objectif un retour à domicile le jour de la chirurgie pour les PTHs et en <24 h pour les PTGs. Les patients ont été inclus dans l'étude s'ils pouvaient donner un consentement éclairé et s'ils ne présentaient pas l'un des critères d'exclusion suivants :

- contre-indications à des médicaments ou procédures inclus au protocole ;

- absence d'un membre de la famille ou ami pour le retour à domicile ;
- déficit physique ou locomoteur empêchant la mobilisation postopératoire en toute sécurité ;
- domicile à plus de 50 km de l'hôpital ;
- absence de service à domicile offert par le centre local de santé de son secteur ;
- nécessité d'une sonde urinaire à demeure en postopératoire ;
- trouble cognitif ou de communication empêchant la participation ;
- être sous corticothérapie ou avoir reçu une corticothérapie systémique au cours de la dernière année (sauf si confirmation par test au cortrosyn) ;
- atteinte systémique (diabète, cardiaque, rénale, hématologique, etc.) nécessitant des soins spéciaux peropératoires (soins intensifs, transfusions multiples, dialyse, etc.) ;
- sous traitement avec un médicament qui est un substrat important ou inhibiteur puissant du cytochrome CYP3A4 ;
- avoir une clairance de la créatinine urinaire < 30 mL/min (formule de Cockcroft–Gault) ;
- indice de masse corporelle (IMC) > 40 kg/m<sup>2</sup>.

### 2.2. Protocole ERAS Court-Séjour

(Document pdf disponible en ligne dans la section matériel supplémentaire : description du protocole et le livret d'information pour les patients).

Les interventions étaient :

- évaluation et préparation du patient en clinique préopératoire (1-2 mois avant la date de chirurgie, voir la description détaillée en ligne dans la section matériel supplémentaire) ;
- à jeun dès minuit la veille pour les aliments solides, les liquides clairs étant permis jusqu'à 2 heures avant la chirurgie [10] ;
- prémédication, <2 heures avant la chirurgie (administration orale) : acétaminophène 1 g, oxycodone longue action 10 mg, célécoxib 400 mg, prégabaline 150 mg pour les PTG et 50 mg pour les PTH, aprépitant 125 mg, timbre de scopolamine 1,5 mg [11–15] ;
- médicaments IV avant la chirurgie : antibioprophylaxie, dexaméthasone 6 mg, acide tranexamique 1 g (max 15 mg/kg) avant l'incision cutanée [16,17] ;
- anesthésie lombaire péridurale avec xylocaïne 2 % (10-15cc) et une sédation profonde au propofol (diisopropylphénol) [18]. En cas de contre-indication ou d'échec à l'anesthésie péridurale une anesthésie générale intraveineuse au propofol et au rémifentanyl était réalisée ;
- application d'un appareil de compression intermittent à la jambe opposée à la chirurgie.

Les interventions de la chirurgie étaient :

- voie d'abord chirurgicale réalisée selon la préférence du chirurgien (postérieure pour tous) ;
- PTG, éviter l'utilisation du garrot mais autorisé pour la période de cimentation [19] ;
- PTH, articulation de large diamètre ( $\geq 36$  mm) [20] ;
- Infiltration péri-articulaire tissulaire (ropivacaïne 400 mg, toradol 30 mg et adrénaline) [21] ;
- fermeture du fascia avec fil barbelé (Stratafix 1.0) [22] ;
- fermeture sous-cuticulaire du plan cutané avec fil résorbable ;
- scellement de la plaie avec de la colle cutanée (système Prineo<sup>MD</sup>) [23] ;
- acide tranexamique 1 g IV (max 15 mg/kg) avant la fermeture de la plaie

- retrait du cathéter épidural dans la salle d'opération ;
- application de l'appareil de compression intermittent au membre opéré ;
- PTG : mise en place d'un coussin gardant le genou fléchi à 60–70 degrés [24].

Les interventions postopératoires étaient :

- protocole d'analgésie multimodale orale pour le contrôle de la douleur (éviter les médicaments et narcotiques SC ou IV) :
  - acétaminophène 1 g tous les 8 heures pour 30–60 jours,
  - célécoxib 100 mg deux fois par jour pour 30 jours,
  - prégabaline 75 mg au coucher pour 30 jours, seulement pour PTG,
  - tramadol 50–100 mg per-os au besoin toutes les 4–6 heures, si insuffisant ajouter l'oxycodone 5–7,5 mg per-os chaque 3 heures ;
- alimentation permise dès que possible, selon tolérance ;
- application de glace 20 minutes chaque 2 heures pour les PTH et une cryocompression de 30 minutes chaque 2 heures pour les PTG [25] ;
- cesser le soluté si les signes vitaux sont stables (3h–5 h post op) ;
- aucune restriction de mobilisation de l'articulation opérée ;
- retrait du coussin de flexion 3–4 heures après la chirurgie pour les PTG ;
- première séance de physiothérapie 4–6 h : enseignement du programme d'exercices, évaluation de la sécurité et de l'autonomie lors de la marche et des transferts ;
- thromboprophylaxie débutée le lendemain de la chirurgie avec rivaroxaban 10 mg per-os (14 jours pour les PTG et 5 jours pour les PTH, suivi par de l'aspirine 80 mg per-os pour 30 jours) [26].

Des détails additionnels de la phase préopératoire et postopératoire sont disponibles en ligne dans la section [Matériel Supplémentaire](#).

### 2.3. Groupe contrôle

La sélection des patients du groupe contrôle a été réalisée par une revue de 200 dossiers médicaux de patients opérés entre 2012 et 2015 à l'Hôpital Maisonneuve–Rosemont pour une PTH et PTG de première intention. Nous avons sélectionné les 150 premiers cas répondant aux mêmes critères d'inclusion et d'exclusion appliqués aux patients du groupe ERAS court-séjour. Les interventions pour ce groupe variaient selon les types de chirurgies orthopédiques, les particularités des patients et les préférences des multiples collaborateurs. Une description détaillée des interventions spécifiques administrées au groupe contrôle se trouve dans la section [Matériel Supplémentaire Tableau S1](#). Ces interventions représentent notre pratique standard avant l'introduction du protocole ERAS court-séjour.

## 3. Méthodes et évaluation

La collecte de données pour le groupe ERAS court-séjour a été réalisée par un chercheur (KP) de façon prospective. Les données ont été obtenues par observation directe lors de l'hospitalisation, par entrevue téléphonique à domicile aux jours 1, 2 et 3 et en personne aux suivis postopératoires de 6 semaines, 3 mois, 6 mois et un an. Les complications ont été catégorisées selon l'échelle de Clavien–Dindo [27]. Cette échelle est divisée en 5 classes : Grade 1 correspondant à des complications mineures ne nécessitant aucun traitement (à l'exception d'antalgiques, d'antipyrétiques, d'antiémétiques, d'antibiotiques pour infections superficielles des plaies ou infection urinaires, etc) ; Grade 2 correspondant à des

complications nécessitant d'avoir recours à de la médication (autres que celles permises dans le Grade 1) ou l'installation d'une sonde urinaire, à une transfusion sanguine ou à la réduction fermée d'une luxation d'une PTH par exemple ; Grade 3 correspondant à des complications nécessitant une intervention chirurgicale (ex. : infection profonde ou fracture déplacée) et qui peuvent mener à une séquelle chronique ; Grade 4 correspondant à des complications vitales nécessitant des soins intensifs ; Grade 5 correspondant à des complications conduisant au décès.

La collecte de données pour le groupe contrôle (durée de séjour, complications, etc.) a été réalisée par la revue des dossiers (KP). La durée ou la sévérité des complications de grade 1 ou 2 ne pouvaient pas être mesurée avec précision et ont été classées "absente" ou "présente".

L'évaluation des coûts liés aux procédures inclue uniquement les coûts directs de santé pour les deux groupes ([Tableau S2 dans Matériel Supplémentaire en ligne](#)). Ont été inclus : les coûts du matériel et des médicaments supplémentaires associés au programme ERAS court-séjour (ex. : aprépitant, timbre de scopolamine, coussin de flexion, colle thérapeutique pour la peau) ; les coûts d'hospitalisation (chaque jour à l'unité d'orthopédie : 944 CAD, à l'unité de chirurgie ambulatoire jour 0 : 1384 CAD.) ; coûts d'un coordonnateur (3 h pour chaque patient ERAS court-séjour) et les coûts liés à des urgences inattendus, visites aux urgences (916,25 CAD) ou visites en consultation (124,50 CAD). Puisque les soins étaient identiques au retour à domicile pour les deux groupes, aucun coût en lien avec ceux-ci n'a été retenu.

### 3.1. Analyses statistiques

Les variables continues sont présentées sous forme de moyenne, déviation standard (DS), minimum et maximum alors que les variables catégorielles sont présentées à l'aide de fréquences et pourcentages. Les comparaisons de données continues ont été réalisées avec des tests de Student. Pour les comparaisons de plus de deux groupes, une analyse de types ANOVA a été effectuée. Les données catégorielles ont été analysées avec un test Chi<sup>2</sup>. Un seuil significatif  $\alpha = 0,05$  (bilatéral) a été utilisé pour tous les tests. Les analyses ont été effectuées à l'aide du logiciel SPSS version 25. Avec un taux d'événements indésirables de 3,0 (DS 2,0) par patient, la taille d'échantillon minimale estimée pour ce projet permettant la détection d'une réduction de 25 % avec une puissance statistique minimale de 80 % était de 218 patients (109 dans chaque groupe) avec une erreur de type I  $\alpha = 0,05$ .

Ce projet de recherche a été approuvé par le comité d'éthique et scientifique de l'hôpital Maisonneuve–Rosemont (#15044) et il a été enregistré à ClinicalTrials.gov (NCT03028779).

## 4. Résultats

Dans le groupe ERAS court-séjour, 120 patients ont été recrutés, desquels, 6 se sont retirés avant la chirurgie, laissant 114 patients pour les analyses. Les données démographiques et les conditions associées préexistantes du groupe ERAS court-séjour et des 150 patients du groupe contrôle sont présentées au [Tableau 1](#). Il n'y avait aucune différence significative entre les deux groupes, excepté pour l'âge où le groupe contrôle était plus âgé (54 versus 58,  $p = 0,002$ ).

### 4.1. Complications

Le taux de complications de Grade 1 et 2 selon la classification de Clavien–Dindo était significativement plus bas pour le groupe du court-séjour comparé au groupe contrôle (0,8 complications/patient versus 3,0 complications/patient,  $p < 0,001$ ). Aucune

**Tableau 1**  
Données démographiques et conditions médicales préopératoires.

Caractéristiques	Contrôles (n = 150)	ERAS court-séjour (n = 114)	Valeur de p
<i>Genre</i>			0,3
Homme	68 (45 %)	59 (52 %)	
Femme	82 (55 %)	55 (48 %)	
Age moyen ± DS, en années (étendue)	54,3 ± 11,1 (22 - 71)	58,0 ± 9,8 (27 - 77)	0,002
Index de masse corporel moyen ± DSÉS, kg/m <sup>2</sup> (étendue)	28,3 ± 4,6 (17,4 - 40,0)	27,5 ± 4,3 (14,5 - 38,3)	0,1
<i>Type de chirurgie, n (%)</i>			0,3
PTH	115 (76)	93 (81)	
PTG	35 (23)	21 (18)	
<i>Score ASA, n (%)</i>			0,3
1 (normal, en santé)	61 (40)	54 (47)	
2 (atteinte systémique limitée)	89 (59)	60 (52)	
<i>Côté opéré, gauche :droit</i>			0,8
PTH	50 : 65 (43 % : 57 %)	42 : 51 (45 % : 55 %)	
PTG	17 : 18 (49 % : 51 %)	12 : 9 (57 % : 43 %)	
<i>Conditions préopératoires</i>			
Hypertension artérielle	37(25 %)	32 (28 %)	0,5
Asthme	16 (11 %)	12 (11 %)	1,0
Dyslipidémie	20(13 %)	23(20 %)	0,1
Diabète II	5 (3 %)	9 (8 %)	0,1
Apnée du sommeil	6(4 %)	2 (2 %)	0,5
Hypothyroïdie	5 (3 %)	10 (9 %)	0,06
Migraine	3 (2 %)	1 (0,9 %)	0,6
Chirurgie orthopédique autre	53(35 %)	40 (35 %)	1,0
Histoire de cancer	4 (3 %)	5 (4 %)	0,5
Problème du rachis avec ou sans chirurgie	6 (4 %)	10 (9 %)	0,1
Maladie cardiaque	8 (5 %)	10 (9 %)	0,3
Maladie rénale	5 (3 %)	3 (3 %)	1,0
Dysfonction urinaire basse	3 (2 %)	2 (2 %)	1,0

DS : deviation standard de la moyenne.

**Tableau 2**  
Taux de complications par groupe selon la classification de Clavien-Dindo.

Complications	Contrôles (n = 150)	ERAS court-séjour (n = 114)	Valeur de p
<i>Grade 1</i>			
Douleur	67 %	13 %	<0,001
Nausée	42 %	12 %	<0,001
Vomissement	25 %	1 %	<0,001
Étourdissement	15 %	4 %	0,006
Mal de tête	4 %	0 %	0,04
Constipation	8 %	0 %	0,002
Hypotension artérielle	26 %	11 %	0,003
Anémie (HB < 80)	8 %	0 %	0,002
Œdème du membre opéré	9 %	1 %	0,005
Boiterie persistante	4 %	0	0,04
Ecchymoses	5 %	0	0,011
Prurit nécessitant une médication	3 %	0	0,072
Hématome	3 %	0	0,072
Chute sans conséquence	3 %	5 %	0,539
<i>Grade 2</i>			
Rétention urinaire	13 %	4 %	0,006
Anémie avec transfusion	8 %	0 %	0,002
Thrombose veineuse profonde	3 %	0	0,072
Abcès sur fil sous cutané	2 %	0	0,261
Cellulite	1 %	1 %	1,0
Neurapraxie sciatique (temporaire)	1 %	0	0,507
<i>Grade 3</i>			
Infection profonde	0,7 %	0,9 %	1,0
<i>Grade 4</i>			
Dépression respiratoire sévère	0,7 %	0	1,0
<i>Grade 5</i>			
Mort	-	-	

différence n'a été trouvée entre les deux groupes pour le taux de complications de Grade 3 et 4 par patients (0,03 versus 0,04 pour le groupe court-séjour et le groupe contrôle,  $p = 0,5$ ). Des événements indésirables de Grade 1 sont survenus chez 90 % des patients du groupe contrôle versus 49 % pour le groupe ERAS court séjour. Une description détaillée des types de complication selon leur grade est présentée dans le [Tableau 2](#). Le nombre de patients avec une ou plusieurs complications est décrit dans le [Tableau 3](#).

#### 4.2. Échecs, durée de séjour hospitalier et nombre de visites inattendues

Quatre PTH (4 %) et 3 PTG (14 %) dans le groupe ERAS court séjour n'ont pas répondues aux critères de départ, les empêchant de quitter le même jour pour les PTH ou en moins de 24 heures après la chirurgie pour les PTG. Les raisons d'échecs de départ étaient des vertiges ( $n = 2$ ), la rétention urinaire ( $n = 1$ ), un

**Tableau 3**

Nombre de sujets sans complication ou avec complications multiples selon la classification de Clavien–Dindo.

Grade selon Clavien–Dindo	Nombre de complications	Contrôles (n = 150)	ERAS court-séjour (n = 114)	Valeur de p
Grade 1	0	15 (10 %)	58 (51 %)	<0,001
	<3	60 (40 %)	51 (45 %)	
	3 to 5	63 (42 %)	5 (4 %)	
	>5	12 (8 %)	0 (0 %)	
Grade 2	0	112 (75 %)	107 (94 %)	<0,001
	<3	37 (25 %)	7 (6 %)	
	3 to 5	1 (1 %)	0 (0 %)	
	>5	0 (0 %)	0 (0 %)	
Grade 3	0	147 (98 %)	109 (96 %)	0,3
	<3	3 (2 %)	5 (4 %)	
	3 to 5	0 (0 %)	0 (0 %)	
	>5	0 (0 %)	0 (0 %)	
Grade 4	0	149 (99 %)	114 (100 %)	–
	<3	1 (1 %)	0 (0 %)	
	3 to 5	0 (0 %)	0 (0 %)	
	>5	0 (0 %)	0 (0 %)	
Grade 5	0	150 (100 %)	114 (100 %)	–

NB : Si un patient présentait plus d'un événement dans des catégories distinctes, chaque événement a été répertorié individuellement.

saignement abondant ( $n = 1$ ) ou l'hypotension orthostatique ( $n = 4$ ). La durée de séjour pour le groupe ERAS court-séjour PTH était nettement inférieure (0,1 jour, DS 0,5, 0 - 5) comparée au groupe contrôle (2,9 jours, DS 1,2, 0 - 7) ( $p < 0,001$ ). Il en est de même pour le groupe ERAS court séjour PTG où la durée de séjour était également plus courte (0,95 jour, DS 0,6, 0 - 2) comparée au groupe contrôle (4,9 jours, DS 1,4, 3 - 8).

Deux (1,1 %) patients du groupe contrôle se sont présentés aux urgences (deux PTGs : 1 pour infection l'autre pour douleur) versus 3 (2,4 %) pour le groupe ERAS court-séjour (toutes des PTH : 1 gastralgie sans conséquence qui a quitté le jour même, 1 pour choc vagal transporté par ambulance et 1 pour une infection profonde). Treize (11 %) patients du groupe ERAS court-séjour et 8 (5 %) patients du groupe contrôle ( $p = 0,07$ ) se sont présentés en consultation. Les raisons des consultations pour le groupe ERAS court-séjour étaient : 3 abcès cutanés causés par des fils de sutures, 8 pour l'ajustement de la médication antalgique, 1 pour déhiscence de plaie sans infection et 1 pour proéminence bénigne au niveau de la plaie. Toutes les consultations du groupe contrôle étaient pour l'ajustement de la médication antalgique.

#### 4.3. Évaluation des coûts directs liés à l'intervention

Les coûts directs ajoutés aux coûts usuels d'un remplacement articulaire PTH ou PTG étaient de 215,38 CAD pour les PTHs et de 326,52 CAD pour les PTGs pour le groupe ERAS court-séjour (le calcul détaillé est présenté en ligne dans la section [Matériel supplémentaire Tableau S2 et S3](#)). Excluant les dépenses présentes dans les deux groupes, la moyenne de réduction pour le groupe ERAS court-séjour était de 1489 CAD pour les PTHs et de 4158 CAD pour les PTGs.

## 5. Discussion

Un séjour hospitalier réduit suite à une intervention pour PTH ou PTG augmente la disponibilité des lits dans un environnement restreint et est économiquement favorable. Une option intéressante afin de réduire la durée de séjour postopératoire est d'appliquer les principes ERAS pour optimiser la récupération du patient, diminuer ses complications [28,29] et au final, qu'il se sente confiant dans son retour précoce à domicile [8]. Dans notre étude nous avons démontré que l'instauration de notre protocole ERAS court-séjour a permis de diminuer significativement le taux de complications mineures postopératoires de 50 % (0,6 vs 1,2  $p < 0,001$ ). De plus, notre programme ERAS court-séjour a présenté un taux d'échec

acceptable et a permis une réduction importante des coûts directs liés à l'intervention comparé à la procédure standard.

Notre étude présente des limites. La comparaison de nos résultats du groupe ERAS court-séjour (prospectif) avec un groupe comparatif historique peut introduire un biais de sélection. Cependant, les mêmes critères d'inclusion/exclusion ont été appliqués et nos deux groupes présentaient des caractéristiques et comorbidités sans différences significative sauf pour l'âge (groupe court-séjour plus âgé). En théorie, le fait d'être plus âgé serait défavorable pour ce groupe. L'utilisation d'une cohorte rétrospective implique aussi que la recherche des mesures d'efficacité comme les événements indésirables a été effectuée à partir d'une revue de dossiers et non prospectivement comme dans la cohorte ERAS court-séjour. Il est probable que cela ait minimisé le nombre d'éléments réels et constitue un élément en défaveur pour le groupe ERAS court-séjour. Une autre limite est que le recueil des complications péri-opératoires a été effectué sans tenir compte de leur fréquence, intensité ou durée. Seule l'occurrence a été compilée. Cette façon de faire était toutefois la même pour les deux groupes. Malgré qu'il existe différentes alternatives aux interventions sélectionnées dans notre l'étude, nos résultats représentent un choix unique de combinaisons. L'effet spécifique de chaque mesure ne peut être déterminé ou extrapolé à partir de nos résultats. Nous sommes liés par les résultats de notre approche multimodale [30].

Notre protocole ERAS s'est avéré très efficace pour réduire les complications mineures et fréquentes subies par les patients lors d'une chirurgie orthopédique comme : la douleur, les nausées, les vomissements, l'étourdissement, les maux de tête, la constipation, l'hypotension, l'anémie, l'œdème, la boiterie et la rétention urinaire ( $p < 0,001-0,04$ ). Plusieurs différences au niveau des interventions peuvent expliquer les résultats supérieurs du groupe ERAS court-séjour ([Tableau S1 en ligne dans la section Matériel supplémentaire](#)). Premièrement, la pratique clinique de plusieurs professionnels, sans approche systématique, a causé une grande disparité des interventions dans le groupe standard. Deuxièmement, le protocole ERAS a été conçu spécifiquement pour prévenir les complications postopératoires les plus fréquentes. Un intérêt spécial a été accordé aux complications telles que la douleur, la nausée et l'étourdissement puisque ces complications ont un impact direct sur la capacité/volonté du patient à retourner à son domicile [31–33]. Le taux de complications liées à celles-ci dans notre groupe contrôle était similaire à celui rapporté dans la littérature [34–36] tandis que le taux de complications du groupe ERAS court séjour était nettement inférieur.



### 5.1. Contrôle de la douleur

Nous croyons que le faible taux de complication lié à la douleur pour le groupe ERAS est attribuable à l'application d'une approche multimodale : analgésie préemptive, dexaméthasone, anesthésie péridurale combinée à une sédation, infiltration d'anesthésiques locaux et l'abandon du garrot pour les PTG. Minimiser l'utilisation d'opioïdes et de sédatifs est une protection supplémentaire afin d'éviter la survenue dramatique d'une dépression respiratoire sévère (complication de Grade 4) secondaire à la surdose d'opioïdes, tel qu'il s'est produit dans le groupe contrôle.

### 5.2. Fonction digestive

Le faible taux de nausées, vomissements et de constipations ressentis par les patients du groupe ERAS semble lié à l'application de notre approche multimodale : jeûne préopératoire minimisé [10], l'administration de dexaméthasone, d'aprépitant, d'un timbre de scopolamine et de l'utilisation minimale d'opioïdes.

### 5.3. Mobilisation précoce et fonction locomotrice

La mobilisation précoce et la fonction locomotrice sont aussi des facteurs clés reliés au succès d'un programme de court-séjour. L'anesthésie rachidienne perturbe le système nerveux autonome et peut engendrer une hypotension orthostatique postopératoire et son bloc moteur prolongé peut retarder la mobilisation [37]. De même, pour les PTGs, les blocs nerveux périphériques sont associés à une faiblesse du quadriceps et à un risque de chute [38]. La technique d'anesthésie combinant l'épidurale et la sédation profonde utilisée dans notre étude associée à l'infiltration péri-articulaire d'anesthésiques locaux, évitent le bloc moteur complet. Les patients peuvent bouger leurs pieds pendant l'intervention. Lorsque la sédation profonde s'estompe le patient peut mobiliser ses membres inférieurs dans le lit, se tenir debout et marcher assez rapidement (2–3 h après la chirurgie) [18]. De plus en évitant l'utilisation de benzodiazépine le patient est plus éveillé et peut collaborer aux soins.

### 5.4. Épargne sanguine

L'optimisation de l'hémoglobine pré opératoire, l'utilisation de l'acide tranexamique, l'hémostase contrôlée, le genou fléchi 3 h en post-opératoire et l'utilisation de l'adrénaline dans l'infiltration péri-articulaire sont tous des facteurs qui ont contribué à limiter les pertes sanguines et éviter le recours à une transfusion sanguine pour le groupe ERAS court-séjour [17,19]. Puisque le suivi du niveau d'hémoglobine n'est pas facilement accessible à domicile, éviter l'anémie sévère est primordial en chirurgie ambulatoire.

### 5.5. Facteur de succès

Afin d'être efficace, un protocole ERAS court-séjour doit être appliqué systématiquement et une approche interdisciplinaire est essentielle. Dans la plupart des milieux, ceci demande une modification des pratiques individuelles afin d'atteindre un but commun. Cette uniformisation peut être dérangement pour le clinicien mais permet de simplifier la prise en charge postopératoire par l'équipe. Un exemple est l'utilisation d'anticoagulants oraux qui évitent l'enseignement de l'auto injection associée aux héparines de bas poids moléculaire par exemple [39]. Un autre exemple est le scellement des plaies en utilisant la colle thérapeutique. La colle thérapeutique permet de réduire le saignement, évite le changement de pansement, permet au patient de prendre une douche, ne nécessite pas le retrait d'agrafes et diminue le risque d'infection

superficielle [40–42] mais demande une fermeture cutanée sous-cuticulaire et 2-3 minutes d'attente pendant le durcissement de la colle.

### 5.6. Réduction des coûts

Selon Antoniou et al. [43], le coût moyen d'une hospitalisation au Canada pour une PTH entre 1997 et 2001 était environ de 6080 USD pour une durée de séjour de  $7,2 \pm 4,7$  jours. L'étude a conclu toute diminution de la durée de séjour aurait un impact significatif sur les coûts d'une hospitalisation pour PTH ou PTG. Dans notre étude, la durée de séjour a diminué en moyenne de 2,8 jours pour le groupe ERAS court séjour PTH et de 3,9 jours pour les PTG. La réduction des coûts liés au programme ERAS court séjour a permis une épargne de 1489 CAD pour les PTH et de 4158 CAD pour les PTGs. Appliqué à un plus grand nombre de patients, ces économies auraient un impact financier majeur pour la société. L'impact des coûts indirects (ex. le temps d'arrêt de travail) n'a pas été évalué pour cette étude, néanmoins toute réduction des coûts directs tout en assurant des soins cliniques similaires est bénéfique.

### 5.7. Quel est l'objectif ?

Pour plusieurs protocoles de chirurgie ambulatoire, la diminution de la durée de séjour et la disponibilité accrue des lits sont les facteurs principaux ayant motivé leur implantation [44,45]. Toutefois, le succès, à court terme, pour les patients comprend l'amélioration de leur bien-être, de la fonction et la diminution du taux de complications. Réussir la chirurgie ambulatoire est un objectif secondaire du concept ERAS. Tel que suggéré par Vehmeijer et al., diminuer la durée de séjour « *should not be a goal in itself, but should rather be the result of a successful, already implemented fast-track program based on the concept first better-then faster* » [46]. Une diminution de la durée de séjour avec une augmentation du taux de réadmission, de retour en salle d'opération ou une augmentation des coûts après le départ serait désavantageux et à l'encontre des principes ERAS [1–3,47].

## 6. Conclusions

Notre protocole ERAS court-séjour pour PTH et PTG a su améliorer l'état du patient en diminuant le taux d'événements indésirable de 50 % par rapport à la procédure standard tout en diminuant la durée de séjour à moins de 24 h. En plus, ce protocole a permis une réduction importante des coûts par intervention dans notre établissement. Il s'agit d'une situation gagnante à tous les niveaux.

### Déclaration de liens d'intérêts

P-AV rapporte être consultant pour Medacta, Microport, Stryker et Ethicon ; subventions de Medacta, Ethicon, Stryker et Zimmer ; paiement pour enseignement incluant porte-parole de service pour Medacta, Stryker et Ethicon ; redevances de Microport pour Profemur et Preserve femoral stem ; et paiement pour le développement de présentations pour l'enseignement d'Ethicon, Johnson et Johnson pour le projet Move, « *a day surgery program* », en dehors des activités professionnelles.

VM rapporte être consultant pour Zimmer ; subventions de Medacta, Ethicon, Stryker et Zimmer ; paiement pour enseignement incluant porte-parole de service pour Stryker et Zimmer, en dehors des activités professionnelles.

ML rapporte être consultant pour Microport et Zimmer ; subventions de Medacta, Ethicon, Stryker et Zimmer ; paiement pour enseignement incluant porte-parole de service pour Zimmer ;

redevances de Microport pour Profemur et Preserve femoral stem, en dehors des activités professionnelles.

## Financement

Cette recherche a reçu une subvention spécifique libre de la Fondation de l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont.

## Contribution des auteurs

PAV, KP, LPF ont été impliqués dans le développement de l'étude, collecte de données, analyse de données et à la rédaction du document. FD, VM, ML, CL, JF ont été impliqués dans le développement de l'étude, la révision et l'écriture du document. PAV a été l'auteur senior et le responsable de la version finale du document. Tous les auteurs ont approuvé la version finale de l'article.

## Remerciements

Nous remercions Dr. Richard Berger et Andrea Baldini d'avoir partagé avec nous leur expérience ERAS court-séjour PTH et PTG, Angela Styhler et David Eichler pour leur assistance à l'écriture de ce document, Dr Marc-Olivier Kiss et Dr Alain Roy pour leurs implications parmi l'équipe de chirurgiens, Nicolas Seca-Masot et Elena Naoumchik pour leur aide avec l'évaluation économique.

## Annexe A. Matériel complémentaire

Le matériel complémentaire accompagnant la version en ligne de cet article est disponible sur <http://www.sciencedirect.com> et <https://doi.org/10.1016/j.rcot.2019.09.123>.

## Références

- Courtney PM, Froimson MI, Meneghini RM, Lee GC, Della Valle CJ. Can total knee arthroplasty be performed safely as an outpatient in the medicare population? *J Arthroplasty* 2018;33:S28–31.
- Toy PC, Fournier MN, Throckmorton TW, Mihalko WM. Low rates of adverse events following ambulatory outpatient total hip arthroplasty at a free-standing surgery center. *J Arthroplasty* 2018;33:46–50.
- Weiser MC, Kim KY, Anoushiravani AA, Iorio R, Davidovitch RI. Outpatient total hip arthroplasty has minimal short-term complications with the use of institutional protocols. *J Arthroplasty* 2018;33:3502–7.
- Cassard X, Garnault V, Corin B, Clavier D, Murgier J. Outpatient total knee arthroplasty: Readmission and complication rates on day 30 in 61 patients. *Orthop Traumatol Surg Res* 2018;104:967–70.
- Darrith B, Frisch NB, Tetreault MW, Fice MP, Culvern CN, Della Valle CJ. Inpatient Versus Outpatient Arthroplasty: A Single-Surgeon Matched Cohort Analysis of 90-Day Complications. *J Arthroplasty* 2019;34:221–7.
- Dorr LD, Thomas DJ, Zhu J, Dastane M, Chao L, Long WT. Outpatient total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2010;25:501–6.
- Goyal N, Chen AF, Padgett SE, Tan TL, Kheir MM, Hopper Jr RH, et al. Otto Aufranc Award: a multicenter, randomized study of outpatient versus inpatient total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2017;475:364–72.
- Kehlet H. Enhanced Recovery After Surgery (ERAS): good for now, but what about the future? *Can J Anaesth* 2015;62:99–104.
- Kehlet H, Slim K. The future of fast-track surgery. *Br J Surg* 2012;99:1025–6.
- Crenshaw JT. Preoperative fasting: will the evidence ever be put into practice? *Am J Nurs* 2011;111:38–43.
- Min BW, Kim Y, Cho HM, Park KS, Yoon PW, Nho JH, et al. Perioperative pain management in total hip arthroplasty: Korean hip society guidelines. *Hip Pelvis* 2016;28:15–23.
- Dalury DF. A state-of-the-art pain protocol for total knee replacement. *Arthroplasty Today* 2016;2:23–5.
- Yue C, Wei R, Liu Y. Perioperative systemic steroid for rapid recovery in total knee and hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *J Orthop Surg Res* 2017;12:100.
- Li F, Ma J, Kuang M, Jiang X, Wang Y, Lu B, et al. The efficacy of pregabalin for the management of postoperative pain in primary total knee and hip arthroplasty: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res* 2017;12:49.
- Apfel CC, Zhang K, George E, Shi S, Jalota L, Hornuss C, et al. Transdermal scopolamine for the prevention of postoperative nausea and vomiting: a systematic review and meta-analysis. *Clin Ther* 2010;32:1987–2002.
- Mathiesen O, Jacobsen LS, Holm HE, Randall S, Adamiec-Malmstroem L, Graungaard BK, et al. Pregabalin and dexamethasone for postoperative pain control: a randomized controlled study in hip arthroplasty. *Br J Anaesth* 2008;101:535–41.
- Moskal JT, Capps SG. Meta-analysis of intravenous tranexamic acid in primary total hip arthroplasty. *Orthopedics* 2016;39:e883–92.
- Saglik Y, Yazicioglu D, Cicekler O, Gumus H. Investigation of effects of epidural anaesthesia combined with general anaesthesia on the stress response in patients undergoing hip and knee arthroplasty. *Turk J Anaesthesiol Reanim* 2015;43:154–61.
- Huang Z, Xie X, Li L, Huang Q, Ma J, Shen B, et al. Intravenous and topical tranexamic acid alone are superior to tourniquet use for primary total knee arthroplasty: a prospective randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am* 2017;99:2053–61.
- Blakeney WG, Beaulieu Y, Puliero B, Lavigne M, Roy A, Masse V, et al. Excellent results of large-diameter ceramic-on-ceramic bearings in total hip arthroplasty. *Bone Joint J* 2018;100-B:1434–41.
- Vendittoli PA, Makinen P, Drolet P, Lavigne M, Fallaha M, Guertin MC, et al. A multimodal analgesia protocol for total knee arthroplasty. A randomized, controlled study. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:282–9.
- Han Y, Yang W, Pan J, Zeng L, Liang G, Lin J, et al. The efficacy and safety of knotless barbed sutures in total joint arthroplasty: a meta-analysis of randomized-controlled trials. *Arch Orthop Trauma Surg* 2018.
- Congiusta D, Cushner F. A novel approach wound closure for total joint arthroplasty procedures. *Wound Care Management* 2018;1:1–5.
- Jiang C, Lou J, Qian W, Ye C, Zhu S. Impact of flexion versus extension of knee position on outcomes after total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Arch Orthop Trauma Surg* 2017;137:257–65.
- Su EP, Perna M, Boettner F, Mayman DJ, Gerlinger T, Barsoum W, et al. A prospective, multi-center, randomised trial to evaluate the efficacy of a cryopneumatic device on total knee arthroplasty recovery. *J Bone Joint Surg Br* 2012;94:153–6.
- Anderson DR, Dunbar M, Murnaghan J, Kahn SR, Gross P, Forsythe M, et al. Aspirin or Rivaroxaban for VTE Prophylaxis after Hip or Knee Arthroplasty. *N Engl J Med* 2018;378:699–707.
- Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg* 2004;240:205–13.
- Soffin EM, YaDeau JT. Enhanced recovery after surgery for primary hip and knee arthroplasty: a review of the evidence. *Br J Anaesth* 2016;117:iii62–72.
- Zhang H, Mao P, Wang C, Chen D, Xu Z, Shi D, et al. Incidence and risk factors of deep vein thrombosis (DVT) after total hip or knee arthroplasty: a retrospective study with routinely applied venography. *Blood Coagul Fibrinolysis* 2017;28:126–33.
- Memsoudis SG, Poeran J, Kehlet H. Enhanced recovery after surgery in the United States: from evidence-based practice to uncertain science? *JAMA* 2019.
- Hoffmann JD, Kusnezov NA, Dunn JC, Zarkadis NJ, Goodman GP, Berger RA. The shift to same-day outpatient joint arthroplasty: a systematic review. *J Arthroplasty* 2018;33:1265–74.
- Husted H, Lunn TH, Troelsen A, Gaarn-Larsen L, Kristensen BB, Kehlet H. Why still in hospital after fast-track hip and knee arthroplasty? *Acta Orthop* 2011;82:679–84.
- Stowers MD, Lemanu DP, Coleman B, Hill AG, Munro JT. Review article: perioperative care in enhanced recovery for total hip and knee arthroplasty. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2014;22:383–92.
- Koren Knee Society (KKS). Guidelines for the management of postoperative pain after total knee arthroplasty. *Knee Surg Relat Res* 2012;24:201–7.
- Parvataneni HK, Shah VP, Howard H, Cole N, Ranawat AS, Ranawat CS. Controlling pain after total hip and knee arthroplasty using a multimodal protocol with local periarticular injections: a prospective randomized study. *J Arthroplasty* 2007;22:33–8.
- Salerno A, Hermann R. Efficacy and safety of steroid use for postoperative pain relief. Update and review of the medical literature. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:1361–72.
- Kehlet H, Aasvang EK. Regional or general anesthesia for fast-track hip and knee replacement - what is the evidence? *F1000Res* 2015;4 [pii: F1000 Faculty Rev-1449].
- Chaumeron A, Audy D, Drolet P, Lavigne M, Vendittoli PA. Periarticular injection in knee arthroplasty improves quadriceps function. *Clin Orthop Relat Res* 2013;471(7):2284–95.
- Anderson DR, Dunbar M, Murnaghan J, Kahn SR, Gross P, Forsythe M, et al. Aspirin or Rivaroxaban for VTE Prophylaxis after Hip or Knee Arthroplasty. *N Engl J Med* 2018;378(8):699–707.
- Sutton N, Schmitz ND, Johnston SS. Economic and clinical comparison of 2-octyl cyanoacrylate/polymer mesh tape with skin staples in total knee replacement. *J Wound Care* 2018;27(Sup. 4):S12–22.
- Miller AG, Swank ML. Dermabond efficacy in total joint arthroplasty wounds. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2010;39(10):476–8.
- Khan RJ, Fick D, Yao F, Tang K, Hurworth M, Nivbrant B, et al. A comparison of three methods of wound closure following arthroplasty: a prospective, randomised, controlled trial. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88(2):238–42.
- Antoniu J, Martineau PA, Filion KB, Haider S, Zukor DJ, Huk OL, et al. In-hospital cost of total hip arthroplasty in Canada and the United States. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86-A:2435–9.

- [44] Greer NL, Gunnar WP, Dahm P, Lee AE, MacDonald R, Shaikat A, et al. Enhanced recovery protocols for adults undergoing colorectal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Dis Colon Rectum* 2018;61:1108–18.
- [45] Kehlet H, Joshi GP. Enhanced recovery after surgery: current controversies and concerns. *Anesth Analg* 2017;125:2154–5.
- [46] Vehmeijer SBW, Husted H, Kehlet H. Outpatient total hip and knee arthroplasty. *Acta Orthop* 2018;89:141–4.
- [47] Bozic KJ, Ward L, Vail TP, Maze M. Bundled payments in total joint arthroplasty: targeting opportunities for quality improvement and cost reduction. *Clin Orthop Relat Res* 2014;472:188–93.