

UNE NOUVELLE APPROCHE POUR LES AMPUTÉS TRANSFÉMORAUX : INTÉRÊTS DE L'OSTÉOINTÉGRATION PAR RAPPORT AUX PROTHÈSES TRADITIONNELLES

Julie Basset, Kimfay Hua, Chirstine Ngo, Brendon Pham. Sous la supervision de Cyril Duclos, Ph.D.
1 Programme de physiothérapie, École de réadaptation, Université de Montréal

Introduction

Près de 185 000 amputations sont réalisées chaque année seulement aux États-Unis (507 nouvelles amputations chaque jour) (1). Le développement dans le domaine prothétique concernant l'appareillage pour cette clientèle se doit donc d'être optimal afin de répondre à cette demande croissante. Jusqu'à maintenant, les prothèses traditionnelles avec emboîture ont été l'option principale pour la réadaptation de ces patients pour regagner leur mobilité et leur niveau de fonction. Cependant, ces emboîtures engendrent souvent plusieurs complications nuisant à la fonction et la qualité de vie des personnes amputées (2). Une approche récente consiste à utiliser l'ostéointégration (OI), c'est-à-dire l'insertion d'un implant directement dans l'os, comme solution pour remédier aux problèmes des prothèses conventionnelles.

Objectifs

- 1 Décrire les caractéristiques des patients québécois intéressés par l'OI et jugés admissibles à l'OI par la clinique de l'Institut de Réadaptation Gingras-Lindsay-de-Montréal (IRGLM).
- 2 Comparer ces caractéristiques à celles des participants ayant eu des bénéfices liés à l'OI dans la littérature, en termes de biomécanique de la marche, d'infections et de complications, d'ostéoperception et de qualité de vie.

Méthodologie

- 1 **Recension des données cliniques de l'IRGLM**
Entrée dans une base de données et analyse descriptive des évaluations cliniques des participants ayant été évalués par la clinique OI.
- 2 **Recension de la littérature**
Les bases de données utilisées:
MEDLINE, Embase, Web of Science
Date de la recherche: Janvier 2019
Les critères d'inclusion:
(1) Personnes amputées au niveau transfémoral
(2) Ostéointégration
(3) Publié en français ou anglais
Les type de devis: Tout type de devis

Résultats

1 Les données cliniques des participants à la clinique d'ostéo-intégration de l'IRGLM

Tableau 1: Les données épidémiologiques et fonctionnelles de la clinique OI de l'IRGLM et de la littérature

	n =	Âge (Min-Max)	Sexe (H/F)	Poids (Min-Max) (kg)	K-Level	6MWT (SD) (m)	TUG (SD) (s)
Participants acceptés et évalués de l'IRGLM	11	50,6 (30-66)	9/2	80,2 (52,3-117,7)	K3 : 4 K4 : 6	384 (97)	10,8 (3,6)
Al Muderis et al, 2016 (OGAAP-1) (3)	50	48,4 (24-73)	34/16	-	K0 : 15 K1 : 1 K2 : 13	281 (93)	14,6 (5,9)
Al Muderis et al, 2017 (OGAAP-2) (4)	10	-	-	-	-	165 (178)	10,5 (8,6)
Frossard et al, 2018 (5)	16	55,3 (37-70)	14/2	84,7 (57-120)	K2: 6 K3: 10	-	-

H: homme, F: femme, 6MWT: 6 Minutes Walk Test, n: nombre de participants, SD: Standard Déviation, TUG: Time Up and Go test.

2 Les données de la recension littéraire sur les effets de l'OI par rapport aux emboîtures classiques

Biomécanique (n=18)

- ✓ Augmentation de l'amplitude articulaire active de la hanche avec prothèse OI (tous les mouvements);
- ✓ Diminution des défauts de posture et de marche, meilleur patron de marche;
- ✓ Augmentation de la vitesse (24,4%) et de la distance de marche (24,5% au 2MWT) (statistiquement significatif mais pas cliniquement significatif);
- ✓ Diminution de la dépense énergétique (10,5%);
- ✓ Meilleur seuil de perception de la pression et feedback sensoriel des forces appliquées sur la prothèse via l'ostéoperception;
- ✗ Augmentation du risque de fracture fémorale lié au bris de l'implant osseux dans le cas d'une chute (inversement proportionnel à la longueur du membre amputé).

Infections (n=26)

- ✓ OI élimine les infections et les complications secondaires au port de l'emboîture;
- ✗ L'infection de la portion transcutanée semble être la complication post-chx la plus prévalente;
- ✗ Augmentation de l'incidence des infections dans les années suivant l'OI;
- Pas de consensus sur la corrélation entre la prolifération bactérienne et la survenue des infections;
- ✗ Le desserrement de l'implant peut être une complication secondaire de l'infection;
- ✓ Infections et complications secondaires corrigées par révision chirurgicale et explantation.

Complications autres (n=26)

1. Tissus mous de la portion transcutanée (hypergranulation, tissu redondant):
 - ✓ Semblent diminuer avec l'avancement des protocoles chx, l'amélioration de la conception des implants et l'acquisition de connaissances sur l'OI avec les années.
2. Fractures:
 - Entièrement attribuables aux chutes;
 - ✗ Peut être une cause d'explantation.
3. Bris de l'implant:
 - Causés par défaillance mécanique des composantes et par usage excessif;
 - ✗ Peut être une cause d'explantation.

Avenues futures (n=41)

- Manque de consensus sur la compréhension du mécanisme et les impacts de l'ostéoperception;
- Meilleure capacité sensitive, discriminative et proprioceptive des patients OI vs les prothèses conventionnelles;
- Multiples recherches sur les prothèses avec contrôle neuro-moteur et rétroaction sensorielle chez les amputés du MS et les personnes avec OI transhumérales;
- Aucune étude à ce jour combinant les technologies sensori-motrices et l'OI transfémorale;
- Une avenue pertinente à développer pour les personnes avec OI transfémorales: l'« Osseointegrated human-machine gateway (OHMG) », soit un système sensori-moteur artificiel reliant la prothèse ostéointégrée à son utilisateur.

Qualité de vie (n=22)

- ✓ Amélioration de la qualité de vie rapportée par des questionnaires (Q-TFA et SF-36) en postopératoire à court terme;
- ✓ Amélioration de la capacité physique et fonctionnelle des PAMIs ostéointégrées en postopératoire à court terme;
- ✓ Plus grande autonomie grâce à une diminution de la dépense énergétique et de la consommation d'O2 à la marche;
- ✓ Meilleur confort assis grâce à l'augmentation de l'amplitude articulaire de la hanche et de la rotation antérieur sacro iliaque;
- ✓ Amélioration postopératoire de la satisfaction de leur situation et de leur perception de soi;
- Pas de consensus par rapport au changement de la douleur entre la situation préopératoire et postopératoire;
- ✗ Coût initial et coût par QALY plus élevé avec la prothèse ostéointégrée que la prothèse traditionnelle.

Discussion

La population ayant démontré un intérêt pour le programme d'OI à l'IRGLM respecte des critères d'inclusion et d'exclusion retrouvés dans la littérature. Cependant, selon les données extraites, elle posséderait un niveau de fonction globale plus élevé; or, les bienfaits supplémentaires ne seraient pas nécessairement avantageux pour cette population en raison du rapport risques-bénéfices de l'OI documentés.

Bénéfices rapportés pour:

- ✓ Amplitudes de mouvement de la hanche
- ✓ Patron, vitesse et distance de marche
- ✓ Dépense énergétique
- ✓ Niveau de fonction
- ✓ Incidence d'infections cutanées et de complications graves
- ✓ Satisfaction, perception de soi et qualité de vie
- ✓ Perception sensorielle et proprioception

Obstacles:

- ✗ Risques de fracture fémorale plus élevés (chute)
- ✗ Risques liés à la procédure chirurgicale supplémentaire
- ✗ Coûts associés

Conclusion

La population évaluée à l'IRGLM envisageant l'OI semble plus fonctionnelle que celle de la littérature. Ainsi, il serait incertain qu'elle bénéficierait des bienfaits documentés, notamment une amélioration de la marche, de la qualité de vie ainsi qu'une diminution des complications liées aux prothèses conventionnelles. D'autre part, le potentiel d'amélioration pourrait être augmenté si les développements technologiques en recherche devenaient disponibles en clinique.

Références

- (1) Ziegler-Graham K et al (2008) Estimating the prevalence of limb loss in the United States: 2005 to 2050. Arch Phys Med Rehabil 3:422-429
- (2) Leijendekkers RA, van Hinte G, Frolke JP, van de Meent H, Nijhuis-van der Sanden MW, Staal JB. Comparison of bone-anchored prostheses and socket prostheses for patients with a lower extremity amputation: a systematic review. Disabil Rehabil. 2016;1-14. Epub ahead of print
- (3) Al Muderis, M., et al. (2016). "The osseointegration group of Australia accelerated protocol (ogaap-1) for two-stage osseointegrated reconstruction of amputated limbs." Bone and Joint Journal 98B(7): 952-960.
- (4) Al Muderis, M., et al. (2017). "Single-stage osseointegrated reconstruction and rehabilitation of lower limb amputees: the Osseointegration Group of Australia Accelerated Protocol-2 (OGAAP-2) for a prospective cohort study." BMJ Open 7(3): 10.
- (5) Frossard, L. A., et al. (2018). "Cost-effectiveness of bone-anchored prostheses using osseointegrated fixation: Myth or reality?" Prosthetics and Orthotics International 42(3): 318-327.