

4 mai 2023

41^e Journée de la recherche du

POES



ORTHOPÉDIE
UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

(Programme d'orthopédie Edouard-Samson) et de la Division d'orthopédie de l'Université de Montréal



5 mai 2023 | Journée de présentation de cas cliniques

de la Division d'orthopédie de l'Université de Montréal

CHU Sainte-Justine | Montréal

PROGRAMME

Organisateurs:

Dre Marie-Lyne Nault, Présidente, comité de recherche du POES

Dr Patrick Lavigne, Chef de la division d'orthopédie

Public cible:

Résidents, moniteurs cliniques, étudiants MSc/Ph. D., chirurgiens orthopédiques et chercheurs de la division orthopédique.

Conférencier invité :

Neil White, MD

Clinical assistant professor in Orthopaedic surgery and Orthopaedics research lead at the South Health Campus, University of Calgary

Comité scientifique :

Chef de division

Patrick Lavigne, MD

**Présidente, comité de recherche du
POES**

Marie-Lyne Nault, MD, Ph.D.

Résident du POES

Rémi Pelletier-Roy

Ce programme a reçu des subventions à visée éducative des compagnies suivantes :

- **Association d'orthopédie du Québec**
- **J.E. Hanger**
- **Orthèse prothèse Rive-Sud**
- **Smith & Nephew**
- **Stryker**
- **Zimmer**

Objectifs généraux

Pour les chirurgiens orthopédiques en pratique:

- Connaître ce qui se fait en recherche dans les milieux du POES et des centres associés;
- Amener une réflexion sur les nouveautés en techniques chirurgicales, en investigation de diverses pathologies et dans l'organisation des soins de la santé;
- Exposer les professeurs du POES aux projets de recherche de résidents du programme pour mieux contribuer à cette expérience pédagogique en amenant leurs critiques constructives, donc cela améliorera leur rôle en tant qu'enseignant.

Pour les résidents du POES:

- Permettre à nos résidents de monter sur le Podium à l'interne, mais devant un public élargi de tous nos associés en recherche;
- Motiver les résidents à s'impliquer en recherche, dans le but de développer un esprit d'analyse critique de la littérature et de leur compétence en tant qu'**érudit** ainsi que leur maîtrise de certains éléments du rôle de **communicateur**;
- Participer à une **collaboration** interdisciplinaire par l'interaction à plusieurs niveaux avec des chercheurs d'autres disciplines non médicales.

Pour les autres présentateurs (qui ne sont pas résidents du POES) :

- Permettre à ces étudiants à la maîtrise ou au doctorat en médecine / chimie / science du mouvement / ingénierie biomédicale / etc., de faire leurs premières armes en présentations orales dans un milieu restreint associé à leur lieu de recherche, ou encore, de raffiner leur technique de présentation;
- Bénéficier du « feedback » d'autres disciplines.

Pour les autres chercheurs et participants (scientifiques non médicaux) :

- Interagir avec le monde médical pour valider la pertinence de la recherche;
- Amener à des réflexions stimulantes en croisant les divers champs d'expertise.

Jeudi 4 mai 2023

8h05 – 8h10 Mot de bienvenue | Dr Patrick Lavigne

8h10 – 8h15 Explications des règles | Dre Marie-Lyne Nault

Présentations de projets de recherche par des résidents, moniteurs cliniques et étudiants en recherche

8h15 – 9h00 **Session 1 | Douleur et trauma | PODIUM**
Modérateur: Ylan Tran

OBJECTIFS :

- Penser différemment l'approche à la douleur dans les traumatismes musculosquelettiques;
- Réviser les nouveaux concepts et facteurs associés aux luxations d'épaules.

8h15 – 8h20

L'efficacité d'un protocole de stimulation magnétique transcrânienne répétitive (rTMS) thêta-burst (TBS) multisessions sur la récupération fonctionnelle de patients ayant subi une fracture d'un membre supérieur | Léa Proulx-Bégin (*page 10*)

8h20 – 8h25

Les marqueurs inflammatoires comme outils potentiels dans l'évaluation de la douleur post-fracture | Bénédicte Robitaille (*page 11*)

8h25 – 8h35

Discussion

8h35 - 8h40

Classification des fragments spécifiques de fractures complexes de l'olécrane : création d'un modèle 3D, validation radiologique et algorithme chirurgical proposé | Maxine Joly-Chevrier (*page 12*)

8h40 – 8h45

Intra-operative radiation exposure in a level 1 trauma center operating room | Jérémie Thibault (*page 13*)

8h45 – 8h50

Projet IRM Luxe : Impact de l'étendue du détachement labral dans l'instabilité d'épaule | Jessica Nguyen (*page 14*)

8h50 – 9h00

Discussion

9h00 – 9h30 The Distal Radius - Atypical Fracture Patterns | Dr Neil White

OBJECTIFS :

- Apprendre à identifier les schémas de fracture atypiques;
- Différencier les schémas de fractures palmaires et dorsales;
- Développer quelques trucs et astuces pour la stabilisation des fractures atypiques du radius distal.

9h30 – 9h50 *Pause*

**9h50 – 10h38 Session 2 | Scores de qualité de vie et parcours de soins | ÉCLAIR
Modérateur: Stéphanie Lamer**

OBJECTIFS :

- Repenser les scores de qualité de vie et de résultats dans les troubles musculosquelettiques;
- Revoir les résultats de différents implants pour l'arthroplastie de genou et sa trajectoire de soins;
- Découvrir de nouveaux traitements innovateurs pour l'arthrose.

9h50 – 9h53

CPOST- Canadian Peri-lunate Post-operative Score | Corinne Aillerie (page 15)

9h53 – 9h56

Validation de la version française du questionnaire «American Shoulder and Elbow Surgeons Shoulder Score» (ASES) | Anabelle Champagne (page 16)

9h56 – 9h59

Le type d'implant a-t-il une influence sur le résultat clinique lors d'une prothèse totale de genou à préservation des deux ligaments croisés? | Nathan Vézina (page 17)

9h59 – 10h06

Discussion

10h06 – 10h09

Évaluation de l'efficacité du Protocole ERAS (enhanced recovery after surgery) court-séjour chez les patients ayant subi une arthroplastie de la hanche ou du genou dans les 4 dernières années | Benoit Binette (page 18)

10h09 – 10h12

Résultats à long terme d'une prothèse totale de genou fixe sans contrainte de rotation | Sami Chergui (page 19)

10h12 – 10h15

Ligament Sparing Elbow Hemiarthroplasty; A Novel Technique for the Management of Distal Humeral fractures | Joseph Saleh (page 20)

10h15 – 10h22

Discussion

10h22 – 10h25

Évaluation in vitro de nanogels peptidiques pour le traitement de l'ostéoarthrose | Seng Manivong (page 21)

10h25 – 10h28

Développement et évaluation d'un gel hybride innovant pour le traitement de l'ostéoarthrose | Line Séguy (page 22)

10h28 – 10h31

L'ossification hétérotopique chez les patients multitraumatisés orthopédiques avec trauma crânien léger | Audrey Bellemare (page 23)

10h31-10h34

Descriptive study on risk factors, functional outcome and quality of life in patients treated with fully hydroxyapatite-coated femoral stem and who developed a proximal aseptic loosening | Maya Mouallem (page 24)

10h34 – 10h43

Discussion

10h43 – 11h33

Session 3 | Innovation et société | PODIUM
Modérateur: Rémi Pelletier-Roy

OBJECTIFS :

- Comprendre les débuts et l'aboutissement de nouvelles technologies médicales et chirurgicales ;
- Revoir l'impact des délais chirurgicaux sur certaines procédures.

10h43 – 10h48

Réparation méniscale par hydrogel adhésif bio-inspiré | David Mazy (page 25)

10h48 – 10h53

New minimally invasive treatment of osteochondritis dissecans through microfracture done with an ultrasonic device | Jérôme Allard (page 26)

10h53 – 10h58

Conception et optimisation automatisée de corsets de nuit pour traiter la scoliose idiopathique adolescente | Aymeric Guy (page 27)

10h58 – 11h08

Discussion

11h08 – 11h13

Impact radiologique des délais chirurgicaux pour les patients en attente d'une chirurgie élektive d'arthroplastie d'épaule | Ylan Tran (page 28)

11h13 – 11h18

Valeurs normales de stabilité posturale chez une population pédiatrique en santé | Stéphanie Lamer (page 29)

11h18– 11h23

Impact de l'injection intrafocale d'acide tranexamique sur les retours précoces à l'hôpital après une ostéotomie tibiale de valgisation | Julia Edward (page 30)

11h23 – 11h33

Discussion

11h33 – 13h00 *Dîner*

13h00 – 14h00

Session 4 | La colonne, le bassin et la modélisation | ÉCLAIR
Modérateur : Rémi Pelletier Roy

OBJECTIFS :

- Comprendre l'impact de la balance spino-pelvienne dans toutes ses formes ;
- Revoir comment les éléments finis peuvent assister les chirurgiens ;
- Comprendre l'innovation et les nouveautés en physiothérapie.

13h00 – 13h03

How would spino-pelvic fixation construct impact on the post-operative compensatory mechanisms in patients with adult spine deformity? | Yousef Kamel (page 31)

13h03-13h06

Comparing the post-operative changes in sacro-pelvic parameters after adult spine deformity surgery according to the type of pelvic fixation | Jia Liu (page 32)

13h06 – 13h09

Étude des mécanismes de compensation des membres inférieurs qui peuvent influencer la balance sagittale après fusion lombaire grâce au système d'imagerie EOS | Victor Baisamy (page 33)

13h09 – 13h12

CAM type deformity and spino-pelvic alignment: is there a link? A retrospective study | Jérémie Thibault (page 34)

13h12 – 13h22

Discussion

13h22 – 13h25

Assessing the credibility of a Finite element model of the spine for investigating rod fracture and failure of bone-to-screw interface in adult spine deformity using ASME V&V40 standard | Sajjad Rastegar (page 35)

13h25 – 13h28

Modélisation numérique personnalisée par une nouvelle modalité d'imagerie pour l'optimisation de la trajectoire de la fixation par vis sacro-ala-iliaque (S2AI) du bassin : résultats préliminaires | Ningxin Qiao (page 36)

13h28 – 13h31

Finite element analysis of distraction osteogenesis with a Internal plate distractor | Mohammad Ali Bagheri (page 37)

13h31 – 13h34

Quelle est l'influence des dimensions et des trajectoires de vis sacro-alaires-iliaques influencent-elles les contraintes dans les tiges et les vis ? | Sophie Labat (page 38)

13h34 – 13h44

Discussion

13h44 – 13h47

An H-reflex assessment method adapted for a neuro-traumatology context: Application in acute care to study the evolution of spinal shock | Christina Maria Maalouf (page 39)

13h47 – 13h50

Développement d'un nouvel outil clinique pour établir le pronostic de la fonction de marche suite à une lésion traumatique de la moelle épinière (LTME): une étude populationnelle sur 1200 patients du registre Rick Hansen | Antoine Dionne (page 40)

13h50 – 13h53

A novel technique for characterizing the level of independent mobility in bed after spinal cord injuries: a pilot study with 18 patients | Gerardo Tibamoso Pedraza (page 41)

13h53 – 14h00

Discussion

14h00 – 14h30 How to build a research program and balance your life | Dr Neil White

OBJECTIFS :

- Comprendre le risque d'épuisement professionnel dans un cabinet de chirurgie ;
- Comprendre la valeur de l'équilibre dans une pratique chirurgicale.

14h30 – 14h50 Pause

14h50 – 15h35

Session 5 | En conclusion | PODIUM

Modératrice : Ariane Bergeron

OBJECTIFS :

- Revoir les résultats longs termes de pathologies courantes ;
- Comprendre l'impact de la vitamine D et du déficit osseux chez les patients ayant subi une luxation d'épaule.

14h50 – 14h55

Est-il nécessaire de suivre les enfants avec un spondylolisthésis de bas grade? Une étude cohorte prospective sur 247 enfants, du diagnostic jusqu'à maturité squelettique | Antoine Dionne (page 42)

14h55 – 15h00

Medium term follow-up outcomes in palliative transpedicular corpectomy with cement based anterior vertebral reconstruction performed for patients with spinal metastasis | Maroun Rizkallah (page 43)

15h00 – 15h05

Un nouveau programme de suivi communautaire axé sur la coordination du continuum de soins aigus et de réadaptation pour les patients atteints de lésions médullaires afin d'améliorer la gestion des ressources de soins de santé et leur satisfaction | Seyed Mahdi Sedhigi (page 44)

15h05 – 15h15

Discussion

15h15 – 15h20

The impact of serum 25(OH)D on shoulder strength after instability post-traumatic event | Tatiana Joseph (page 45)

15h20 – 15h25

Return to Sport Following Pediatric Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review | Philippe Moisan (page 46)

15h25 – 15h35

Discussion

Cocktail annuel de la division d'orthopédie et remise des prix pour les meilleures présentations → 18h00 | Fabrik 8 | 7236 rue Waverly

- ◆ Meilleure présentation de la journée, toutes catégories : 1 000\$
- ◆ Meilleure présentation PODIUM en recherche fondamentale : 500\$
 - ◆ Meilleure présentation PODIUM en recherche clinique : 500\$
 - ◆ 2 Meilleures présentations ÉCLAIR : 325\$

Membres du Jury

- **Géraldine Merle**, Ph.D.
- **Mina Morcos**, MD, MSC, FRCSC
 - **Neil White**, MD

Vendredi 5 mai 2023

8h00 – 9h40 Session 6 | Présentation de cas cliniques par les residents (incluant 10 min de questions)

OBJECTIFS :

- Connaître les mises à jour sur le diagnostic et l'investigation des pathologies musculo-squelettiques en chirurgie de la main et poignet;
- Réviser les traitements classiques et innovateurs des pathologies de la main/poignet.

9h40 – 10h00 *Pause*

10h00 – 10h30 Perilunate Fracture Dislocations | Dr Neil White

OBJECTIFS :

- Identifier et prendre en charge des fractures et luxations périlunaires;
- Énumérer des conseils et astuces pour une opération réussie.

10h30 – 11h30 Session 7 | Présentation de cas cliniques par les residents (incluant 10 min de questions)

OBJECTIFS :

- Connaître les mises à jour sur le diagnostic et l'investigation des pathologies musculo-squelettiques en chirurgie de la main et poignet;
- Réviser les traitements classiques et innovateurs des pathologies de la main/poignet.

11h30 – 13h00 *Dîner*

13h00 – 14h00 Session 8 | Présentation de cas cliniques par les residents (incluant 10 min de questions)

OBJECTIFS :

- Connaître les mises à jour sur le diagnostic et l'investigation des pathologies musculo-squelettiques en chirurgie de la main et poignet;
- Réviser les traitements classiques et innovateurs des pathologies de la main/poignet.

14h00 – 14h30 Longitudinal Instability of the Forearm | Dr Neil White

OBJECTIFS :

- Définir et discuter de l'anatomie de l'avant-bras;
- Identifier et traiter une instabilité subtile de l'avant-bras.

14h30 *Mot de la fin*

L'efficacité d'un protocole de stimulation magnétique transcrânienne répétitive (rTMS) thêta-burst (TBS) multisessions sur la récupération fonctionnelle de patients ayant subi une fracture d'un membre supérieur

Léa Proulx-Bégin^{1, 2}, Marianne Jodoin², Daphnée Brazeau^{1, 2}, Alberto Herrero Babiloni^{2, 3}, Dominique Rouleau^{2, 4}, Caroline Arbour^{2, 5}, Louis De Beaumont^{2, 4}

¹Département de psychologie, Université de Montréal, ²Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal (CIUSSS du Nord-de-l'Île-de-Montréal), ³Division de médecine expérimentale, Université McGill, ⁴Département de chirurgie, Université de Montréal, ⁵Faculté des sciences infirmières, Université de Montréal

Objectif

La douleur est le symptôme le plus incapacitant à la suite d'une fracture et affecte la récupération fonctionnelle. Malgré les effets secondaires associés, l'approche pharmacologique est préconisée en douleur aiguë post-fracture. La rTMS de type TBS, une technique non invasive entraînant peu d'effets secondaires, constitue une approche alternative pour gérer la douleur. Cette étude vise à investiguer l'efficacité d'un protocole TBS à multisessions sur la récupération fonctionnelle des patients avec une fracture isolée d'un membre supérieur.

Méthodes

84 patients ont été assignés à un des 3 groupes expérimentaux équivalents en âge, sexe et niveau de scolarité : 1) TBS-active: n=27 ; 2) TBS-SHAM: n=23 ou 3) Contrôle: n=34. Les groupes 1 et 2 ont été recrutés dans les 2 semaines post-fracture et ont été soumis au protocole d'intervention (TBS/SHAM) incluant 12 visites en laboratoire sur 2 semaines consécutives, et une visite à 3 mois post-fracture pour remplir des questionnaires, incluant le Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) (mesure d'incapacités fonctionnelles et de douleur). Le groupe 3 a été recruté par téléphone à 3 mois post-fracture pour répondre aux questionnaires en ligne

Résultats

L'ANOVA révèle une différence significative entre les groupes à 3 mois post-fracture au DASH ($F(2,79)=12,748$, $p<0,0001$). Les patients du groupe TBS ($M=8,30$; $ÉT=10,30$) tendent à rapporter moins d'incapacités fonctionnelles que les patients SHAM ($M=17,945$; $ÉT=16,48$), alors que ceux du groupe contrôle ($M=28,23$; $ÉT=17,28$) présentent une récupération fonctionnelle nettement altérée comparativement aux 2 autres groupes.

Conclusion

Les résultats de cette étude démontrent de manière convaincante les effets bénéfiques d'une intervention TBS impliquant une prise en charge rapide et étroite post-fracture sur la récupération fonctionnelle des patients et soulignent l'importance de revoir notre modèle de soins actuel.

Financement :

Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC)

Les marqueurs inflammatoires comme outils potentiels dans l'évaluation de la douleur post-fracture

Bénédicte Robitaille^{1,2}, Louis De Beaumont^{1,2}, Dominique Rouleau^{1,2}

¹Faculté de médecine, Université de Montréal, ²CIUSSS NIM

Objectifs

Les fractures sont la cause la plus fréquente de douleur aiguë en consultation à l'urgence. La médication antidouleur disponible peut retarder la guérison et procurer des effets secondaires indésirables. Les traitements sont sous-optimaux possiblement car les mécanismes impliqués dans la douleur aiguë chez l'humain demeurent méconnus. Ainsi, cette étude vise, comme première étape, à explorer la relation entre les marqueurs inflammatoires, acteurs majeurs dans le processus de guérison post-trauma, et la douleur en phase aiguë après une fracture isolée du membre supérieur (FIMS).

Méthodes

Quarante-et-un participants présentant une FIMS ont été retenus d'une étude antérieure. Les scores de douleur (NRS, St-Antoine) et de déficit fonctionnel (DASH) ont été collectés au premier rendez-vous. Un échantillon de sérum, récolté en moyenne 6,3 jours post-fracture a été envoyé pour analyse des niveaux de marqueurs inflammatoires (VEGFA, IL-1 β , TNF- α , IL-6 et IL-1ra). Ces derniers ont été sélectionnés en raison de leur implication dans le processus inflammatoire normal et de leur rôle dans certaines problématiques de douleur chronique, tel qu'identifié dans la littérature.

Résultats

TNF- α et IL-6 ne sont pas corrélés significativement aux valeurs cliniques de douleur et de déficit fonctionnel. VEGFA est quant à lui significativement corrélé au score NRS ($p = 0.021$, $R = 0.359$). L'antagoniste du récepteur d'IL-1 β , soit l'IL-1ra, est corrélé de manière significative au score DASH ($p = 0.035$, $R = 0.330$).

Conclusion

Les résultats suggèrent une association entre certains marqueurs inflammatoires (VEGFA et IL-1ra) et la douleur en phase aiguë post-FIMS. Bien que cette étude possède des limites, elle s'inscrit dans un contexte clinique représentatif de la réalité des patients et des cliniciens. Les résultats motivent la réalisation d'études longitudinales visant à quantifier la douleur en phase aiguë et chronique, ainsi qu'à prévenir la chronicisation de celle-ci, par l'étude du mécanisme inflammatoire sous-jacent.

Financement

N/A

Classification des fragments spécifiques de fractures complexes de l'olécrane : création d'un modèle 3D, validation radiologique et algorithme chirurgical proposé

Julien Chapleau^{1, 2}, Maxine Joly-Chevrier², Rémi Paquet^{3, 4, 5}, Yvan Petit^{3, 4, 5}, George-Yves Laflamme^{1, 2}, Dominique M Rouleau^{1, 2}

¹Département de chirurgie orthopédique, Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal, Montréal, QC, Canada, ²Faculté de médecine, Université de Montréal, QC, Canada, ³Centre de recherche Intégré Universitaire de Santé et de Services Sociaux du Nord-de-l'Île-de-Montréal, Montréal, QC, Canada, ⁴Centre de recherche de l'Hôpital du Sacré-Cœur, Montréal, QC, Canada, ⁵Laboratoire de recherche en Imagerie et Orthopédie (LIO), École de Technologie Supérieure, Montréal, QC, Canada

Introduction : Les classifications actuelles pour les fractures proximales du cubitus proviennent d'observations qualitatives, qui ne sont pas toujours utiles pour la planification préopératoire. Notre hypothèse est que les fragments des fractures complexes peuvent être prédits par les insertions tendineuses et ligamentaires sur l'olécrane.

Méthodes : Une revue de la littérature et une modélisation des insertions des tissus mous de l'ulna proximal ont d'abord été réalisées. Les articles sélectionnés comprenaient la taille quantitative et la localisation de ces insertions. Un modèle 3D de l'anatomie du cubitus a été créé à partir des données de la revue de la littérature avec les logiciels SliceOMatic et Catia V5R20. Les fragments potentiels et les lignes de fracture ont été dérivés du modèle virtuel et de la revue de la littérature. Une étude radiologique rétrospective a été réalisée pour identifier les CT scans préopératoires de fractures multi-fragmentaires de l'olécrane entre 2007 et 2021. Les scans ont été examinés et classés selon la classification "fragment spécifique".

Résultats : Une revue systématique de la littérature concernant les tissus mous du coude a permis d'identifier 1152 articles scientifiques et 41 répondaient aux critères d'inclusion. 12 articles ont présenté des données quantitatives sur un total de 134 coudes. Les attaches osseuses des ligaments et des tendons ont été cartographiées sur un modèle 3D de l'olécrane. L'étude radiologique portait sur une cohorte de 67 cas complexes d'olécrane (âge moyen de 51 ans). Les 7 fragments spécifiques ont été identifiés dans tous les CT scans : dorsal (40%), intermédiaire (42%), tricipital (100%), crête supinatrice (25%), coronoïde (18%), tubercule sublime (12%) et facette antéro-médiale (18%).

Conclusions : Ce nouveau système de classification est basé sur l'anatomie et prend en compte les forces déformantes des ligaments et des tendons pour offrir une compréhension plus précise des fractures complexes de l'ulna proximal.

Financement

NA

Intra-operative radiation exposure in a level 1 trauma center operating room.

Jérémy Thibault¹, Walid Naciri², Dominique Rouleau¹, Julien Chapleau¹

¹Programme d'orthopédie de l'Université de Montréal, ²Université de Montréal

Introduction

Fluoroscopy is often required intra-operatively in orthopedics in order to better visualize either a reduction or the position of internal fixation. Although patient exposure is punctual, Trauma surgeons and operating room (OR) staff are exposed to high cumulative amounts of radiation. The goal of this study is to report the average radiation exposure for common orthopedic trauma procedures for different OR members.

Methods

A prospective observational study was conducted in 100 cases over 4 months at our level 1 trauma center where we collected radiation levels from dosimeters in different OR areas. Data was collected simultaneously at 1 meter from the C-arm (A, surgeon), 2m (B, anesthesia bay) and 3m (C, nursing computer). Data was subdivided according to the radiated body part and compared to common radiology procedures and daily exposure. Data was analyzed using one-way ANOVA.

Results

Dosimeter A recorded a significantly higher amount of radiation than the other 2, regardless of the fracture location. Higher levels of radiation were recorded for fixation of centrally located fractures (pelvis, $p < 0.001$) followed by lower extremity fractures ($p < 0.001$), and upper extremity fractures ($p < 0.001$) regardless of the dosimeter. For fractures distal to the elbow, the average radiation exposure to the surgeon was $19.77 \pm 54.40 \mu\text{Sv}$ and $0.49 \pm 0.93 \mu\text{Sv}$ at 3 meters (nursing station). Numbers were much higher for pelvis and acetabulum surgery with averages between $62.88 \pm 79.62 \mu\text{Sv}$ (1 meter) to $1.4 \pm 1.89 \mu\text{Sv}$ (3 meters).

Conclusion

With the following results, the surgeon, resident and scrub nurse in proximity of the C-Arm are the most exposed to cumulative radiation throughout operative cases. Radiation can be quite low and almost negligible at 3 meters, especially for extremity fractures (distal to the elbow, distal to the knee). On the other hand, femur and pelvic surgery generate much higher doses of radiations.

Financement

Aucun

Projet IRM Luxe : Impact de l'étendue du détachement labral dans l'instabilité d'épaule

Jessica Nguyen¹, Émilie Sandman^{2,3}, Dominique Rouleau^{2,3}, Marie-Lyne Nault^{2,4}

¹Université de Montréal, ²Hôpital du Sacré-Coeur, ³CIUSSS du Nord-de-l'île-de-Montréal, ⁴CHU Sainte-Justine

Objectifs: Le détachement du labrum est une lésion anatomique inhérente à l'instabilité de l'épaule récidivante, nommée la lésion de Bankart. Le but est de voir si l'étendue du détachement labral (EDL) affecte la qualité de vie des patients avant et après chirurgie.

Méthodes: L'étude LUXE est une étude prospective des cas d'instabilité récidivantes de l'épaule de 14 ans et plus annoncés pour chirurgie depuis 2012. L'étude LUXE-IRM analyse les patients ayant une IRM pré-opération avec rapport disponible. Ces patients remplissent des questionnaires de qualité de vie pré et post-opératoires, tels WOSI et Quick Dash. D'autres données démographiques comprennent l'âge, le sexe, le tabac, l'alcool, le côté atteint, l'IMC et le déficit osseux. L'EDL est recueilli dans le rapport du radiologiste selon la «clock methode» en heure.

Résultats: Un total de 101 sur 360 patients de la base de données LUXE furent recrutés. L'âge moyen est 28 ans (range:18-49). Le groupe est composé de 77 hommes (76%). Le nombre moyen de luxations pré-opératoire est 13. Le nombre d'heures moyen de détachement de labrum est 4h (range:0-9). La présence de déficit osseux était reliée à plus de détachement labral: $5.47h \pm 1.6h$ vs $3.05h \pm 1.69h$; $p < 0.001$. Le nombre de luxations pré-IRM était relié à un plus grand détachement. Les hommes avaient une grande EDL (Homme: 4.1 ± 2.01 vs Femme: 2.95 ± 1.79 ; $p = 0.031$). Les hyperlaxes avaient une petite EDL (2.73 ± 1.75 vs 3.93 ± 2.04 ; $p = 0.063$). Les scores de qualités de vie et le résultat post-opératoire n'étaient pas reliés à l'EDL.

Conclusion: Il s'agit de la première étude sur les facteurs de risque d'une plus grande EDL. Le nombre de luxation, le genre masculin, l'absence d'hyperlaxité et une lésion osseuse sont reliés à une plus grande EDL. Contrairement aux études antérieures montrant un lien entre dommage osseux et résultat post-opératoire, l'EDL ne semble pas jouer de rôle. Des études d'analyse multivariée seront nécessaires pour approfondir le sujet.

Financement

Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal

CPOST- Canadian Peri-lunate Post-operative Score

Neil J White¹, Gurpreet Dhaliwal¹, Patrick Tohmé², Corinne Aillerie², Joseph Saleh²

¹Université de Calgary, ²Université de Montréal

Objectif

Les luxations périlunaires sont des traumatismes peu fréquents. Peu d'études adressent le traitement de cette pathologie. Dans la littérature, les résultats d'un traitement chirurgical sont en général supérieurs au traitement conservateur à moyen-long terme. La réduction ouverte est recommandée par plusieurs chirurgiens pour adresser les blessures ligamentaires et ostéochondrales liées au traumatisme. On sait qu'à long terme, les patients ayant subi une luxation périlunaire sont à risque de souffrir d'arthrose mid carpien. Selon plusieurs chirurgiens, la qualité de la réduction du carpe lors du traitement initial influencerait le score fonctionnel à long terme de ces patients.

Pour mieux comprendre le spectre des luxations périlunaires, une étude menée par plusieurs chirurgiens de l'Université de Calgary en Alberta évaluera la valeur pronostique d'obtenir une bonne réduction du carpe. Pour se faire, ils ont développé un score radiologique (Le « Peri lunate reduction scoring system ») pour évaluer la qualité de la réduction post-opératoire.

Méthode

Cette étude prospective a pour objectif d'évaluer la fiabilité inter-intra observateur de ce score et en déterminer la validité. L'outcome principal est l'accord inter-observateur sur la qualité de la réduction des luxations périlunaires.

Vingt cas radiologiques seront choisis de la pratique de deux chirurgiens de l'Université de Calgary par mémoire, revue de dossier ou recherche d'images sur internet. Vingt chirurgiens de la province d'Alberta ayant un fellowship en main poignet vont calculer le score des fluoroscopies post-réduction à l'aide du "Peri lunate reduction scoring system" à deux reprises dans un intervalle de trois mois.

Le niveau d'accord des participants sera évalué en calculant les coefficients Kappa intra-observateur et inter-observateur, puis interprété avec la méthode validée de Landis and Koch.

Prochaines étapes

Nous sommes présentement dans la période de collecte de données. Il n'y a donc pas de résultats préliminaires à présenter pour le moment.

Financement

n/a

Validation de la version française du questionnaire «American Shoulder and Elbow Surgeons Shoulder Score» (ASES)

Anabelle Champagne¹, Dominique Rouleau², Émilie Sandman², Julien Chapleau², Patrick Tohmé²

¹Université de Sherbrooke, ²Hôpital du Sacré-Coeur-de-Montréal

Introduction : Le American Shoulder and Elbow Surgeons Shoulder Score (ASES), un questionnaire auto-administré sur la douleur et les activités de la vie quotidienne, est un outil sur lequel plusieurs cliniciens-chercheurs se penchent afin d'évaluer la qualité de vie des patients souffrant de douleurs à l'épaule. L'utilisation de ce questionnaire est toutefois limitée par l'absence d'une version française approuvée.

Objectif : Traduire le questionnaire pour produire une version française fiable, valide et sensible (ASES-Fr) afin de pouvoir en bénéficier auprès des patients francophones.

Méthodes : La méthode de traduction/validation de l'AAOS a été suivie. Pour ce faire, des traducteurs professionnels ainsi qu'un groupe de spécialistes ont été sollicités pour s'occuper respectivement de la traduction et la révision. La fiabilité de cette traduction a été vérifiée via la méthode test-retest alors que la comparaison au questionnaire Quick-DASH avait pour but d'approuver la validité. Finalement, les participants répondront à nouveau au ASES-Fr six mois puis un an après le traitement de leur douleur au membre supérieur afin de vérifier la sensibilité.

Résultats : Au moment d'écrire ce résumé, 22 patients ont été inclus. 10 femmes et 12 hommes. 8 coudes et 14 épaules. Moyenne d'âge : 47 ans

Moyenne score 1:

ASES 45.4

Quick-DASH 44.3

Moyenne score 2:

ASES 49

Quick-DASH 41.2

Conclusion : Le projet est toujours en cours alors que la collecte de données n'a pas été encore complétée.

Financement

Le type d'implant a-t-il une influence sur le résultat clinique lors d'une prothèse totale de genou à préservation des deux ligaments croisés?

Nathan Vézina¹, Frédéric Lavoie², Wissam El-Akhras¹, Fidaa Al-Shakfa²

¹Université de Montréal, ²CHUM

Objectif : Déterminer si le type d'implant a des répercussions mesurables sur le résultat clinique obtenusuite à une PTG BCR.

Méthodes :

Il s'agit d'une étude rétrospective sur données colligées prospectivement sur les genoux opérés pour PTG BCR au CHUM par un seul chirurgien de juin 2009 à décembre 2022. Trois groupes furent créés selon le type de prothèse utilisé, soit la Hermes 2C (Groupe 1, n=145), la VanguardXP (Groupe 2, n=30) et la Journey II XR (Groupe 3, n=66). Les groupes furent comparés entre eux en préopératoire et en postopératoire (6 semaines, 6 mois, 1 an et 2 ans), sur les données démographiques (âge, sexe, poids, taille, IMC), les amplitudes articulaires et le score de la Knee Society.

Résultats :

En préopératoire, hormis la taille du groupe 1 significativement inférieure à celle du groupe 3 (154,6 vs 166,4cm, p=0,048), les groupes étaient comparables. La flexion des genoux du groupe 3 était supérieure (vs1 et 2) à tous les suivis, alors que celle des groupes 1 et 2 était globalement comparable. Le score KS-Objectif du groupe 3 était supérieur au groupe 1 à un an (26,5 vs 16,6, p<0.001), aucune autre différence entre les groupes au niveau du score KS fut notée.

Conclusion :

Le type de PTG BCR semble influencer le résultat clinique, surtout sur la flexion. D'autres analyses seront nécessaires afin d'évaluer davantage de variables et avec un suivi plus long pour le groupe 3.

Financement

Fonds de recherche personnel du Dr Lavoie

Évaluation de l'efficacité du Protocole ERAS (enhanced recovery after surgery) court-séjour chez les patients ayant subi une arthroplastie de la hanche ou du genou dans les 4 dernières années

Benoit Binette^{1, 2}, Gautier Beckers^{1, 2}, Mina Wahba Morcos^{1, 2}

¹Université de Montréal, ²Hôpital Maisonneuve-Rosemont

Objectif : Cette étude a pour but d'évaluer l'efficacité du protocole ERAS court-séjour pour une arthroplastie de la hanche ou du genou à moyen terme (4 ans). De plus, les causes d'échec et la qualité de l'exécution du protocole seront explorées.

Méthode : Il s'agit d'une étude rétrospective composée de patients ayant suivi le protocole ERAS court-séjour pour une arthroplastie du genou ou de la hanche au cours des 4 dernières années. Les patients ont été sélectionnés au sein d'une base de données de l'hôpital Maisonneuve-Rosemont et Santa Cabrini à Montréal. Les interventions chirurgicales ont été effectuées par l'équipe d'arthroplastie de l'établissement. Le protocole ERAS court-séjour, utilisé par les deux établissements, est celui décrit par Dr Vendittoli en 2019. Les patients ayant eu une prothèse autre qu'un PTG, PUC, PFJ, PTH ou ceux n'ayant pas suivi le protocole ERAS sont exclus.

Résultats : La collecte de données pour cette étude est toujours en cours et les résultats seront disponibles une fois que l'analyse statistique des résultats sera effectuée. Les valeurs continues seront exprimées en matière de moyenne, d'étendue et de déviation standard. Les variables catégoriques seront exprimées en matière de fréquence et de pourcentage.

Conclusion : Il sera intéressant d'interpréter les résultats en lien avec le taux et les raisons d'échecs de même que les raisons principales de dérogation du protocole ERAS en pratique. Des conclusions seront tirées de ceux-ci dans le contexte de l'étude.

Financement

Aucun

Résultats à long terme d'une prothèse totale de genou fixe sans contrainte de rotation

Étienne Pitsaer¹, Sami Chergui², Frédéric Lavoie³

¹Centre Hospitalier de Denain, ²Centre Universitaire de Santé McGill, ³Centre Hospitalier de l'Université de Montréal

Objectifs

Introduite sur le marché en 1990 par Ceraver, la prothèse Hermes postéro-stabilisée (PS) est une conception à faible conformité qui a été commercialisée comme une option simple à utiliser, mettant l'accent sur une mobilité accrue. Bien qu'il ait été commercialisé il y a plusieurs dizaines d'années, il y a toujours un manque dans la littérature concernant la survie à long terme de cet implant. Donc, l'objectif de ce projet est d'évaluer la survie et les résultats fonctionnels de la prothèse à long terme.

Méthodes

Une série de cas rétrospective incluant 164 patients (176 genoux) avec une période de suivi de 18 ans a été réalisée. Le taux de survie a été analysé via une courbe Kaplan-Meier. Les résultats fonctionnels ont collectés au dernier suivi via des scores IKS (International Knee Society).

Résultats

L'analyse de Kaplan-Meier a montré un taux de survie de 99,4 % (IC 95% 96,0-100,0 %) à 18,4 ans avec une seule révision pour descellement tibial aseptique survenu à 18 mois de suivi. Lors du suivi final de la cohorte, le score fonctionnel IKS était de 93,2±15,6 et le score IKS du genou de 99,1±2,5.

Conclusion

Ainsi, le modèle Hermes PS est une prothèse à faible conformité qui offre une durabilité fiable comparable à d'autres modèles populaires, tout en minimisant les contraintes de rotation et en présentant une courbe d'apprentissage abordable pour les nouveaux utilisateurs.

Financement

Aucun

Ligament Sparing Elbow Hemiarthroplasty; A Novel Technique for the Management of Distal Humeral fractures

Joseph Saleh¹, Ethan Patterson², Corinne Aillerie¹, Neil White³, Patrick Tohmé¹

¹université de montréal, ²queens university, ³university of calgary

Objectives:

Distal humerus fractures in adults present various challenges and the treatment options vary. Open reduction internal fixation (ORIF) remains the treatment of choice with amenable fractures. However, in patient populations with comorbidities such as poor bone quality or articular comminution, total elbow arthroplasty (TEA) and elbow hemiarthroplasty (EHA) may offer superior functional outcomes.

In techniques described in the literature, the medial and lateral columns are taken down and collateral ligaments are reconstructed during EHA. We hypothesize that in certain fracture patterns, maintaining the native collateral ligaments and columns, the ligament-on elbow hemiarthroplasty (LOEHA) technique will provide both an anatomic and stable elbow joint.

We describe this novel technique and compare our postoperative outcomes in 3 patients who underwent this surgery, to those described in the literature.

Methods and results:

We compared our post operative outcomes using validated questionnaires such as the Oxford Elbow Score (OES), Mayo Elbow Performance Score (MEPS), Disability of Hand, Shoulder, and Wrist (DASH) score, or QuickDASH score.

Conclusion:

Although our results are promising and the LOEHA technique may be a more anatomic option in certain fracture patterns, further research with larger cohorts and multiple surgeons is needed to reinforce our results.

Financement

Aucun

Évaluation in vitro de nanogels peptidiques pour le traitement de l'ostéoarthrose

Seng Manivong¹, Araceli Garcia Ac², Line Ségué², Xavier Banquy², V. Gaëlle Roullin², Florina Moldovan¹

¹CHU Sainte Justine, Université de Montréal (QC), Canada, ²Faculté de Pharmacie, Université de Montréal (QC), Canada

Objectifs

Il n'existe à ce jour aucun traitement curatif de l'ostéoarthrose (OA), maladie dégénérative du cartilage. Nous avons précédemment montré que l'inhibition synergique des récepteurs de l'endothéline-1 (ETA) et de la bradykinine (BKB1) par les peptides BQ123 et R954 respectivement, diminue la douleur et prévient la destruction du cartilage dans un modèle animal d'arthrose. Cependant, la nature avasculaire du cartilage entraîne un mauvais contrôle de la distribution de médicaments dans celui-ci. Notre objectif est de développer des nanogels biopolymériques et biodégradables pour l'administration et la libération prolongée de ces peptides pour le traitement de l'OA.

Méthodes

Les NG sont produits par gélification ionique à partir de biopolymère de chitosane (CH) et d'acide hyaluronique (AH), auxquels sont greffés les peptides BQ123 et R954 (CH-BQ123 et AH-R954), ainsi que de la rhodamine (CH-rhodamine) pour la synthèse de NG fluorescent.

La cytotoxicité des nanogels peptidiques jusqu'à 1000 nM est évaluée par méthode MTS tandis que l'efficacité des NG à réduire la sécrétion des métalloprotéinases MMP-1 et -13, et l'activité des MMP-2 et -9 après 3 jours de traitement est déterminée par western blot et zymographie respectivement.

Résultats

Des nanogels de BQ123 et de R954 ont été synthétisés avec des tailles de $\sim 427 \pm 58$ nm et une charge positive de $\sim 41 \pm 6$ mV, permettant le dépôt local et persistant des NG dans le cartilage chargé négativement. Les nanogels sont rapidement internalisés par les chondrocytes sans montrer de cytotoxicité après 24h de traitement. Les résultats préliminaires montrent également que les NG diminuent l'activité enzymatique de MMP-2 après 3 jours de traitement.

Conclusion

Des nanogels de BQ123 et R954 ont été synthétisés avec succès et montrent une affinité pour les chondrocytes et le poisson-zèbre. Les NG permettent également la libération prolongée des deux peptides dans du liquide synovial humain.

Financement

Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies FQR-NT (137647), ERA-NET EuroNanoMed (GA N°723770), Institut TransMedtech (bourse à SM), La Société d'Arthrite (bourse à SM, 21-0000000114)

Développement et évaluation d'un gel hybride innovant pour le traitement de l'ostéoarthrose

Line Ségué^{1,2}, Seng Manivong^{1,2}, Gaëlle Roullin¹, Florina Moldovan^{2,3}, Xavier Banquy¹

¹Faculté de Pharmacie, Université de Montréal, Montréal, Canada, ²Centre de Recherche, CHU Sainte-Justine, Montréal, Canada, ³Faculté de Médecine dentaire, Université de Montréal, Montréal, Canada

Objectifs

L'arthrose est la maladie ostéoarticulaire la plus répandue dans les pays développés et affecte la qualité de vie de plus de 4 millions de canadiens. Les traitements disponibles actuellement n'étant que symptomatiques, il est urgent de développer une nouvelle thérapie efficace et curative. Dans cet objectif, nous proposons de développer un véhicule de libération, biocompatible, biodégradable et injectable, combinant des propriétés anti-inflammatoires, antinociceptives, régénératrices et mécaniques. Ces quatre caractéristiques seront intégrées dans un biomatériau unique associant des nanogels, comme vecteurs de principes actifs, à un polymère superlubrifiant qui protégera l'articulation contre l'érosion mécanique.

Méthodes

Les nanogels sont produits par gélification ionique de deux polysaccharides biocompatibles : le chitosan et l'acide hyaluronique. Les deux peptides anti-inflammatoire et anti-nociceptif, Bq123 et R954, sont greffés sur le chitosan et l'acide hyaluronique par couplage peptidique. Ces nanogels sont associés aux polymères en brosse, synthétisés par notre équipe, par un complexe innovant de superhélices ou par interactions électrostatiques. Les interactions entre nanogels et polymères sont étudiées par rhéologie, tribologie (appareil à force de surface) et mesures de fluorescence en temps réel (LigandTracer®).

Résultats

Les nanogels sont caractérisés par une population monodisperse de 200 nm et une charge de surface significativement négative. Les études préliminaires semblent démontrer la supériorité de l'interaction permise par les superhélices. La protéine BMP-2 sera bientôt associée aux nanogels pour favoriser la régénération osseuse. Ensuite, nous étudierons la biocompatibilité, la sécurité et l'efficacité thérapeutique de cette nouvelle formulation par des études biopharmaceutiques in vitro et in vivo.

Conclusion

Nous visons à développer un gel hybride qui pourrait fournir un traitement curatif de l'arthrose, en traitant pour la première fois les causes multiples de la maladie. Ce gel innovant pourrait ensuite être appliqué à l'administration de nouveaux ingrédients actifs.

Financement

Institut TransMedTech, EuroNanoMed III

L'ossification hétérotopique chez les patients multitraumatisés orthopédiques avec trauma crânien léger

Audrey Bellemare¹, Louis De Beaumont¹, Dominique Rouleau¹, Isabel Ziesemer Costa¹, Franscesca Teodonna¹, Patrick Ghatti¹

¹Centre de recherche de l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal, Université de Montréal

Introduction : L'ossification hétérotopique (OH), complication post-fracture d'un membre isolé (FMI) provoquant d'importantes altérations fonctionnelles, ne peut être prévenue cliniquement. Les traumatismes crâniens (TCC) modérés/sévères sont des facteurs de risque d'OH chez les patients orthopédiques (PO). De récentes études ont objectivé le TCC léger concomitant d'une FMI comme facteur de risque d'OH. Le TCC léger (TCCL) concomitant et le MULTitraumatisme orthopédique (MO; plusieurs fractures concomitantes) n'ont pas été étudiés ensemble comme facteurs liés à l'OH.

Objectif : Évaluer le TCC léger concomitant et le MO comme facteurs liés au développement d'OH.

Méthodes : Cette étude de dossiers incluait des PO ayant une FMI ou un MO avec/sans TCC léger concomitant, recrutés dans deux projets antérieurs menés à l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal. Les PO avaient un suivi de leur(s) fracture(s) d'au moins 45 jours post-accident. Les PO avec/sans TCC léger concomitant étaient appariés (âge, sexe, type de fracture, nombre de fractures). Le diagnostic d'OH sur radiographies de suivi était effectuée avec la classification de Toom (2005) par quatre spécialistes.

Résultats : Cent-vingt-et-un patients (femmes = 58; âge moyen = 54,06) ont été divisés en quatre groupes (33 TCCL+FMI, 28TCCL+MO, 29FMI et 31MO) selon la présence d'un TCC léger concomitant, puis d'un MO. L'OH était significativement plus présente chez les 59 patients ayant un MO ($X^2 = 4,30$, $p = 0,0381$), comparativement aux patients ayant une FMI. L'OH n'était pas significativement plus présente chez les 61 PO avec TCC léger concomitant d'une FMI ou d'un MO orthopédique ($X^2 = 0,08$, $p = 0,77$).

Conclusion : L'OH chez les PO avec/sans TCC léger concomitant serait associée au MO, en contrôlant statistiquement des facteurs liés à l'OH. D'ultérieures études sur les facteurs de risque et mécanismes pathophysiologiques de complications orthopédiques chez des PO seraient pertinentes pour mieux comprendre les risques d'OH.

Financement

Centre de recherche de l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal, Université de Montréal

Descriptive study on risk factors, functional outcome and quality of life in patients treated with fully hydroxyapatite-coated femoral stem and who developed a proximal aseptic loosening

Maya Mouallem¹, G.-Y. Laflamme², Rafael Garcia¹

¹Université de Montréal, ²CIUSSS-du-Nord-de-l'île-de-Montréal

Introduction

The use of cementless, fully hydroxyapatite-coated femoral component in total hip arthroplasty has multiple benefits : quicker osteointegration, diminished risk of subsidence, better preserved proximal bone stock. It was introduced in 1986 and has shown excellent long-term results. However, there are not many studies describing the proximal aseptic loosening of this stem, an uncommon mode of failure.

Objectives

To evaluate the risk factors for proximal aseptic loosening of the fully hydroxyapatite-coated stem and the quality of life and functional outcome of the patients with this mode of failure.

Methodology

A retrospective search in the institution's database was performed in order to trace all patients that have been treated by a fully hydroxyapatite-coated and had the proximal loosening. Indication for the implantation of this stem as well as demographic data such as age, sex, year of surgery, mean follow up, proximal femoral anatomy was collected.

Patients will be contacted and after having obtained their informed consent, they will be evaluated by the Visual Analog Scale (VAS) for pain and satisfaction. The modified Harris Hip Score (HHS) will be the evaluation tool for the patients⁸.

To come

Data collection of patient reported functional outcomes and statistical analysis.

Financement

None

Réparation méniscale par hydrogel adhésif bio-inspiré.

David Mazy¹, Christopher Chung-Tze-Ceong², Zhenwei Ma², Stéphanie Lamer¹, Jianyu Li², Marie-Lyne Nault³

¹Université de Montréal, ²McGill university, ³CHU Sainte-Justine

Objectif: cette étude est réalisée pour évaluer les propriétés biomécaniques d'un hydrogel adhésif bioinspiré pour la réparation méniscale.

Méthodes : 24 genoux de bovins cadavériques sont disséqués pour avoir accès aux 48 ménisques. 24 déchirures radiales complètes et 24 déchirures en anse de seau sont réalisées. 100 cycles de compression à 800N et 0,5Hz de fréquence sont appliqués sur les lésions et l'écart au niveau de la déchirure est mesuré. Ensuite, un tiers est réparé par une suture simple avec de la polyglactine, un tiers par une suture Tough Adhesive Puncture Sealing (TAPS) et un tiers par un patch de gel adhésif. Les réparations sont ensuite testées dans les mêmes conditions. Les espaces formés au niveau de la lésion sont comparées après 100 et 500 cycles de compression.

Résultats: L'écart moyen formé au site de la lésion sans traitement est de 6,46 mm (+/-1.41) pour les déchirures radiales et de 1,92 mm (+/-0.65) pour les déchirures des anses de seau. Après réparation méniscale, l'écart est significativement réduit après 100 cycles ($p<0.001$) et après 500 cycles de compression ($p<0.001$). Après 500 cycles de compression, l'écart moyen pour la suture pristine est de 1,63 mm (+/- 1,41), 1,50 mm (+/-1,16) pour la suture TAPS et 2,06 mm (+/- 1,53) pour le patch de gel adhésif. Il n'y a pas de différence significative entre les traitements. L'écart formé au niveau des lésions radiales augmente significativement avec le nombre de cycles de compression appliqués ($p>0,001$).

Conclusion: D'un point de vue purement biomécanique, le gel adhésif est aussi efficace que les sutures. Il permettrait de réparer des lésions non suturables et donc d'élargir les indications de la réparation méniscale. Il est donc important de continuer à développer et à étudier ce matériau pour l'intégrer dans la boîte à outils chirurgicale de cette pathologie.

Financement

Institut TransMedTech, Fonds de Recherche du Quebec - Nature et technologies FRQ-NT

New minimally invasive treatment of osteochondritis dissecans through microfracture done with an ultrasonic device

Jérôme Allard^{1, 2, 3}, Marie-Lyne Nault^{2, 4}, Daria Camilla Boffito¹, Jean Provost¹, Matthew Zakaria³, Samuel Desmarais¹, Géraldine Merle^{1, 2}

¹Polytechnique, ²CHU Sainte-Justine, ³McGill University Health Center, ⁴Université de Montréal

Aims. Osteochondritis Dissecans (OCD) is a condition that mainly affects the pediatric age-group. OCD is an idiopathic avascular necrosis of sub-chondral bone (SB). OCD can also develop into osteoarthritis in adulthood, therefore making the early treatment useful to avoid costs on the health system. The current surgical approach is based on bone marrow stimulation with drilling and microfractures, failure to prevent cartilage degradation can lead to arthritis and eventually joint replacement or arthrodesis. A minimally invasive ultrasonic treatment would allow to heal bone tissue through ultrasonic based microfractures.

Materials and Methods. An ex vivo animal study was done. A HIFU (High intensity focused ultrasound) based treatment, as well as the degassing procedure were evaluated, in a cadaveric animal model of rat femoral heads. The proficiency at forming microfracture in bone tissue was evaluated with microCT and 3D parameters characterising the trabecular and cortical bone tissue, also using a paired Student t-test.

Results. 10 femoral heads were used in the ex vivo animal study and some indications of microfracture were observed in three-dimensional parameters obtained from microCT scanning. Different behaviours were observed on Ultrasound-treated samples compared with the samples that were only degassed and not treated with HIFU. Trabecular bone was the main focus of analysis and statistically significant change was observed in many 3D parameters characterizing trabecular bone (Thickness, separation, number).

Conclusion. MicroCT scanning and 3D parameters allowed for the assessment of microfractures induced in the rat femurs and propose that there is an effect on trabecular bone. This project aims to harness ultrasound energy to help heal SB and avoid deterioration of cartilage via a safe and minimally invasive. The proposed project wants to break with the traditional thought of treating the problem once installed and to act upstream in the pipeline of osteoarthritis.

Financement

Audace FRQS, BESC M - CRSNG

Conception et optimisation automatisée de corsets de nuit pour traiter la scoliose idiopathique adolescente

Aymeric Guy^{1,2}, Maxence Coulombe^{2,3}, Hubert Labelle^{2,3}, Soraya Barchi², Carl-Éric Aubin^{1,2,3}

¹École Polytechnique de Montréal, ²CHU Sainte-Justine, ³Université de Montréal

Objectif :

Développer et valider une approche de conception automatisée de corset de nuit pour traiter la scoliose idiopathique adolescente, permettant d'optimiser leur efficacité immédiate et à deux ans.

Méthodes :

Dix-sept patients ont été recrutés prospectivement à la clinique du CHU Sainte-Justine. À partir de radiographies biplanaires et d'une topographie de surface du torse, un modèle par éléments finis (MEF) personnalisé a été créé pour chaque patient afin de simuler la correction immédiate dans le corset et la modulation de croissance résultante sur deux ans de traitement anticipé. Ensuite, une topographie de corset automatiquement générée a été modifiée et simulée grâce au MEF sur des centaines d'itérations par un algorithme d'optimisation globale visant à maximiser la correction 3D immédiate et à deux ans tout en respectant des seuils de pressions cutanées maximales. Finalement, chaque corset optimisé a été vérifié par un orthésiste expert, fabriqué par thermoformage et remis au patient. La correction immédiate a été mesurée sur une radiographie coronale en position couchée, celle des autres plans anatomiques a été simulée par le MEF.

Résultats :

Les 17 corsets optimisés ont été approuvés par l'orthésiste expert sans modification. En moyenne, la correction immédiate mesurée de l'angle de Cobb de la courbe principale était de $82 \pm 23\%$ ($70 \pm 28\%$ en thoracique et $90 \pm 15\%$ en lombaire). La lordose lombaire simulée a été améliorée de $5 \pm 3^\circ$ et la rotation axiale apicale thoracique corrigée de $2 \pm 3^\circ$. Le processus d'optimisation entier s'exécutait en 136 ± 28 heures par patient sur un ordinateur personnel.

Conclusion :

La méthode de conception automatisée proposée a généré des corsets hautement efficaces, avec des corrections immédiates équivalentes ou meilleures que celles rapportées dans la littérature. L'approche se distingue de la conception traditionnelle des corsets, car elle s'appuie sur des simulations numériques personnalisées plutôt que sur une expertise empirique.

Financement

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, Instituts de recherche en santé du Canada, Fonds Apogée

Impact radiologique des délais chirurgicaux pour les patients en attente d'une chirurgie élective d'arthroplastie d'épaule

Émilie Sandman^{1,2}, Dominique Rouleau^{1,2}, Ylan Tran¹

¹Université de Montréal, ²Hôpital Sacré Coeur de Montréal

Objectifs

L'objectif de cette étude est de comparer les images issues de tomodensitométries d'épaule de patients au moment de leur inclusion sur la liste d'attente pour une chirurgie d'arthroplastie d'épaule et après un an d'attente, afin de déterminer si les délais chirurgicaux entraînent une détérioration radiologique suffisamment importante pour nuire aux résultats post-opératoires des patients.

Méthode

Une revue rétrospective des listes d'attente chirurgicales a permis d'identifier les patients en attente d'une arthroplastie d'épaule (anatomique ou inversée). Les patients ont subi une tomodensitométrie initiale à leur inscription sur la liste d'attente et de contrôle à un an. Les mesures de densité osseuse ont été mesurées sur les coupes axiales, coronales et sagittales. Les données des deux imageries ont été soumises à une analyse statistique comparative.

Résultats

Vingt-sept patients ont été recrutés (7 hommes, 20 femmes ; âge moyen 66,89 ans). Treize patients (48,15%) ont consenti à une arthroplastie totale anatomique de l'épaule et 14 patients (51,85%) à une arthroplastie totale inversée de l'épaule.

Chez les patients atteints d'ostéoarthrose primaire, les valeurs de densité osseuse de la tête humérale étaient significativement plus faibles sur le CT de contrôle dans les trois plans ($p < 0,001$). Les valeurs de densité osseuse de la glène étaient également statistiquement plus faibles dans sa portion sous-corticale ($p = 0,036$) et métaphysaire ($p < 0,001$).

Les patients atteints d'arthropathie de la coiffe des rotateurs et de polyarthrite rhumatoïde n'avaient pas une densité osseuse significativement différente au CT de contrôle.

Conclusion

Les résultats démontrent qu'un an après leur inclusion sur une liste d'attente pour une chirurgie d'arthroplastie de l'épaule, les patients atteints d'ostéoarthrose primaire présentent une détérioration radiologique significative en termes de densité osseuse. Cela pourrait augmenter le risque de complications per et post-opératoires et nécessiter un changement dans le plan de traitement initialement établi.

Financement

Non applicable

Valeurs normales de stabilité posturale chez une population pédiatrique en santé

Stéphanie Lamer¹, Xue Wei Tan¹, Olivier Chémaly², Guy Grimard², Mélanie Sarda², Marie-Pier Trottier², Marie-Lyne Nault^{1, 2}

¹Université de Montréal, ²CHU Sainte-Justine

Objectifs

La proprioception est une fonction qui permet au cerveau de percevoir la position du corps dans l'espace. Pour permettre un retour au sport sécuritaire, une bonne proprioception est nécessaire. Le «Biodex Stability System» (BSS) est un instrument validé capable d'évaluer la proprioception en produisant des scores de stabilité. Malheureusement, aucun score normal n'a été déterminé chez une population pédiatrique en santé.

L'objectif principal est d'établir des valeurs pédiatriques normales en utilisant le BSS. L'objectif secondaire est d'identifier des corrélations entre divers sous-groupes étudiés et les indices de stabilité.

Méthodes

Les critères d'inclusion étaient: avoir une fracture du membre supérieur consolidée et avoir entre 10 et 18 ans. Les critères d'exclusion étaient: avoir un antécédent de maladie neuromusculaire, vestibulaire ou d'équilibre et avoir un antécédent de trauma spinal ou des membres inférieurs. Les sujets ont effectué 3 essais de 20 secondes sur chacune de leur jambe sur le BSS à un niveau de stabilité de 4. L'indice de stabilité globale (OSI), l'indice de stabilité antéro-postérieure (APSI) et médio-latérale (MLSI) furent notés. Le test de Kolmogorov-Smirnov fut utilisé pour l'objectif primaire et la corrélation de Pearson ainsi que des tests de Mann-Whitney et de Wilcoxon pour l'objectif secondaire.

Résultats

83 participants ayant un âge moyen de 12.7(± 2.2) ans ont été recrutés. Les scores OSI, APSI et MLSI moyens pour la jambe dominante étaient de 4.3 (± 2.2)°, 3.1 (± 2.0)° et 2.5 (± 1.4)°, puis 4.1 (± 2.1)°, 3.0 (± 1.8)° et 2.4 (± 1.3)° pour la jambe non dominante.

Une corrélation statistiquement significative fut observée entre l'IMC et les scores de stabilité.

Conclusion

Cette étude a établi les valeurs normales des indices de stabilité sur le BSS chez une population pédiatrique en bonne santé. De plus, cette étude réitère la corrélation entre la diminution de la stabilité posturale et l'augmentation de l'IMC au niveau pédiatrique.

Financement

Bourse de stage de recherche d'été PREMIER - Université de Montréal

Impact de l'injection intrafocale d'acide tranexamique sur les retours précoces à l'hôpital après une ostéotomie tibiale de valgisation

Julia Edward¹, Fidaa Al-Shakfa¹, Frédéric Lavoie¹

¹Service de chirurgie orthopédique, Centre hospitalier de l'Université de Montréal

Objectif: L'ostéotomie tibiale de valgisation (OTV) permet de retarder la progression et les symptômes de gonarthrose médiale. Cependant, des complications mineures causées par un saignement post-opératoire entraînent un taux non-négligeable de retours précoces à l'hôpital. L'utilisation d'acide tranexamique (ATX) pourrait réduire ce saignement et ainsi, prévenir les consultations imprévues. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'effet de l'ATX intrafocal pendant une OTV sur l'incidence de complications post-opératoires et de retours précoces.

Méthodes: Cette étude rétrospective inclut 251 cas d'OTV isolées pratiquées entre mai 2012 et octobre 2021, avec l'utilisation d'ATX introduite en 2017. Les groupes expérimental (n=149) et contrôle (n=102) ont été comparés quant au taux de visites post-opératoires à l'urgence et la survenue de retours précoces, définis comme une consultation imprévue à l'urgence ou en clinique externe quatre semaines ou moins après la chirurgie. L'influence de facteurs confondants a été examinée, incluant le grade d'arthrose fémoro-tibiale interne (AFTI), la magnitude de correction angulaire (MCA), le tabagisme ainsi que les données démographiques (âge, sexe et indice de masse corporelle (IMC)).

Résultats: Aucune différence significative n'a été trouvée entre les groupes quant au sexe, l'IMC, la MCA ni l'AFTI. Cependant, le groupe expérimental était plus âgé (54,4 ans; $\sigma=7,5$) que le groupe contrôle (50,4 ans; $\sigma=7,9$; $p<0,001$). Nous avons observé une diminution des visites à l'urgence dans le groupe expérimental (15,7%) comparé au groupe contrôle (30,2%; $p=0,008$), ainsi qu'une diminution des retours précoces dans le groupe expérimental (28,4%) comparé au groupe contrôle (40,5%; $p=0,049$). Aucune différence significative n'a été trouvée dans le groupe expérimental, ni contrôle, entre les patients avec et sans retour précoce au niveau des données démographiques, le tabagisme, l'AFTI ou la MCA.

Conclusion: L'injection intrafocale d'ATX lors d'une OTV semble réduire le taux de retours précoces et de visites à l'urgence dans les quatre semaines suivant la chirurgie.

Financement

N/A

How would spino-pelvic fixation construct impact on the post-operative compensatory mechanisms in patients with adult spine deformity?

Zhi Wang¹, Fidaa Al-Shakfa¹, Ghassan Boubez¹, Yousef Kamel², Jia Liu², Daniel ShAcidid¹, Sung-Joo Yuh¹, Maroun Rizkallah¹

¹CHUM, ²Université de Montréal

Objectifs: Few papers have evaluated the reciprocal change of the body's sagittal profile after spino-pelvic fusion in patients with adult spine deformity(ASD). This is the first study to compare the post-operative changes in the compensatory mechanisms of the sagittal balance according to the type of pelvic fixation: S2-Alar-iliac screws(S2AI) versus iliac screws(IS).

Méthodes: This retrospective study included ASD patients who underwent spino-pelvic fixation and remained with a PI-LL>10° mismatch post-operatively. Pre-operative and 6 months follow-up PI, Lumbar lordosis(LL), pelvic tilt(PT), sacral slope(SS), thoracic kyphosis(TK), femur obliquity angle (FOA), knee flexion angle (KFA) and ankle flexion angle (AFA) were analyzed on EOS imaging. Patients were categorized based on their pelvic fixation type(S2AI vs IS), and the pre-operative to post-operative changes in the compensatory mechanisms were compared between groups.

Résultats: Patients with S2AI (n=53) and those with IS (n=26) were comparable at baseline, mainly for PI(57.9°vs58.2°,p=0.93) and PI-LL (27.1°vs28.1°,p=0.56). The pre-operative to post-operative change in SS averaged 7.2° in the S2AI compared to 9.9° in the IS(p=0.001), whereas the KFA pre-operative to post-operative change reached 6.1° in the S2AI as opposed to 3.5° in the IS(p=0.02). The PT pre- to post-operative change was comparable between both groups(6.3°[S2AI group]vs5.2°[ISgroup],p=0.42), together with the TK pre- to post-operative change (11.5°[S2AI group]vs10.5°[ISgroup],p=0.59). The FOA pre- to post-operative change averaged 3.2° in both groups(p=1) whereas the AFA angle changed 3.1° from pre-operatively to post-operatively in the S2AI and 2.8° in the IS(p=0.72).

Conclusion: This study is the first to show that the type of pelvic fixation impacts significantly on the post-operative compensatory mechanisms in patients with ASD. Patients with S2AI screws are more likely to compensate their remaining post-operative PI-LL mismatch through their knees and less likely through their pelvis compared to patients with IS.

Financement

Fonds du chercheur principal

Comparing the post-operative changes in sacro-pelvic parameters after adult spine deformity surgery according to the type of pelvic fixation

Maroun Rizkallah¹, Ghassan Boubez², Jesse Shen², Fidaa Al Shakfa¹, Jia Liu¹, Yousef Kamel¹, Daniel Shedid², Sung-joo Yuh², Zhi Wang²

¹CRCHUM, ²CHUM

Background/Objectives: Recent studies suggest that changes occur to the assumed fixed pelvic incidence(PI) after spino-pelvic fixation. However, the differential impact of the type of pelvic fixation: S2-alar-iliac screws(S2AI) versus iliac screws(IS) on the PI and the remaining pelvic parameters was never evaluated.

Methods: This retrospective study included adult spine deformity(ASD) patients who underwent spino-pelvic fixation with ≥ 3 levels fusion. Pre-operative and post-operative PI, lumbar lordosis(LL), thoracic kyphosis(TK), pelvic tilt(PT), sacral slope(SS), PI-LL mismatch and the Sagittal Vertical Axis(SVA) were analyzed on EOS imaging. A significant PI change was established at $\geq 6^\circ$. Patients were categorized based on the type of pelvic fixation(S2AI vs IS).

Results: A total of 142 patients were included. Of these, 68(48%) had a $>6^\circ$ change in their PI post-operatively. In patients with high pre-operative PI($>60^\circ$), 62% had a significant PI change compared to 37% of patients with normal/low pre-operative PI($<60^\circ$)($p=0.01$). PI was likely to decrease in patients with high baseline PI($>60^\circ$) and to increase in patients with low baseline PI($<40^\circ$). Patients in the S2AI group($n=99$) and those in the IS group($n=43$) were comparable at baseline. In the S2AI group, 46(46%) patients had $>6^\circ$ change in their PI compared to 23(53%) patients in the IS group ($p=0.65$). In both groups, patients with high pre-operative PI were more prone to significant post-operative change ($p=0.02$ in IS, $p=0.01$ in S2AI). Mean change in pre-operative to post-operative LL reached 16.8° in S2AI group and 17.3° in IS group($p=0.89$).

Conclusion: This study confirms the PI could change significantly in as much as 50% of patients after spino-pelvic fixation. This occurs similarly in patients with S2AI and those with IS screws. Spine surgeons should keep in mind the possible significant PI change while planning the ideal LL for their patients as this impacts the post-operative PI-LL mismatch.

Financement

Fonds du chercheur

Étude des mécanismes de compensation des membres inférieurs qui peuvent influencer la balance sagittale après fusion lombaire grâce au système d'imagerie EOS

Victor Baisamy^{1,2}, Zhi Wang³, Jesse Shen³, Vazquez Carlos^{2,4}, Thierry Cresson¹, Jacques de Guise¹

¹Laboratoire d'imagerie et d'orthopédie LIO, ²École de technologie supérieure ÉTS, ³CHUM, ⁴LIO

Introduction. Les mécanismes de compensation de la balance sagittale des membres inférieurs (flexion des genoux) et leur évolution après fusion vertébrale, ont été peu quantifiés. Ce travail vise à décrire l'évolution de la flexion du genou selon les paramètres spino-pelviens dans le cadre de pathologies dégénératives, avant et après une fusion lombaire.

Méthodes. Cette analyse rétrospective monocentrique inclue 108 patients (65H; 43F) ayant subi une fusion du rachis lombaire pour une pathologie dégénérative. 27 paramètres spino pelviens et des membres inférieurs ont été mesurés à partir d'images biplanes EOS (avant et minimum 6 mois après l'opération) à l'aide du logiciel SterEOS. Les patients sont séparés en différents groupes selon leur flexion initiale (>10° ou non) d'une part et l'évolution de celle-ci d'autre part. L'étude statistique a été réalisée sous XLSTAT-R.

Résultats. Les patients ayant une flexion du genou supérieure à 10° en préopératoire (n = 68) présentent un PI-LL (9,88 +/- 10,48° vs. 0,57 +/- 12,19°) et une SVA (5,7 +/- 4,2 cm vs. 2,1 +/- 3,9 cm) significativement plus importante que le groupe présentant moins de flexion. De même en postopératoire, les patients ayant une flexion de genoux exacerbée (n=57) ont une perte de lordose (p = 0,04) et un PI-LL significativement plus important (p=0,01) que le groupe avec flexion diminuée (n=51) sans que le SVA ne varie. Ces mécanismes ne sont que faiblement corrélé avec le SVA (R=0,409), PI-LL (R=0,405) ou PT (R=0,195).

Conclusion. Une perte de lordose après fusion lombaire entraîne une augmentation de la flexion des genoux. L'imagerie du corps entier peut aider à quantifier la compensation des membres inférieurs induit par un décalage spino pelvien chez les patients opérés pour des pathologies dégénératives. Cependant, leurs faibles corrélations et la variabilité observée dans la mise en place de ces mécanismes limite leur quantification

Financement

Medteq / EOS Imaging / Chaire Marie-Lou et Yves Cotrel de recherche en orthopédie

CAM type deformity and spino-pelvic alignment: is there a link? A retrospective study

Jérémie Thibault¹, Maxime Dufour-Lapointe², Victoria Blouin², Nathalie Jourdain², Soraya Barchi², Marjolaine Roy-Beaudry², Stefan Parent¹, Marie-Lyne Nault¹

¹Programme d'orthopédie de l'Université de Montréal, ²Université de Montréal

Introduction

Pelvic tilt, pelvic incidence and sacral slope are measurements that are of interest in evaluating femoro-acetabular impingement (FAI). One of the most clinically relevant radiological signs in symptomatic FAI population is the acetabular retroversion index, with a higher index linked to more symptomatic FAIs. However, pelvic tilt has never been correlated with the acetabular retroversion index nor the importance of CAM-type deformities in a symptomatic presentation. We aim to evaluate the relationship between the presence and importance of CAM-type deformity, pelvic tilt and spine-pelvic balance in an asymptomatic.

Methods

We analyzed retrospectively 67 adolescent idiopathic scoliosis patients aged between 8 and 18 years old. Patients underwent two successive stereoradiographs with the EOS imaging system. Pelvic and hip reconstruction were performed using IdefX software and validated by an experienced research associate. Pelvic incidence, pelvic tilt, sacral slope, acetabular retroversion index and femoral alpha angles were computed by IdefX and exported for analysis by Pearson correlation.

Results

In total, 67 patients were included in the analysis. An increase in CAM size, measured by femoral alpha angles, was correlated with an increase in pelvic tilt ($p=0.007$ for the left hip and $p=0.028$ for the right hip). An increase in head-neck onset was also correlated with an increase in pelvic tilt ($p=0.017$ for the left hip; $p=0.031$ for the right hip). Lastly, an increase in the retroversion index was correlated to a decrease in pelvic tilt ($p=0.048$ for the left hip and $p=0.031$ for the right hip).

Discussion

In our radiographic study, an increase in pelvic tilt seem to allow for a larger CAM-type deformity to form, where patients remain asymptomatic despite large CAM deformities. Moreover, a decrease in the acetabular retroversion index is linked to an increase in pelvic tilt, making an individual with an increase in pelvic tilt more or less likely to develop symptomatic FAI.

Financement

Aucun

Assessing the credibility of a Finite element model of the spine for investigating rod fracture and failure of bone-to-screw interface in adult spine deformity using ASME V&V40 standard

Sajjad Rastegar^{1, 2, 3}, Yvan Petit^{2, 3, 4, 5}, Carl-Eric Aubin^{1, 2, 3}

¹Polytechnique Montréal, ²CHU Sainte-Justine, ³Lab Spine International Laboratory, ⁴Ecole de technologie supérieure, ⁵Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal

Background: Adult spinal deformity (ASD) is abnormal deformity of the spine in the age of +50-year with the incidence of 60%. Posterior instrumentation of the spine is a common intervention in case of ASD. Failure of the bone-to-screw interface and rod fracture (RF) are two instrumentation-related complications with reported incidence of 22% and 30%, respectively. Engineering the parameters of instruments such as screw trajectory and mismatch between rod curvature in the sagittal plane and pelvis incidence (PI) can mitigate the risk of failure.

Objective: To verify and validate a finite element model (FEM) of the lumbar spine in order to simulate the surgical procedure.

Methods: A detailed FEM of the lumbosacral spine was instrumented from L3 to L5 to resemble posterior instrumentation which undergo physiological load of 10 N.m and 500 N follower-load. In this context of use (COU), the risk level was assessed as low-medium according to ASME V&V 40-2018. The uncertainty associated with the model inputs was quantified by changing (1) thickness of cortical bone, (2) minimum gap and (3) Coulomb friction coefficient at the bone-to-screw interface, (4) Young's modulus of rods, (5) Young's modulus of trabecular bone, and (6) local change of insertion point.

Results: The average of maximum mechanical stress in the rods was 199.8 ± 26.6 , 208.1 ± 41.3 , 203.5 ± 34.2 , and 201.7 ± 33.2 as function of (1), (4), (5), and (6), respectively. The average of maximum mechanical stress in the bone-to-screw interface was 2.28 ± 0.37 , 2.25 ± 0.29 , 2.37 ± 0.32 , 2.18 ± 0.24 , 2.21 ± 0.32 , and 2.17 ± 0.51 as function of (1), (2), (3), (4), (5), (6), and (7), respectively. Moreover, the range of motion of intact model reduced up to 90% by instrumentation.

Conclusion: The study highlights the importance of adjusting the engineering parameters of posterior instrumentation to mitigate the risk of complications in ASD. The sufficient level of confidence was achieved for the FEM in the COU.

Financement

NSERC-Medtronic industrial research chair in spine biomechanics

Modélisation numérique personnalisée par une nouvelle modalité d'imagerie pour l'optimisation de la trajectoire de la fixation par vis sacro-ala-iliaque (S2AI) du bassin : résultats préliminaires

Ningxin Qiao^{1,2}, Isabelle Villemure^{1,2}, Christian Bellefleur^{1,2}, Carl-Eric Aubin^{1,2}

¹Polytechnique Montreal, ²CHU Sainte-Justine

Objectifs

Ce projet vise à améliorer la fixation par vis des patients âgés présentant des déformations du rachis en utilisant une nouvelle technologie d'imagerie. Les objectifs sont de créer un modèle personnalisé par éléments finis du bassin, de valider les techniques de reconstruction 3D et de densité osseuse, et d'analyser les performances biomécaniques de différentes trajectoires de vis en fonction de la qualité et de la distribution osseuse.

Méthodes

La méthodologie se divise en trois étapes : 1) développement d'un programme permettant de cartographier la densité osseuse des radiographies et intégration de ces informations dans un modèle par éléments finis (MÉF) détaillé du bassin personnalisé à la géométrie d'une patiente de 91 ans; 2) simulation d'un test d'arrachement des vis S2AI (7,5mm X 80mm) suivant différentes orientations de forces, en fonction de l'angle transverse et sagittal des vis S2AI; 3) test de neuf trajectoires de vis S2AI afin de créer l'espace de solution et d'optimiser les paramètres de raideur initiale et de force d'extraction pour identifier la trajectoire qui maximise l'ancrage de la vis sur le MÉF de la patiente.

Résultats

La force d'extraction simulée de 1245 N pour une densité osseuse de 0,54 g/cm² est similaire aux 1281 N de l'expérience pour la même densité. La trajectoire optimale s'est avérée être de 43° selon l'angle sagittal et de 20° selon l'angle transverse, avec une force d'extraction (3800 N) trois fois plus élevée que le minimum (1200 N) dans l'espace de solutions.

Conclusion

Les résultats de cette étude de faisabilité s'alignent avec l'observation chirurgicale selon laquelle la trajectoire optimale de la vis passant tout près de l'encoche sciatique offre un meilleur ancrage. La suite du projet vise à tester et valider l'approche sur un plus grand nombre de patients afin d'intégrer à long terme cette démarche dans la préparation opératoire.

Financement

NSERC-Medtronic, OPSIDIAN

Finite element analysis of distraction osteogenesis with a Internal plate distractor

Mohammad Ali Bagheri^{1, 2}, Carl-Eric Aubin^{1, 3}, Marie-Lyne Nault^{3, 4}, Isabelle Villemure^{1, 2}

¹Polytechnique Montréal, ²CHU Sainte-Justine Research Center, ³CHU Sainte-Justine, ⁴Université de Montréal

Introduction: Distraction osteogenesis (DO) is traditionally performed with external fixators or telescopic intramedullary nails. However, these methods have drawbacks such as intrusion into patients' lives and damage to growth plates. To address these limitations, an extramedullary DO plate fixator (IDOPF) was developed for pediatric patients.

Objective: To biomechanically assess the load transfer capability of the IDOPF and quantify its effects on the mechanical microenvironment at the osteotomy site during different steps of the DO process.

Methods: A computer aided design model of IDOPF, including all the load bearing components, was created. A finite element model of a surrogated long bone diaphysis osteotomy fixation by means of the IDOPF was further created. Axial compression and torsion representing a partial load bearing scenario were applied separately to the models for increasing osteotomies from 2 to 20 mm. The computational models were validated using results from an in-vitro experiment.

Results: The average axial and shear interfragmentary strains (IFS) under compressive loading decreased from 3.6% to 0.65%, and from 2.83 % to 0.3% with the distraction progressing from 2 to 20 mm, respectively. The magnitude and the range of IFS, both in compression and torsion, were proportional to the osteotomy size in a power law manner. Critical stress was identified in the device at the contact areas between the barrel tube and the piston in its telescopic part.

Conclusion: The IDOPF can withstand a partial load bearing scenario and provide a biomechanical environment conducive to bone healing by generating IFS that promote intramembranous and endochondral ossification, according to mechanobiological theories of bone healing. High contact stresses at the interfaces of the internal parts of the device are likely to cause wear, as is frequently reported in telescopic fixators. Reduction of IFS by distraction could enhance bone regeneration, similarly to the reverse dynamization method.

Financement

TransMedTech Institute; CREATE program of the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC)

Quelle est l'influence des dimensions et des trajectoires de vis sacro-alaires-iliaques influencent-elles les contraintes dans les tiges et les vis ?

Sophie Labat¹, Yvan Petit², Zhi Wang³, Carl-Eric Aubin ¹

¹Polytechnique Montréal, ²ETS, ³CHUM

Objectifs

Lors de chirurgies de fixation spino-pelviennes, l'utilisation de vis sacro-alaires-iliaques (SAI) permet d'améliorer le taux de succès de la fusion osseuse. Cependant, on rapporte un taux élevé de bris de tiges (8%) et de vis au niveau du col (2 à 16%). L'objectif est de développer un modèle numérique détaillé afin d'analyser les contraintes dans les tiges et dans les cols des vis pour différentes dimensions et trajectoires de vis SAI.

Méthodes

Le modèle par éléments finis incluant le bassin et le rachis lombaire (L3-L5) a été adapté à la géométrie de 6 patients. L'instrumentation modélisée inclut des tiges en titane (6 mm de diamètre), des vis pédiculaires et des vis SAI multiaxiales de 80 et 100 mm, et de diamètre 7.5 et 8.5 mm, deux trajectoires de vis SAI avec insertion en S1 ou en S2, avec deux orientations horizontale et plus proche de l'encoche sciatique. Le rachis lombaire a été soumis à une flexion (7.5 Nm) en plus de la gravité. Le modèle a été validé par comparaison avec une étude expérimentale (moments aux tiges) et avec une étude numérique (contraintes aux tiges). Un plan d'expérience fractionnaire a permis d'évaluer les contraintes générées dans l'instrumentation pour les paramètres spécifiés ci-dessus et déterminer ceux ayant la plus grande influence sur les contraintes dans les tiges (test ANOVA).

Résultats

Les trajectoires S1AI et S2AI et les variations d'orientation testées n'ont pas d'effet significatif sur les contraintes dans l'instrumentation, alors que les dimensions (diamètre et longueur) des vis SAI testées ont un effet significatif sur les contraintes au niveau des tiges pour un des patients et du col des vis pour un autre patient ($p < 0.05$).

Conclusion

Les effets étant variables d'un patient à l'autre, le modèle est donc un outil pertinent afin d'aider au meilleur design personnalisé des fixations spino-pelviennes.

Financement

Chaire industrielle CRSNG / Medtronic

An H-reflex assessment method adapted for a neuro-traumatology context: Application in acute care to study the evolution of spinal shock

Christina-Maria Maalouf¹, Jean-Marc Mac-Thiong¹, Annie Levasseur¹, Andréane Richard-Denis¹

¹Université de Montréal

Introduction: Assessment of osteotendinous reflexes is essential in neuro-traumatology but lacks precise and quantifiable results. The Hoffman reflex (H-reflex), an electrical analogue of the osteotendinous reflex, is a quantifiable alternative, particularly when spinal reflexes are depressed such as during early spinal shock after acute spinal cord injury (SCI). Unfortunately, current methods of H-reflex assessment are seldom used in acute care due to patient positioning constraints.

Objectives: To suggest a H-reflex assessment method applicable to an acute clinical neuro-traumatology context and test its reliability. Secondly, to study the evolution of H-reflex following an acute SCI.

Methods: This H-reflex evaluation method was used to assess ten healthy subjects. Trials were done in a reclined supinated position in two settings: with the assessed leg (1) bent at a 45° angle at the knee and (2) extended, with a second assessment 7 days later to test intersession reliability. Repeatability was then assessed on seven SCI patients. H-reflex amplitude and latency were calculated and a curve of H-reflex amplitude in relation to stimulation intensity was generated. Secondly, evolution of the H-reflex during spinal shock was determined with 12 acute SCI patients with weekly assessments in acute care, as well as 3 months post-injury.

Results: H-reflex assessment with the evaluated leg in an extended position was selected due to the lower intensity needed to elicit H-reflex. The H-reflex assessment method is repeatable between days, whether it be for its amplitude (ICC:0,910) or its latency (ICC:0,967). Characteristics (amplitude, latency) of the H-reflex vary according to time following SCI, increasing during acute care, and decreasing at follow-up.

Conclusions : H-reflex assessment is a quantifiable and sensitive spinal reflex measurement method used in clinical and research contexts. This project proposes a simple and repeatable method accessible in a neuro-traumatology context. We also describe some longitudinal changes of H-reflex to better understand spinal shock.

Financement

Praxis Spinal Cord Institute, Fonds de recherche du Québec - Santé, Réseau provincial de recherche en adaptation-réadaptation, Chaire de recherche Medtronic en traumatologie spinale

Développement d'un nouvel outil clinique pour établir le pronostic de la fonction de marche suite à une lésion traumatique de la moelle épinière (LTME): une étude populationnelle sur 1200 patients du registre Rick Hansen.

Antoine Dionne¹, Jean-Marc Mac-Thiong¹, Philippe Phan², Pascal Mputu Mputu¹, Andréane Richard-Denis¹

¹Université de Montréal, ²Université d'Ottawa

Objectif

Suite à une LTME, il est primordial d'établir rapidement un pronostic de la marche afin de déterminer des objectifs réalistes et planifier la réadaptation. Malheureusement, les outils existants qui visent à aider les cliniciens dans cette tâche ne tiennent pas compte de l'hétérogénéité des patients et réduisent les issues de marche à une variable dichotomique marche vs ne marche pas qui ne correspond pas à des niveaux de fonctionnels pertinents. L'objectif de cette étude est de développer un outil clinique pratique qui puisse aider les cliniciens dans la tâche du pronostic et qui outre-passe ces limites.

Méthodes

Une étude sur 1212 patients canadiens issus du Registre Rick Hansen a été réalisée. La variable dépendante d'intérêt était la fonction de marche 1 an après l'accident, telle que mesurée par le Spinal Cord Independence Measure, et divisée en trois niveaux cliniquement pertinents: dépendant, intermédiaire et indépendant. Des analyses par arbres de régression et de classification (CART) ont été réalisées en stratifiant pour le grade de sévérité de la lésion initiale.

Résultats

Suite aux analyses CART, un arbre de classification basé sur le grade initial, le score moteur des membres inférieurs, l'âge et le mécanisme de trauma a été obtenu. Pour tout patient (selon ses caractéristiques ci-dessus), l'arbre décrit la probabilité d'atteindre un niveau fonctionnel de marche : dépendant, intermédiaire et indépendant.

Conclusion

En utilisant une base de données populationnelle, nous avons développé un outil pratique et visuel basé sur seulement 4 variables cliniques courantes qui décrit les probabilités réelles d'atteindre différents niveaux de marche suite à une LTME. Plutôt qu'en donnant une seule issue possible, comme le font les règles de prédictions basées sur les régressions logistiques, cet outil offre un pronostic nuancé dans un format graphique facilitant la communication au patient.

Financement

Praxis Spinal Cord Institute

A novel technique for characterizing the level of independent mobility in bed after spinal cord injuries: a pilot study with 18 patients

Islam Krazdi¹, Andréane Richard-Denis¹, Jean-Marc Mac-Thiong¹, Gerardo Tibamoso Pedraza¹

¹Université de Montréal

Objectives.

After a spinal cord injury (SCI), individuals with paralysis require assistance for mobilization to prevent complications such as pressure ulcers, thromboembolism and pneumonia. Spontaneous motor activity of patients with paralysis could prevent those complications; however, the effective levels of spontaneous motion have not been described yet. Using actigraphy, we are investigating spontaneous motor activity of patients with paralysis. Nevertheless, analyzing hours of collected data by hand is a tedious and time-consuming process. Therefore, we propose a novel technique for automatic identification of spontaneous motor activity in actigraphy signals of patients with paralysis.

Materials and Methods.

Using two actigraph units (attached to the torso and the hip), we collect motor activity signals of hospitalized patients with SCI for a period of 6 consecutive nights. We manually annotate segments of the actigraphy signals that correspond to either spontaneous or assisted motion. Those signal segments are transformed to feature vectors that are used, together with the annotations, to train machine learning algorithms for motion classification (spontaneous or assisted). We test the automatic classification method with actigraphy signals from patients that were not included for training.

Results.

On actigraphy signals collected from 18 patients, we are annotating segments that correspond to either spontaneous or assisted motor activity. Initial results suggest that the spontaneous and the assisted signal's segments differ in amplitude, frequency, and duration. These three components are key for the definition of the feature vectors and classification.

Conclusion.

We propose an actigraphic method that can be applied clinically to detect and characterize the level of independent mobility in bed for populations at risk of complications due to immobility. In particular, we expect that the use of this technique will help in developing an assessment scale to predict the risk of pressure injuries, and tailor the resources needed to prevent such complications.

Financement

Centre de Recherche de l'hôpital du sacré-cœur de montréal

Est-il nécessaire de suivre les enfants avec un spondylolisthésis de bas grade? Une étude cohorte prospective sur 247 enfants, du diagnostic jusqu'à maturité squelettique.

Antoine Dionne¹, Abdulmajeed Alzakri², Hubert Labelle¹, Julie Joncas³, Stefan Parent¹, Jean-Marc Mac-Thiong¹

¹Université de Montréal, ²Université King Saud, ³CHU Ste-Justine

Objectifs

Le spondylolisthésis de bas grade est un diagnostic fréquent en chirurgie de la colonne. Malheureusement, il n'existe aucune étude prospective qui décrit adéquatement l'histoire naturelle de la maladie. Par conséquent, il n'y a toujours pas de ligne directrice claire quant aux exigences de suivi. L'objectif de cette étude est de documenter les changements cliniques et radiologiques observés depuis la présentation initiale jusqu'à la maturité squelettique chez des enfants avec un spondylolisthésis de bas grade.

Méthodes

Une étude prospective sur 247 enfants provenant d'un seul centre pédiatrique a été réalisée. Un suivi d'au moins 2 ans jusqu'à l'atteinte d'un Risser ≥ 4 a été obtenu chez tous. La cohorte finale comprenait 108 garçons et 139 filles d'âge moyen 13.0 ± 2.7 ans à la présentation initiale. Le pourcentage de glissement a été évalué à partir de radiographies et la douleur a été mesurée à l'aide du questionnaire SRS-22.

Résultats

Le pourcentage initial de glissement était $14.8 \pm 9.0\%$ (maximum 49%). Quatre patients avaient un pourcentage de glissement initial entre 40 et 50 mais aucun n'a connu de progression au suivi. Une progression d'au moins 10% a été observée chez 7 enfants mais tous sont restés en-deçà de 40% de glissement final. Aucune détérioration neurologique n'a été observée. Une petite proportion de patients (19%) a montré une augmentation de douleur (diminution de 0.5 au sous-score douleur du SRS-22). Une chirurgie pour douleur réfractaire aux traitements conservateur n'a été nécessaire que dans 2 de ces cas.

Conclusion

Il est peu probable qu'un spondylolisthésis de bas grade ne progresse pendant la croissance. Bien que certains patients puissent développer de la douleur avec le temps, la chirurgie n'est que très rarement nécessaire. Cette étude suggère que le suivi jusqu'à maturité squelettique n'est pas nécessaire dans la majorité des cas de spondylolisthésis de bas grade.

Financement

NA

Medium term follow-up outcomes in palliative transpedicular corpectomy with cement based anterior vertebral reconstruction performed for patients with spinal metastasis.

Maroun Rizkallah¹, Ghassan Boubez¹, Jesse Shen¹, Celine Belguendouz², Rayan Alkafi², Fidaa AlShakfa^{1, 2}, Zhi Wang¹

¹Centre hospitalier de l'universite de Montreal (CHUM), ²Universite de Montreal

Purpose: Life expectancy of cancer patients is constantly increasing. This paper aims to assess the outcomes of single stage posterior transpedicular corpectomy with cement-based anterior column support for spinal metastasis at longer follow-ups.

Methods: In this retrospective monocentric study, patients who underwent posterior transpedicular corpectomy and cement-based anterior reconstruction, with a minimum 6 months follow-up, were included. Ambulatory status and pain visual analog score(PVAS), complication rates and Local Sagittal Cobb angle (LSA) were evaluated preoperatively, postoperatively and at the latest follow-up.

Results: In total, 253 patients were included, with a mean follow-up of 21 months [6-132] and a median survival of 9 months. Pre-operatively, 202 patients(81%) were ambulant while 47 patients(19%) weren't. At the latest follow-up, 241 patients(95%) were ambulant while 12 patients(5%) weren't($p<0.001$). Dorsal/lumbar PVAS went from 8.2 ± 2.2 pre-operatively to $5.2(\pm 1.7)$ post-operatively reaching 3.4 ± 1.9 at the latest follow-up($p<0.001$). Mean LSA decreased from $13.2^{\circ}(\pm 5.78)$ pre-operatively to $6.11^{\circ}(\pm 8.51)$ ($p<0.001$) post-operatively and reached $7.56^{\circ}(\pm 7.55)$ at the latest follow-up($p=0.59$). Complications occurred in 39(15.4%) patients. One-third of those were mechanical(rod/screw fracture, cement displacement) needing re-intervention in 4 patients(1.6%).

Conclusion: The mechanical stability offered by the cement-based anterior reconstruction is maintained during the lifespan of patients operated for the spinal metastasis. Satisfying functional and radiological outcomes observed at the last follow-up show that this lasting, cost sparing, and relatively simple reconstruction technique, is a valid alternative for the costly and more complicated cage based reconstruction.

Financement

N/A

Un nouveau programme de suivi communautaire axé sur la coordination du continuum de soins aigus et de réadaptation pour les patients atteints de lésions médullaires afin d'améliorer la gestion des ressources de soins de santé et leur satisfaction

Seyed Mahdi Sedighi¹, Andréane Richard-Denis¹, Jean-Marc MAC-THIONG¹

¹UdeM

Objectif: Déterminer si l'organisation du continuum de soins chez les blessés médullaires traumatiques (BMT) améliore la qualité de vie (QDV), réduit le taux de réhospitalisations (TR) et augmente le taux de suivi (TS).

Méthodes: Considérant les trois variables TS, QDV et TR, une étude pilote sur 42 BMT (14=intervenants, 28=témoins) admis à HSCM et transférés à l'IRGLM à 6 mois et 12 mois ont été retenus et le questionnaire préétabli de satisfaction soumis aux intervenants.

Résultats: L'âge moyen de deux groupes différait de 10 ans ($P = 0,103$), la majorité était des hommes. L'intervention a conduit respectivement à une amélioration de la QDV à 6 mois ($\bar{X} = 4,07$, $P = 0,34$) et 12 mois ($\bar{X} = 4,21$, $P = 0,07$). Le TS était élevé dans le groupe intervention à 6 mois (100 %, $P = 0,002$) et 12 mois (85,7 %, $P = 0,15$). Le TR dans les groupes intervention et témoin était 21,4 % et 8 % respectivement ($P = 0,33$), OR ajusté (ORA) dans le groupe intervention (ORA = 3,06, $P = 0,301$), dans la résidence non urbaine (ORA = 8,96, $P = 0,123$). Le TS dans le groupe intervention (ORA = 11,3 $P = 0,001$), dans la zone urbaine (ORA = 5,31, $P = 0,013$). Le modèle de régression GEE démontre que la QDV a été améliorée de 0,28 dans le groupe intervention ($P = 0,377$). 13 intervenants ont déclaré être très satisfaits.

Conclusion : Notre étude montre que la prise en compte des BMT dans un réseau de santé avec un programme de suivi communautaire conjoint peut augmenter le taux de suivi, diminuer les hospitalisations et améliorer la QDV. Elle montre aussi que la fragmentation des soins de santé est associée à un risque accru de réadmission et de diminution de la QDV.

Financement

Praxis Spinal Cord Institute

The impact of serum 25(OH)D on shoulder strength after instability post-traumatic event

Tatiana Joseph¹, Ylan Tran^{1, 2}, Emilie Sandman^{1, 2, 3}, Dominique Rouleau^{1, 2, 3}

¹Universite de Montreal, ²M.D, ³M.Sc

Background: It has been shown in multiple researches that vitamin D is important to bone health but has also been shown to be important in extra skeletal functions, including muscle growth and strength.

Objectives: We aimed to test the correlation between serum 25(OH)D and strength and functional range of motion in patients with post-traumatic shoulder instability.

Methods: Inclusion criteria were patients awaiting a surgery for shoulder instability. Subgroups were established based on preoperative dosage of serum 25(OH)D (< 35nmol/L (n=17), serum < 50nmol/L (n=51), a serum < 74nmol/L (n=77) and serum > 75nmol/L (n=23)). Patients underwent strength and functional range on motion assessments. Comparative analysis between the affected limb and the healthy contralateral limb were performed for each of the subgroups.

Results: 103 patients were included (30 males, 73 females), with a mean age of 29.3 years old (range 17-71). When comparing both limbs, there was a significant difference ($p<0.01$) in range of motion (internal rotation at 90°, external rotation at 0 and 90°) in patients with a 25(OH)D dosage below 75 nmol/L. In patients with dosage above 75 nmol/L, range of motion was only significantly different in external rotation. There was a significant difference in muscle strength ($p<0.01$) in abduction, flexion, internal and external rotation between both limbs in patients with a 25(OH)D dosage below 75 nmol/L. In patients with dosage above 75 nmol/L, muscle strength was only significantly different in flexion and external rotation ($p<0.05$).

Conclusion: In patients with vitamin D deficiency, there seems to be a considerable difference between the affected shoulder and healthy contralateral limb when comparing range of motion and strength. This suggests that preoperative strengthening, vitamin D supplements and rehabilitation may need to be considered prior to surgery.

Financement

NA

Return to Sport Following Pediatric Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review

Laurianne Senécal¹; Justin-Pierre Lorange²; Philippe Moisan³, M.D; Marie-Lyne Nault³, M.D., Ph.D., FRCSC.

1. University of Montreal, Faculty of Medicine
2. McGill University Health Center, Montreal, Quebec, Canada.
3. Département de Chirurgie Orthopédique, Faculté de Médecine, Université de Montréal

Purpose

Postoperative rehabilitation is an important component of recovery after ACL reconstruction (ACLR), facilitating successful return to sport by optimizing function and reducing the presence of risk factors for repeat injury. The objective of this systematic review was to provide an updated answer for the following question: “What is best protocol of return to sport evaluation and criteria following ACL reconstruction in children?”

Method

A systematic review was performed according to the PRISMA guidelines and registered in Prospero. The inclusion criteria were: return to sport criteria clearly stated following a ACL reconstruction in a pediatric population aged 10-19 years old. Multi-ligament knee injuries were excluded from this study.

Results

In the time-based group, the quickest RTS was performed at a mean of 5.8 months post ACLR. On the other hand, longest time was 9.6 months post ACLR. Statistically significant variables for increased risk of ACL reinjury included younger age and earlier RTS. The latter variable was also found to be a significant contributor to graft failure in the study that combined both time based, and milestone based RTS. On the other hand, in the milestone based group, the most common criteria were $\geq 90\%$ limb symmetry measured through hamstring strength, quadriceps strength and/or hop tests. The mean RTS time was 7.2 to 13.5 months. A close relationship was also noted between the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Evaluation Form (IKDC) and limb symmetry index.

Conclusion

Identified independent variables for graft failures in the RTS phase were younger age and earlier RTS. Therefore, RTS should be delayed, when possible, especially in the younger population. A combination of quantitative tests and qualitative tests is also suggested. However, optimal RTS criteria is yet to be determined. Future prospective studies should focus on comparing the different times and milestones currently available.