



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



Mémoire original

Cryothérapie avec compression dynamique intermittente pour analgésie après reconstruction du ligament croisé antérieur : une étude préliminaire[☆]



Cryotherapy with dynamic intermittent compression for analgesia after anterior cruciate ligament reconstruction. Preliminary study

J. Murgier^{a,*}, X. Cassard^b

^a Service d'orthopédie-traumatologie, institut de l'appareil locomoteur, hôpital Pierre-Paul-Riquet, 308, avenue de Grande-Bretagne, 31059 Toulouse, France

^b Clinique des Cèdres, château d'Alliez, 31700 Cornebarrieu, France

INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Accepté le 31 décembre 2013

Mots clés :

Cryothérapie
Reconstruction du LCA
Analgésie

RÉSUMÉ

Introduction. – La cryothérapie est un co-analgésique efficace dans la prise en charge de la douleur postopératoire des ligamentoplasties du genou. Elle peut être associée à une compression statique permanente (CCSP) ou dynamique intermittente (CCDI) permettant de majorer son action. Notre objectif était d'évaluer l'efficacité de la CCDI dans la prise en charge de la douleur postopératoire et la récupération des amplitudes articulaires des ligamentoplasties du genou.

Hypothèse. – La CCDI permet une diminution de la consommation d'analgésiques, de la douleur postopératoire et une amélioration des amplitudes articulaires en comparaison à la CCSP.

Patients et méthode. – Cette étude cas témoin, prospective, continue et monocentrique a inclus sur une durée de 3 mois tous les patients opérés d'une ligamentoplastie du croisé antérieur du genou. Deux groupes étaient comparés : d'une part, les patients bénéficiant d'une CCDI (Game ready[®], groupe GR), d'autre part, ceux dont l'analgésie était contrôlée par la CCSP (Ice Band[®], groupe IB). Le protocole antalgique était identique dans les deux groupes.

Résultats. – Trente-neuf patients ont été inclus (20 dans le groupe GR et 19 dans le groupe IB). En SSPI, l'EVA moyenne était de 2,4 (0–6) pour le groupe GR et 2,7 pour le groupe IB (0–7) ($p=0,3$) ; à H6, elle était de 1,85 (0–9) vs 3 (0–8) ($p=0,16$) ; à la sortie, elle était de 0,6 (0–3) vs 1,14 (0–3) ; ($p=0,12$). La consommation totale moyenne par patient de Tramadol[®] était de 57,5 mg (0 mg–200 mg) dans le groupe GR vs 128,6 mg (0 mg–250 mg) dans le groupe IB ($p=0,023$) ; celle de morphine de 0 mg dans le groupe GR vs 1,14 mg (0 mg–8 mg) dans le groupe IB ($p<0,05$). La flexion moyenne des genoux à la sortie était de 90,5° (80°–100°) dans le groupe GR vs 84,5° (75°–90°) dans le groupe IB ($p=0,0015$).

Conclusion. – La cryothérapie compressive dynamique intermittente diminue la consommation d'analgésiques après ligamentoplasties du genou, et permet une récupération postopératoire plus rapide des amplitudes articulaires.

Niveau de preuve. – Étude cas contrôlé. Niveau 3.

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

1. Introduction

Le contrôle de la douleur postopératoire après ligamentoplastie du genou est un objectif majeur quelle que soit la technique chirurgicale [1,2]. Il s'agit d'un enjeu de santé publique car l'amélioration de la prise en charge de l'analgésie postopératoire est un facteur majeur de diminution de la durée d'hospitalisation des patients [3,4], d'amélioration du confort et de la rééducation précoce [5,6].

DOI de l'article original : <http://dx.doi.org/10.1016/j.otsr.2013.12.019>.

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

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : murgier.jerome@hotmail.fr (J. Murgier).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rcot.2014.03.007>

1877-0517/© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

La douleur est contrôlée en postopératoire par les antalgiques usuels pouvant être associés à des blocs locorégionaux [7]. Les thérapies non médicamenteuses sont également à prendre en compte, avec en premier lieu la cryothérapie qui par le biais d'une réduction du métabolisme local permet de contenir l'inflammation et la douleur [8,9]. Son efficacité a été rapportée par Raynor et al. et Bleakley et al. [10,11] et bénéficie d'une recommandation de la Haute Autorité de santé (HAS, en 2008) dans cette indication [12]. Elle a été évaluée comme co-analgésie postopératoire des ligamentoplasties du LCA par Waterman et al. [13] et Schroder et Passler [14] qui ont prouvé son apport. Elle s'est perfectionnée au fil du temps avec notamment l'apport de la cryothérapie compressive, dynamique et intermittente (CCDI). Ce système dynamique, en comparaison à la cryothérapie statique, favorise l'oxygénation des tissus, la microcirculation, la circulation du liquide interstitiel et, par voie de conséquence, les échanges avec les tissus mous (oxygène, nutriments) [15], tout en diminuant le risque majeur de nécrose cutanée lié à une cryothérapie par compression statique permanente (CCSP) [16–18].

Nous avons réalisé une étude visant à évaluer les effets antalgiques de la cryothérapie compressive dynamique et intermittente par rapport à la cryothérapie compressive statique permanente dans la chirurgie du ligament croisé antérieur (LCA). Il s'agit d'une étude pilote car la première à évaluer l'efficacité de ce dispositif (CCDI) dans le contrôle de l'analgésie postopératoire d'une ligamentoplastie de genou.

L'hypothèse était de montrer que la CCDI permet une diminution de la consommation d'antalgiques, et en critère secondaire une diminution de la douleur et une amélioration des amplitudes articulaires postopératoires en comparaison à la CCSP.

2. Patients et méthode

2.1. Patients

Cette étude prospective, continue et monocentrique, a porté sur 3 mois (1^{er} mars–31 mai 2012), incluant tous les patients opérés par le même chirurgien senior d'une ligamentoplastie du LCA de première intention, isolée sans lésion méniscale associée, avec une greffe courte aux ischio-jambiers DT4 selon la technique TLS (Tape Locking Screw ; FH Orthopedics) [19]. Nous avons exclu les patients présentant une contre indication à la cryopressothérapie (œdème de jambe préopératoire, antécédent de thrombose veineuse des membres inférieurs, souffrance cutanée), ceux qui recevaient déjà un traitement antalgique au long cours pour une pathologie associée et les reprises de ligamentoplastie du LCA.

Trente-neuf patients ont été inclus durant cette période (16 exclus), 19 bénéficiaient d'une cryothérapie avec compression statique permanente par Ice Band[®] (IB medical ; Tranås, Suède) et 20 d'une cryothérapie compressive, dynamique et intermittente par Game Ready[®] (Coolsystems, Inc ; San Diego, CA). Chaque patient était opéré sous anesthésie générale. Aucune anesthésie locorégionale ne venait compléter le geste.

Les patients bénéficiaient de la mise en place du système de cryothérapie par le chirurgien dès la fin de l'intervention. Cette co-analgésie était conservée jusqu'à la sortie du patient de l'établissement.

2.2. Technique de cryothérapie

2.2.1. CCDI – Game Ready[®] (groupe GR)

Une formation des équipes soignantes a été nécessaire avant de démarrer ce travail. L'utilisation de GR comprenait les étapes suivantes :

- raccordement de l'extrémité du tuyau connecteur au contrôleur de l'unité centrale (entièrement portable) ;
- mise en place de l'enveloppe sélectionnée sur le genou ;
- mise en route de l'unité centrale ;
- réglage de la température ;
- sélection du programme de pressothérapie ;
- démarrage du système.

Nous avons sélectionné le programme 2 de compression soit 30 minutes on/30 off à pression faible dès la salle de réveil jusqu'à la sortie pour tous les patients (soit 24 heures). La cryothérapie était réglée à 0 °C modifiable en fonction de la tolérance.

2.2.2. CCSP Ice Band[®], knee (groupe IB)

L'attelle était positionnée par le chirurgien à la fin de l'acte opératoire. Celle-ci était maintenue 30 minutes toutes les deux heures pendant 5 jours en tout (retour avec au domicile) et retirée la nuit.

L'absence de souffrance cutanée était attentivement recherchée par le personnel médical lors de chaque visite.

Tous les patients étaient traités en salle de réveil par du paracétamol IV et anti-inflammatoire (Profenid[®]) à la dose de 100 mg renouvelable si besoin. L'administration des médicaments répondait aux règles classiques de bonne prise en charge de l'antalgie, palier par palier, avec l'objectif de maintenir l'EVA < 3 durant toute l'hospitalisation. Les morphiniques n'étaient pas administrés de manière continue. La rééducation démarrait à h+4 postopératoire et consistait en une aide à la reprise de l'appui immédiat en fonction des douleurs ressenties par le patient, afin de sécuriser son autonomie fonctionnelle. Le système de cryothérapie était retiré lors des séances de rééducation. Une mobilisation douce et progressive du genou en passif à l'aide d'un arthromoteur et en actif par le kinésithérapeute était associée afin d'obtenir le verrouillage en extension contre pesanteur du genou et un réveil musculaire précoce du quadriceps.

2.3. Évaluation

La consommation d'antalgiques était notée, la qualité de l'analgésie était évaluée en utilisant l'échelle visuelle analogique (EVA) à la sortie des patients de la salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI), à H6 après l'intervention et à j1 lors de la sortie du patient de l'établissement.

La mobilité des genoux était testée avant la sortie du patient à j1 par le même kinésithérapeute du service.

Toutes ces données étaient enregistrées sur un fichier patient créé à partir du logiciel File Maker Pro 12 Advanced.

2.4. Analyse statistique

L'analyse a été réalisée à l'aide du test *t* de student ou celui de Wilcoxon en fonction de la normalité des distributions (test de Shapiro-Wilk). Le seuil de significativité était de 5%. Le logiciel Excel 2007 (Microsoft, Redmond, États-Unis ; MedCalcTM version 11.6.1.0, MedCalc Software, Mariakerke, Belgique) a permis de réaliser ces analyses statistiques, complété par le logiciel XLSTAT 2012 (Addinsoft, Paris, France).

3. Résultats

Les deux groupes étaient comparables en termes d'âge, de sexe, d'IMC et de durée opératoire (Tableau 1). Tous les patients ont eu une hospitalisation de 48 heures (comprenant la veille de l'intervention) sauf un patient du groupe GR, sorti à j2 à cause d'une incertitude concernant le devenir après l'hospitalisation.

Tableau 1
Caractéristiques des deux groupes.

	Groupe Game Ready® (GR) 20 patients	Groupe Ice Band® (IB) 19 patients	p
Âge moyen	24,2 ans (15–48)	22,7 ans (15–41)	0,02
IMC moyen (kg/m ²)	24,4 kg/m ² (20,9–30,7)	25,05 kg/m ² (21,07–32,9)	0,4
Sex-ratio (F/H)	8/12	9/10	–
Durée opératoire moyenne (min)	38,2 min ± 7,3 (31–55)	41,4 min ± 6,5 (28–62)	> 0,05

IMC : indice de masse corporelle.

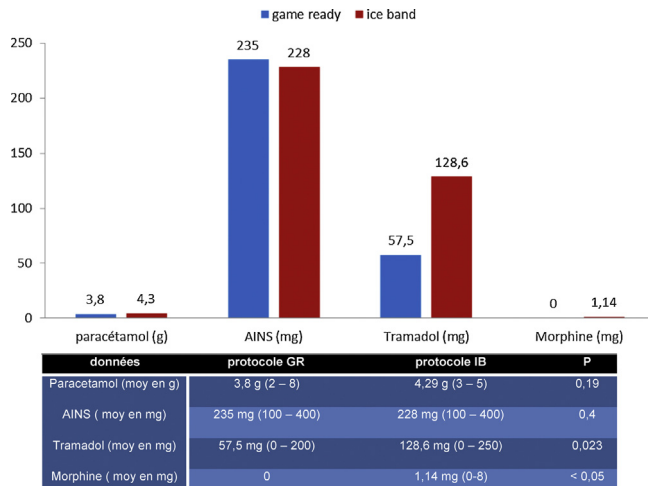


Fig. 1. Comparaison de la consommation moyenne de médicaments par patient durant le séjour. AINS : anti-inflammatoires non stéroïdiens.

3.1. Consommation d'antalgiques

La consommation totale moyenne de paracétamol par patient durant l'hospitalisation était de 3,8 g (2 g–8 g) pour le groupe GR vs 4,29 g (3 g–5 g) pour le groupe IB ($p = 0,19$). Celle du Profenid® était de 235 mg (100 mg–400 mg) vs 228 mg (100 mg–400 mg) ($p = 0,4$) et celle du Tramadol® de 57,5 mg (0 mg–200 mg) vs 128,6 mg (0 mg–250 mg) ($p = 0,023$). Aucune molécule de palier 3 n'a été utilisée dans le groupe GR contrairement au groupe IB qui présentait une consommation moyenne de 1,14 mg (0 mg–8 mg) ; ($p < 0,05$), (Fig. 1).

3.2. Douleur

En SSPI, l'EVA moyenne était de 2,4 pour le groupe GR vs 2,7 pour le groupe IB ($p = 0,3$), à H6, elle était de 1,85 vs 3 ($p = 0,16$) et à la sortie de l'établissement de 0,6 vs 1,14 ($p = 0,12$), (Fig. 2).

3.3. Mobilités

La flexion moyenne du genou à la sortie était de 90,5° (80°–100°) dans le groupe GR et 84,5° (75°–90°) ; dans le groupe IB ($p = 0,0015$). Aucun flessum n'était observé.

4. Discussion

L'objectif de ce travail était de comparer la CCDI à la CCSP dans la prise en charge de la douleur postopératoire d'une ligamentoplastie de genou avec comme hypothèse que la CCDI permet un meilleur contrôle de la douleur entraînant une baisse de consommation d'antalgiques. Notre hypothèse s'est vérifiée puisque nous avons rapporté une plus grande consommation de Tramadol® et d'opiacés dans le groupe CCSP et une meilleure mobilité à la sortie.

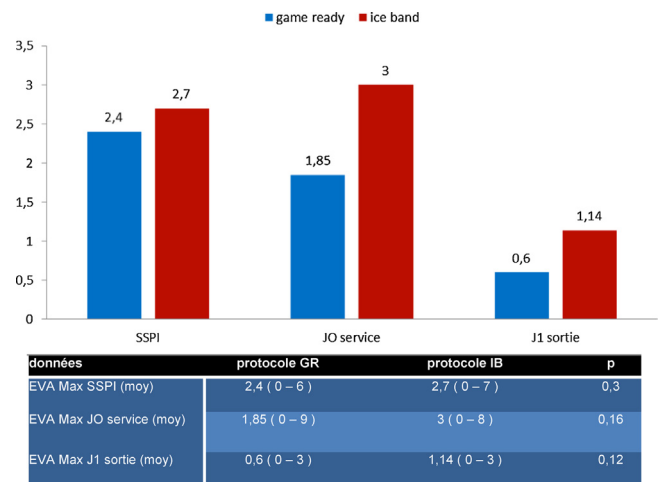


Fig. 2. Comparaison de l'EVA moyenne en SSPI, à j0 et à j1.

Les limites de ce travail concernent essentiellement le faible effectif inclus (39 cas) qui ne permet pas de mettre en évidence des différences statistiquement significatives sur la consommation des autres antalgiques et sur l'évaluation de la douleur. Enfin, un critère non évalué dans ce travail a été l'impact médico-économique.

La CCDI est en cours de développement dans le domaine sportif avec son application dans la récupération physique, dans le traitement des pathologies ligamentaires périphériques et des traumatismes osseux [20,21]. Cette technique est également utilisée dans la chirurgie de la coiffe des rotateurs [22]. Les études montrent que la CCDI entraîne un bénéfice dans la prise en charge globale des patients après la chirurgie en rapport avec la stimulation des processus de réparation tissulaire [23] en comparaison à une cryothérapie standard dont l'efficacité reste discutée [8,24].

Une seule étude, à notre connaissance, évalue le système de cryothérapie compressive dynamique et intermittente dans la chirurgie du genou. Su et al. [25] à travers une étude clinique de niveau I prospective, randomisée, simple insu et multicentrique menée dans 11 hôpitaux des États-Unis évaluent les résultats obtenus par l'utilisation de la même CCDI que notre étude (Game Ready®) dans l'arthroplastie du genou. Ce travail analyse 187 cas et compare les résultats entre les patients bénéficiant de Game Ready® et ceux dont la cryothérapie est complétée par une compression statique permanente (Durakold®, Cryo Cuff®). Ils rapportent une meilleure récupération des amplitudes articulaires à 6 semaines (57% des patients atteignent 110° de flexion dans le groupe GR contre 49% dans l'autre groupe ; $p < 0,05$) et une tendance à une récupération de l'autonomie plus rapide dans le groupe GR (les patients du groupe GR parcourent en moyenne 29,4 mètres en 6 minutes à 6 semaines contre 7,9 mètres pour le groupe CCSP ; $p > 0,05$). L'utilisation d'opiacés est également réduite dans le groupe GR avec une consommation moyenne de 509 mg

contre 680 mg pour le groupe témoin à deux semaines postopératoires (soit une baisse d'environ 25 %, $p < 0,05$). Enfin, le nombre de reprises chirurgicales précoces diminue de moitié dans le groupe GR et la satisfaction des patients est significativement plus importante dans ce groupe.

Nous retenons ainsi plusieurs avantages à cette co-analgésie :

- un meilleur contrôle de la température locale indispensable pour une bonne efficacité et la prévention des effets indésirables ;
- une diminution significative de la consommation d'opiacés (Tramadol® et morphiniques) diminuant les risques d'effets secondaires médicamenteux ;
- une amélioration significative des mobilités du genou à j1 postopératoire.

Ces résultats sont à confirmer par une étude de plus grande puissance.

Déclaration d'intérêts

X. Cassard reçoit des royalties comme co-concepteur du système TLS® (FH orthopaedics). J. Murgier déclare ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

Références

- [1] Beck PR, Nho SJ, Balin J, Badrinath SK, Bush-Joseph CA, Bach Jr BR, et al. Postoperative pain management after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Knee Surg* 2004;17:18–23.
- [2] Shelbourne KD, Trumper RV. Preventing anterior knee pain after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1997;25:41–7.
- [3] Malek MM, DeLuca JV, Kunkle KL, Knable KR. Outpatient ACL surgery: a review of safety, practicality, and economy. *Instr Course Lect* 1996;45:281–6.
- [4] Reuben SS, Ekman EF, Charron D. Evaluating the analgesic efficacy of administering celecoxib as a component of multimodal analgesia for outpatient anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *Anesth Analg* 2007;105:222–7.
- [5] Barber FA. A comparison of crushed ice and continuous flow cold therapy. *Am J Knee Surg* 2000;13:97–101 [discussion 102].
- [6] Ohkoshi Y, Ohkoshi M, Nagasaki S, Ono A, Hashimoto T, Yamane S. The effect of cryotherapy on intraarticular temperature and postoperative care after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1999;27:357–62.
- [7] Contreras-Dominguez VA, Carbonell-Bellolio PE, Ojeda-Greciet AC, Sanzana ES. [Extended three-in-one block versus intravenous analgesia for postoperative pain management after reconstruction of anterior cruciate ligament of the knee]. *Rev Bras Anesthesiol* 2007;57:280–8.
- [8] Crystal NJ, Townson DH, Cook SB, LaRoche DP. Effect of cryotherapy on muscle recovery and inflammation following a bout of damaging exercise. *Eur J Appl Physiol* 2013;113:2577–86.
- [9] DeMartini JK, Ranalli GF, Casa DJ, Lopez RM, Ganio MS, Stearns RL, et al. Comparison of body cooling methods on physiological and perceptual measures of mildly hyperthermic athletes. *J Strength Cond Res* 2011;25:2065–74.
- [10] Raynor MC, Pietrobon R, Guller U, Higgins LD. Cryotherapy after ACL reconstruction: a meta-analysis. *J Knee Surg* 2005;18:123–9.
- [11] Bleakley C, McDonough S, MacAuley D. The use of ice in the treatment of acute soft-tissue injury: a systematic review of randomized controlled trials. *Am J Sports Med* 2004;32:251–61.
- [12] <http://www.has-sante.fr/>, Critères de suivi en rééducation et d'orientation en ambulatoire ou en soins de suite ou de réadaptation après ligamentoplastie du croisé antérieur du genou janvier 2008.
- [13] Waterman B, Walker JJ, Swaims C, Shortt M, Todd MS, Machen SM, et al. The efficacy of combined cryotherapy and compression compared with cryotherapy alone following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Knee Surg* 2012;25:155–60.
- [14] Schroder D, Passler HH. Combination of cold and compression after knee surgery. A prospective randomized study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1994;2:158–65.
- [15] Khanna A, Gougoulis N, Maffulli N. Intermittent pneumatic compression in fracture and soft-tissue injuries healing. *Br Med Bull* 2008;88:147–56.
- [16] McGuire DA, Hendricks SD. Incidences of frostbite in arthroscopic knee surgery postoperative cryotherapy rehabilitation. *Arthroscopy* 2006;22:e1–6.
- [17] Rashkovska A, Trobec R, Avbelj V, Veselko M. Knee temperatures measured in vivo after arthroscopic ACL reconstruction followed by cryotherapy with gel-packs or computer controlled heat extraction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013 [Epub ahead of print].
- [18] Rivlin M, King M, Kruse R, Ilyas AM. Frostbite in an adolescent football player: a case report. *J Athl Train* 2014;49(1):97–101.
- [19] Collette M, Cassard X. The Tape Locking Screw technique (TLS): a new ACL reconstruction method using a short hamstring graft. *Orthop Traumatol Surg Res* 2011;97:555–9.
- [20] Knobloch K, Grasmann R, Jagodzinski M, Richter M, Zeichen J, Krettek C. Changes of Achilles midportion tendon microcirculation after repetitive simultaneous cryotherapy and compression using a Cryo/Cuff. *Am J Sports Med* 2006;34:1953–9.
- [21] Mora S, Zalavras CG, Wang L, Thordarson DB. The role of pulsatile cold compression in edema resolution following ankle fractures: a randomized clinical trial. *Foot Ankle Int* 2002;23:1002–999.
- [22] Millett PJ, Wilcox 3rd RB, O'Holleran JD, Warner JJ. Rehabilitation of the rotator cuff: an evaluation-based approach. *J Am Acad Orthop Surg* 2006;14:599–609.
- [23] Dahl J, Li J, Bring DK, Renstrom P, Ackermann PW. Intermittent pneumatic compression enhances neurovascular ingrowth and tissue proliferation during connective tissue healing: a study in the rat. *J Orthop Res* 2007;25:1185–92.
- [24] Adie S, Kwan A, Naylor JM, Harris IA, Mittal R. Cryotherapy following total knee replacement. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;9:CD007911.
- [25] Su EP, Perna M, Boettner F, Mayman DJ, Gerlinger T, Barsoum W, et al. A prospective, multi-center, randomised trial to evaluate the efficacy of a cryopneumatic device on total knee arthroplasty recovery. *J Bone Joint Surg Br* 2012;94(11 Suppl. A):153–6.