

Toxicité articulaire de l'hypochlorite de sodium (Amukine®) en chirurgie orthopédique : étude d'un modèle murin

Gauthé R.¹, Chiavelli H.², Mouton J.¹, El-Ayoubi L.¹, Angot E.²,
Dujardin F.¹, Roussignol X.¹

¹ Département de chirurgie orthopédique et traumatologique - CHU Charles Nicolle, 1 rue de Germont 76000 Rouen

² Département de cytopathologie - CHU Charles Nicolle, 1 rue de Germont 76000 Rouen

Contact : gautheremi@gmail.com

Contexte : Les principales solutions antiseptiques utilisées en prophylaxie des infections ostéo-articulaires présentent une toxicité connue pour le cartilage. La toxicité articulaire d'un antiseptique peu utilisé en chirurgie orthopédique, l'hypochlorite de sodium (Amukine®) n'a jamais été étudiée.

Objectif : Evaluer et comparer *in vivo* la toxicité articulaire de l'hypochlorite de sodium et du sérum salé isotonique dans des genoux de rats.

Matériel et méthodes : 60 rats ont reçu des injections intra articulaires dans chaque genou d'une solution d'hypochlorite de sodium (NaOCl 0,06%) (SH ; n = 26), de sérum salé isotonique (NaCl 0,9%) (SS ; n = 17) ou d'hypochlorite de sodium immédiatement rincé par du sérum salé isotonique (SH-SS ; n = 17). Une analyse histologique a été réalisée évaluant l'inflammation, l'hyperplasie synoviale et la recherche de lésions cartilagineuses.

Résultats : L'inflammation synoviale était plus fréquente dans le groupe SH ($p = 0,026$). Des altérations cartilagineuses étaient majoritairement retrouvées dans le groupe SH ($p = 0,03$). L'hyperplasie synoviale était comparable dans les trois groupes ($p = 0,5$).

Conclusion : L'hypochlorite de sodium induit une toxicité cartilagineuse et synoviale. Le rinçage semble montrer un effet protecteur de cette toxicité (tendance statistique).

Les infections ostéo-articulaires sont des infections graves pouvant affecter lourdement le pronostic fonctionnel des patients. Les moyens de prévention utilisés en chirurgie sont multiples associant l'utilisation d'antiseptiques, une prophylaxie antibiotique, l'utilisation de flux d'air unidirectionnel et un respect rigoureux des règles d'asepsie. Les antiseptiques locaux habituels induisent une toxicité tissulaire démontrée mais peu étudiée.

L'hypochlorite de sodium est un antiseptique halogéné peu utilisé en chirurgie articulaire. Cette étude se propose d'évaluer et de comparer *in vivo* la toxicité articulaire d'injections d'hypochlorite de sodium et de sérum salé isotonique dans des genoux de rats.

Introduction

Matériel et méthodes

Résultats

Discussion

60 rats répartis en 3 groupes

Injections intra-articulaires dans chaque genou

Euthanasie au 15^{ème} jour

Préparation histologique de chaque genou (n = 120)
en coloration standard (Hématoxyline Eosine Safran)

Analyse histologique selon 3 critères

Groupe SH

- Hypochlorite de sodium (NaOCl 0,06 %)
- N = 26

Groupe SS

- Sérum salé (NaCl 0,9 %)
- N = 17

Groupe SH-SS

- Hypochlorite de sodium immédiatement rincé par du sérum salé
- N = 17

Inflammation synoviale

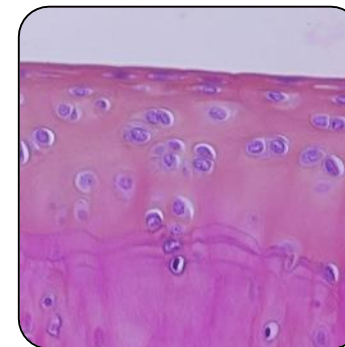
Recherche d'un infiltrat lymphocytaire

Hyperplasie synoviale

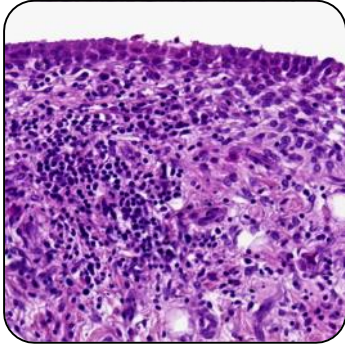
Définie par une synoviale d'épaisseur ≥ 4 couches cellulaires

Lésions cartilagineuses

Recherche de lésions cellulaires et matricielles



Coupe histologique de cartilage normal de rat

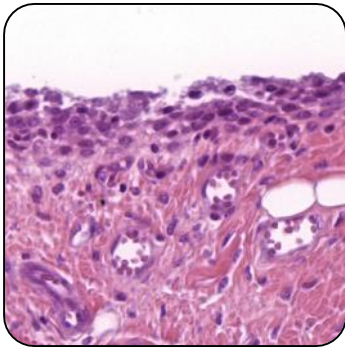


- **Inflammation synoviale**

Infiltrat inflammatoire lymphocytaire chez 49% des rats (n = 29)

Répartition inhomogène entre les groupes (p = 0,026)

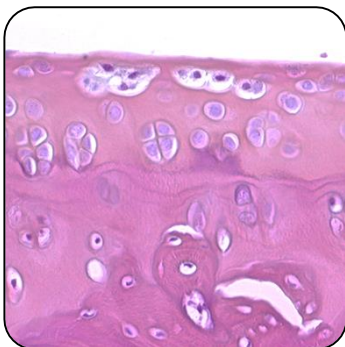
Analyse en sous-groupe significative entre les groupes SH et SS (OR = 5,86, IC95% [1,37 ; 25])



- **Hyperplasie synoviale**

Hyperplasie synoviale chez 13,5 % des rats (n = 8)

Répartition comparable dans les 3 groupes (p = 0,5)



Noyaux pycnotiques et cytoplasmes clarifiés

- **Toxicité cartilagineuse**

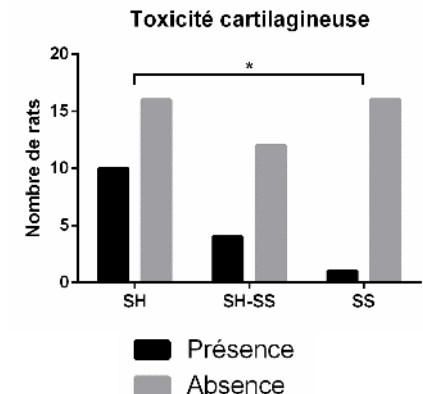
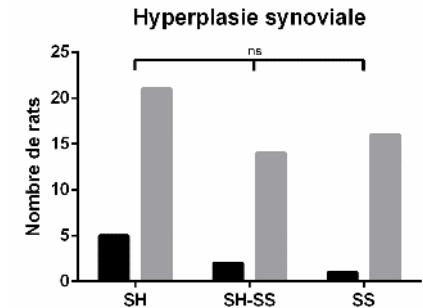
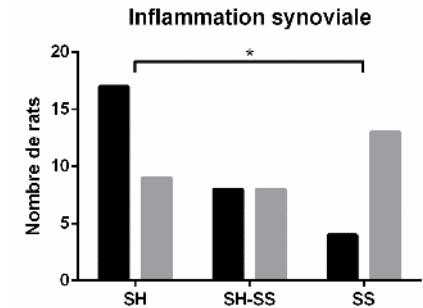
Souffrance chondrocytaire : Noyaux pycnotiques et cytoplasmes clarifiés

Chondrolyse : logettes chondrocytaires déshabitées

Lésions retrouvées chez 25 % des rats (n = 15)

Répartition inhomogène entre les 3 groupes (p = 0,046)

Analyse en sous-groupe significative entre les groupes SH et SS (p = 0,03)



- **Toxicité de l'hypochlorite de sodium**

Bien que la toxicité cutanée de l'hypochlorite de sodium soit maintenant bien établie (1), sa toxicité articulaire n'est pas démontrée. Nos résultats retrouvent une inflammation des structures synoviales ainsi que des lésions cartilagineuses secondaire à l'injection d'hypochlorite de sodium.

Le rinçage semble montrer un effet protecteur de cette toxicité (tendance statistique). Un essai récent étudiant la toxicité des principaux antiseptiques démontre l'absence de corrélation entre les lésions observées et la concentration de la solution (2).

- **Effet du sérum salé**

Le sérum salé isotonique est utilisé comme groupe contrôle dans cette étude. Bien qu'utilisé en pratique courante comme soluté d'irrigation en arthroscopie, l'innocuité de ce soluté est discutée dans la littérature (3). Un effet inflammatoire ainsi qu'une diminution du métabolisme du cartilage sont décrits. Nos résultats sont en accord avec la littérature.

1. Cardile AP, Sanchez Jr. CJ, Hardy SK, et al. Dakin solution alters macrophage viability and function. J. Surg. Res. 2014;192(2):629-9.

2. Van Meurs SJ, Gawlitta D, Heemstra KA, Poolman RW, Vogely HC, Kruyt MC. Selection of an optimal antiseptic solution for intraoperative irrigation: an in vitro study. J. Bone Joint Surg. Am. 2014;96(4):285-291.

3. Bulstra SK, Kuijjer R, Eerdmans P, van der Linden AJ. The effect in vitro of irrigating solutions on intact rat articular cartilage. J. Bone Joint Surg. Br. 1994;76(3):468-470.