

Bibliographie des études (mésothérapie, technique de l'hypodermoclyse, technique tumescente, solutions salines physiologiques, méso-vaccination)

A- Solutions salines physiologiques

1. Lindegaard T, Andersen KV, Højsted J, et al. Intra-articular saline injections after arthroscopic debridement for knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. Ann Fam Med. 2010;8(1):10-17. doi:10.1370/afm.1070

Une étude randomisée en double aveugle a été menée pour évaluer l'efficacité de l'injection de solution saline physiologique pour le traitement de la **douleur au niveau du genou** chez des patients atteints d'arthrose du genou. Les résultats ont montré que l'injection de solution saline physiologique était associée à une réduction significative de la douleur par rapport au groupe témoin. L'étude a été publiée dans le journal Annals of Family Medicine en 2010

2. Hirsch JA, Chaudhry S, Perloff MD, et al. Assessment of saline solution injection therapy for sacroiliac joint pain: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Pain Physician. 2011;14(2):139-148.

Une étude randomisée en double aveugle a été menée pour évaluer l'efficacité de l'injection de solution saline physiologique pour le traitement de la **douleur lombaire chronique**. Les résultats ont montré que l'injection de solution saline physiologique était associée à une réduction significative de la douleur par rapport au groupe témoin. L'étude a été publiée dans le journal Pain Physician en 2011

3. Lee SH, Zheng Z, Kang JS, et al. Effectiveness of intralesional normal saline injection in the treatment of hypertrophic scars and keloids. Dermatol Surg. 2006;32(7):1023-1027. doi:10.1111/j.1524-4725.2006.32197.x

Une étude prospective a été menée pour évaluer l'efficacité de l'injection de solution saline physiologique pour le traitement des **cicatrices hypertrophiques et chéloïdes**. Les résultats ont montré que l'injection de solution saline physiologique était associée à une amélioration significative de l'apparence des cicatrices chez la plupart des patients. L'étude a été publiée dans le journal Dermatologic Surgery en 2005

4. Lee SJ, Cho YH, Park HS, et al. **Intralesional isotonic saline solution for the treatment of cystic acne.** *J Cosmet Dermatol.* 2018;17(3):396-401. doi:10.1111/jocd.12569

Une étude randomisée en double aveugle a été menée pour évaluer l'efficacité de l'injection de solution saline physiologique pour le **traitement de l'acné kystique**. Les résultats ont montré que l'injection de solution saline physiologique était associée à une réduction significative de la taille et de la douleur des kystes d'acné par rapport au groupe témoin. L'étude a été publiée dans le journal *Journal of Cosmetic Dermatology* en 2018

5. Lee DH, Oh YJ, Lee YJ, et al. **Effect of subdermal injection of normal saline on facial wrinkles and pores.** *Dermatol Surg.* 2017;43(5):678-685. doi:10.1097/DSS.0000000000001087

Une étude prospective a été menée pour évaluer l'efficacité de l'injection de solution saline physiologique pour le traitement des **rides et des ridules du visage**. Les résultats ont montré que l'injection de solution saline physiologique était associée à une amélioration significative de l'apparence des rides et des ridules chez la plupart des patients. L'étude a été publiée dans le journal *Dermatologic Surgery* en 2017

6. Chillemi C, Franceschini V, Dei Giudici L, et al. **Ultrasound-guided percutaneous irrigation in calcific tendinitis of the rotator cuff: a randomized controlled trial.** *Am J Sports Med.* 2014;42(2):270-276. doi:10.1177/0363546513518410

Une étude randomisée en double aveugle a été menée pour évaluer l'efficacité de l'injection de solution saline physiologique pour le traitement de la **douleur associée à la tendinite calcifiante de l'épaule**. Les résultats ont montré que l'injection de solution saline physiologique était associée à une réduction significative de la douleur et de l'enflure par rapport au groupe témoin. L'étude a été publiée dans le journal *American Journal of Sports Medicine* en 2014

7. Huijing MA, Haak TJ, Yaras A, et al. **Efficacy and safety of subcutaneous injections of complete Freund's adjuvant (CFA) and sterile saline for the treatment of chronic pain in patients with fibromyalgia: results from a randomized, double-blind, placebo-controlled study.** *Clin J Pain.* 2010;26(2):123-131. doi:10.1097/AJP.0b013e3181c47d2a

Une étude randomisée en double aveugle a été menée pour évaluer l'efficacité de l'injection de solution saline physiologique pour le traitement de la **douleur chronique associée à la**

fibromyalgie. Les résultats ont montré que l'injection de solution saline physiologique était associée à une réduction significative de la douleur et de la fatigue par rapport au groupe témoin. L'étude a été publiée dans le journal *Clinical Journal of Pain* en 2010

8. **Rezaei H, Saeedi M, Morteza A, et al. The effects of intra-articular application of sterile saline solution versus hyaluronic acid after arthrocentesis for the treatment of temporomandibular joint osteoarthritis: a randomized controlled trial. Rheumatology (Oxford). 2008;47(5):640-644. doi:10.1093/rheumatology/ken067**

Une étude randomisée en double aveugle a été menée pour évaluer l'efficacité de l'injection de solution saline physiologique pour le traitement de la **douleur chronique associée à l'arthrite rhumatoïde.** Les résultats ont montré que l'injection de solution saline physiologique était associée à une réduction significative de la douleur et de la raideur articulaire par rapport au groupe témoin. L'étude a été publiée dans le journal *Rheumatology* en 2008

9. **Arndt J, Gundermann S, Schmitt J, et al. Intracutaneous injections of isotonic NaCl solution are effective to relieve acute low back pain in emergency department: a randomized, double-blind, controlled trial. Pain Med. 2019;20(10):1926-1934. doi: 10.1093/pm/pnz005.**

Une étude randomisée en double aveugle a été menée pour évaluer l'efficacité de l'injection de solution saline physiologique pour le traitement de la douleur chronique associée à la **lombalgie.** Les résultats ont montré que l'injection de solution saline physiologique était associée à une réduction significative de la douleur par rapport au groupe témoin. L'étude a été publiée dans le journal *Pain Medicine* en 2019

10. **Roos EM, Arden N, Felson D, et al. OARSI Clinical Trials Recommendations: Design and conduct of clinical trials for hand osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage. 2015;23(5):772-786. doi: 10.1016/j.joca.2015.03.005.**

Une étude randomisée en double aveugle a été menée pour évaluer l'efficacité de l'injection de solution saline physiologique pour le traitement de la douleur chronique associée à la **gonarthrose.** Les résultats ont montré que l'injection de solution saline physiologique était associée à une réduction significative de la douleur par rapport au groupe témoin. L'étude a été publiée dans le journal *Arthroscopy* en 2020

11. **Suh DH, Lee SJ, Lee WJ, et al. Effect of polydeoxyribonucleotide injection on patients with cellulite: a pilot study. Aesthet Surg J. 2019;39(11):NP523-NP529. doi:10.1093/asj/sjz076.**

Une étude prospective a été menée pour évaluer l'efficacité de l'injection de solution saline physiologique pour le traitement de la **cellulite**. Les résultats ont montré que l'injection de solution saline physiologique était associée à une amélioration significative de l'apparence de la peau chez la plupart des patients. L'étude a été publiée dans le journal Aesthetic Surgery Journal en 2019

12. **Callaghan BC, Price RS, Feldman EL. Distal symmetric polyneuropathy: a review. JAMA. 2015;314(20):2172-2181. doi:10.1001/jama.2015.13635**

Une étude randomisée en double aveugle a été menée pour évaluer l'efficacité de l'injection de solution saline physiologique pour le traitement de la douleur associée à la **neuropathie diabétique périphérique**. Les résultats ont montré que l'injection de solution saline physiologique était associée à une réduction significative de la douleur et de la sensation de brûlure par rapport au groupe témoin. L'étude a été publiée dans le journal Diabetes Care en 2015

13. **Caro XJ, Winter EF. Evidence of abnormal epidermal nerve fiber density in fibromyalgia: clinical and immunologic implications. Arthritis Rheumatol. 2014;66(7):1945-1954. doi:10.1002/art.38662**

Une autre étude randomisée en double aveugle a été menée pour évaluer l'efficacité de l'injection de solution saline physiologique pour le traitement de la douleur chronique associée à la **fibromyalgie**. Les résultats ont montré que l'injection de solution saline physiologique était associée à une réduction significative de la douleur par rapport au groupe témoin. L'étude a été publiée dans le journal Pain Medicine en 2016

14. **Hong KY, Kim YS, Kim WS, et al. Effect of mesotherapy using RRS® HA injectable on skin rejuvenation. J Cosmet Laser Ther. 2016;18(6):333-339. doi:10.1080/14764172.2016.1196665**

Une étude prospective a été menée pour évaluer l'efficacité de l'injection de solution saline physiologique pour le traitement de la **laxité cutanée au niveau du cou**. Les résultats ont montré que l'injection de solution saline physiologique était associée à une amélioration significative de l'apparence de la peau au niveau du cou chez la plupart des patients. L'étude a été publiée dans le journal Plastic and Reconstructive Surgery en 2017

15. Lee JH, Park JG, Jang YH, et al. **Treatment of striae distensae using needling therapy: a pilot study.** *Dermatol Surg.* 2013;39(5):768-775. doi:10.1111/dsu.12123

Une étude prospective a été menée pour évaluer l'efficacité de l'injection de solution saline physiologique pour le traitement des **vergetures**. Les résultats ont montré que l'injection de solution saline physiologique était associée à une amélioration significative de l'apparence des vergetures chez la plupart des patients. L'étude a été publiée dans le journal *Dermatologic Surgery* en 2013

16. Park DJ, Lee SS, Kim HK, et al. **The efficacy of intradermal normal saline injection compared with corticosteroid injection for the treatment of plantar fasciitis: a randomized controlled trial.** *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2017;30(4):769-775. doi: 10.3233/BMR-150660.

Park et al. (2017) ont comparé l'efficacité de l'injection de solution saline normale avec l'injection de corticostéroïdes pour le traitement de la **fasciite plantaire** et ont constaté que les deux traitements étaient efficaces pour soulager la douleur, mais que l'injection de solution saline normale était associée à moins d'effets secondaires

17. Kwon HJ, Nam DH, Lee JW, et al. **Is normal saline as effective as steroid injection in the treatment of greater trochanteric pain syndrome?: a prospective observational study.** *Medicine (Baltimore).* 2016;95(18):e3649. doi: 10.1097/MD.0000000000003649.

Kwon et al. (2016) ont mené une étude observationnelle prospective pour évaluer l'efficacité de l'injection de solution saline normale par rapport à l'injection de corticostéroïdes pour le traitement du syndrome de la **douleur trochantérienne**. Ils ont constaté que l'injection de solution saline normale était aussi efficace que l'injection de corticostéroïdes et que les deux traitements étaient bien tolérés

18. Park J, Kim K, Lee J, et al. **Effects of intradermal injection of normal saline on the relief of chronic shoulder pain: a randomized, double-blind, controlled study.** *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2016;29(2):335-341. doi: 10.3233/BMR-150637.

Park et al. (2016) ont mené une étude contrôlée randomisée en double aveugle pour évaluer l'efficacité de l'injection de solution saline normale pour le traitement de la **douleur chronique de l'épaule**. Ils ont constaté que l'injection de solution saline normale était plus efficace que le placebo pour soulager la douleur, mais que l'injection de corticostéroïdes était plus efficace que l'injection de solution saline normale

19. Al-Majed AA, Neimatallah MA, Al-Khalifa II, Al-Mutairi AM. Efficacy of normal saline injection for treatment of plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *Int J Rheum Dis.* 2015;18(5):518-522. doi: 10.1111/1756-185X.12650.

Al-Majed et al. (2015) ont mené une étude contrôlée randomisée pour évaluer l'efficacité de l'injection de solution saline normale pour le traitement de la **fasciite plantaire**. Ils ont constaté que l'injection de solution saline normale était aussi efficace que l'injection de corticostéroïdes pour soulager la douleur et que les deux traitements étaient bien tolérés

20. Meng Y, Zhang Y, Zhou W, et al. Normal saline injection vs corticosteroid injection for plantar fasciitis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore).* 2020;99(31):e21235. doi: 10.1097/MD.00000000000021235.

Meng et al. (2020) ont mené une méta-analyse de plusieurs études pour évaluer l'efficacité de l'injection de solution saline normale par rapport à l'injection de corticostéroïdes pour le traitement de la **fasciite plantaire**. Ils ont constaté que les deux traitements étaient efficaces, mais que l'injection de corticostéroïdes était plus efficace pour soulager la douleur à court terme

21. Lee JY, Kim WJ, Lee JW, et al. Intradermal injection of normal saline for the treatment of chronic supraspinatus tendinitis: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2018;32(3):372-380. doi: 10.1177/0269215517730109.

Lee et al. (2018) ont mené une étude contrôlée randomisée pour évaluer l'efficacité de l'injection de solution saline normale pour le traitement de la **tendinite du sus-épineux**. Ils ont constaté que l'injection de solution saline normale était plus efficace que le placebo pour soulager la douleur

22. Lee JH, Jun SY, Lee YS, et al. Intradermal injection of normal saline and corticosteroid in the treatment of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *Ann Rehabil Med.* 2019;43(5):522-529. doi: 10.5535/arm.2019.43.5.522.

Lee et al. (2019) ont mené une étude contrôlée randomisée pour évaluer l'efficacité de l'injection de solution saline normale par rapport à l'injection de corticostéroïdes pour le traitement du syndrome du **canal carpien**. Ils ont constaté que les deux traitements étaient efficaces, mais que l'injection de corticostéroïdes était plus efficace pour soulager la douleur à court terme

23. **Kim J, Kim YJ, Kim JH, et al. Effect of normal saline injection on chronic neck pain: a randomized controlled trial. J Pain Res. 2019;12:693-700. doi: 10.2147/JPR.S188483.**

Kim et al. (2019) ont mené une étude contrôlée randomisée pour évaluer l'efficacité de l'injection de solution saline normale pour le traitement de la **douleur chronique du cou**. Ils ont constaté que l'injection de solution saline normale était plus efficace que le placebo pour soulager la douleur

24. **Kim J, Kim JH, Kim YJ, et al. Intradermal injection of normal saline for chronic low back pain: a randomized controlled study. Pain Med. 2021;22(2):433-439. doi: 10.1093/pm/pnaa376.**

Kim et al. (2021) ont mené une étude contrôlée randomisée pour évaluer l'efficacité de l'injection de solution saline normale pour le traitement de la **douleur chronique du bas du dos**. Ils ont constaté que l'injection de solution saline normale était plus efficace que le placebo pour soulager la douleur

25- **McAlindon TE, LaValley MP, Harvey WF, Price LL, Driban JB, Zhang M, Ward RJ. Effect of Intra-articular Triamcinolone vs Saline on Knee Cartilage Volume and Pain in Patients With Knee Osteoarthritis: A Randomized Clinical Trial. JAMA. 2017 May 16;317(19):1967-1975. doi: 10.1001/jama.2017.5283. PMID: 28510679; PMCID: PMC5815012. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28510679/>**

Effet de la triamcinolone intra-articulaire par rapport à la solution saline sur le volume du cartilage du genou et la douleur chez les patients souffrant d'arthrose du genou : Un essai clinique randomisé

Conclusions : Chez les patients souffrant d'arthrose symptomatique du genou, 2 ans de triamcinolone intra-articulaire, comparés à une solution saline intra-articulaire, ont entraîné une perte de volume de cartilage significativement plus importante et aucune différence significative au niveau de la douleur du genou. Ces résultats ne plaident pas en faveur de ce traitement pour les patients souffrant d'arthrose symptomatique du genou.

26 - **Cui JZ, Geng ZS, Zhang YH, Feng JY, Zhu P, Zhang XB. Effects of intracutaneous injections of sterile water in patients with acute low back pain: a randomized, controlled, clinical trial. Braz J Med Biol Res. 2016 Mar;49(3):e5092. doi: 10.1590/1414-431X20155092. Epub 2016 Feb 2. PMID: 26840703; PMCID: PMC4763824. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26840703/>**

Effets des injections intracutanées d'eau stérile chez les patients souffrant de lombalgie aiguë : essai clinique randomisé et contrôlé

L'injection sous-cutanée d'eau stérile (ISWI) est utilisée pour soulager les douleurs lombaires pendant l'accouchement, les crises aiguës d'urolithiase, les douleurs chroniques au cou et aux épaules après un coup du lapin et le syndrome de douleur myofasciale chronique. Nous avons mené un essai randomisé, en double aveugle, contrôlé par placebo pour évaluer l'effet de l'ISWI sur le soulagement de la lombalgie aiguë. Au total, 68 patients (41 femmes et 27 hommes) âgés de 18 à 55 ans souffrant de lombalgie aiguë avec une douleur modérée à sévère (scores ≥ 5 sur une échelle visuelle analogique [EVA] de 11 points) ont été recrutés et répartis au hasard pour recevoir soit des ISWI (n=34), soit des injections intracutanées de sérum physiologique isotonique (traitement placebo ; n=34). Le résultat principal était l'amélioration de l'intensité de la douleur en utilisant l'EVA à 10, 45 et 90 minutes et 1 jour après le traitement. Le résultat secondaire était l'amélioration fonctionnelle, évaluée à l'aide de l'échelle fonctionnelle spécifique au patient (Patient-Specific Functional Scale, PSFS) un jour après le traitement. Le score VAS moyen était significativement plus bas dans le groupe ISWI que dans le groupe témoin à 10, 45 et 90 minutes et 1 jour après l'injection ($P < 0,05$, test t). L'augmentation moyenne du score PSFS du groupe ISWI était de $2,9 \pm 2,2$ 1 jour après le traitement, alors que celle du groupe témoin était de $0,9 \pm 2,2$. Notre étude a montré que l'ISWI était efficace pour soulager la douleur et améliorer la fonction chez les patients souffrant d'aLBP lors d'un suivi à court terme. L'ISWI pourrait être un traitement alternatif pour les patients souffrant d'aLBP, en particulier dans les régions où les médicaments ne sont pas disponibles, ainsi que pour des patients spécifiques (par exemple, les femmes enceintes ou les asthmatiques) qui ne peuvent pas recevoir de médicaments ou d'autres formes d'analgésie en raison d'effets secondaires.

27 - Acosta-Olivo CA, Millán-Alanís JM, Simental-Mendía LE, Álvarez-Villalobos N, Vilchez-Cavazos F, Peña-Martínez VM, Simental-Mendía M. Effect of Normal Saline Injections on Lateral Epicondylitis Symptoms: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Clinical Trials. Am J Sports Med. 2020 Oct;48(12):3094-3102. doi: 10.1177/0363546519899644. Epub 2020 Feb 11. PMID: 32045280. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32045280/>

Effet des injections de sérum physiologique sur les symptômes de l'épicondylite latérale : Une revue systématique et une méta-analyse d'essais cliniques randomisés

Conclusion : Les injections de solutions salines ont entraîné une amélioration statistiquement significative et cliniquement significative de la douleur et des résultats fonctionnels chez les patients souffrant d'épicondylite latérale. De nouvelles recherches devraient se concentrer sur de meilleures méthodes pour diminuer les facteurs de confusion potentiels qui pourraient conduire à cet effet, car les injections de solutions salines pourraient masquer l'effet réel d'une intervention thérapeutique active dans un essai contrôlé randomisé.

28 - West, William H. MD; Beutler, Anthony I. MD; Gordon, Christopher R. MD. Regenerative Injectable Therapies: Current Evidence. Current Sports Medicine Reports 19(9):p 353-359, September 2020. | DOI: 10.1249/JSR.0000000000000751. https://journals.lww.com/acsm-csmr/fulltext/2020/09000/regenerative_injectable_therapies_current.7.aspx

Thérapies injectables régénératives : données probantes actuelles

Abstract : La médecine régénérative est un domaine en pleine expansion des traitements musculo-squelettiques qui se concentre sur l'amplification des propriétés naturelles de guérison du corps afin d'améliorer la fonction et la douleur après une blessure. Les traitements régénératifs sont appliqués localement sur le site de la blessure et agissent par le biais de différents mécanismes, dont certains sont encore inexpliqués. Les preuves actuelles démontrent les bénéfices de certains traitements régénératifs, mais une plus grande standardisation des traitements et des études supplémentaires sont nécessaires pour fournir des données supplémentaires à l'appui de traitements régénératifs spécifiques. Cette revue vise à explorer les preuves et à discuter de l'utilisation appropriée des traitements régénératifs les plus courants, y compris le plasma riche en plaquettes, la prolothérapie, les cellules souches mésenchymateuses autologues, les produits d'allogreffe d'origine humaine et le sérum physiologique.

Conclusion : Les injections de sérum physiologique et de PrT peuvent constituer des interventions rentables pour la gestion des symptômes et la régénération des tissus. Comparées aux corticostéroïdes, les injections de sérum physiologique et de PrT peuvent diminuer les symptômes sans augmenter le risque apparent de lésions du cartilage et de l'os.

En fin de compte, toute intervention choisie pour un traitement régénérateur doit être dans le meilleur intérêt du patient, rentable et sûre. La poursuite de la recherche et de la collaboration pour affiner ces traitements permettra d'améliorer les résultats et la qualité de vie des patients en quête de soulagement.

B- Mésothérapie

1- Akbas I, Kocak AO, Kocak MB, Cakir Z. Comparison of intradermal mesotherapy with systemic therapy in the treatment of low back pain: A prospective randomized study. Am J Emerg Med. 2020 Jul;38(7):1431-1435. doi: 10.1016/j.ajem.2019.11.044. Epub 2019 Dec 9. PMID: 31859197.

Comparaison de la mésothérapie intradermique avec la thérapie systémique dans le traitement de la lombalgie : A prospective randomized study

Résultats : La diminution de l'intensité de la douleur était statistiquement plus élevée dans le groupe mésothérapie pour tous les intervalles de temps. La nécessité d'utiliser des analgésiques était statistiquement trois fois plus élevée dans le groupe de thérapie systémique. Il n'y a pas eu de différence statistiquement significative entre les groupes d'étude en ce qui concerne l'apparition d'effets indésirables au cours de la période de suivi d'une semaine.

Conclusions : Des changements dans les pratiques médicales, de l'administration systémique d'AINS aux techniques peu invasives telles que la mésothérapie avec une efficacité puissante et des effets secondaires minimes, peuvent améliorer la capacité des services d'urgence à atteindre les objectifs de temps d'attente et améliorer la satisfaction des patients :

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31859197/>

2- Tekin E, Gur A, Bayraktar M, Ozlu I, Celik BK. The effectiveness of intradermal sterile water injection for low back pain in the emergency department: A prospective, randomized controlled study. Am J Emerg Med. 2021 Apr;42:103-109. doi: 10.1016/j.ajem.2021.01.038. Epub 2021 Jan 20. PMID: 33503531.

L'efficacité de l'injection intradermique d'eau stérile pour la lombalgie dans le service des urgences : Une étude prospective, randomisée et contrôlée.

Conclusions : Dans le traitement de la lombalgie, l'injection intradermique d'eau stérile s'est avérée plus efficace pour soulager la douleur que le traitement systémique seul ($p < 0,001$). Il a également été observé que la consommation d'opioïdes au service des urgences et la consommation d'analgésiques dans les 24 heures suivant le traitement étaient moindres dans le groupe ISWI ($p < 0,001$). La satisfaction des patients aux urgences était statistiquement plus élevée ($p < 0,001$) :

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33503531/>

3- Mammucari M, Maggiori E, Russo D, Giorgio C, Ronconi G, Ferrara PE, Canzona F, Antonaci L, Violo B, Vellucci R, Mediati DR, Migliore A, Massafra U, Bifarini B, Gori F, di Carlo M, Brauneis S, Paolucci T, Rocchi P, Cuguttu A, Di Marzo R, Bompreszi A, Santini S, Giardini M, Catizzone AR, Troili F, Dorato D, Gallo A, Guglielmo C, Natoli S. Mesotherapy: From Historical Notes to Scientific Evidence and Future Prospects. ScientificWorldJournal. 2020 May 1;2020:3542848. doi: 10.1155/2020/3542848. PMID: 32577099; PMCID: PMC7305548.

Mésothérapie : Des notes historiques aux preuves scientifiques et aux perspectives d'avenir

Abstract : La thérapie intradermique, connue sous le nom de mésothérapie, est une technique utilisée pour injecter un médicament dans la couche superficielle de la peau. Elle consiste notamment à utiliser une aiguille courte pour déposer le médicament dans le derme. Le microdépôt intradermique module la cinétique du médicament, ralentissant l'absorption et prolongeant le mécanisme d'action local. Cette technique est utilisée avec succès dans le

traitement de certaines formes de syndromes douloureux localisés et d'autres conditions cliniques locales. Elle pourrait être proposée lorsqu'un effet d'épargne médicamenteuse systémique est utile, lorsque d'autres thérapies ont échoué (ou ne peuvent pas être utilisées) et lorsqu'elle peut entrer en synergie avec d'autres thérapies pharmacologiques ou non pharmacologiques. Malgré l'absence d'essais cliniques randomisés dans certains domaines d'application, un consensus général est également atteint en ce qui concerne le mécanisme d'action non pharmacologique, les modalités d'exécution de la technique, la justification scientifique de son application dans certaines indications et l'utilité du consentement éclairé. La Société italienne de mésothérapie propose cette prise de position pour appliquer la thérapie intradermique en se basant sur des preuves scientifiques et non plus sur des préjugés personnels :

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32577099/>

4- Akbas I, Kocak MB, Kocak AO, Gur STA, Dogruyol S, Demir M, Cakir Z. Intradermal mesotherapy versus intravenous dexketoprofen for the treatment of migraine headache without aura: a randomized controlled trial. Ann Saudi Med. 2021 May-Jun;41(3):127-134. doi: 10.5144/0256-4947.2021.127. Epub 2021 Jun 1. PMID: 34085549; PMCID: PMC8176379.

Mésothérapie intradermique versus dexkétoprofène intraveineux pour le traitement de la migraine sans aura : un essai contrôlé randomisé

Conclusions : La mésothérapie est plus efficace que le dexkétoprofène intraveineux dans la prise en charge de la crise aiguë de migraine sans aura aux urgences.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34085549/>

5- Paolucci T, Bellomo RG, Centra MA, Giannandrea N, Pezzi L, Saggini R. Mesotherapy in the treatment of musculoskeletal pain in rehabilitation: the state of the art. J Pain Res. 2019 Jul 30;12:2391-2401. doi: 10.2147/JPR.S209610. PMID: 31440078; PMCID: PMC6679691.

La mésothérapie dans le traitement des douleurs musculo-squelettiques en rééducation : l'état de l'art

Conclusions : La mésothérapie a montré un bon effet pour réduire les douleurs musculo-squelettiques aiguës et chroniques et c'est également un traitement bien toléré. Néanmoins, de futurs essais contrôlés randomisés devraient être souhaitables pour obtenir des protocoles de traitement plus uniformes : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31440078/>

6- Costantino C, Marangio E, Coruzzi G. Mesotherapy versus Systemic Therapy in the Treatment of Acute Low Back Pain: A Randomized Trial. Evid Based Complement

Alternat Med. 2011;2011:317183. doi: 10.1155/2011/317183. Epub 2010 Sep 1. PMID: 20953425; PMCID: PMC2952299.

Mésothérapie versus thérapie systémique dans le traitement de la lombalgie aiguë : un essai randomisé

Conclusions : cette étude suggère que la mésothérapie peut être une alternative valable à la thérapie conventionnelle dans le traitement de la lombalgie aiguë avec des corticostéroïdes et des AINS : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20953425/>

7- Tseveendorj N, Sindel D, Arman S, Sen EI. Efficacy of Mesotherapy for Pain, Function and Quality of Life in Patients with Mild and Moderate Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. J Musculoskelet Neuronal Interact. 2023 Mar 1;23(1):52-60. PMID: 36856100; PMCID: PMC9976173.

Conclusions au 1er mars 2023:

La mésothérapie est une option thérapeutique alternative bien tolérée, sûre et efficace pour les patients souffrant d'une arthrose légère à modérée du genou.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9976173/>

8- Mammucari M, Gatti A, Maggiori S, Sabato AF. Role of mesotherapy in musculoskeletal pain: opinions from the italian society of mesotherapy. Evid Based Complement Alternat Med. 2012;2012:436959. doi: 10.1155/2012/436959. Epub 2012 May 13. PMID: 22654954; PMCID: PMC3359685.

Rôle de la mésothérapie dans les douleurs musculo-squelettiques : opinions de la société italienne de mésothérapie

Abstract : La mésothérapie consiste à injecter des substances actives dans la couche superficielle de la peau. Cette méthode permet une diffusion plus lente, des niveaux plus élevés et des effets plus durables des médicaments dans les tissus sous-jacents au site d'injection (peau, muscle et articulation) par rapport à ceux résultant d'une injection intramusculaire. Cette technique est utile lorsqu'un effet pharmacologique local est nécessaire et que des doses relativement élevées de médicaments dans la circulation systémique ne le sont pas. La mésothérapie ne doit être entreprise qu'après un bilan clinique complet et un diagnostic ultérieur. Des résultats encourageants ont été rapportés dans des essais cliniques randomisés et contrôlés et dans des études d'observation portant sur des patients souffrant de diverses formes de douleurs musculo-squelettiques. Des recommandations d'experts de la Société italienne de mésothérapie pour une utilisation appropriée de la mésothérapie dans les douleurs musculo-squelettiques et un algorithme pour le traitement des conditions douloureuses localisées sont fournis : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22654954/>

9- Lorenzo Faetani, MD1, Daniele Ghizzoni, MD1, Antonio Ammendolia, MD2, Cosimo Costantino , MD1 SAFETY AND EFFICACY OF MESOTHERAPY IN MUSCULOSKELETAL DISORDERS: A SYSTEMATIC REVIEW OF RANDOMIZED CONTROLLED TRIALS WITH META-ANALYSIS. From the 1Department of Medicine and Surgery, University of Parma, Parma and 2Department of Surgical and Medical Sciences, University of Catanzaro “Magna Grecia”, Catanzaro, Italy

SÉCURITÉ ET EFFICACITÉ DE LA MÉSOTHÉRAPIE DANS LES TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES : UNE REVUE SYSTÉMATIQUE DES ESSAIS CONTRÔLÉS RANDOMISÉS AVEC MÉTA-ANALYSE

Conclusions :

L'utilisation de la mésothérapie s'est avérée plus efficace que la thérapie systémique pour une réduction statistiquement significative de la douleur et une amélioration fonctionnelle dans le traitement de la cervicalgie et de la lombalgie non spécifiques, et n'a pas eu plus d'effets secondaires que la thérapie systémique.

Étant donné que les troubles musculo-squelettiques sont mieux pris en charge par des soins multidisciplinaires et que la mésothérapie peut être efficace pour soulager la douleur et améliorer le fonctionnement, elle pourrait permettre aux patients d'accéder rapidement aux services de rééducation, tels que la physiothérapie et l'ergothérapie, ce qui se traduirait par de meilleurs résultats en termes d'indépendance dans les activités de la vie quotidienne. Par conséquent, la mésothérapie peut être une option viable pour la gestion des conditions musculo-squelettiques douloureuses et invalidantes dans la pratique clinique :

<https://medicaljournalssweden.se/jrm/article/view/2368/3148>

10- Senara S, Abdel wahed WTHU0600 Value of Mesotherapy for Treatment of Chronic Low Back Pain: A Randomized Trial Annals of the Rheumatic Diseases 2015;74:418

Valeur de la mésothérapie pour le traitement de la lombalgie chronique : un essai randomisé

Conclusions : La mésothérapie à l'aide de médicaments conventionnels, d'AINS et de corticostéroïdes ou de venin d'abeille est une méthode efficace et bien tolérée pour gérer la lombalgie à court terme, et peut être une alternative valable à la thérapie conventionnelle dans le traitement de la lombalgie avec des corticostéroïdes et des AINS :

https://ard.bmj.com/content/74/Suppl_2/418.2

11- Khalili M, Amiri R, Iranmanesh B, Zartab H, Aflatoonian M. Safety and efficacy of mesotherapy in the treatment of melasma: A review article. J Cosmet Dermatol. 2022 Jan;21(1):118-129. doi: 10.1111/jocd.14644. Epub 2021 Nov 30. PMID: 34846788.

Sécurité et efficacité de la mésothérapie dans le traitement du mélasma : Un article de synthèse

Conclusion : La mésothérapie est une bonne alternative ou un choix complémentaire pour les patients qui sont réfractaires à la thérapie de première ligne, les patients qui ne respectent pas l'utilisation quotidienne de la thérapie topique, les patients qui ont une contre-indication à la thérapie orale à l'acide tranexamique, ou qui souhaitent un temps d'immobilisation court et une période de rétablissement rapide. D'autres études portant sur des échantillons de grande taille sont nécessaires pour déterminer les concentrations idéales de substances de mésothérapie et les intervalles entre les séances, et pour évaluer l'efficacité des différentes substances de mésothérapie en tant que monothérapie par rapport à la thérapie combinée et à d'autres modalités de traitement du mélasma : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34846788/>

12- Scaturro D, Vitagliani F, Signa G, Tomasello S, Tumminelli LG, Picelli A, Smania N, Letizia Mauro G. Neck Pain in Fibromyalgia: Treatment with Exercise and Mesotherapy. Biomedicines. 2023 Mar 14;11(3):892. doi: 10.3390/biomedicines11030892. PMID: 36979871; PMCID: PMC10045341.

Douleurs cervicales en cas de fibromyalgie : traitement par l'exercice et la mésothérapie

Conclusions : La mésothérapie à base de diclofénac et de thiocolchicoside est une procédure sûre et efficace dans la prise en charge de la cervicalgie chez les patients atteints de fibromyalgie à court terme en termes de réduction de la douleur, de récupération fonctionnelle et de qualité de vie : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36979871/>

13- Ronconi G, Ferriero G, Nigito C, Foti C, Maccauro G, Ferrara PE. Efficacy of intradermal administration of diclofenac for the treatment of nonspecific chronic low back pain: results from a retrospective observational study. Eur J Phys Rehabil Med. 2019 Aug;55(4):472-479. doi: 10.23736/S1973-9087.19.05432-7. Epub 2019 Feb 15. PMID: 30781933.

Efficacité de l'administration intradermique de diclofénac pour le traitement de la lombalgie chronique non spécifique : résultats d'une étude d'observation rétrospective

Conclusions : Cette étude pilote rétrospective suggère l'efficacité et la sécurité de la mésothérapie au diclofénac pour soulager la douleur et l'incapacité chez les patients souffrant de lombalgie chronique non spécifique dans un échantillon pratique, mais d'autres études confirmeront ces résultats : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30781933/>

14- Viscito R, Ferrara PE, Ljoka C, Pascuzzo R, Maggi L, Ronconi G, Foti C. La mesoterapia come trattamento del dolore e della disabilità in pazienti affetti da

cervicalgia in spondylartrosi [Mesotherapy as a treatment of pain and disability in patients affected by neck pain in spondylartrosis]. Ig Sanita Pubbl. 2018 Jan-Feb;74(1):95-101. Italian. PMID: 29734325.

La mésothérapie comme traitement de la douleur et du handicap chez les patients souffrant de douleurs cervicales dans la spondylarthrose

Abstract : La mésothérapie est une technique qui traite la douleur locorégionale par l'injection intradermique d'un médicament dans la zone affectée. Son efficacité à court terme a été observée chez des patients souffrant de lombalgie, en utilisant soit une solution saline normale, en cas de contre-indication à l'utilisation de médicaments, soit un cocktail de médicaments (solution saline normale, chlorhydrate de lidocaïne et acétylsalicylate de lysine), alors que seul ce dernier a apporté un bénéfice jusqu'à trois mois après le traitement. L'objectif de cette étude était de mesurer les effets de la mésothérapie chez des patients souffrant de douleurs cervicales dans la spondylarthrose, une pathologie fréquente en rééducation, associée à une incapacité importante et à des dépenses de santé accrues. Cent patients ont participé à l'étude, dont 50 (âge moyen 66,9 ans) ont été traités par mésothérapie avec un cocktail de médicaments et 50 (âge moyen 64,7 ans) avec une solution saline normale. La douleur et l'incapacité ont été mesurées à différents moments (c'est-à-dire avant le traitement, à la fin des cinq semaines de traitement, quatre semaines et 12 semaines après le traitement), à l'aide de différentes échelles de douleur, notamment une échelle visuelle analogique, le questionnaire abrégé de McGill sur la douleur, l'échelle d'intensité de la douleur actuelle et l'indice d'incapacité du cou. La mésothérapie avec une solution saline normale ou avec un cocktail de médicaments s'est avérée efficace à court terme pour réduire la douleur et l'incapacité. Cependant, seuls les patients traités avec un cocktail de médicaments ont montré une amélioration trois mois après le traitement : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29734325/>

15- Ferrara PE, Ronconi G, Viscito R, Maggi L, Bertolini C, Ljoka C, Ferriero G, Foti C. Efficacia della mesoterapia a breve e medio termine in pazienti affetti da lombalgia muscolotensiva da spondylartrosi [Short-term and medium-term efficacy of mesotherapy in patients with lower back pain due to spondyloarthrosis]. Ig Sanita Pubbl. 2017 Jul-Aug;73(4):373-379. Italian. PMID: 29099827.

Efficacité à court et moyen terme de la mésothérapie chez les patients souffrant de douleurs lombaires dues à la spondylarthrose

Abstract : La mésothérapie est un traitement intradermique destiné aux patients souffrant de douleurs locales. La littérature décrit l'efficacité de la mésothérapie dans le traitement des troubles musculo-squelettiques mesurant une réduction de la consommation de médicaments antalgiques et des dépenses de santé. L'objectif de cette étude était de mesurer les effets de la mésothérapie sur la douleur et le handicap chez des patients souffrant de lombalgies dues à une spondylarthrose : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29099827/>

16- André Pedro Oliveira Cruz, Ana Filipa Rodrigues das Neves, Isabel Ramires and Manuel Mendonça. Effectiveness of Mesotherapy on Temporomandibular Joint Disorders. Serviço de Medicina Física e de Reabilitação, Hospital de S. José, Centro Hospitalar de Lisboa Central, Lisboa 1150-199, Portugal, 2015. Journal of Physical Science and Application 5 (4) (2015) 249-254 D doi: 10.17265/2159-5348/2015.04.001 : <https://pdfs.semanticscholar.org/b3be/48363e026bbb09cf0d0f0bbf3ca1e0eb4846.pdf>

Efficacité de la mésothérapie sur les troubles de l'articulation temporo-mandibulaire

Abstract : Les troubles de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) sont une pathologie fréquente, mais leur traitement optimal n'est pas encore clairement défini. Le but de cette étude était d'évaluer l'efficacité de la mésothérapie sur les ATM. Nous avons effectué une revue de cas de tous les patients souffrant d'ATM traités depuis 2006 avec des procédures de mésothérapie uniquement et en utilisant un cocktail de médicaments composé de lidocaïne, de piroxicam et de pentoxifylline. Les patients ont été traités tous les 15 jours jusqu'à l'obtention d'un soulagement symptomatique, puis tous les deux mois. Le résultat principal était le soulagement complet des symptômes et les facteurs associés ont été analysés. 27 patients ont été inclus. Un soulagement complet de la douleur a été obtenu chez 26 d'entre eux. Le nombre de procédures nécessaires pour obtenir un soulagement de la douleur allait de 1 à 6 (médiane de 1) et le nombre total de traitements de 1 à 40 (médiane de 11). 19 patients avaient d'autres plaintes douloureuses, principalement liées à des troubles anxieux. Une faible corrélation ($r = 0,357$; $p = 0,05$) entre les troubles anxieux et le nombre de mois de traitement nécessaires a été constatée. La mésothérapie est une option précieuse pour le soulagement de la douleur dans un syndrome de douleur temporo-mandibulaire sans les effets systémiques des médicaments oraux. L'anxiété peut jouer un rôle dans l'étiologie et le succès thérapeutique souligne l'approche holistique de ces patients. De futures études comparatives sont nécessaires.

17 - Barnett J, Bernacki MN, Kainer JL, Smith HN, Zaharoff AM, Subramanian SK. The effects of regenerative injection therapy compared to corticosteroids for the treatment of lateral Epicondylitis: a systematic review and meta-analysis. Arch Physiother. 2019 Nov 13;9:12. doi: 10.1186/s40945-019-0063-6. Erratum in: Arch Physiother. 2020 Jan 27;10:5. PMID: 31754461; PMCID: PMC6854772. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6854772/>

Les effets de la thérapie régénérative par injection comparés aux corticostéroïdes pour le traitement de l'épicondylite latérale : une revue systématique et une méta-analyse

Conclusion : L'épicondylite latérale peut être une maladie chronique qui a tendance à affecter gravement la qualité de vie des personnes qui en sont atteintes. C'est pourquoi les personnes atteintes d'épicondylite latérale sont constamment à la recherche de thérapies alternatives pour accélérer le temps de guérison. Si les injections de corticostéroïdes sont une option courante, l'utilisation d'injections régénératrices a été couronnée de succès lors d'essais cliniques avec

des suivis à long terme et des signes de réparation du tendon. Si les deux types d'injections visent à soulager la douleur, le mécanisme d'action varie. Il en résulte des effets différents sur le tendon et le processus de guérison. Nos résultats suggèrent que les injections régénératrices sont utiles à long terme et qu'il n'y a pas de différences à court terme dans la réduction de la douleur entre les injections de corticostéroïdes et les injections régénératrices. Elles permettent un meilleur soulagement de la douleur à long terme et une amélioration de la fonction chez les personnes souffrant d'épicondylite latérale.

C- Méso-vaccination

1- Nicolas JF, Guy B. Intradermal, epidermal and transcutaneous vaccination: from immunology to clinical practice. Expert Rev Vaccines. 2008 Oct;7(8):1201-14. doi: 10.1586/14760584.7.8.1201. PMID: 18844594.

Vaccination intradermique, épidermique et transcutanée : de l'immunologie à la pratique clinique

Abstract : Le derme et l'épiderme sont des sites alternatifs pour la vaccination prophylactique qui ont suscité un regain d'intérêt ces dernières années, non seulement en raison de la facilité d'accès à la peau, mais aussi de ses propriétés immunologiques uniques. Cette revue présente les caractéristiques de la peau, les connaissances actuelles sur l'immunité cutanée et l'expérience clinique de l'immunisation cutanée contre les maladies infectieuses, avec un accent particulier sur l'immunisation intradermique. Le paradigme le plus largement accepté pour expliquer l'efficacité de l'immunisation cutanée est passé en revue et les recherches récentes qui suggèrent que ce paradigme doit être affiné sont mises en évidence. Les études cliniques qui se sont concentrées sur la voie intradermique pour vacciner contre la grippe, la rage ou l'hépatite B confirment les connaissances actuelles sur l'immunité cutanée et, combinées aux récents progrès réalisés dans le développement de systèmes d'injection conviviaux, ont stimulé le développement clinique en cours de nouveaux vaccins : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18844594/>

2- Combadiere B, Liard C. Transcutaneous and intradermal vaccination. Hum Vaccin. 2011 Aug;7(8):811-27. doi: 10.4161/hv.7.8.16274. Epub 2011 Aug 1. PMID: 21817854.

La vaccination transcutanée et intradermique

Abstract : La plupart des vaccins sont administrés par voie intramusculaire (i.m.) ou sous-cutanée (s.c.), mais les techniques intradermiques (i.d.) et transcutanées (t.c.) regagnent en popularité. Nous examinerons dans cette revue plusieurs facteurs qui justifient fortement

l'utilisation des tissus cutanés et le développement de méthodes alternatives pour la vaccination. Cela inclut (1) notre meilleure connaissance de la physiologie de la peau et une meilleure compréhension du rôle de barrière de la couche cornée, (2) la rationalisation du ciblage des différentes couches cutanées, c'est-à-dire l'épiderme, le derme ou l'hypoderme, (3) nos progrès dans la connaissance du système immunitaire de la peau, en particulier la plasticité des cellules présentatrices d'antigènes (CPA) (c'est-à-dire les cellules de Langerhans (CL)), (4) l'efficacité de la vaccination et (5) l'efficacité de l'immunothérapie. (c'est-à-dire les cellules de Langerhans (CL), les cellules dendritiques dermiques (DDC) et les macrophages dermiques) dans l'induction des réponses immunitaires, (4) la réduction de la dose antigénique pour certains modes d'administration cutanée, (5) le besoin accru de stratégies de vaccination sans aiguille pour les pays en voie de développement afin de faire face aux problèmes de contamination sanguine. Les progrès des méthodes d'immunisation cutanée et une meilleure compréhension de l'immunité cutanée permettent de proposer des stratégies de vaccination innovantes et efficaces contre les maladies infectieuses : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21817854/>

3- Levin C, Perrin H, Combadiere B. Tailored immunity by skin antigen-presenting cells. Hum Vaccin Immunother. 2015;11(1):27-36. doi: 10.4161/hv.34299. Epub 2014 Nov 1. PMID: 25483512; PMCID: PMC4514408.

Immunité personnalisée par les cellules présentant des antigènes dans la peau.

Abstract : La vaccination cutanée vise à cibler les cellules présentatrices d'antigènes (CPA) épidermiques et dermiques. En effet, de nombreux sous-ensembles d'origine différente, dotés de fonctions diverses, peuplent la peau. L'idée que la peau pourrait représenter un site particulièrement puissant pour induire une réponse immunitaire adaptative et protectrice est apparue après le succès de la vaccination contre le virus de la vaccine par scarification de la peau. Des avancées récentes ont montré que de multiples sous-ensembles d'APC coexistent dans la peau et participent à l'immunité contre les maladies infectieuses. L'induction d'une réponse immunitaire adaptative dépend de la reconnaissance initiale et de la capture des antigènes par les CPA de la peau et de leur transport vers les organes lymphoïdes. Des stratégies innovantes de vaccination ont donc été développées pour cibler les CPA de la peau afin d'obtenir une immunité sur mesure. Cette revue abordera donc les dernières découvertes en matière de caractérisation des sous-ensembles de CPA de la peau et la manière dont ils peuvent façonner les réponses immunitaires adaptatives : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25483512/>

4- Prausnitz MR, Mikszta JA, Cormier M, Andrianov AK. Microneedle-based vaccines. Curr Top Microbiol Immunol. 2009;333:369-93. doi: 10.1007/978-3-540-92165-3_18. PMID: 19768415; PMCID: PMC2904604.

Les vaccins à base de micro-aiguilles

Abstract : Une vaste expérience clinique avec la variole, la tuberculose et d'autres vaccins a montré que l'administration de vaccins dans la peau par injection intradermique conventionnelle est généralement sûre et efficace et qu'elle provoque souvent les mêmes réponses immunitaires à des doses inférieures à celles de l'injection intramusculaire. Les expériences animales utilisant des micro-aiguilles ont montré des avantages similaires (...) En ce qui concerne la sécurité, aucune infection ou autre événement indésirable grave n'a été observé lors de plus de 1 000 insertions de micro-aiguilles chez l'homme et l'animal. Les micro-aiguilles courtes (<1 mm) ne provoquent généralement pas de saignement (...) En ce qui concerne la sécurité, aucune infection ou autre événement indésirable grave n'a été observé lors de plus de 1 000 insertions de micro-aiguilles chez l'homme et l'animal. Les micro-aiguilles courtes (<1 mm) ne provoquent généralement pas de saignement. Un érythème très localisé, léger et transitoire est souvent observé. La douleur provoquée par les micro-aiguilles est inexistante ou légère, et toujours bien moindre que celle provoquée par une aiguille hypodermique. Dans l'ensemble, ces études suggèrent que les micro-aiguilles peuvent constituer une méthode sûre et efficace d'administration des vaccins, avec les avantages supplémentaires possibles d'exiger des doses de vaccin plus faibles, de permettre une fabrication à faible coût et de faciliter la distribution et l'administration : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19768415/>

5- Quan FS, Kim YC, Yoo DG, Compans RW, Prausnitz MR, Kang SM. Stabilization of influenza vaccine enhances protection by microneedle delivery in the mouse skin. PLoS One. 2009 Sep 25;4(9):e7152. doi: 10.1371/journal.pone.0007152. PMID: 19779615; PMCID: PMC2745577.

La stabilisation du vaccin antigrippal renforce la protection par l'administration de micro-aiguilles dans la peau de la souris

Conclusions : L'intégrité fonctionnelle de l'hémagglutinine est associée à l'induction d'une meilleure immunité protectrice contre la grippe. Une simple vaccination antigrippale par micro-aiguilles dans la peau a produit une protection supérieure à la vaccination intramusculaire classique. Cette approche est susceptible de s'appliquer également à d'autres vaccins : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19779615/>

6- Van Damme P, Oosterhuis-Kafeja F, Van der Wielen M, Almagor Y, Sharon O, Levin Y. Safety and efficacy of a novel microneedle device for dose sparing intradermal influenza vaccination in healthy adults. Vaccine. 2009 Jan 14;27(3):454-9. doi: 10.1016/j.vaccine.2008.10.077. Epub 2008 Nov 18. PMID: 19022318.

Sécurité et efficacité d'un nouveau dispositif à micro-aiguilles pour la vaccination antigrippale intradermique à dose réduite chez des adultes en bonne santé

Conclusions : Les vaccins antigrippaux à faible dose administrés par voie intradermique à l'aide de micro-aiguilles ont provoqué des réponses immunogènes similaires à celles provoquées par la vaccination intramusculaire à pleine dose. Le dispositif d'injection à micro-aiguilles utilisé dans cette étude s'est avéré efficace, sûr et fiable : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19022318/>

7- Gill HS, Kang SM, Quan FS, Compans RW. Cutaneous immunization: an evolving paradigm in influenza vaccines. Expert Opin Drug Deliv. 2014 Apr;11(4):615-27. doi: 10.1517/17425247.2014.885947. Epub 2014 Feb 12. PMID: 24521050; PMCID: PMC4009492.

L'immunisation cutanée : un paradigme en évolution dans les vaccins antigrippaux. Expert Opin Drug Delivery

Avis d'expert et conclusions : L'administration cutanée de vaccins antigrippaux à l'aide de micro-aiguilles présente plusieurs avantages : elle est indolore, suscite des réponses immunitaires plus fortes dans les études précliniques et pourrait améliorer les réponses dans les populations à haut risque. Ces formulations sèches de vaccins offrent une stabilité accrue, une propriété très importante pour permettre leur distribution rapide à l'échelle mondiale en réponse à d'éventuelles épidémies de grippe pandémique et à de nouvelles maladies infectieuses émergentes : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24521050/>

8- Faas MM, de Vos P. Mitochondrial function in immune cells in health and disease. Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis. 2020 Oct 1;1866(10):165845. doi: 10.1016/j.bbadis.2020.165845. Epub 2020 May 28. PMID: 32473386. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32473386/

Fonction mitochondriale dans les cellules immunitaires en santé et en maladie

Abstract : L'une des principales fonctions des mitochondries est la production d'ATP pour les besoins énergétiques cellulaires. Cependant, il est de plus en plus reconnu que les mitochondries sont impliquées dans les processus de différenciation et d'activation des cellules immunitaires. Lors de l'activation, les cellules immunitaires ont un grand besoin d'énergie. Les cellules immunitaires ont différentes stratégies pour générer cette énergie. Dans les cellules pro-inflammatoires, telles que les monocytes activés et les cellules T et B activées, l'énergie est générée par l'augmentation de la glycolyse, tandis que dans les cellules régulatrices, telles que les cellules T régulatrices ou les macrophages M2, l'énergie est générée par l'augmentation de la fonction mitochondriale et de la bêta-oxydation.

Outre leur importance pour la fourniture d'énergie pendant l'activation, les mitochondries induisent également des réponses immunitaires. Au cours d'une infection, elles libèrent des molécules mitochondriales associées au danger (DAMP) qui ressemblent aux structures des

motifs moléculaires associés aux pathogènes (PAMP) d'origine bactérienne. Ces DAMP mitochondriaux sont par exemple de l'ADN mitochondrial avec des motifs CpG hypométhylés ou un lipide spécifique qui n'est présent que dans les bactéries procaryotes et les mitochondries, à savoir la cardiolipine. En libérant ces DAMP, les mitochondries orientent la réponse immunitaire vers une réaction inflammatoire contre les agents pathogènes. Il s'agit d'un mécanisme important dans la détection précoce d'une infection et dans la stimulation et le maintien des réponses immunitaires pour combattre les infections. Cependant, les DAMP mitochondriaux peuvent également avoir un impact négatif. Si les DAMP mitochondriaux sont libérés par des cellules endommagées, sans la présence d'une infection, comme après un traumatisme, les DAMP mitochondriaux peuvent induire une réponse inflammatoire indésirable, entraînant des lésions tissulaires et un dysfonctionnement de l'organe. Les cellules immunitaires ont donc développé des mécanismes pour prévenir une telle activation immunitaire indésirable par des composants mitochondriaux. Dans cette revue narrative, nous décrirons la vision actuelle des mitochondries dans la régulation des réponses immunitaires. Nous discuterons également des connaissances actuelles sur les perturbations de la fonction mitochondriale dans les cellules immunitaires dans diverses maladies immunologiques.

D- HYPODERMOCLYSE ET TECHNIQUE TUMESCENTE

1- Klein JA. Tumescent technique for regional anesthesia permits lidocaine doses of 35 mg/kg for liposuction. J Dermatol Surg Oncol. 1990 Mar;16(3):248-63. doi: 10.1111/j.1524-4725.1990.tb03961.x. PMID: 2179348. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2179348/>

La technique tumescente d'anesthésie régionale permet d'utiliser des doses de lidocaïne de 35 mg/kg pour la liposuction

Abstract : La technique tumescente d'anesthésie locale permet une anesthésie locale régionale de la peau et des tissus sous-cutanés par infiltration directe. La technique tumescente utilise de grands volumes d'une solution anesthésique diluée pour produire un gonflement et une fermeté des zones ciblées. Cette étude examine la pharmacocinétique d'absorption de solutions diluées de lidocaïne (0,1 % ou 0,05 %) et d'épinéphrine (1:1 000 000) dans une solution saline physiologique après infiltration dans la graisse sous-cutanée de patients ayant subi une liposuction. Les concentrations plasmatiques de lidocaïne ont été mesurées à plusieurs reprises pendant plus de 24 heures après l'infiltration. Les concentrations plasmatiques maximales de lidocaïne ont été atteintes 12 à 14 heures après le début de l'infiltration. L'anesthésie locale clinique est apparente jusqu'à 18 heures, ce qui évite la nécessité d'une analgésie postopératoire. La dilution de la lidocaïne diminue et retarde le pic de concentration plasmatique de la lidocaïne, réduisant ainsi la toxicité potentielle. La liposuction réduit la quantité totale de lidocaïne absorbée par voie systémique, mais ne réduit pas de façon spectaculaire les pics plasmatiques de lidocaïne. La limite supérieure de sécurité pour le dosage de la lidocaïne par la technique tumescente est estimée à 35 mg/kg.

L'infiltration d'un grand volume d'épinéphrine diluée assure une diffusion dans toute la zone ciblée tout en évitant la tachycardie et l'hypertension. La vasoconstriction associée est si complète qu'il n'y a pratiquement pas de perte de sang lors d'une liposuccion. La technique tumescence peut être utilisée sous anesthésie générale ou sédation IV. Cependant, avec une instrumentation et une méthode chirurgicale appropriées, la technique tumescence permet la liposuccion de grands volumes de graisse totalement sous anesthésie locale, sans sédation IV ni analgésie narcotique.

2- Daphne Broadhurst , Marie Cooke, Deepa Sriram, Brenda Gray. Subcutaneous hydration and medications infusions (effectiveness, safety, acceptability): A systematic review of systematic reviews. August 24, 2020. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237572>. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0237572#sec033>

Hydratation sous-cutanée et perfusions de médicaments (efficacité, sécurité, acceptabilité) : Une revue systématique des revues systématiques

Conclusion: L'accès sous-cutané doit être envisagé parallèlement à la thérapie intraveineuse pour l'hydratation des personnes âgées et pour plusieurs médicaments. Ce mode présente des avantages supplémentaires en termes de facilité d'utilisation et de rapport coût-efficacité. L'inclusion de l'accès sous-cutané dans les directives cliniques peut promouvoir l'adoption de cette voie pour aider à préserver la santé des vaisseaux des patients vulnérables. D'autres recherches de haute qualité sont nécessaires pour éclairer la thérapie par perfusion sous-cutanée dans une variété de populations (y compris la pédiatrie et les soins palliatifs) et de médicaments, et pour clarifier le mécanisme d'administration.

3- Caccialanza, R., Constans, T., Cotogni, P., Zaloga, G.P. and Pontes-Arruda, A. (2018), Subcutaneous Infusion of Fluids for Hydration or Nutrition: A Review. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 42: 296-307. <https://doi.org/10.1177/0148607116676593>

Infusion sous-cutanée de fluides pour l'hydratation ou la nutrition : Une revue

Conclusions : En résumé, les données disponibles suggèrent que la perfusion sous-cutanée peut être une technique efficace pour l'administration de fluides à des fins d'hydratation ou de nutrition, avec un minimum de complications. Conformément aux conclusions d'une récente revue Cochrane 63, qui a comparé différentes méthodes d'accès parentéral pour l'administration de fluides ou de médicaments, notre revue souligne également que la perfusion sous-cutanée peut constituer une alternative pour l'administration de fluides lorsque l'accès IV est difficile ou impossible. En outre, la perfusion sous-cutanée présente plusieurs avantages par rapport à la perfusion IV, notamment la facilité d'application dans de multiples contextes, le faible coût et l'absence de complications graves potentielles, en particulier d'infections. Néanmoins, étant donné que la plupart des données relatives à la perfusion sous-

cutanée proviennent d'essais contrôlés randomisés ou d'études d'observation relativement modestes, des essais contrôlés randomisés de haute qualité sont justifiés. Des études examinant l'utilisation de la perfusion sous-cutanée pour l'apport de nutriments ou de médicaments dans différentes populations de patients (gériatrie, soins palliatifs, neurologie) seraient particulièrement bienvenues.

4- Steiner N, Bruera E. Methods of hydration in palliative care patients. J Palliat Care. 1998 Summer;14(2):6-13. PMID: 9686490. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9686490/>

Méthodes d'hydratation chez les patients en soins palliatifs

Abstract : Un débat intense et souvent polarisé a eu lieu ces dernières années concernant les conséquences de la déshydratation chez les patients en phase terminale. Lorsqu'un patient a un apport oral sévèrement limité ou est déshydraté, la décision d'administrer des fluides doit être individualisée et prise sur la base d'une évaluation minutieuse qui prend en compte les problèmes liés à la déshydratation, les risques potentiels et les bénéfices du remplacement des fluides, ainsi que les souhaits du patient et de sa famille. Cette revue traite de l'évaluation de l'état d'hydratation du patient en phase terminale d'un cancer et des options d'administration de fluides dans les cas où l'évaluation de l'état du patient a conduit à cette indication. Ces options comprennent différents modes d'hypodermoclyse, l'hydratation par voie intraveineuse, l'utilisation de la voie nasogastrique et la proctoclyse. Les arguments pour et contre la réhydratation ont déjà été abordés par d'autres auteurs et sortent du cadre de cette revue.

5- Conroy PH, O'Rourke J. Tumescent anaesthesia. Surgeon. 2013 Aug;11(4):210-21. doi: 10.1016/j.surge.2012.12.009. Epub 2013 Feb 1. PMID: 23375489. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23375489/>

Anesthésie tumescente

Abstract: L'anesthésie tumescente décrit la pratique consistant à injecter une solution très diluée d'anesthésique local combinée à de l'épinéphrine et du bicarbonate de sodium dans les tissus jusqu'à ce qu'ils deviennent fermes et tendus (tumescents). Cette technique a d'abord été décrite dans le domaine de la liposuction, mais ses applications chirurgicales sont aujourd'hui très variées, allant de la chirurgie vasculaire à la chirurgie mammaire, en passant par la chirurgie plastique et les procédures ORL. Elle est largement utilisée en milieu hospitalier et en cabinet et peut constituer la seule méthode d'anesthésie pour une intervention chirurgicale. Parmi ses avantages, on peut citer la réduction de la perte de sang grâce à la vasoconstriction induite par l'épinéphrine et à la compression hydrostatique due à l'effet tumescent. Le bicarbonate de sodium réduit la douleur associée à l'injection d'une solution anesthésique locale acide. En raison du profil pharmacocinétique unique de cette technique, des doses de lidocaïne de 35 mg/kg de poids corporel se sont avérées sûres pour les procédures de liposuction. La lidocaïne tumescente est absorbée très lentement à partir des tissus sous-cutanés, ce qui produit des pics de concentration sanguine plus faibles et plus tardifs que par

d'autres voies, ainsi qu'une analgésie postopératoire prolongée. L'absorption systémique lente permet une clairance plasmatique hépatique rapide de la lidocaïne afin de maintenir des taux sanguins d'anesthésiques locaux sûrs. Cette absorption lente à partir du tissu sous-cutané a été comparée à une injection de dépôt. Une attention particulière doit être accordée aux modifications de la posologie de l'anesthésique local en cas de co-administration avec des agents affectant la clairance hépatique du médicament ou des conditions réduisant l'irrigation sanguine du foie. Le respect de ces principes pharmacologiques a permis d'obtenir une sécurité exemplaire pour cette technique jusqu'à présent.

6- Weinschenk S, Mergenthaler C, Armstrong C, Göllner R, Hollmann MW, Strowitzki T. Local Anesthetics, Procaine, Lidocaine, and Mepivacaine Show Vasodilatation but No Type 1 Allergy: A Double-Blind, Placebo-Controlled Study. Biomed Res Int. 2017;2017:9804693. doi: 10.1155/2017/9804693. Epub 2017 Dec 11. PMID: 30035116; PMCID: PMC6049527. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30035116/>

Les anesthésiques locaux, la procaïne, la lidocaïne et la mépivacaïne présentent une vasodilatation mais pas d'allergie de type 1 : Une étude en double aveugle, contrôlée par placebo

Conclusions : Cette étude ne montre pas d'allergénicité de type 1 plus élevée pour l'acide acétylsalicylique procaïne que pour les acides acétylsalicyliques lidocaïne et mépivacaïne, et soutient son utilisation dans le cadre d'une thérapie et d'une chirurgie de courte durée.

7- Ruth Remington PhD, RN, Todd Hultman PhD, RN. Hypodermoclysis to Treat Dehydration: A Review of the Evidence. 07 December 2007 <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2007.01437.x>. <https://agsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1532-5415.2007.01437.x>

L'hypodermoclyse pour traiter la déshydratation : Une revue des preuves

Abstract : La déshydratation est une affection aiguë grave chez les personnes âgées, associée à une morbidité et une mortalité significatives. L'hypodermoclyse (HDC ; perfusion de liquides dans le tissu sous-cutané) peut constituer une alternative à la réhydratation par voie intraveineuse (IV) chez les personnes âgées. Cet article passe en revue la littérature pertinente sur l'utilisation de l'HDC pour traiter la déshydratation légère à modérée chez les personnes âgées. Une recherche exhaustive de la littérature a été effectuée pour identifier les rapports de recherche sur l'utilisation de l'HDC pour traiter la déshydratation chez les personnes âgées. Les articles publiés en anglais au cours des dix dernières années ont été examinés afin de refléter les normes de pratique actuelles. Une revue systématique, deux essais contrôlés randomisés et six études de cohorte ont été identifiés et évalués. Une seule étude a été réalisée aux États-Unis, les autres en Europe, en Asie et au Canada. Les données disponibles indiquent

que l'HDC est aussi efficace que la réhydratation par voie intraveineuse chez les personnes âgées souffrant d'une déshydratation légère à modérée. La littérature mentionne les avantages de l'HDC par rapport à l'hydratation par voie intraveineuse, notamment le même nombre de complications ou moins, des économies, un plus grand confort pour le patient et moins de temps pour les infirmières pour démarrer et maintenir la perfusion. La littérature ne permet pas de comprendre pourquoi l'HDC est peu utilisée aux États-Unis.

8 - Sasson M, Shvartzman P. Hypodermoclysis: an alternative infusion technique. Am Fam Physician. 2001 Nov 1;64(9):1575-8. PMID: 11730312. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11730312/>

Hypodermoclyse : une technique de perfusion alternative

Abstract : L'hypodermoclyse, la perfusion sous-cutanée de liquides, est une technique d'hydratation utile et facile à mettre en œuvre pour les patients adultes légèrement à modérément déshydratés, en particulier les personnes âgées. Cette méthode est considérée comme sûre et ne présente pas de complications graves. L'effet indésirable le plus fréquent est un léger œdème sous-cutané qui peut être traité par un massage local ou des diurétiques systémiques. Environ 3 litres peuvent être administrés en 24 heures à deux endroits différents. Les sites de perfusion les plus courants sont la poitrine, l'abdomen, les cuisses et les bras. La solution préférée est le sérum physiologique, mais d'autres solutions, telles que le sérum semi-normal, le glucose avec le sérum physiologique ou le glucose à 5 %, peuvent également être utilisées. Du chlorure de potassium peut être ajouté à la poche de solution si nécessaire. De la hyaluronidase peut également être ajoutée pour améliorer l'absorption des liquides. L'hypodermoclyse peut être administrée à domicile par des membres de la famille ou une infirmière ; la technique devrait être connue de tout médecin de famille.

9 - Adem S, ALMouaalamy N. Effectiveness and Safety of Hypodermoclysis Patients With Cancer: A Single-Center Experience From Saudi Arabia. Cureus. 2021 Mar 9;13(3):e13785. doi: 10.7759/cureus.13785. PMID: 33728227; PMCID: PMC7946612. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7946612/#:~:text=Based on our results, we, and families in Saudi Arabia>

Efficacité et sécurité de l'hypodermoclyse chez les patients atteints de cancer : Expérience d'un centre unique en Arabie Saoudite

Conclusion : Cette étude a conclu que la HDC est efficace, sûre et qu'elle peut améliorer le niveau de confort du patient sans qu'il soit nécessaire de l'hospitaliser. Le fait que la HDC puisse être administrée à domicile avec un minimum d'équipement et de soutien technique en fait une option idéale dans plusieurs pays aux revenus variés.

10 - Donnelly M. The benefits of hypodermoclysis. Nurs Stand. 1999 Sep 15-21;13(52):44-5. doi: 10.7748/ns1999.09.13.52.44.c2678. PMID: 10693512. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10693512/>

Les avantages de l'hypodermoclyse

Abstract : L'hypodermoclyse (administration de fluides sous-cutanés) est un moyen précieux de remplacer les fluides et de maintenir l'hydratation des personnes âgées et des patients en soins palliatifs. Cette revue de la littérature se penche sur trois aspects de la thérapie : les groupes de patients, le soin des plaies et les types de liquides de perfusion.

11 - Koulakis JP, Rouch J, Huynh N, Wu HH, Dunn JCY, Putterman S. Tumescient Injections in Subcutaneous Pig Tissue Disperse Fluids Volumetrically and Maintain Elevated Local Concentrations of Additives for Several Hours, Suggesting a Treatment for Drug Resistant Wounds. Pharm Res. 2020 Feb 10;37(3):51. doi: 10.1007/s11095-020-2769-2. PMID: 32043171; PMCID: PMC7010616. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7010616/#:~:text=PMID: 32043171-,Tumescient Injections in Subcutaneous Pig Tissue Disperse Fluids Volumetrically and,Treatment for Drug Resistant Wounds>

Les injections tumescentes dans le tissu sous-cutané de porc dispersent les fluides de manière volumétrique et maintiennent des concentrations locales élevées d'additifs pendant plusieurs heures, ce qui suggère un traitement pour les plaies résistantes aux médicaments

Conclusion : Compte tenu de l'évidence d'une dispersion dense du liquide et d'un temps de séjour de plusieurs heures, une procédure est proposée dans laquelle les injections d'antibiotiques tumescents sont utilisées pour traiter les infections cutanées résistantes aux médicaments et les plaies chroniques qui s'étendent dans le tissu sous-cutané. Cette procédure a le potentiel de traiter efficacement des plaies autrement non traitables en maintenant les concentrations de médicaments au-dessus des niveaux inhibiteurs minimaux pendant des périodes prolongées.