

Synthèse de données WHAM : solutions traditionnelles d'hypochlorite

Mots-clés Traitement traditionnel des plaies, hypochlorite, Eusol, solution de Dakin[®], solution de Milton[®]

Pour les références Haesler E & Carville K. WHAM evidence summary: traditional hypochlorite solutions . WCET[®] Journal 2023;43(1):35-40

DOI <https://doi.org/10.33235/wcet.43.1.35-40>

QUESTION CLINIQUE

Quelles sont les meilleures données probantes disponibles sur l'utilisation de solutions traditionnelles d'hypochlorite pour réduire l'infection des plaies et/ou améliorer la cicatrisation ?

SYNTHÈSE

Les solutions traditionnelles d'hypochlorite sont utilisées pour traiter l'infection locale des plaies depuis leur introduction au début des années 1900¹. Les solutions traditionnelles d'hypochlorite sont celles qui ont un ph élevé variant de 7,5 à 11,8²⁻⁵. En revanche, les solutions d'hypochlorite récemment développées ont un ph neutre, ce qui les rend plus appropriées pour une application sur les tissus d'une plaie en cours de cicatrisation. Niveau 5 la recherche en laboratoire a démontré que les solutions traditionnelles d'hypochlorite ont des propriétés antibactériennes⁶⁻⁸ ; cependant, l'effet peut être de courte durée⁹. Bien que des recherches de niveau 5 aient suggéré que les solutions traditionnelles d'hypochlorite sont toxiques pour les cellules et peuvent retarder la cicatrisation des plaies^{6, 8, 10, 11} des données probantes de niveau 1 et 2¹²⁻¹⁶ ont montré que des résultats de cicatrisation acceptables peuvent être obtenus en utilisant des solutions traditionnelles d'hypochlorite, notamment une étude démontrant des résultats supérieurs par rapport à une solution inerte.¹⁷ Des données probantes de niveau 1 et 4^{12, 13, 16-20} ont indiqué que les solutions traditionnelles d'hypochlorite sont associées à une réduction des signes et des symptômes d'infection locale des plaies. Des données probantes de niveau 1 et 2^{13, 14, 16} ont montré que la phénytoïne topique^{13, 16}, le miel¹⁴ et le gel d'argent nanocristallin¹⁶ donnaient de meilleurs résultats qu'une solution traditionnelle d'hypochlorite, et ces options pourraient être envisagées lorsqu'elles sont localement accessibles. Le risque de retarder la cicatrisation de la plaie doit être considéré dans le contexte de la prise en charge de l'infection locale de la plaie et de la réduction du risque de propagation et d'infection systémique, lorsque d'autres antiseptiques moins cytotoxiques ne sont pas disponibles localement.

Emily Haesler

PhD P Grad Dip Adv Nurs (Gerontics), BN, FWA

Professeure adjointe, Université Curtin, Institut de recherche sur l'innovation en santé de Curtin, collaboratif sur la cicatrisation et la gestion des plaies (WHAM)

Keryln Carville

RN PhD STN(Cred) CF FWA

Professeure, Silver Chain Group et Curtin University, Curtin Health Innovation Research Institute, Wound Healing and Management (WHAM) Collaborative (collaboration pour la cicatrisation et la gestion des plaies)

RECOMMANDATIONS POUR LA PRATIQUE CLINIQUE

Toutes les recommandations doivent être appliquées en tenant compte de la plaie, de la personne, du professionnel de santé et du contexte clinique.

Les solutions traditionnelles d'hypochlorite peuvent être appliquées aux plaies infectées dans les régions à faibles ressources où des solutions antiseptiques moins cytotoxiques ne sont pas accessibles (grade b).

SOURCES DES DONNÉES : RECHERCHE ET ÉVALUATION

Cette synthèse a été réalisée en utilisant les méthodes éditées par le Joanna Briggs Institute.²¹⁻²³ La synthèse est basée sur une recherche bibliographique combinant les termes de recherche associés à hypochlorites/eusol/solution de dakin[®]/solution de milton[®] et à infection des plaies. Les recherches ont été effectuées dans les bases de données cumulative index to nursing and allied health literature (cinahl), pubmed[®], google scholar et health internetwork access to research initiative (hinari), ainsi que dans la bibliothèque cochrane pour les données probantes sur des plaies humaines faisant état de l'utilisation de préparations traditionnelles à base d'hypochlorite, publiées en anglais jusqu'en octobre 2022. Les niveaux de données des études d'intervention sont indiqués dans le tableau 1.

CONTEXTE

Les solutions traditionnelles d'hypochlorite sont des préparations qui résultent d'une réaction entre le chlore et un sel alcalin, le plus souvent du sodium ou du calcium^{28, 29}. Elles ont généralement un ph compris entre 7,5 et 11,8.²⁻⁵ Les solutions traditionnelles d'hypochlorite les plus couramment utilisées sont l'eau de javel, la solution de dakin[®], la solution de chaux de l'université d'édimbourg (eusol) et la solution de milton[®]. (N.B., Aucune donnée sur l'utilisation de la solution de milton[®] pour la cicatrisation n'a été identifiée).

La solution de dakin[®] est une préparation d'eau de javel diluée dans de l'eau distillée à une concentration de 0,5 % pour un usage clinique. Dans certains rapports d'utilisation, la solution traditionnelle de dakin[®] est diluée à la moitié ou au quart de sa concentration en ajoutant de l'eau au mélange¹⁹. La préparation a été mise au point par henry dakin sur les champs de bataille en france en 1915 pour gérer l'infection des plaies et améliorer les résultats cliniques des blessures par balles et par éclats d'obus^{28, 30, 31}. Des recherches comparatives ont démontré que la solution de dakin[®] agit contre une série de micro-organismes et de biofilms,

y compris (mais sans s'y limiter) *S. Aureus*, *C. Albicans*, *E. Coli*, *K. Pneumoniae* et *P. Aeruginosa*^{6, 8, 9, 17, 25, 27} (niveau 5).

La solution eusol est composée de chaux chlorée (oxyde de calcium) et d'acide borique (sels de sodium) à une concentration de 0,25 %^{2, 24, 32, 33}. La solution, qui a également été développée au début des années 1900, est traditionnellement utilisée comme agent de débridement et pour traiter l'infection^{32, 34}

Les solutions traditionnelles d'hypochlorite sont instables et ont une durée de conservation courte.^{29, 34} Elles ont un pH élevé²⁻⁵, associé à une mauvaise cicatrisation des plaies. La solution de dakin[®] non diluée (0,5 %) et la solution de dakin[®] dont la concentration est réduite de moitié (0,25 %) se sont révélées l'une comme l'autre cytotoxiques pour les fibroblastes dans des études de laboratoire, ce qui fait craindre que les solutions traditionnelles d'hypochlorite fortement concentrées ne retardent la cicatrisation des plaies^{11, 16, 29-31, 34-36}. Pour remédier à ces limitations, les hypochlorites sont désormais préparés électrochimiquement afin de produire des hypochlorites contemporains appelés solutions super-oxydées^{29, 37}. Bien que les solutions super-oxydées aient une durée de conservation plus longue et un pH neutre, et qu'elles semblent avoir un bon profil de sécurité,^{29, 38} elles ne sont pas disponibles partout. Dans les régions à faibles ressources, les hypochlorites traditionnels sont encore utilisés pour traiter l'infection des plaies^{39, 40}.

Données cliniques sur la solution de dakin[®]

Les études rapportant des résultats cliniques intéressants pour les traitements avec la solution de dakin[®] traditionnelle sont synthétisées dans le tableau 2.

Solution de dakin[®] pour favoriser la cicatrisation des plaies

Un ecr¹⁷ présentant un risque élevé de biais a étudié l'utilisation de la solution de dakin[®] pour traiter les ulcères du pied diabétique (upd) infectés. Les ulcères ont été débridés chirurgicalement à l'admission et ont reçu des soins d'upd basés sur des données probantes, en conjonction avec une irrigation quotidienne de 10 minutes par une solution de dakin[®] diluée à 0,1 % ou une solution saline normale, suivie de l'application d'un pansement de feuille d'argent. Le traitement a été administré à l'hôpital pendant au moins cinq jours. À leur sortie, les patients nettoyaient eux-mêmes leurs plaies tous les deux jours en trempant leur upd pendant 30 minutes dans la solution choisie. Le traitement s'est poursuivi pendant au moins trois mois. Environ 35 % des upd traités avec la solution de dakin[®] ont totalement cicatrisé, contre 4 % dans le groupe témoin (rapport de cotes 11,9, intervalle de confiance à 95 % 2,53 - 55,5, p < 0,001)¹⁷ (niveau 1).

Solution de dakin[®] pour le traitement des signes et symptômes d'infection des plaies

Dans l'ecr¹⁷ comparant la solution de dakin[®] au sérum physiologique pour les upd, l'analyse quantitative des écouvillons a montré que les upd traités avec la solution de dakin[®] présentaient

une réduction de la charge microbienne de 1 cycle logarithmique ou plus après cinq jours (statistiquement significative par rapport au contrôle, p < 0,001). L'infection locale de la plaie s'est résorbée dans un plus grand nombre d'upd traités avec la solution de dakin[®] qu'avec le sérum physiologique (35,6 % contre 4,4 %, p = non rapporté)¹⁷ (niveau 1).

Il existe de nombreux compte-rendus de cas¹⁸⁻²⁰ de plaies infectées d'étiologies diverses qui ont été traitées avec succès grâce à des protocoles comprenant une irrigation régulière avec une solution de dakin[®]. Nombre de plaies étaient décrites comme étant étendues et profondes, avec des ligaments et des os exposés et/ou des tissus nécrosés. La colonisation des plaies par des bactéries anaérobies²⁰ ou des organismes fongiques a été confirmée ou suspectée¹⁸. Pour traiter l'odeur de la plaie¹⁹, l'exsudat de la plaie¹⁹ et la desquamation importante¹⁸⁻²⁰ (tous les signes et symptômes reconnus d'une infection locale de la plaie⁴¹), les plaies ont été débridées chirurgicalement et régulièrement irriguées avec une solution de dakin[®] à pleine, demi ou quart de concentration. De nombreux protocoles comprenaient également des antibiotiques systémiques, un débridement chirurgical en série, une thérapie de la plaie par pression négative et une greffe de morceaux de peau. Dans les cas rapportés, les signes et symptômes d'infection locale de la plaie ont disparu et un tissu de granulation sain ou une épithélialisation complète s'est développé¹⁸⁻²⁰ (niveau 4).

DONNÉES CLINIQUES SUR LA SOLUTION EUSOL

Les études rapportant des résultats cliniques intéressants pour les traitements avec la solution traditionnelle de chaux d'Edinburgh (eusol) sont synthétisées dans le tableau 3.

Solution eusol pour améliorer la cicatrisation des plaies

Cinq études de niveau 1 et une étude de niveau 2 ont fourni des données probantes sur eusol pour l'amélioration la cicatrisation de plaies d'étiologies diverses. Dans le premier ecr¹⁴ (32 enfants avec 43 plaies), qui présentait un risque de biais modéré, les plaies ouvertes (abcès de pyomyosite excisés chirurgicalement) ont été bandées deux fois par jour avec de la gaze imbibée d'eusol ou de la gaze imbibée de miel. Après trois semaines de suivi, 55 % des abcès traités par eusol ont complètement cicatrisé, contre 87 % dans le groupe traité au miel (p < 0,047)¹⁴ (niveau 1).

Le deuxième ecr² qui présentait également un risque élevé de biais, faisait état de l'utilisation de pansements eusol pour traiter les plaies traumatiques infectées. Dans cette étude, eusol a été comparée à un pansement de granules de collagène imprégné d'antibiotiques. Après 4 semaines de suivi, 53,8 % des plaies traitées par eusol étaient complètement cicatrisées, et les autres plaies présentaient un tissu de granulation sain. Ce résultat n'est pas statistiquement différent de celui du groupe traité avec des granules de collagène, dont 69 % ont complètement cicatrisé, les autres ayant obtenu une granulation saine (p = 0,416)² (niveau 1).

Une comparaison entre la gaze imbibée d'eusol et les pansements à base de sucre est rapportée dans un troisième ecr¹² à haut

Tableau 1. Niveaux de données des études cliniques

Données de niveau 1	Données de niveau 2	Données de niveau 3	Données de niveau 4	Données de niveau 5
Modèles expérimentaux	Modèles quasi-expérimentaux	Modèles d'observationnel - analytique	Études observationnelles - descriptives	Avis d'expert / recherche comparative
1.c RCTs ^{2, 12-15}	2.c Étude quasi-expérimentale contrôlée prospectivement ¹⁶	Néant	4.d Études de cas ^{18, 19, 20, 24}	Niveau 5.c Recherche comparative ^{6, 8, 9, 11, 25-27}

Tableau 2. Synthèse des données pour la solution de Dakin

Étude	Pays	Traitement de Dakin® et comparateurs (nombre de plaies)	Type de plaies	Durée du traitement	Mesures des résultats cliniques	Niveau de donnée
Jaber et al (2022) ¹⁷	Jordanie	Débridement chirurgical, traitement en hospitalisation : irrigation pendant 10 minutes avec la solution, après la sortie : bain 2 fois par jour de 30 minutes, pansement en feuille d'argent : Solution de Dakin's® à 0,1%	Ulcère du pied diabétique	24 semaines	<ul style="list-style-type: none"> • Cicatrisation complète • Profondeur de l'ulcère • Modification de la charge bactérienne • Signes et symptômes de l'infection locale de la plaie 	1
Duarte et al (2017) ²⁰	Portugal	Débridement, irrigation toutes les 8 heures avec la solution de Dakin®, antibiothérapie systémique concomitante (n = 1)	Ulcère nécrotique du pied diabétique	6 semaines	<ul style="list-style-type: none"> • Tissus de la plaie 	4
Cornwell et al (2010) ¹⁹	ÉTATS-UNIS	Débridement, traitement de la plaie par pression négative, irrigation avec la solution de Dakin® et/ou pansement de gaze imbibé (n = 5)	Plaies chroniques post-chirurgicales, plaies post-amputation, lésions de pression, plaies traumatiques	3 semaines -21 mois	<ul style="list-style-type: none"> • Taille de la plaie • Signes et symptômes de l'infection locale de la plaie 	4
Lewandowski et al (2013) ¹⁸	ÉTATS-UNIS	Débridement chirurgical, débridements en série et irrigation de la plaie avec la solution de Dakin® (n = 3)	Plaies traumatiques, plaies post-amputation	21-50 jours	Signes et symptômes d'une infection locale de la plaie	4

risque de biais, mené sur des plaies traumatiques et contaminées (n = 50). Après quatre semaines de pansements quotidiens, les plaies traitées avec un pansement eusol ont obtenu des résultats supérieurs aux plaies traitées avec des pansements à base de sucre, y compris la réduction de la taille de la plaie (p = 0,0042), l'obtention d'une granulation (p = 0,0048) et le taux de fermeture de la plaie (p = 0,008)¹² (niveau 1).

Dans un quatrième ecr¹³ présentant un risque de biais élevé, des ulcères de jambe chroniques (n = 102) ont été traités quotidiennement par débridement suivi d'une application d'eusol ou de phénytoïne topique. Les ulcères qui ont atteint une granulation uniforme ont été traités par des greffes de peau. La surface de la plaie et la présence de tissu de granulation ont été évaluées chaque semaine pendant la période de traitement de 28 jours. Les ulcères traités avec eusol ont montré une réduction moyenne de la surface d'environ 60 % sur 28 jours ; cette amélioration semble être inférieure à celle du groupe traité avec la phénytoïne topique (p = non rapporté). Bien que 86 % des ulcères traités avec eusol aient atteint une granulation saine au bout de 28 jours, il s'agissait d'un résultat statistiquement plus faible que celui du groupe phénytoïne¹³ (niveau 1).

Le dernier ecr¹⁵, qui présentait également un risque de biais élevé, comparait une gaze imbibée d'eusol à un liquide topique à base de nitrate d'argent (0,01 % p/v) pour traiter les lésions de pression (lp) chez des personnes souffrant de lésions de la moelle épinière (n = 22). Les groupes ont été appariés en fonction de la sévérité des lp au départ. Toutes les lp de stade 1 ont guéri dans les deux semaines suivant le traitement. Pour les lp de stade 2, la taille des plaies des patients traités par eusol a diminué en moyenne de 47 % après quatre semaines. Pour les lp de stade 3 traitées avec eusol, la réduction moyenne de la surface de la plaie à 4 semaines était de 17 %, contre une réduction moyenne de 26 % pour le traitement

à base d'argent (valeurs p = non communiquées). Aucune lp de stade 4 n'a cicatrisé au cours des 4 semaines de l'étude¹⁵ (niveau 1).

Dans une étude comparative¹⁶, qui présentait un risque élevé de biais, la solution eusol a été comparée à la poudre de phénytoïne et au gel d'argent nanocristallin pour favoriser la cicatrisation des upd de wagner de grade 1 (ulcère superficiel) et de grade 2 (ulcère profond). Les upd ont été débridées chirurgicalement si nécessaire et traitées pendant quatre semaines avec le traitement topique choisi. Après 4 semaines de suivi, 73,33 % des upd traités avec la solution eusol présentaient un tissu de granulation dans le lit de la plaie (p > 0,05). Au départ, la taille moyenne de l'ulcère dans le groupe traité par eusol était de 16,66 cm² ± 7,52 cm², se réduisant à une moyenne de 7,7 cm² ± 6,65 cm² à la fin des quatre semaines, ce qui peut être cliniquement significatif pour les patients. Cependant, les upd traités par eusol ont obtenu des résultats statistiquement significativement inférieurs à ceux des upd traités par la poudre de phénytoïne ou le gel d'argent nanocristallin¹⁶ (niveau 2).

Solution eusol pour réduire les signes et symptômes d'infection des plaies

Quatre des études susmentionnées^{2, 12, 13, 16} ont fait état d'une réduction des signes et symptômes associés à l'infection locale de la plaie, notamment la douleur associée à la plaie, l'exsudat de la plaie et une surface de la plaie squameuse.⁴¹

Dans l'étude comparant eusol à la phénytoïne topique, les personnes souffrant d'ulcères traités par eusol ont fait état d'une réduction de la douleur sévère associée à la plaie et d'une amélioration de l'exsudat de la plaie dès la deuxième semaine de traitement¹³. Bien que le groupe phénytoïne topique ait obtenu des résultats supérieurs à la deuxième semaine, il n'y avait pas de différence statistiquement significative à 28 jours. Dans l'étude

comparant les pansements eusol aux pansements à base de sucre, moins de plaies traitées avec eusol présentaient une surface de plaie squameuse ($p = 0,0034$) et un niveau d'exsudat ($p = 0,011$) après quatre semaines.¹² Les plaies infectées qui ont été traitées avec eusol dans l'ecr de shah et al. (2017)² ont montré une amélioration des caractéristiques de l'exsudat de la plaie dès la quatrième semaine de traitement, sans différence statistiquement significative ($p = 0,24$) avec le profil d'exsudat du groupe de granules de collagène imprégnés d'antibiotiques²(niveau 1).

Dans l'étude menée sur les upd¹⁶, la solution eusol a été associée à une légère réduction de la douleur après quatre semaines de traitement (réduction moyenne du score de douleur de 1,87 ±

Tableau 3. Synthèse des données probantes pour la solution EUSOL

Étude	Pays	Traitement par Eusol et comparateurs (nombre de plaies)	Type de plaies	Durée du traitement	Mesures des résultats cliniques	Niveau de donnée
Okeniyi et. al, 2005 ¹⁴	Nigéria	Drainage chirurgical, antibiotiques systémiques, pansement biquotidien avec de la gaze imbibée de solution : - EUSOL (n = 20) - Miel (n = 23)	Abcès de pyomyosite	21 jours	• Cicatrisation complète de la plaie • Durée de l'hospitalisation	1
Shah et. al., 2017 ²	Népal	Débridement, lavage au sérum physiologique, pansement changé 2 fois par jour : - EUSOL (n = 65) • Granules de collagène imprégnés d'antibiotiques (n = 65)	Plaies traumatiques ou postopératoires infectées sur les membres	28 jours	• Cicatrisation complète de la plaie • Caractéristiques de l'exsudat de la plaie	1
Carneiro and Nyawawa, 2003 ¹³	Tanzanie	Débridement, application quotidienne de gaze imbibée de solution topique : • EUSOL (n = 50) • Phénytoïne (n = 52)	Ulcères de jambe résultant d'un traumatisme, d'une inflammation ou d'une brûlure	28 jours	• Surface moyenne • Changement de standard du tissu de la plaie • Plaie douloureuse • Exsudat de la plaie	1
Bajaj et. al., 2009 ¹²	Népal	Débridement, pansement quotidien de la plaie : • Gaze imbibée d'EUSOL (n = 24) • Pansement à base de sucre (n = 26)	Plaies traumatiques et contaminées	28 jours	• Taille de la plaie • Fermeture de la plaie • Présence de tissu de granulation • Présence de squames • Exsudat de la plaie	1
Kumar and Sinha, 2018 ¹⁵	Inde	Débridement, pansement de la plaie à une fréquence inconnue : • Pansement contenant de l'EUSOL (n = 11) • Nitrate d'argent liquide (n = 11)	Lésions de pression de stade 1 à 4	28 jours	• Changement du score sur l'échelle PUSH • Réduction moyenne de la surface de la plaie	1
Chauhan et. al., 2019 ¹⁶	Inde	Débridement, pansement de la plaie si nécessaire : • Solution topique EUSOL (n = 30) • Phénytoïne topique (n = 30) • Gel d'argent nanocristallin (n = 30)	Ulcères du pied diabétique de Wagner de grade 1 et 2	28 jours	• Surface moyenne • Changement de standard du tissu de la plaie • Plaie douloureuse • Durée de l'hospitalisation • Changements de pansement	2
Salphale et. al. (2003) ²⁴	Inde	Bains d'EUSOL, tests épicutanés lors de l'apparition de signes et symptômes de sensibilité (n = 1)	Ulcères trophiques	4 ans	• Effets indésirables	4

1,57 sur une échelle visuelle analogique à cinq points). Il est peu probable que cela soit cliniquement significatif.¹⁶ (Niveau 2).

CONSIDÉRATIONS RELATIVES À L'UTILISATION

Effets indésirables rapportés avec les hypochlorites traditionnels

- Une sensibilité de contact aux hypochlorites traditionnels a été observée dans de rares cas²⁴ (niveau 4).
- Bien que des irritations cutanées³⁴, des douleurs légères lors de l'application⁹ et des brûlures chimiques lors de l'utilisation de la solution à des concentrations inappropriées¹⁶ aient été associées aux hypochlorites traditionnels, ces effets

indésirables n'ont pas été observés dans les études rapportées dans cette synthèse de données.

Préparation de solutions dans des environnements à faibles ressources

- Une solution de dakin® à 0,5 % peut être préparée avec 25 ml d'eau de javel mélangée à 2 cuillères à café de bicarbonate de soude dans 1 litre d'eau propre⁴⁰. La solution a une courte durée de conservation,^{28, 29} et des recherches comparatives ont suggéré que la solution peut avoir un effet antibactérien inadéquat dans les 24 heures suivant la préparation⁹. La solution doit donc être préparée toutes les 24 heures⁴⁰.
- Une solution eusol peut être préparée avec 12,5 g d'hypochlorite de sodium (poudre blanchissante) et 12,5 g d'acide borique combinés dans 1 l d'eau propre et tiède. La solution se conserve peu de temps et il est recommandé de la préparer immédiatement avant l'utilisation^{2, 24, 32, 33}.

CONFLIT D'INTÉRÊT

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt conformément aux normes du comité international des éditeurs de revues médicales (icmje).

À PROPOS DES SYNTHÈSES DE DONNÉES WHAM

Munn z., Lockwood c., Moola s. Le développement et l'utilisation de synthèses de données pour les systèmes d'information sur les soins : une approche simplifiée d'examen rapide, *worldviews evid based nurs.* 2015;12(3):131-8.

Les méthodes sont décrites dans les ressources publiées par l'institut joanna briggs²¹⁻²³ et sur le site internet de la collaboration wham : <http://whamwounds.Com>. Les synthèses de données wham sont soumises à l'examen de pairs membres d'un groupe de référence international multidisciplinaire d'experts en plaies. Les synthèses de données wham fournissent une synthèse des meilleures données probantes disponibles sur des sujets spécifiques et font des suggestions qui peuvent être utilisées pour renseigner la pratique clinique. Les données contenues dans cette synthèse doivent être évaluées par des professionnels dûment formés et spécialisés dans la prévention et la prise en charge des plaies, et les données doivent être considérées dans le contexte de l'individu, du professionnel, du cadre clinique et de tout autre information clinique pertinente.

Copyright © 2023 wound healing and management collaborative, curtin health innovations research institute, université curtin

RÉFÉRENCES

1. Broughton g, burris d. War and medicine: a brief history of the military's contribution to wound care through world war i. *Adv wound care*, 2010;1:3-7.
2. Shah ab, maharjan r, shrestha bp, chaudhary p. A randomized controlled trial comparing eusol versus antibiotic loaded collagen granules as dressing agents in the management of traumatic infected wounds. *Int j orthop sci* 2017;3(2):157-162. Doi: 10.22271/Ortho.2017.V3.I2c.24
3. Alpha medical solutions. 2018. Milton® anti-bacterial solution. Disponible auprès de : <https://www.Alphamedicalsolutions.Com.Au/content/milton-anti-bacterial-solution-msds-feb-2019.Pdf>. [Accessed jan 2023].
4. Ataman chemicals. 2020. Sodium hypochlorite. Disponible auprès de : https://www.Atamanchemicals.Com/sodium-hypochlorite_u24324/. [Accessed jan 2023].
5. Black j. Ten top tips: wound irrigation. *Wounds int*, 2022;13(2):2-4.
6. Heggors j, sazy j, stenber b, strock l, mccauley r, hernom d, robson m. Bacterial and wound healing properties of sodium hypochlorite solutions: the 1991 lindberg award. *J burn care Rehabil*, 1991;12(5):420-4.
7. Lessing m, mcNulty a. Intermittent exposure to wound irrigation solutions disrupts p. *Aeruginosa* and s. *Aureus* immature biofilms in vitro. *Wound rep reg conf: 22nd annual meeting of the wound healing society*, 2012;20(2):a28.
8. Lineaweaver w, mcmorris s, soucy d, howard r. Cellular and bacterial toxicities of topical antimicrobials. *Plast reconstr surg*, 1985;75(3):394-9.
9. Cotter j, fader r, lilley c, herndon d. Chemical parameters, antimicrobial activities, and tissue toxicity of 0.1 And 0.5% Sodium hypochlorite solutions. *Antimicrob agents chemother*, 1985;28(1):118-22.
10. Wilson j, mills j, prather i, dimitrijevic s. A toxicity index of skin and wound cleansers used on in vitro fibroblasts and keratinocytes. *Adv skin wound care*, 2005;18(7):373-8.
11. Bennett l, rosenblum r, perlov c, davidson j, barton r, nanney l. An in vivo comparison of topical agents on wound repair. *Plast reconstr surg*, 2001;108(3):675-68.
12. Bajaj g, karn n, shrestha b, kumar p, singh m. A randomised controlled trial comparing eusol and sugar as dressing agents in the treatment of traumatic wounds. *Tropical doctor*, 2009;39(1):1-3.
13. Carneiro p, nyawawa e. Topical phenytoin versus eusol in the treatment of non-malignant chronic leg ulcers. *East afr med j*, 2003;80(3):124-9.
14. Okeniyi j, olubanjo o, ogunlesi t, oyelami o. Comparison of healing of incised abscess wounds with honey and eusol dressing. *Jacm*, 2005;11(3):511-3.
15. Kumar a, sinha vk. Comparative study of eusol and silverstream in healing of pressure sore in traumatic spinal cord injury patients. *Int j orthop sci* 2018;4(1):228-234. Doi: 10.22271/Ortho.2018.V4.I1.d.33
16. Chauhan a, patel bk, sharma pp, mehta fs. A prospective, randomized, controlled study for efficacy of phenytoin sodium powder, eusol solution, nanocrystalline silver gel in diabetic foot ulcer. *International journal of contemporary surgery*, 2019;7(2):1-7.
17. Jaber d, younes n, khalil e, albsoul-younes a, mismar a, nassar m, al-bakri a. Effect of diluted dakin's solution versus standard care on diabetic foot ulcer management: a randomized controlled trial. *J am pod med assoc*, 2022;112(1):1-11.
18. Lewandowski l, purcell r, fleming m, gordon wt. The use of dilute dakin's solution for the treatment of angioinvasive fungal infection in the combat wounded: a case series. *Military medicine*, 2013;178(4):e503-e7.
19. Cornwell p, arnold-long m, barss s, varnado m. The use of dakin's solution in chronic wounds: a clinical perspective case series. *J wound ostomy continence nurs*, 2010;37(1):94-104.
20. Duarte b, cabete j, formiga a, neves j. Dakin's solution: is there a place for it in the 21st century? *Int wound j*, 2017;14(6):918-20.
21. Aromataris e, munn z, editors. Joanna briggs institute reviewer's manual. <https://reviewersmanual.Joannabriggs.Org/>, joanna briggs institute; 2017.

22. Joanna briggs institute levels of evidence and grades of recommendation working party. New jbi grades of recommendation. Adelaide: joanna briggs institute; 2013.
23. The joanna briggs institute levels of evidence and grades of recommendation working party. Supporting document for the joanna briggs institute levels of evidence and grades of recommendation. Www.Joannabriggs.Org: joanna briggs institute; 2014.
24. Salphale p, shenoi s. Contact sensitivity to calcium hypochlorite. Contact dermatol, 2003;48(3):162.
25. Doughty d. A rational approach to the use of topical antiseptics. J wound ostomy cont nurs, 1994;21(6):224-31.
26. Barrigah-benissan k, ory j, duniyach-remy c, pouget c, lavigne jp, sotto a. Antibiofilm properties of antiseptic agents used on pseudomonas aeruginosa isolated from diabetic foot ulcers. Int j mol si, 2022;23(19).
27. Huang c, tao s, yuan j, li x. Effect of sodium hypochlorite on biofilm of klebsiella pneumoniae with different drug resistance. Am j infect control, 2022;50(8):922-8.
28. Levine jm. Dakin's solution: past, present, and future. Adv skin wound care, 2013;26(9):410-4.
29. Serena t, serena l, al-jalodi o, patel k, breisinger k. The efficacy of sodium hypochlorite antiseptic: a double-blind, randomised controlled pilot study. J wound care, 2022;31(2):s32-s5.
30. Georgiadis j, nascimento vb, donat c, okereke i, shoja mm. Dakin's solution: "one of the most important and far-reaching contributions to the armamentarium of the surgeons". Burns, 2019;45(7):1509-17.
31. Ueno cm, mullens cl, luh jh, wooden wa. Historical review of dakin's solution applications. J plast reconstr aesthet surg, 2018;71(9):e49-e55.
32. Shah a. Exposure - eusol treatment for burn wounds. Burns incl therm inj, 1985;11:297-300.
33. Leaper d. Eusol: still awaiting proper clinical trials. Bmj, 1992;304(6832):930.
34. Catlin I. The use of hypochlorite solutions in wound management. Bjn, 1992;1(5):226-9.
35. Duarte b, formiga a, neves j. Dakin's solution in the treatment of severe diabetic foot infections. Int wound j, 2020;17:277-84.
36. Farrow s, toth b. The place of eusol in wound management. Nurs stand, 1991;5(22):25-7.
37. Eftekhari-zadeh f, dehnavieh r, noori hekmat s, mehrolhassani mh. Health technology assessment on super oxidized water for treatment of chronic wounds. Med j islam repub iran, 2016;30:384.
38. Haesler e. Evidence summary: super-oxidised solutions for chronic wounds. Wound practice and research, 2020;28(3):145-7.
39. Benskin ll. A review of the literature informing affordable, available wound management choices for rural areas of tropical developing countries. Ostomy wound manage, 2013. Oct;59(10):20-41.
40. Ottesen td, qudsi ra, kahanu ak, baptiste bj, woolley pm, socci ar, dyer gsm. The continued utility and viability of dakin's solution in both high- and low-resource settings. Arch bone jt surg, 2020. Mar;8(2):198-203.
41. International wound infection institute (iwii). Wound infection in clinical practice. Wounds international; 2022.



We hope you will join us for the
WCET® – ASCN UK 2024 Joint Congress in
GLASGOW, SCOTLAND

WCET® - ASCN UK 2024 JOINT CONGRESS
28 SEPTEMBER - 1 OCTOBER // GLASGOW, UNITED KINGDOM