

EFFICACY OF TOPICAL SUCRALFATE VERSUS SILVER SULFADIAZINE IN THE MANAGEMENT OF BURNS: A 1-YEAR RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL

EFFICACITE DE SUCRALFATE TOPIQUE CONTRE SULFADIAZINE D'ARGENT DANS LA GESTION DES BRULURES : UN ESSAI RANDOMISE ET CONTROLE PENDANT UN ANS

* GODHI AS¹, RAM P², POWAR R³

Abstract

Background: Several medications and topical agents have been used for burn injuries. Among them, 1% silver sulfadiazine is the most commonly used topical agent for partial thickness burns. Recent studies have reported that the healing of burns is delayed by silver sulfadiazine. Search for the ideal topical agent for burn injuries is an ongoing research. The current study is undertaken with sucralfate as a topical agent for dressing of burn injuries.

Aim: To compare the efficacy of topical sucralfate with silver sulfadiazine in the healing of second degree superficial burns.

Study design: A one-year randomized controlled trial

Setting: Department of General Surgery, JN Medical College and KLES Dr. Prabhakar Kore Hospital and Medical Research Centre, Belagavi, India

Methodology: A total of 60 patients with <50% second degree superficial burns were enrolled for the study. Patients were equally divided into two groups. Patients in group A were treated with topical sucralfate dressing and those in group B were treated with dressing. Demographics, history, physical, and systemic examinations of the patients were recorded. Routine blood investigations and culture and sensitivity were also performed. SPSS 20.0 was used for the analysis.

Results: In group A, the granulation appeared in less than 7 days in 15 (50%) patients, whereas in group B, granulation appeared between 15 and 20 days in 17 (56.67%) patients ($p=0.149$). The mean day of granulation was 8.11 ± 3.92 days in group A compared to 8.93 ± 3.29 days in group B ($p=0.396$). The wound culture on day 1, 7 and 14 ($p>0.050$) did not differ significantly in both the groups.

Conclusion: Overall, topical sucralfate dressing is efficacious in terms of development of early granulation in the healing of second-degree superficial burns compared to silver sulfadiazine dressing while antimicrobial effect is comparable to that of silver sulfadiazine dressing. It hastened burn wound healing process in second-degree superficial burns and should be used as an alternative agent or in combination with other topical agents. However, multicentric trials with bigger sample size are needed to strengthen the concept.

Keywords: Topical sucralfate, Silver sulfadiazine, Second-degree superficial burns, Granulation, Wound culture.

Abstrait

Contexte: Plusieurs médicaments et agents topiques ont été utilisés pour les brûlures. Parmi eux, 1% d'argent sulfadiazine est le plus utilisé agent topique pour les brûlures partiel d'épaisseur. Des études récentes ont rapporté que la guérison des brûlures est ralentie par l'argent sulfadiazine. Recherche pour l'agent topique idéal de brûlures est la recherche présente. L'étude présente a été réalisée avec sucralfate comme l'agent topique de pansement pour brûler.

But: Pour comparer l'efficacité de sucralfate topique avec l'argent sulfadiazine dans la guérison de brûlure du second degré superficiel.

Conception d'étude: Un essai randomisé contrôlé pendant un an.

Milieu: Département de Chirurgie Générale, L'université de Collège Médical et Centre de recherche Médical de KLES Dr. Prabhakar Kore, Belagavi, l'Inde

Méthodologie: Un total de 60 patients avec <50% du brûlure du second degré superficiel était inscrit pour l'étude. Les patients étaient également divisés dans deux groupes. Les patients dans le groupe A étaient traités avec pansement de sucralfate topique et ceux qui sont dans le groupe B étaient traités avec pansement. La démographique, l'histoire, physique, et examen systémique des patients étaient enregistrés. Enquête sanguine et culture de routine et sensitive étaient faites. SPSS 20.0 était utilisé pour l'analyse.

Résultats: Dans le groupe A, la granulation apparaît dans moins de 7 jours dans 15 (50%) patients, alors que dans le groupe B, la granulation apparaît entre 15 et 20 jours dans 17 (56.67%) patients ($p=0.149$). Le moyen jour de granulation était 8.11 ± 3.92 jours dans le groupe A comparé à 8.93 ± 3.29 jours dans le groupe B ($p=0.396$). La culture de blessure dans les jours 1, 7 et 14 ($p>0.050$) n'ont pas de différence significative dans les deux groupes.

Conclusion: En tous, le pansement topique sucralfate est efficace en terme de développement de granulation précoce dans la guérison du second degré de brûlure superficiel comparé à la pansement d'argent sulfadiazine alors que l'effet antimicrobien est comparable à celui de pansement d'argent sulfadiazine. Il précipite le processus de guérison de brûlures dans le second degré de brûlure superficiel et doit être utilisé comme l'agent alternatif ou la combinaison avec d'autres agents topiques. Néanmoins, l'essai multicentrique avec des grands échantillons est besoin pour renforcer le concept.

Mots clés: Sucralfate topique, Argent sulfadiazine, brûlure au second degré superficiel, Granulation, Culture de blessure.

Introduction

Burns are one of the most severe injuries with high mortality and morbidity¹. It is a distressful experience not only for the burn victims, but also for their families. Burn injuries are a great burden to the society, as they consume enormous healthcare resources². Every year, more than 10,00,000 people in the developing countries suffer from moderate to severe burn injuries³. Over the years, improvement in the treatment has resulted in decreasing mortality from burns; however the management of burn injuries still remains a surgical challenge⁴.

Silver nitrate, sulfamylon, and a combination of a sulfonamide and silver sulfadiazine (SSD) are the topical antimicrobial agents in the burn wound dressings^{5,6}. Among them, sulfamylon has broad-spectrum activity; but its systemic absorption leads to toxic complications. 1% SSD is the most common topical agent for partial thickness burns; it is preferred to other medications such as mafenide acetate and silver nitrate. It is a very effective agent, but causes systemic side effects such as neutropenia, crystalluria, erythema multiforme, and methemoglobinemia⁵⁻⁸. Moreover, more recent studies have reported that healing of partial thickness burns is delayed by SSD^{9,10}. Hence search for a better topical agent for burn dressing continues to be a subject of intense research.

* Godhi AS, Ram P², Powar R³

¹Department of General Surgery, KLE University's JN Medical College, KLES Dr. Prabhakar Kore Hospital and Medical Research Centre, Belagavi 590010, Karnataka, India, **E-mail:** ashok.godhi@rediffmail.com, **Tel:** 9844121868

²Department of General Surgery, KLE University's JN Medical College, KLES Dr. Prabhakar Kore Hospital and Medical Research Centre, Belagavi 590010, Karnataka, India, **Email:** dr.praspr@gmail.com, **Tel:** 9686559576

³Department of Plastic Surgery, KLE University's JN Medical College, KLES Dr. Prabhakar Kore Hospital and Medical Research Centre, Belagavi 590010, Karnataka, India, **Email:** rajeshpowar@gmail.com, **Tel:** 9448113864

Conflict of interest: None

* **Correspondence**

Grant support: None
Subvention: Aucun

Conflict of interest: None
Conflit d'intérêts: Aucun

Introduction

Des brûlures sont des lésions les plus sévères avec un taux élevé de mortalité et morbidité¹. C'est une expérience pénible non seulement pour la victime brûlée, mais aussi pour leur famille. Les brûlures sont un grand problème à la société, parce qu'elles consomment des ressources de la santé énormes². Chaque année, plus de 10,00,000 personnes dans les pays en voie de développement souffrent de brûlures modérées à sévères³. Depuis des années, l'amélioration de traitement est résultée dans la réduction de mortalité de brûlure; néanmoins la gestion des brûlures reste encore un défi chirurgical⁴.

Nitrate d'argent, sulfamylon, et la combinaison de sulfonamide et argent sulfadiazine (SSD) sont des agents topiques antimicrobiens dans le pansement de blessure^{5,6}. Parmi eux, le sulfamylon a une activité de large spectre; mais son absorption systémique mène aux complications toxiques. 1% SSD est le plus commun agent topique pour les brûlures d'épaisseur partielle; il est préféré aux autres médicaments comme l'acétate mafenide et nitrate d'argent. C'est un agent très efficace, mais il cause d'effets négatifs systémiques comme neutropénie, cristallurie, érythème multiforme, et méthémoglobinémie⁵⁻⁸. En plus, plus d'études récentes ont rapporté que la guérison de brûlure d'épaisseur partielle est ralentie par le SSD^{9,10}. Alors une recherche pour un meilleur agent topique pour le pansement reste un sujet de recherche intense.

Sucralfate, un complexe de base du sel de sucre sulfate et aluminium hydroxide, est utilisé comme un agent mucoprotecteur efficace dans le traitement d'ulcère gastro-duodénal. La sucralfate topique a été utilisée dans le traitement du rétiné périméale et excoriation peristomale, stomatite, ulcère decubitus, ainsi que la proctite de radiation et constaté d'améliorer la guérison de blessure et

Sucralfate, a basic complex salt of sucrose sulfate and aluminum hydroxide, is used as an effective mucoprotective agent in the treatment of peptic ulcers. Topical sucralfate has been used in the treatment of resistant perineal and peristomal excoriation, stomatitis, decubitus ulcers, as well as radiation proctitis and has been found to improve wound healing and decrease pain. Various sporadic studies have demonstrated the safety and efficacy of topical sucralfate in skin protection and wound repair^{4,11,15}.

The clinical observations also have supported the anti-inflammatory and bacteriostatic properties of sucralfate^{15,16}. Hence, this study was undertaken to compare the efficacy of topical sucralfate with that of SSD, in terms of number of days required for healing or for the appearance of healthy granulation tissue and antibacterial effect in second-degree superficial thermal burns

Patients & Methods

A randomized controlled trial was conducted at the Department of General Surgery, JN Medical College and KLES Dr. Prabhakar Kore Hospital and Medical Research Centre, Belagavi, India from January 2015 to December 2015. A total of 60 patients were divided sequentially into two groups; 30 patients in group A were treated with topical sucralfate dressing and 30 patients in group B with 1% silver sulfadiazine (SSD) dressing.

All patients with <50% superficial second-degree thermal burns and scalds were included in the study. Patients with >50% burns, comorbidities including diabetes mellitus, Human immunodeficiency virus (HIV)/Acquired immune deficiency syndrome (AIDS), gross anemia (<5 gm % HB), hypoproteinemia (total protein <5 g/dL) and in

réduire la douleur. Des études sporadique varier ont démontré la sécurité et efficacité de sucralfate topique dans la protection de la peau et le repère de blessure^{4,11-15}.

L'observation clinique a aussi soutenir l'anti-inflammatoire et bactériostatique propriétés de sucralfate^{15,16}. Alors, cette étude a été réalisée pour comparer l'efficacité de sucralfate topique avec celui de SSD, en terme de nombre de jours requise pour la guérison ou pour l'apparence de tissu granulation saine et l'effet d'antibactériel dans la brûlure du second degré superficiel thermique.

Patientset Méthodes

Un essai randomisé contrôlé a été fait au département de chirurgie générale du Collège Médical JN et KLES Dr. Prabhakar Kore Centre de recherche Médical et hôpital, Belagavi, l'Inde du Janvier 2015 au Décembre 2015. Un total de 60 patients étaient divisé séquentiellement dans deux groupes ; 30 patients dans le groupe A étaient traité avec le pansement sucralfate topique et 30 patients dans le groupe B avec 1% l'argent sulfadiazine (SSD) de pansement.

Tous les patients avec <50% brûlure de second degré superficiel thermique e bouillanter étaient inclus dans cette étude. Les patients avec >50% brûlures, co-morbidités comprenant les diabète mellitus, virus de l'immunodéficience (HIV)/Syndrome immunodéficience acquise (SIDA), anémie grossière (<5 gm % HB), hypoprotéinémie (protéines totale <5 g/dL) dans un état de débilite, brûlures électrique, brûlure corrosive, et les brûlures inhalational étaient exclus de cette étude. Tous les patients

a state of debility, electric burns, corrosive burns, and inhalational burns were excluded from the study. All selected patients were informed about the nature of study and a written informed consent was obtained. Prior to the commencement, the study was approved from the Ethical Research Committee, Jawaharlal Nehru Medical College, Belagavi, India.

Data collection

Patients were interviewed and demographic data were recorded. All the patients included in the study were evaluated by a thorough history, physical, as well as systemic examination. These findings were recorded on a predesigned and pretested proforma. Complete blood count, biochemical tests, serological tests, plasma proteins, random blood sugar, renal function tests and culture and sensitivity were performed.

Intervention and outcome variables

The burn wounds were photographed. Discharge was sent for culture and sensitivity. Wounds were dressed and the dressing was changed daily. Wounds were observed for a maximum of 21 days (endpoint of the study) for the healing or the appearance of healthy granulation tissue and the rate of healing was compared.

Statistical analysis

The data were pooled and analyzed using SPSS 20.0. The categorical data were expressed as rates, ratios, and percentages. Continuous data were expressed as mean \pm standard deviation and compared using Fishers exact test, chi-square test, and independent sample t-test. $p \leq 0.05$ was considered as statistically significant.

sélectionné étaient informé concernant la nature d'étude et un consentement écrit a été obtenu . Avant le commencement, l'étude était approuvé par le comité de recherche Éthique /. Collège Médical Jawaharlal Nehru , Belagavi, India.

Collection de Donnée

Les Patients étaient interviewé et les données démographique étaient enregistré . Tous les patients incluent dans cette étude étaient évalué par une histoire approfondie , physique, et aussi l'examen systémique. Ces résultats étaient enregistré sur prédéfini et proforma pretesté . Le compte sanguin complet , les tests biochimie , les tests sérologie , protéine plasmique, glycémie aléatoire, tests de fonction rénale, et test de fonction culture et antibiogramme ont été fait .

Intervention et résultat variables

Les brûlures étaient photographié. La décharge était envoyé pour le test de culture et antibiogramme. Les blessures étaient dressé et le pansement était changé chaque jour. Les blessures étaient observé pour un maximum de 21 jours (le point final d'étude) pour la guérison ou l'apparence de saine granulation tissu et le taux de guérison était comparé .

L'Analyse Statistique

Les données étaient regroupé et analysé utilisant SPSS 20.0. Les données catégoriques étaient exprimé comme ; le taux , les ratios, et les pourcentage . Les données continu étaient exprimé comme moyen \pm écart-type et comparé utilisant test exact de Fishers, test de chi-carré, et test d'échantillon indépendant. Le $p \leq 0.05$ était considéré statistiquement significative.

Results

Demographic, clinical characteristics, and personal history of the study population is shown in Table 1. Majority of patients were men in both the groups (83.33% vs. 16.67%; $p = 1.000$). The mean age and built were comparable in both the groups ($p = 0.903$). Other characteristics including tobacco chewing, smoking, and alcohol consumption, burn area, mean pulse rate, systolic & diastolic BP, respiratory rate, temperature, were comparable in both the groups ($p > 0.050$). However, all the group A patients had burn injury on the right upper limb and all the group B patients had burn injury on the left upper limb. ($p < 0.001$). Ten (33.33%) patients in each group had 41%-50% burns ($p = 1.000$; Table 2). A total of 15 (50%) patients in group A had granulation within 7 days, while in group B, 17 (56.67%) patients had granulation between 15 and 20 days ($p = 0.149$). The mean day of granulation was 8.11 ± 3.92 days in group A and 8.93 ± 3.29 days in group B ($p = 0.396$, Table 3). No significant difference in wound culture was observed on day 1, 7 and 14 ($p > 0.050$) in both the groups (Table 4).

Discussion

Burns are one of the commonest injuries all over the world. Various types of medications and surface applications have been used in the treatment of burn injuries. The basic purpose of their use is to expedite the epithelial healing and to prevent the formation of a scar. Sucralfate is known to have multiple beneficial effects on wound repair. Wound repair depends on neoangiogenesis, activation of local immune response, and the presence of growth factors including epidermal growth factor (eGF), transforming growth factor β (TGF- β), and basic fibroblast growth factor (bFGF). Sucralfate acts by increasing both bFGF and eGF concentration in the wound tissue. It also inhibits the release of interleukin-2,

Résultats

Démographique, caractéristiques clinique, histoire personnel d'étude de population est montré au tableau 1. La majorité de patients étaient des hommes dans les deux groupes (83.33% vs. 16.67%; $p = 1.000$). L'âge moyen et taille est comparé dans les deux groupes ($p = 0.903$). D'autres caractéristiques inclus tabac à chiquer, fumer, et la consommation de l'alcool, région de brûlure, fréquence de pousser moyen, systolique & diastolique tension artérielle, le taux de respiratoire, température, était comparable dans les deux groupes ($p > 0.050$). Néanmoins, tous les patients du groupe ont des brûlures sur le membre supérieur droit et tous les patients du groupe B patients ont des brûlures sur le membre supérieur gauche. ($p < 0.001$). Dix (33.33%) patients dans chaque groupes ont 41%-50% brûlures ($p = 1.000$; Tableau 2).

Un total de 15 (50%) patients dans le groupe A ont la granulation dans 7 jours, alors que dans le group B, 17 (56.67%) les patients ont la granulation entre 15 et 20 jours ($p = 0.149$). Le moyen jour de granulation était 8.11 ± 3.92 jours dans le groupe A et 8.93 ± 3.29 jours dans le groupe B ($p = 0.396$, Tableau 3). Aucune différence significante dans la culture de lésion a été observé dans les jours 1, 7 et 14 ($p > 0.050$) dans les deux groupes (Tableau 4).

Discussion

Les brûlures sont les blessures les plus commune partout au monde. Les types variés de médicaments et l'application sur la surface a été utilisé dans le traitement des blessures. Le but principe de leur outil c'est pour expédier la guérison épithéliale et empêcher la formation de cicatrice.

La sucralfate est reconnu pour ces effets de bénéfiques multiple sur la répare de blessure. Réparation de blessure dépend sur la neoangiogenese, activation de réponse immunitaire locale, et la présence de facteurs responsable pour la croissance (eGF), transformation de facteur de croissance β (TGF- β), et le facteur basique fibroblaste de croissance (bFGF). Sucralfate agit par l'augmentation de

Table 1: Demographic data and clinical characteristics of the study population

Findings	Group A, n=30	Group B, n=30	p-value
Age			
Mean Age	29.33±16.94	29.87±16.83	0.903
Gender			
Male	25	25	1
Female	5	5	
Clinical characteristics			
Pulse rate (minute)	108.53±12.63	108.53±12.63	1
SBP (mmHg)	120.00±15.54	120±15.54	1
DBP (mmHg)	76.83±10.75	76.83±10.75	1
Respiratory rate (/minute)	26.60±2.29	26.60±2.29	1
Temperature (°C)	98.60±2.29	98.60±2.29	1
Appearance			
Moderately built	30 %	30 %	
Moderately built, kyphosis	3.33 %	3.33 %	
Moderately built, well nourished	10 %	6.67 %	0.806
Thin built	30 %	3.33 %	
Well built	16.67 %	9.30 %	
Well nourished	10 %	16.67 %	
Site of Injury			
Left upper limb	0	30 (100 %)	<0.001
Right upper limb	30 (100 %)	0	
Personal history			
Tobacco consumption	27 (90 %)	28 (93.33 %)	0.5
Smoking	23 (76.67 %)	23 (76.67 %)	1
Alcohol consumption	29 (96.67 %)	29 (96.67 %)	0.754

Table 1: Demographic data and clinical characteristics of the study population

Findings	Group A, n=30	Group B, n=30	p-value
Age			
Moyen Age	29.33±16.94	29.87±16.83	0.903
Genre			
Mâle	25	25	1
Femme	5	5	
Caractéristiques clinicales			
caractéristiques	108.53±12.63	108.53±12.63	1
Fréquence de pouls(minute)	120.00±15.54	120±15.54	1
SBP (mmHg)	76.83±10.75	76.83±10.75	1
DBP (mmHg)	26.60±2.29	26.60±2.29	1
Taux de Respiratoire (/minute)	98.60±2.29	98.60±2.29	1
Température (°C)			
Apparence			
Taille modéré	30 %	30 %	
Taille Modéré built, kyphosis	3.33 %	3.33 %	
Taille Modéré built, bien nourri	10 %	6.67 %	0.806
Mince Taille	30 %	3.33 %	
Bien bâti	16.67 %	9.30 %	
Bien nourri	10 %	16.67 %	
Site de blessure			
Membre supérieur gauche	0	30 (100 %)	<0.001
Membre supérieur droit	30 (100 %)	0	
L'histoire Personnel			
consomation du tabac	27 (90 %)	28 (93.33 %)	0.5
Fumer	23 (76.67 %)	23 (76.67 %)	1
consomation d'alcool	29 (96.67 %)	29 (96.67 %)	0.754

Table 2: Burns surface area

Burns area (%)	Group A, n (%)	Group B, n (%)	p-value
11-20	7 (23.33)	7 (23.33)	1.000
21-30	9 (30)	9 (30)	
31-40	4 (13.33)	4 (13.33)	
41-50	10 (33.33)	10 (33.33)	

Tableau 2: Site de brûlure

Site de brûlure(%)	Groupe A, n (%)	Groupe B, n (%)	p-valeur
11-20	7 (23.33)	7 (23.33)	1.000
21-30	9 (30)	9 (30)	
31-40	4 (13.33)	4 (13.33)	
41-50	10 (33.33)	10 (33.33)	

Table 3: Day of granulation

Day of granulation	Group A, n (%)	Group B, n (%)	p-value
<7	15 (50)	7 (23.33)	0.149
8 to 14	3 (10)	3 (10)	
15 to 20	11 (36.67)	17 (56.67)	
No granulation	1 (3.33)	3 (10)	

Tableau 3: Jour de granulation

Jour de granulation	Groupe A, n (%)	Groupe B, n (%)	p-value
<7	15 (50)	7 (23.33)	0.149
8 to 14	3 (10)	3 (10)	
15 to 20	11 (36.67)	17 (56.67)	
Aucune granulation	.. 1 (3.33)	3 (10)	

Table 4: Wound culture

Intervals	Findings	Group A, n (%)	Group B, n (%)	p-value
Day 1	Positive	12 (40)	9 (30)	0.416
	Negative	18 (60)	21 (70)	
Day 7	Positive	16 (53.33)	14 (46.67)	0.606
	Negative	14 (46.67)	16 (53.33)	
Day 14	Positive	24 (80)	21 (70)	0.371
	Negative	6 (20)	9 (30)	

Tableau 4: Culture de blessure

Intervals	Résultats	Groupe A, n (%)	Groupe B, n (%)	p-valeur
1ere jour	Positive	12 (40)	9 (30)	0.416
	Négative	18 (60)	21 (70)	
7 ème jour	Positive	16 (53.33)	14 (46.67)	0.606
	Négative	14 (46.67)	16 (53.33)	
14 ème jour	Positive	24 (80)	21 (70)	0.371
	Négative	6 (20)	9 (30)	

interferon gamma, and cytokines from the burnt damaged skin cells and thus prevents inflammation and produces soothing effect⁴. Moreover, it does not have any adverse effects⁶. Initially, Hollander et al¹⁷ was the first who discovered that oral sucralfate is able to protect the gastric mucosa from injury by ethanol. Tsakayannis et al¹⁸ first investigated the use of topical sucralfate ointment in nonhealing venous stasis ulcers and observed a remarkable granulation tissue, neoangiogenesis, and wound contraction. Subsequently many clinical studies reported the effectiveness of topical sucralfate in healing various ulcers of oral mucosa and

concentration de bFGF et eGF dans la blessure de tissu. Il inhiber la libération de interleukine-2, interféron gamma, et cytokines de peau brûlé et gâtée et cela empêche l'inflammation et produit l'effet apaisant⁴. Aussi, il n'a aucune effet négatif⁶. Initialement, Hollander et al¹⁷ étaient les premiers de découvrir que la sucralfate orale est capable de protégé la muqueuse gastrique de blessure par l'ethanol. Tsakayannis et al¹⁸ ont fait l'enquête sur l'usage de pommade sucralfate topique dans ulcère de stase veineuse qui ne se guérir pas et observé une remarquable granulation, neoangiogenese, et la contraction de blessure. Par la suite plusieurs études clinical ont rapporté l'efficacité de sucralfate topique dans la guérison des ulcères

intestine^{19,20}. Similarly, a study conducted by Burch et al²¹ on animals showed that sucralfate cream hastens the cell proliferation in superficial skin layer resulting in thickening of the dermis and epidermis. Except few studies which have revealed aluminum toxicity, sucralfate is found to be an effective and safe compound for topical application and oral administration²². Hence, the current study was undertaken to compare the efficacy of topical sucralfate with that of SSD, in the healing of second-degree superficial burns in terms of number of days required for healing or the appearance of healthy granulation tissue and in terms of antibacterial effect. SSD resulted in granulation tissue after 15-20 days in 17/30 patients, whereas sucralfate resulted in the granulation within 7 days in 15/30 patients. The study conducted by Hassanzadeh et al²³ showed that the topical application of SSD did not hasten healing of burn injuries in rats; however, it reduced inflammation after second week. Similarly, many studies reported that sucralfate stimulates angiogenesis, which in turn hastens the development of granulation of tissue^{24,25}.

The current study showed the benefit of topical sucralfate dressing over SSD dressing in terms of early granulation in the healing of second-degree superficial burns but no antimicrobial benefit. Although the evidence is not strong, the clinical observations in several other settings tends to support the beneficial effect of sucralfate¹⁵. A study conducted by Banati et al⁴ investigated the role of topical sucralfate in the treatment of burn injuries and showed that sucralfate was able to increase the rate of epithelialization and earlier appearance of healthy granulation tissue in second and third degree burns, respectively. Hence, the results of the present study are in agreement with the observations reported by Banati et al⁴ despite some methodological differences. Experimental studies conducted by Szabo et al²⁵ have reported that topical sucralfate

varies de muqueuse orale et intestine^{19,20}. De même, une étude réalisée par Burch et al²¹ sur les animaux a montré que la pommade sucralfate précipite la prolifération de cellule dans la peau superficiel de couche de peau résultant dans l'épaisseur de dermes et épidermes. Excepté peu d'études qui ont révélé la toxicité aluminum, sucralfate est trouvé d'être efficace et composé sûr pour l'application topique et administration orale²². Alors, l'étude présente a été fait pour comparer l'efficacité de sucralfate topique avec celui de SSD, dans la guérison du second degré de brûlure superficiel en terme de nombre de jours requise pour la guérison ou l'apparence granulation saine de tissu et en terme d'effet antibactériel. Le SSD s'est résulte en granulation de tissu après 15-20 jours dans 17/30 patients, alors que la sucralfate résulte en granulation dans 7 jours en 15/30 patients. L'étude fait par Hassanzadeh et al²³ montre que l'application topique de SSD n'a pas précipité la guérison des brûlures dans les souris; néanmoins, l'inflammation était réduite la deuxième semaine. De même, plusieurs études ont rapporté que sucralfate stimulé angiogenese ce qui précipite le développement de granulation de tissu^{24,25}.

L'étude présente montre la bénéfice de pansement sucralfate topique sur SSD en terme de granulation précoce dans la guérison du second degré brûlure superficiel mais aucune bénéfice antimicrobien. Même que l'évidence n'est pas forte, l'observation clinique dans plusieurs milieu soutient souvent l'effet bénéficiaires de sucralfate¹⁵. Une étude fait par Banati et al⁴ ont fait l'enquête sur le rôle de sucralfate topique dans le traitement de brûlure et a montré que la sucralfate est capable d'augmenter le taux d'epithelialisation et l'apparence précoce de saine granulation tissu dans le second degré et troisième degré de brûlure, respectivement. Alors, les résultats d'étude présent sont en accord avec l'observation rapporté par Banati et al⁴ malgré quelques différences méthodologique. L'étude expérimental fait par Szabo et al²⁵ ont rapporté que la sucralfate topique stimule l'angiogenese qui augmente la

stimulates angiogenesis, which augments granulation tissue. Behesti et al⁶ also compared the effects of sucralfate and SSD in second-degree burn wounds in rats and concluded that topical sucralfate accelerates the burn wound healing process in comparison with the control group and SSD group and can be used as an adjunctive or alternative agent in the future.

Wound culture was observed positive and subsequently increased from day 1 to 14 in both groups. Hence, both the sucralfate and SSD did not show antibacterial effect on burn injuries. In contrast to our findings, other studies have shown an antibacterial activity of topical sucralfate²²; however, the exact mechanism of action is not known. Further research is essential in this area. Thorough shower bathing, cleaning, and timely wound debridement are the important measures in controlling the bacterial infections.

However, these findings need further evaluation due to the several limitations of the study such as the small sample size, and limited study duration of 21 days only during which all the wounds did not heal completely. Finally, this study was limited to second-degree burns and may not be generalized in all the burn injuries.

Conclusion: The finding of the current study showed that topical sucralfate dressing is efficacious in terms of development of early granulation in the healing of second-degree superficial burns compared to silver sulfadiazine (SSD) dressing while antimicrobial effect is comparable to that of SSD dressing. Overall, topical sucralfate hastened burn wound healing process in second-degree superficial burns and it should be used as an alternative agent or in combination with other topical agents. However, multicentric trials with bigger sample size are needed to strengthen the concept.

granulation de tissu. Behesti et al⁶ ont comparé aussi les effets de sucralfate et SSD dans le second degré de brûlure dans les souris et ont conclu que la sucralfate topique accélère le processus de la guérison de brûlure en comparaison avec le contrôle de groupe et le groupe SSD, cela peut s'utiliser comme un complément ou agent alternatif dans l'avenir.

Culture de blessure a été observé positive et par la suite a augmenté du premier jour au 14^{ème} jour dans les deux groupes. Alors, les sucralfate et SSD n'ont pas montré l'effet antibactériel dans les brûlures. En contraste à notre recherche, d'autres études ont montré l'activité antibactériel de sucralfate topique²²; néanmoins, le mécanisme exacte est inconnu. Des recherches supplémentaires sont obligatoire dans ce domaine. Bain de douche complet, et le débridement prompt de blessure sont les mesures important pour contrôler les infections bactériémie.

Néanmoins, ces résultats ont besoin de plus d'évaluation par la raison de plusieurs limitations d'étude ainsi que des échantillons de petite taille, et la durée d'étude limité de 21 jours seulement pendant la quelle toutes les blessures n'étaient pas guérit complètement. Finalement, cette étude est limité à la brûlure au second degré et peut ne pas être généralisé dans toutes les brûlures.

Conclusion: Le résultat de cette étude présente à montré que le pansement sucralfate topique est efficace en terme de développement précoce de granulation dans la guérison de brûlure superficiel au second degré comparé au pansement de l'argent sulfadiazine (SSD) alors que l'effet d'antimicrobien est comparable à celui de pansement global, sucralfate topique précipite le processus de guérison dans le second degré superficiel de brûlure et il doit être utilisé comme un agent alternatif ou en combinaison avec d'autres agents topique. Néanmoins, l'essai multicentrique avec des échantillons plus grand était requis pour renforcer le concept.

References

1. Olabanji J, Oginni F, Bankole J, Olasinde A. A ten-year review of burn cases seen in a Nigerian teaching hospital. *J Burns & Surg Wound Care*. 2003;2:1.
2. Kobayashi K, Ikeda H, Higuchi R, Nozaki M, Yamamoto Y, Urabe M, et al. Epidemiological and outcome characteristics of major burns in Tokyo. *Burns*. 2005;31:S3-S11.
3. Jahangir S, Rehman M, Munir MK. Identification and Drug Susceptibility Pattern of Pathogenic Bacterial Species among Burn Patients. *Pak J Med Health Sci* 2017;11:698-702.
4. Banati A, Chowdhury SR, Mazumder S. Topical use of sucralfate cream in second and third degree burns. *Burns*. 2001;27:465-469.
5. De Gracia C. An open study comparing topical silver sulfadiazine and topical silver sulfadiazine-cerium nitrate in the treatment of moderate and severe burns. *Burns*. 2001;27:67-74.
6. Beheshti A, Shafigh Y, Abdollah Zangivand A, Samiee-Pad F, Hassanzadeh G, Shafigh N. Comparison of topical sucralfate and silver sulfadiazine cream in second degree burns in rats. *Adv Clin Exp Med*. 2013;22:481-487.
7. Gregory SR, Piccolo N, Piccolo MT, Piccolo MS, Heggors JP. Comparison of propolis skin cream to silver sulfadiazine: a naturopathic alternative to antibiotics in treatment of minor burns. *J Altern Complement Med*. 2002;8:77-83.
8. Hoşnüter M, Gürel A, Babuççu O, Armutcu F, Kargı E, Işıkdemir A. The effect of CAPE on lipid peroxidation and nitric oxide levels in the plasma of rats following thermal injury. *Burns*. 2004;30:121-125.
9. Lee A-RC, Moon HK. Effect of topically applied silver sulfadiazine on fibroblast cell proliferation and biomechanical properties of the wound. *Arch Pharm Res*. 2003;26:855-860.
10. Stern HS. Silver sulphadiazine and the healing of partial thickness burns: a prospective clinical trial. *Br J Plast Surg*. 1989;42:581-585.

Références

1. Olabanji J, Oginni F, Bankole J, Olasinde A. Une revue de cas de brûlure vu à l'hôpital d'enseignement Nigérian. *J Burns & Surg Wound Care*. 2003;2:1.
2. Kobayashi K, Ikeda H, Higuchi R, Nozaki M, Yamamoto Y, Urabe M, et al. Le résultat de caractéristiques et épidémiologique de brûlure majeure à Tokyo. *Brûlure*. 2005; S3-S11.
3. Jahangir S, Rehman M, Munir MK. L'identification et le modèle de susceptibilité de spécies bactériémie pathogène chez les patients brûlé. *Pak J Med Health Sci* 2017;11:698-702.
4. Banati A, Chowdhury SR, Mazumder S. L'usage topique de crème sucralfate dans les brûlures de deuxième et troisième degrés. *Des brûlures*. 2001;27:465-469.
5. De Gracia C. Une étude ouverte comparant sulfadiazine d'argent topique et argent sulfadiazine-cerium nitrate dans le traitement des brûlures modéré et sévère. *2001;27:67-74*.
6. Beheshti A, Shafigh Y, Abdollah Zangivand A, Samiee-Pad F, Hassanzadeh G, Shafigh N. La comparaison de sucralfate topique et la crème sulfadiazine d'argent dans le deuxième degré de brûlure dans les souris. *Adv Clin Exp Med*. 2013;22:481-487.
7. Gregory SR, Piccolo N, Piccolo MT, Piccolo MS, Heggors JP. La comparaison de crème propolis à la crème sulfadiazine d'argent : une alternative naturopathie aux antibiotiques dans le traitement de brûlure mineur. *J Altern Complement Med*. 2002;8:77-83.
8. Hoşnüter M, Gürel A, Babuççu O, Armutcu F, Kargı E, Işıkdemir A. L'effet de CAPE sur peroxidation lipidique et oxyde de nitrique dans le plasma de souris suite de blessure thermique. *Brûlure*. 2004;30:121-125.
9. Lee A-RC, Moon HK. L'effet de sulfadiazine d'argent sur la cellule de prolifération des fibroblastes et propriétés biomécanique de blessure. *Arch Pharm Res*. 2003;26:855-860.
10. Stern HS. Sulphadiazine d'argent et la guérison de brûlure d'épaisseur partielle : un essai prospective clinique. *Br J Plast Surg*. 1989;42:581-585.

11. Hayashi A, Lau H, Gillis D. Topical sucralfate: effective therapy for the management of resistant peristomal and perineal excoriation. *J Pediatr Surg.* 1991;26:1279-1281.
12. Delaney G, Fisher R, Hook C, Barton M. Sucralfate cream in the management of moist desquamation during radiotherapy. *J Med Imaging Radiat Oncol.* 1997;41:270-275.
13. Markham T, Kennedy F, Collins P. Topical sucralfate for erosive irritant diaper dermatitis. *Arch Dermatol.* 2000;136:1199-1200.
14. Marini I, Vecchiet F. Sucralfate: a help during oral management in patients with epidermolysis bullosa. *JPeriodontol.* 2001;72:691-695.
15. Tumino G, Masuelli L, Bei R, Smonelli L, Santoro A, Francipane S. Topical treatment of chronic venous ulcers with sucralfate: a placebo controlled randomized study. *Int J Mol Med.* 2008;22:17.
16. Bergmans D, Bonten M, Gaillard C, Van Tiel F, Van der Geest S, Stobberingh E. In vitro antibacterial activity of sucralfate. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 1994;13:615-620.
17. Hollander D, Tarnawski A. The protective and therapeutic mechanisms of sucralfate. *Scand J Gastroenterol.* 1990;25:1-5.
18. Tsakayannis D, Li W, Fazvi S, Spirito N, Brown M. Sucralfate and chronic venous stasis ulcers. *The Lancet.* 1994;343:424-425.
19. Henriksson R, Franzen L, Littbrand B. Does sucralfate reduce radiation-induced diarrhea? *Acta Oncologica (Stockholm).* 1987;26:76-77.
20. Makkonen TA, Boström P, Vilja P, Jönsuu H. Sucralfate mouth washing in the prevention of radiation-induced mucositis: a placebo controlled double-blind randomized study. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1994;30:177-182.
21. Burch R, McMillan B. Sucralfate induces proliferation of dermal fibroblasts and keratinocytes in culture and granulation tissue formation in full-thickness skin wounds. *Inflamm Res.* 1991;34:229-231.
11. Hayashi A, Lau H, Gillis D. Sucralfate topique : thérapie efficace pour la gestion de péristalome résistant et périnéale excoriation. *J Pediatr Surg.* 1991;26 : 1279-1281.
12. Delaney G, Fisher R, Hook C, Barton M. La crème sucralfate dans la gestion de desquamation lors de radiothérapie . *J Med Imaging Radiat Oncol.* 1997;41: 270-275.
13. Markham T, Kennedy F, Collins P. Topical sucralfate for erosive irritant diaper dermatitis. *Arch Dermatol.* 2000;136:1199-1200.
13. Markham T, Kennedy F, Collins P. Sucralfate topique pour l 'irritant érosif de l 'dermatite des couches.
14. Marini I, Vecchiet F. Sucralfate : une aide lors de gestion orale chez les patients avec epidermolyse bulleuse. *JPeriodontol.* 2001;72 : 691-69.
15. Tumino G, Masuelli L, Bei R, Smonelli L, Santoro A, Francipane S. Le traitement topique d'ulcère veineuse avec la sucralfate: une étude randomisé de placebo- contrôlé. *Int J Mol Med.* 2008;22 : 17.
16. Bergmans D, Bonten M, Gaillard C, Van Tiel F, Van der Geest, S, Stobberingh E. Dans l'activité vitro antibactériel de sucralfate. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 1994;13 : 615-620.
17. Hollander D, Tarnawski A. Le mécanisme protective et thérapeutique de sucralfate. *Scand J Gastroenterol.* 1990;25 : 1-5.
18. Tsakayannis D, Li W, Fazvi S, Spirito N, Brown M. La sucralfate et les ulcères chronique de stase veineuse. *The Lancet.* 1994;343 : 424-425.
19. Henriksson R, Franzen L, Littbrand B. Est-ce que la sucralfate réduit la diarrhée induite par radiation ? *Acta Oncologica (Stockholm).* 1987;26 : 76-77.
20. Makkonen TA, Boström P, Vilja P, Jönsuu H . Sucralfate lavage de la bouche dans la prévention de radiation induite mucosités : un placebo- contrôlé d'étude randomisé en double aveugle . *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1994;30 : 177-182.
21. Burch R, McMillan B. Sucralfate induces proliferation of dermal fibroblasts and keratinocytes in culture and granulation tissue formation in full-thickness skin wounds. *Inflamm Res.* 1991;34:229-231.

22. Tryba M, Mantey-Stiers F. Antibacterial activity of sucralfate in human gastric juice. *Am J Med.* 1987;83:125-127.
23. Shafigh MB, Baazm M, Choobineh H. Comparing effects of Silver sulfadiazine, Sucralfate and Brassica oleracea extract on burn wound healing. *Life Sci.* 2013;10.
24. Skiric P, Šeparovic J, Anic T, Buljat G, Mikus D, Seiwerth S et al. The effect of pentadecapeptide BPC157, H2-blockers, omeprazole and sucralfate on new vessels and new granulation tissue formation. *J Physiol Paris.* 1999;93:479-485.
25. Szabo S, Vattay P, Scarbrough E, Folkman J. Role of vascular factors, including angiogenesis, in the mechanisms of action of sucralfate. *Am J Med.* 1991;91:S158-S160.
22. Tryba M, Mantey-Stiers F. L'activité d'antibactérien de sucralfate dans le jus gastrique humain. *Am J Med.* 1987;83:125-127.
23. Shafigh MB, Baazm M, Choobineh H. Comparaison les effets de l'argent sulfadiazine, Sucralfate et brassicacee oleracea dans la guérison de brûlure. *Sci.* 2013;10.
24. Skiric P, Šeparovic J, Anic T, Buljat G, Mikus D, Seiwerth S et al. L'effet de pentadecapeptide BPC 157, H2-bloqueurs omeprazole et sucralfate sur les nouveaux navire et nouvelle formation de tissu granulation. *J Physiol Paris.* 1999;93 : 479-485.
25. Szabo S, Vattay P, Scarbrough E, Folkman J. Rôle des facteurs vasculaires, comprenant l'angiogenese, dans le mécanisme d'action de sucralfate. *Am J Med.* 1991;91 : S158-S160.