

STUDY ON THE EFFECT OF SANTAGO SPRAY SOLUTION FOR SUPPORTING THE TREATMENT OF OPEN SKIN LESIONS

Nguyen Thi Thu Huyen^{1*}, Do Van Tin²

¹Hai Duong Central College of Pharmacy - 324 Nguyen Luong Bang, Le Thanh Nghi Ward, Hai Phong City, Vietnam

²Santafa Pharmaceutical & Cosmetics Co., Ltd -

Lot 22 DV6, Southwest Linh Dam, Hoang Liet Ward, Hanoi City, Vietnam

Received: 12/09/2025

Revised: 03/10/2025; Accepted: 09/10/2025

ABSTRACT

Objective: To evaluate the antibacterial effect and wound healing ability of the Santago spray solution for supporting the treatment of skin injuries.

Methods: The antibacterial activity was assessed against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* using the agar diffusion method. The wound healing ability was evaluated on human HEK-293A cells using the scratch assay.

Results: The diameters of the inhibition zones on *S.aureus* line were $13,7 \pm 0,3$ mm, *E.coli* were $10,8 \pm 0,5$ mm, *P. aeruginosa* were $20,6 \pm 0,5$ mm. The MBC/MIC ratio was 4. The scratch reduction rate at a 1% concentration on human HEK-293A cells was > 80%.

Conclusion: In the in vitro model, the spray solution for supporting skin injury treatment exhibited antibacterial effects against all three bacterial strains, similar to the tested antibiotics. Additionally, it demonstrated excellent wound healing properties on human HEK-293A cells, with an effectiveness rate of over 80%.

Keywords: Santago, antibacterial, wound healing.

*Corresponding author

Email: huyendkh84@gmail.com Phone: (+84) 914629151 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD18.3471>



NGHIÊN CỨU TÁC DỤNG CỦA DUNG DỊCH SANTIAGO XỊT HỖ TRỢ ĐIỀU TRỊ TỔN THƯƠNG HỞ Ở DA

Nguyễn Thị Thu Huyền^{1*}, Đỗ Văn Tín²

¹Trường Cao đẳng Dược Trung ương Hải Dương - 324 Nguyễn Lương Bằng, P. Lê Thanh Nghị, Tp. Hải Phòng, Việt Nam

²Công ty TNHH Dược Mỹ phẩm Santafa - Lô 22 DV6, Tây Nam Linh Đàm, P. Hoàng Liệt, Tp. Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận: 12/09/2025

Ngày sửa: 03/10/2025; Ngày đăng: 09/10/2025

ABSTRACT

Mục tiêu: Đánh giá tác dụng kháng khuẩn và khả năng làm lành vết thương của dung dịch Santiago xịt hỗ trợ điều trị tổn thương da.

Phương pháp nghiên cứu: Đánh giá tính kháng khuẩn trên các chủng *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* và *Pseudomonas aeruginosa* theo phương pháp khuếch tán trên đĩa thạch; đánh giá khả năng làm lành vết thương trên dòng tế bào HEK-293A người theo phương pháp cấy xước.

Kết quả: Đường kính vòng vô khuẩn trên *S.aureus* đường là $13,7 \pm 0,3$ mm; *E.coli* là $10,8 \pm 0,5$ mm; *P.aeruginosa* là $20,6 \pm 0,5$ mm. Hệ số tỷ lệ MBC/MIC = 4. Tỷ lệ giảm cấy xước ở nồng độ 1% trên tế bào HEK-293A người > 80%.

Kết luận: Trên mô hình in vitro, dung dịch xịt hỗ trợ điều trị tổn thương da có tác dụng trên cả 3 chủng vi khuẩn tương tự kháng sinh thử; tác dụng làm lành vết thương tốt trên tế bào HEK-293A người trên 80%.

Từ khóa: Santiago, kháng khuẩn, lành vết thương.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay, hiện tượng kháng kháng sinh ngày càng trở nên phổ biến. Tổ chức Y tế Thế giới đã báo động về nguy cơ kháng kháng sinh đối với nhiều loại vi sinh vật gây bệnh [1-2].

Tổn thương hở ở da với các biểu hiện lâm sàng da trầy xước, chảy máu... là một bệnh lý chiếm tỷ lệ khoảng 80% ở các bệnh nhân giảm khả năng vận động, không còn khả năng vận động, bệnh nhân tiểu đường có biến chứng. Biến chứng chính của vết thương hở là nguy cơ nhiễm trùng [3]. Những dấu hiệu bao gồm chảy máu không cầm, sưng, nóng, đỏ, đau; tăng lượng dịch tiết, có mủ, có mùi hôi, sốt, hạch bẹn hoặc hạch sưng đau, vết thương không lành...

Để phòng nhiễm khuẩn trong điều trị tổn thương hở trên da hiện nay trên thị trường có các dạng chế phẩm như cồn sát khuẩn, dung dịch iod, nước oxy già, kem bôi kháng sinh... Các sản phẩm kháng khuẩn này thường gây xót khi rửa và thường làm chậm lành vết thương, không thích hợp khi phải dùng kéo dài, dùng thường xuyên và có nguy cơ cao gây kháng. Chính vì vậy nhu cầu phát triển các sản

phẩm có tác dụng kháng khuẩn, làm lành vết thương và có nguồn gốc thiên nhiên an toàn, lành tính là điều cần thiết. Do đó đề tài nghiên cứu này được thực hiện nhằm mục tiêu đánh giá tác dụng kháng khuẩn và khả năng làm lành vết thương in vitro của dung dịch Santiago xịt hỗ trợ điều trị tổn thương hở ở da; để từ đó khẳng định tác dụng của sản phẩm trước khi đưa ra thị trường, góp phần đa dạng hóa sản phẩm chăm sóc sức khỏe.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu và đối tượng nghiên cứu

Mẫu thử là dung dịch Santiago xịt hỗ trợ điều trị tổn thương hở ở da.

- Thành phần: nano bạc, cao hoàng đằng, cao hoàng liên, cao dây đau xương, cao huyết đằng, cao thiên niên kiện, cao nghệ, phụ liệu và nước vừa đủ 15 ml.

- Hình thức: lọ thủy tinh không màu, bên trong dung dịch có màu nâu, mùi thơm.

*Tác giả liên hệ

Email: huyendkh84@gmail.com Điện thoại: (+84) 914629151 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD18.3471>

-Điều kiện bảo quản: trong bao bì kín, nhiệt độ không quá 30°C, nơi khô ráo, tránh ánh sáng trực tiếp.

Dung dịch Santiago xịt hỗ trợ điều trị tổn thương hờ ở da được sản xuất tại Trung tâm Nghiên cứu và Kinh doanh Dược, Trường Cao đẳng Dược Trung ương Hải Dương. Quy cách đóng gói: lọ thủy tinh 15 ml.



Hình 1. Sản phẩm Santiago xịt vết thương

Bảng 1. Chủng vi sinh vật, tế bào sử dụng

Chủng vi sinh vật, tế bào	Nguồn gốc, mã chủng
<i>Escherichia coli</i>	ATCC 25922
<i>Staphylococcus aureus</i>	ATCC 25923
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	NBRC 13275
Tế bào HEK-293A	Bảng 4. Kết quả sau quá trình thử trên tế bào HEK-293A được thể hiện ở hình 3 và bảng 5. Giáo sư Chi-Ying F Huang, Đại học National Yang Ming Chiao Tung (Đài Bắc, Đài Loan) cung cấp

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thử kháng khuẩn

Thử kháng khuẩn bằng phương pháp khuếch tán đĩa thạch [2-5].

- Tiến hành tăng sinh chủng: tăng sinh chủng vi khuẩn khảo sát trong môi trường TSB ở 37°C trong 24 giờ. Xác định mật độ đảm bảo là 106 CFU/ml.

- Tiến hành thử tác dụng kháng khuẩn: hút 100 µl dịch chứa vi khuẩn vào đĩa petri đã đổ môi trường TSA. Chang đều dịch, để khô mặt thạch. Đục các lỗ có đường kính 0,8 cm hoặc 0,9 cm trên mặt thạch. Cho vào mỗi giếng 100 µl dung dịch Santiago ở các

nồng độ khác nhau; đối chứng dương là kháng sinh Amoxicillin 100 µg/ml, riêng *P.aeruginosa* đối chứng dương sử dụng là Tetracyclin 0,3 mg/ml; đối chứng âm là DMSO 20%. Ủ đĩa ở 37°C trong 24 giờ và đo đường kính vòng vô khuẩn.

- Xác định nồng độ ức chế tối thiểu (MIC) và nồng độ diệt khuẩn tối thiểu (MBC): pha loãng bậc 2 từ nồng độ ban đầu của dung dịch xịt hỗ trợ điều trị tổn thương da, tiến hành cho vào mỗi giếng gồm 50 µl dung dịch Santiago ở các nồng độ và 50 µl dịch chứa vi khuẩn, sau đó ủ ở 37°C như trên. Giá trị MIC là nồng độ thấp nhất trong dãy thử nghiệm của các dịch Santiago có thể ức chế sự tăng trưởng của vi khuẩn. Nồng độ MBC được xác định bằng phương pháp trái đĩa. Giá trị MBC là nồng độ thấp nhất trong dãy nồng độ của dịch Santiago có thể tiêu diệt toàn bộ vi khuẩn.

- Phương pháp xử lý số liệu: các thí nghiệm được lặp lại ít nhất 3 lần và sử dụng phần mềm Microsoft Excel để xử lý.

2.2.2. Xác định khả năng làm lành vết thương

Xác định khả năng làm lành vết thương bằng phương pháp trầy xước trên tế bào in vitro [6-8].

- Tiến hành nuôi cấy tế bào in vitro:

+ Tế bào được nuôi cấy dưới dạng đơn lớp trong môi trường nuôi cấy DMEM với thành phần kèm theo gồm 2 mM L-glutamine, 10 mM HEPES và 1 mM sodium pyruvate, ngoài ra bổ sung 10% fetal bovine serum - FBS.

+ Tế bào được cấy chuyển sau 3 ngày với tỉ lệ 1:3 và nuôi trong tủ ấm CO₂ ở điều kiện 37°C, 5% CO₂, tạo vết xước trên bề mặt lớp tế bào đơn lớp bằng đầu nhọn của tip micropipet 200 µl. Loại bỏ môi trường và rửa tế bào bằng nước muối phosphat (PBS) để loại bỏ tế bào không bám đáy.

- Tiến hành thử tác dụng:

+ Mẫu thử được pha trong DMSO, sau đó tiếp tục pha loãng thành dãy nồng độ: 0,04%; 0,2% và 1,0% trong môi trường nuôi cấy DMEM-F12 1% FBS, nồng độ DMSO cuối cùng là 0,2%. Môi trường 1% FBS là môi trường tối ưu để khảo sát khả năng kích thích tăng sinh tế bào. Đầu tiên, mỗi giếng của đĩa chứa 100 µl tế bào (105 tế bào/mL), môi trường DMEM-F12 7,5% FBS được nuôi cấy ở 37°C, 5% (v/v) CO₂ trong 24 giờ. Sau đó, môi trường ban đầu được thay bởi 100 µl môi trường chứa mẫu thử. Mỗi nồng độ được lặp lại 3 lần.

+ Đối chứng là môi trường chứa tế bào không có mẫu thử. Tất cả được ủ 37°C với 5% (v/v) CO₂ trong 48 giờ. Tiếp theo, 10 µL MTT 5 mg/mL, hòa tan trong nước thêm vào mỗi giếng, ủ 3 giờ.

+ Hình ảnh tế bào với độ phóng đại 200x được chụp qua kính hiển vi soi ngược sau 0 giờ và 24 giờ kể từ khi ủ mẫu thí nghiệm với tế bào.

- Phương pháp xử lý số liệu: các thí nghiệm được lặp lại ít nhất 3 lần (mỗi mẫu 3 lần) và sử dụng phần mềm Microsoft Excel để xử lý.

Hình ảnh được phân tích bằng phần mềm ImageJ để xác định khả năng thu hẹp vết xước của tế bào dưới tác động của mẫu thử. Khả năng ức chế di cư của mẫu được xác định bằng tỷ lệ (%) độ rộng vết xước ở giếng ủ mẫu so với chiều rộng vết xước ở thời điểm ban đầu. Phân tích được thực hiện bằng phần mềm máy tính (Image Pro-Plus). Kết quả được thể hiện dưới dạng tỷ lệ (%) thu hẹp vết xước, được tính bằng công thức:

$$\text{Tỷ lệ thu hẹp vết xước (\%)} = (A_{0 \text{ giờ}} - A_{24 \text{ giờ}}) / A_{0 \text{ giờ}} \times 100$$

Trong đó: A là diện tích vết xước đo được ở thời điểm 0 giờ và thời điểm 24 giờ sau khi ủ mẫu.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

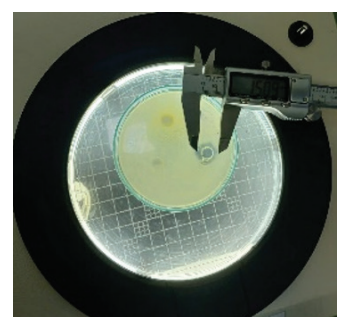
3.1. Kết quả thử tính kháng khuẩn

3.1.1. Kết quả xác định tính kháng khuẩn trên 3 chủng vi khuẩn

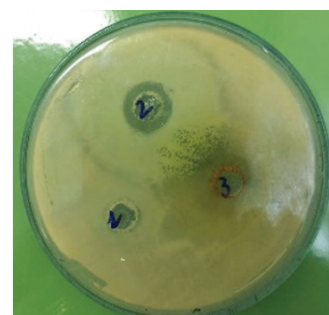
Kích thước vòng kháng khuẩn thu được khi thực hiện các thí nghiệm theo mô tả trong phương pháp nghiên cứu nhằm đánh giá hoạt tính kháng khuẩn của dung dịch Santiago xịt hỗ trợ điều trị tổn thương da trên các chủng vi khuẩn được thể hiện trong bảng 3 và hình 2.

Bảng 2. Kết quả đường kính vòng vô khuẩn của các dung dịch ở nồng độ 100 µl thử trên các chủng vi khuẩn

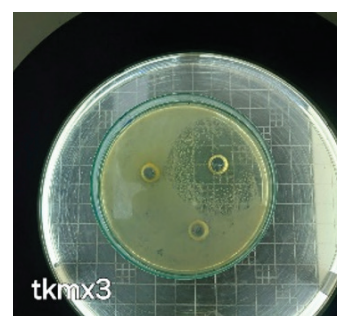
Dung dịch thử	Đường kính vòng vô khuẩn (mm)		
	<i>S.aureus</i>	<i>E.coli</i>	<i>P.aeruginosa</i>
Santiago	13,7 ± 0,3	10,8 ± 0,5	20,6 ± 0,5
Chứng âm (DMSO 20%)	0	0	0
Chứng dương (Amoxicillin 100 µg/ml)	11,6 ± 0,7	10,5 ± 0,4	
Chứng dương (Tetracyclin 100 µg/ml)			20,1 ± 0,6



Thử trên *S.aureus*



Thử trên *E.coli*



Thử trên *P.aeruginosa*

Hình 2. Hình ảnh thử kháng khuẩn của dung dịch Santiago xịt hỗ trợ điều trị tổn thương da

3.1.2. Xác định nồng độ ức chế tối thiểu (MIC) và nồng độ diệt khuẩn tối thiểu (MBC)

Kết quả xác định số lượng khuẩn lạc tương đương số lượng tế bào sống khi đưa vào các nồng độ dung dịch Santiago xịt hỗ trợ điều trị tổn thương da khác nhau thể hiện trên bảng 4.

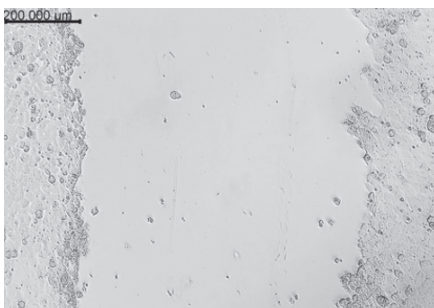
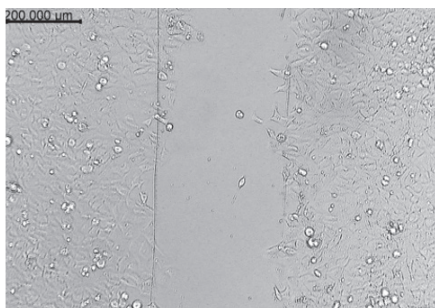
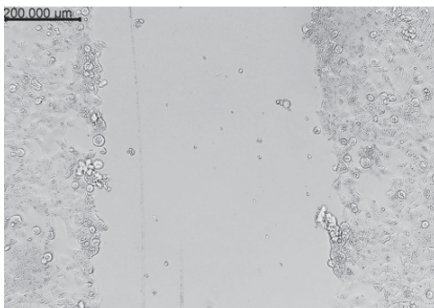
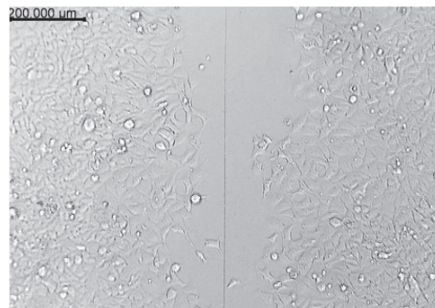
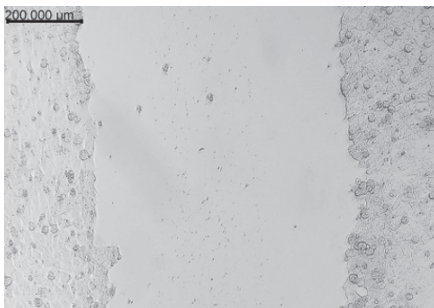
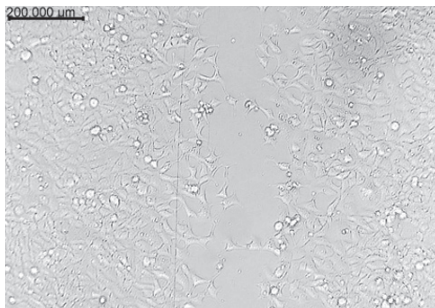
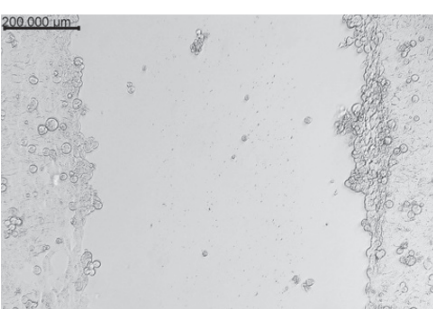
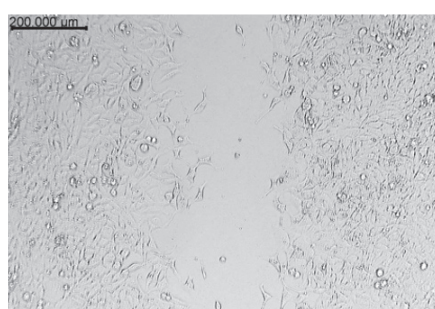
Bảng 3. Khả năng kháng khuẩn của dung dịch Santiago xịt hỗ trợ điều trị tổn thương da

Chủng vi khuẩn	Nồng độ Santiago (%)	Mật độ tế bào (CFU/ml)	Tỷ lệ ức chế (%)
<i>S.aureus</i>	0	3×10^3	0
	6,25	2×10^3	33,33
	12,5	5×10^2	83,33
	25	10^2	96,67
	50	0	100
	100	0	100

Chủng vi khuẩn	Nồng độ Santago (%)	Mật độ tế bào (CFU/ml)	Tỷ lệ ức chế (%)	Chủng vi khuẩn	Nồng độ Santago (%)	Mật độ tế bào (CFU/ml)	Tỷ lệ ức chế (%)
<i>E.coli</i>	0	$1,5 \times 10^3$	0	<i>P.aeruginosa</i>	0	$2,5 \times 10^3$	0
	6,25	$1,5 \times 10^3$	0		6,25	2×10^3	20
	12,5	10^3	33,33		12,5	2×10^3	20
	25	10^2	93,33		25	5×10^2	80
	50	20	98,67		50	20	99,2
	100	0	100		100	0	100

3.2. Kết quả xác định khả năng làm lành vết thương

Bảng 4. Kết quả sau quá trình thử trên tế bào HEK-293A

Nồng độ (sau khi làm khô)	Thời điểm 0 giờ	Thời điểm 24 giờ
0,1328 mg/mL		
0,664 mg/mL		
3,32 mg/mL		
Đối chứng không ủ mẫu		

Hình 3. Kết quả lành vết thương của dung dịch Santiago xịt hỗ trợ điều trị tổn thương da trên tế bào HEK-293A

Bảng 5. Kết quả làm lành vết thương của dung dịch Santiago xịt hỗ trợ điều trị tổn thương da trên tế bào HEK-293A

Nồng độ (dung dịch lỏng)	Nồng độ (sau khi làm khô)	Thu hẹp
0,04%	3,32 mg/mL	64,20%
0,2%	0,664 mg/mL	80,28%
1%	0,1328 mg/mL	85,97%
Đối chứng không ủ mẫu		62,93%

4. BÀN LUẬN

4.1. Về đánh giá tác dụng kháng khuẩn của dung dịch Santiago xịt hỗ trợ điều trị tổn thương da

Đề tài nghiên cứu đã tiến hành trên các chủng vi khuẩn được sử dụng trong nghiên cứu gồm có: vi khuẩn Gram dương (*S.aureus*), 2 vi khuẩn Gram âm (*E.coli*, *P.aeruginosa*). Đề tài sử dụng phương pháp đục lỗ thạch đảm bảo được nồng độ chất phân tích hơn so với phương pháp đặt khoanh giấy. Mẫu chứng dương là các kháng sinh đang được sử dụng trên lâm sàng trong điều trị nhiễm khuẩn là Amoxicillin và Tetracyclin. Kết quả nghiên cứu cho thấy dung dịch Santiago có tác dụng trên cả 3 chủng lựa chọn và có tác dụng tương tự kháng sinh thử trên vi khuẩn *S.aureus* đường kính vòng vô khuẩn là $13,7 \pm 0,3$ mm; *E.coli* có đường kính vòng vô khuẩn là $10,8 \pm 0,5$ mm; *P.aeruginosa* có đường kính vòng vô khuẩn là $20,6 \pm 0,5$ mm. Đánh giá MBC và MIC của mẫu thử xác định được MBC là 50%; MIC là 12,5%. Lập tỷ lệ MBC/MIC của dung dịch được hệ số 4. Như vậy, có thể thấy dung dịch Santiago xịt hỗ trợ điều trị tổn thương da có tác dụng kháng khuẩn tốt, khi tỷ số MBC/MIC ≥ 4 có thể coi đây là chất diệt khuẩn, do đó dung dịch xịt hỗ trợ điều trị tổn thương da có tác dụng kháng khuẩn tốt có thể sử dụng trong trường hợp ngăn ngừa nhiễm khuẩn ở da, rửa vết thương hoặc điều trị nhiễm khuẩn ngoài da. Tuy nhiên, khả năng gây nhiễm khuẩn ở da ngoài 3 chủng vi khuẩn ở trên còn rất nhiều vi khuẩn khác như *Klebsiella*, *Enterobacteria*... mà nghiên cứu chưa xác định được Santiago có khả năng kháng khuẩn với các chủng đó không nên chưa đánh giá được toàn diện khả năng kháng khuẩn của sản phẩm.

4.2. Về đánh giá tác dụng làm lành vết thương của dung dịch Santiago xịt hỗ trợ điều trị tổn thương da

Tiến hành nuôi cấy tế bào và thử ở nồng độ 0,04%; 0,2% và 0,1% có sự khác biệt rõ rệt về khả năng làm lành vết thương tăng theo nồng độ. Điều đó chứng tỏ

dung dịch Santiago xịt hỗ trợ điều trị tổn thương da có tác dụng làm lành vết thương. Trên dòng tế bào HEK-293A người, khả năng làm lành cao trên 80%; như vậy có thể thấy dung dịch Santiago xịt hỗ trợ điều trị tổn thương da sẽ thúc đẩy khép miệng vết thương nhanh hơn, thích hợp cho các trường hợp trầy xước da, bỏng nhẹ. Tuy nhiên, tế bào ở da thường là keratin mà nghiên cứu chưa đề cập đến tác dụng làm lành vết thương trên loại tế bào này. Do đó, cần tiếp tục nghiên cứu để xác định được khả năng làm lành vết thương của Santiago.

5. KẾT LUẬN

- Đánh giá được tác dụng kháng khuẩn của dung dịch Santiago trên vi khuẩn *S.aureus* đường kính vòng vô khuẩn là $13,7 \pm 0,3$ mm; *E.coli* là $10,8 \pm 0,5$ mm và *P.aeruginosa* là $20,6 \pm 0,5$ mm. Xác định MBC = 50%; MIC = 12,5%. Kết quả cho thấy dung dịch xịt hỗ trợ điều trị tổn thương da có khả năng kháng khuẩn cao.

- Đánh giá được tác dụng làm lành vết thương trên dòng tế bào HEK-293A: có tỷ lệ làm lành trên 80% ngay ở nồng độ thấp 0,2%. Như vậy, có thể thấy dung dịch Santiago xịt hỗ trợ điều trị tổn thương da có tác dụng làm lành vết thương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Đặng Thị Soa, Vũ Thị Thủy, Trần Thị Oanh. Tổng quan về tình hình kháng kháng sinh của một số vi khuẩn thường gây bệnh trên lâm sàng tại Việt Nam từ 2017-2022. Tạp chí Y học Việt Nam, 2022, tập 519, số 1, trang 309-313.
- [2] Nguyễn Thị Mai Hương, Hồ Tuấn Anh. Nghiên cứu hoạt tính kháng khuẩn của một số loài tinh dầu. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam, 2017, số 7 (80), trang 57-63.
- [3] Tom Defloor. The risk of pressure sores: a conceptual scheme. J Clin Nurs, 1999, 8 (2): 206-216.
- [4] Bộ Y tế. Dược điển Việt Nam V. Nhà xuất bản Y học, 2018, tập 2, phụ lục 13.6.
- [5] Ngô Thái Bích Vân, Trần Thị Thu Hiền, Phan Thị Trâm Anh. Nghiên cứu hoạt tính kháng khuẩn của các cao chiết từ lá vối và thử nghiệm tạo bột lá vối hòa tan. Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Đà Nẵng, 2021, tập 19, số 5.2, trang 44-47.
- [6] Nguyễn Thị Thanh Nhân, Nguyễn Minh Cần, Trần Linh Phước, Đặng Thị Phương Thảo. Đánh giá khả năng làm lành vết thương của cây Ba chạc (*Melicope pteleifolia* (Champ. Ex Benth.) T.g. Hartley). Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh, 2017, tập 20, số T1-2017, trang 26-33.

- [7] Keren I Hulkower, Renee L Herber. Cell Migration and Invasion Assays as Tools for Drug Discovery. *Pharmaceutics* 3, 2021, p. 107-124.
- [8] Liang C.C, Park A.Y, Guan J.L. In vitro scratch assay: a convenient and inexpensive method for analysis of cell migration in vitro. *Nat Protol*, 2007, 2 (2), p. 329-33.

