

## ĐÁNH GIÁ TÁC DỤNG ĐIỀU TRỊ CỦA DUNG DỊCH ĐIỆN HOÁ SUPORAN TẠI VẾT THƯƠNG BÔNG

Lâm Thị Đan Chi, Đỗ Lương Tuấn,  
Mai Xuân Thảo, Đỗ Thị Kim Sơn  
Bệnh viện Bông quốc gia Lê Hữu Trác

### TÓM TẮT

Suporan là sản phẩm thương mại được phép lưu hành ở Việt Nam, bản chất là dung dịch điện hóa được sử dụng như dung dịch để rửa vết thương và có tác dụng làm sạch vết thương.

**Mục tiêu:** Đánh giá khả năng ức chế vi khuẩn và tác dụng liền vết thương bông nông của dung dịch Suporan.

**Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Thử nghiệm lâm sàng có đối chứng, so sánh trước và sau điều trị, so sánh với 2 thuốc đối chứng từng cặp trên cùng một bệnh nhân. Thử nghiệm trên 30 bệnh nhân bông nông điều trị nội trú tại Khoa điều trị Bông người lớn - Bệnh viện Bông quốc gia Lê Hữu Trác từ tháng 5 năm 2021 đến tháng 9 năm 2021.

**Kết quả:** Dung dịch Saporan có tác dụng kháng khuẩn ở vết thương bông nông:

*In vitro:* Dung dịch Suporan có đường kính vòng vô khuẩn với *S.aureus*, *P. aeruginosa*, *E.coli*, *Ac. Baumannii*, *K. pneumoniae* mạnh hơn so với dung dịch Betadine 3%.

**Lâm sàng:** Thuốc có tác dụng ngừa nhiễm khuẩn vết bông tương đương với dung dịch Betadine 3% (biểu hiện số lần cấy khuẩn âm tính không tăng, số lượng vi khuẩn giảm có ý nghĩa sau 7 ngày,  $p < 0,05$ ).

**Kết luận:** Dung dịch Suporan có tác dụng liền vết thương bông: Sau 7 ngày nghiên cứu, thuốc có tác dụng giảm viêm nề, giảm dịch tiết, dịch mủ giảm mạnh hơn vùng chứng được điều trị bằng Betadine 3%.

**Thuốc có tính an toàn:** Không gây đau xót khi đắp thuốc, không gây dị ứng tại chỗ và toàn thân.

**Từ khóa:** Dung dịch điện hóa.

### ABSTRACT

Suporan is a commercial product that is allowed to be circulated in Vietnam. It is essentially an electrochemical technology solution, it is used as a solution to wash the wound, has the effect of cleaning the wound.

---

Chịu trách nhiệm: Lâm Thị Đan Chi, Bệnh viện Bông quốc gia Lê Hữu Trác

Email: lamdanchi\_vbqg@yahoo.com

Ngày nhận bài: 15/11/2021; Ngày phản biện: 20/11/2021; Ngày duyệt bài: 30/11/2021

<https://doi.org/10.54804/yhthvb.5.2021.73>

**Objectives:** To evaluate the ability to inhibit bacteria and heal superficial burns of Suporan solution.

**Subjects and research methods:** Controlled clinical trial, comparing before and after treatment, comparing with 2 control drugs in pairs in the same patient. Over 30 patients with superficial burns caused by agents were treated inpatient at the Adult Burns Department - National Burn Hospital from May 2021 to September 2021.

**Results:** Suporan solution has an antibacterial effect on superficial burn wounds:

*In vitro:* Suporan solution has a sterile ring diameter with *S.aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli*, *Aci. Baumannii*, *K. pneumoniae* was stronger than 3% Betadine solution.

*Clinical:* The drug has the effect of preventing infection of burns equivalent to 3% Betadine solution (expression of negative culture times does not increase, the number of bacteria decreases significantly after 7 days,  $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** Suporan solution has the effect of healing burns: After 7 days of study, the drug had the effect of reducing inflammation, reducing secretions, and reducing purulent fluid more strongly than the control area treated with Betadine 3%.

The drug is safe: No pain when applied, no local and systemic allergies.

**Keywords:** Electrochemical activator solution (anolite)

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhiễm khuẩn tại chỗ vết thương luôn là thách thức trong quá trình điều trị và là nguyên nhân của nhiều biến chứng, dẫn đến làm chậm liền vết thương, kéo dài ngày nằm điều trị, ảnh hưởng đến chất lượng cuộc sống của người bệnh. Kiểm soát nhiễm khuẩn tại chỗ vết thương bỏng có nhiều tiến bộ đã góp phần nâng cao được chất lượng điều trị, giảm đáng kể tỷ lệ tử vong do bỏng. Thuốc có hiệu quả tốt trong điều trị tại chỗ vết thương, vết bỏng như Silver Sulfadiazin, Povidone iodine (iod hữu cơ) như Betadine, các chế phẩm chứa Bạc/nano Bạc... nhưng do sử dụng phổ biến trong thời gian dài nên có hiện tượng kháng thuốc, nhóm iod hữu cơ vẫn gây cảm giác đau xót khi sử dụng [1, 2].

Dung dịch hoạt hóa điện hóa (anolite) đã được ứng dụng làm chất khử trùng

trong y tế, nông - lâm nghiệp, thủy sản, công nghiệp thực phẩm với nhiều tính năng ưu việt so với các chất khử trùng truyền thống trên phạm vi toàn thế giới dưới những tên gọi khác nhau như: Anolyte (anolite), ECAsol, Electrically Activated Neutral Anolyte (ANK), Electrochemically activated (ECA) water, Electrolysed Oxidizing Water (EOW), super - oxidized water (SOW), AQUAECA, Dr. ECA, Sanitiser.v.v...

Đặc tính của dung dịch khử khuẩn điện hóa anolite là khử trùng nhanh, tiêu diệt được nhiều loài vi khuẩn, virus, nấm và bào tử, kể cả những loài có sức đề kháng cao như vi trùng bệnh lao, vi khuẩn gây bệnh than, virus viêm gan B... Dung dịch dạng này không làm ô nhiễm môi trường vì dung dịch sẽ không còn hoạt tính sau khi sử dụng. Không gây đau xót khi sử dụng. Dung dịch điện hóa công

nghe (Electrolyzed water-EW) có thành phần chính  $H_2O$ ,  $NaCl$ ,  $HClO$ ,  $H_2O_2$ ,  $H_2$ ,  $OH$ ,  $ClO_2$  có hiệu quả chống nhiễm khuẩn tốt. Trong thành phần của dung dịch có chứa chlorine nên được sử dụng trong quy trình bảo quản thực phẩm và khử trùng bề mặt. Những nghiên cứu gần đây cho thấy dung dịch điện hóa công nghệ còn có tác dụng đối với quá trình liền vết thương do hiệu quả kháng khuẩn của chúng [3-6].

Suporan là sản phẩm thương mại được phép lưu hành ở Việt Nam, bản chất là dung dịch điện hóa công nghệ, có thành phần chính là  $H_2O$ ;  $NaCl$ ;  $HClO$ ;  $H_2O_2$ ;  $O_3$ ;  $HO_2$ ;  $OH$ ;  $ClO_2$ . Thuốc được sử dụng như dung dịch để rửa vết thương, có tác dụng làm sạch vết thương ngoài da, rửa loại bỏ vi khuẩn và nấm, hỗ trợ phòng ngừa viêm và loét. Chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu đánh giá tác dụng điều trị tại chỗ vết thương bỏng của dung dịch Suporan nhằm mục tiêu:

- Đánh giá khả năng ức chế vi khuẩn tại chỗ vết thương bỏng nông của dung dịch Suporan.

- Đánh giá tác dụng liền vết thương bỏng nông của dung dịch Suporan.

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

30 bệnh nhân bỏng người lớn, không phân biệt giới tính; tuổi từ 18 - 60 tuổi.

*Tiêu chuẩn lựa chọn:*

Bệnh nhân bỏng nông do các tác nhân, điều trị nội trú tại Khoa điều trị Bỏng người lớn - Bệnh viện Bỏng quốc gia Lê Hữu Trác từ tháng 05 năm 2021 đến tháng 09 năm 2021.

Bệnh nhân không ở trong tình trạng nặng như sốc, nhiễm trùng nhiễm độc nặng, bệnh lý mạn tính nặng.

### 2.2. Chất liệu nghiên cứu

- Thuốc nghiên cứu: Thuốc dạng dung dịch Suporan đóng chai bạc đạt tiêu chuẩn cơ sở do Công ty TNHH CZ Pharma sản xuất, hộp 1 chai 190ml, màu trong suốt, pH = 7,6.

- Thuốc so sánh: Dung dịch Povidon iod 10% (Dược phẩm Quảng Bình).

- Các dụng cụ để tiến hành thay băng; dụng cụ làm xét nghiệm sinh hóa và huyết học thông thường; dụng cụ và môi trường phân lập vi khuẩn.



Ảnh 2.1. Thuốc và dụng cụ thay băng nghiên cứu lâm sàng

### 2.3. Phương pháp nghiên cứu

Theo phương pháp thử nghiệm lâm sàng có đối chứng, so sánh trước và sau điều trị, so sánh với 2 thuốc đối chứng từng cặp trên cùng một bệnh nhân.

#### 2.3.1. Thiết kế nghiên cứu

Trên cùng bệnh nhân, tổn thương chia thành 2 vùng có cùng tính chất (độ sâu, tính chất tổn thương...): vùng nghiên cứu được đắp dung dịch Suporan, băng kín. Vùng so sánh được đắp Povidon iod 10% băng kín. Tiến hành so sánh tác dụng điều trị 2 vùng.

#### 2.3.2. Đánh giá tác dụng điều trị tại vết bỏng

##### 2.3.2.1. Phương pháp sử dụng thuốc

Trên cùng bệnh nhân, lựa chọn vết bỏng nông độ II, III. Vết bỏng được chia thành 2 vùng tương đương về độ sâu, tính chất tổn thương, ở hai vị trí đối xứng nhau hoặc gần nhau về cấu trúc giải phẫu.

Vùng nghiên cứu: Vết bỏng sau thay băng được điều trị bằng dung dịch Suporan (vùng A).

Vùng so sánh: Vết bỏng được điều trị bằng dung dịch Povidon iod 3% (vùng B).

Bệnh nhân được thay băng ngày 1 lần theo quy trình, đảm bảo nguyên tắc vô khuẩn. Thay băng đến khi vết thương bỏng biểu mô hóa hoàn toàn. Theo dõi, so sánh diễn biến lâm sàng ở hai vùng nghiên cứu có độ sâu và diện tích bỏng tương đương.

Chế độ thay băng ở hai vùng nghiên cứu cụ thể: Rửa sạch vùng da lành xung quanh vết bỏng bằng nước muối sinh lý 0,9%, sát trùng bằng cồn 70 độ. Rửa vết bỏng bằng nước muối sinh lý 0,9%. Lấy bỏ dị vật, những mảnh biểu bì bị hoại tử, giả

mạc. Rửa lại vết bỏng bằng nước muối sinh lý. Tiến hành đắp dung dịch Suporan lên vùng nghiên cứu và dung dịch Povidon iod 3% lên vùng so sánh. Đắp 4 - 6 lớp gạc khô vô khuẩn lên trên lớp gạc thuốc, băng kín vết bỏng. Thay băng những lần sau ngày 1 lần: Tiến hành bóc toàn bộ lớp gạc thấm. Thay băng cho đến khi cả hai vùng nghiên cứu biểu mô hóa hoàn toàn.

##### 2.3.2.2. Chỉ tiêu theo dõi lâm sàng

- Tuổi, giới, hoàn cảnh, tác nhân bỏng, thời gian bị bỏng.

- Ngày vào viện sau bỏng, thời gian bắt đầu nghiên cứu sau bỏng.

- Diện tích và độ sâu tổn thương bỏng chung và ở hai vùng nghiên cứu.

+ Tính diện tích bỏng chung: Phối hợp giữa các phương pháp: Phương pháp dùng con số 9 của Pulaski E. J., Tennison C.W. và Wallace A; phương pháp ước đo diện tích bỏng bằng gan bàn tay của bệnh nhân của Blokhin và Glumov; phương pháp tính theo các con số 1, 3, 6, 9, 18 của Lê Thế Trung (1965) [1].

+ Chẩn đoán độ sâu của bỏng: Sử dụng cách phân loại độ sâu theo 5 mức độ của Lê Thế Trung, chẩn đoán độ sâu dựa vào triệu chứng lâm sàng (khám vết bỏng về lâm sàng, nghiệm pháp thử cảm giác da bỏng, diễn biến tại vết bỏng) [1].

- Diễn biến toàn thân trong nghiên cứu: Theo dõi chỉ tiêu chung như mạch, nhiệt độ, huyết áp trung bình, tình trạng hô hấp; phản ứng của cơ thể sau mỗi lần thay băng.

- Diễn biến tại chỗ hai vùng nghiên cứu: Vị trí, diện tích, độ sâu vùng nghiên cứu và so sánh; cảm giác đau khi đắp thuốc (đánh giá theo cảm giác chủ quan

của bệnh nhân qua thang điểm 5 bậc của Frank A, kết hợp với phương pháp quan sát biểu hiện đau ở mặt); Tình trạng viêm nề vết thương và viền mép (với biểu hiện như da lành phù nề, nóng đỏ, đau, có thể xuất hiện ban đỏ...); Tình trạng dịch xuất tiết, dịch mủ, giả mạc tại vết bỏng; biểu mô hóa (mức độ nhiều: dịch xuất tiết thấm ra toàn bộ lớp gạc, mức vừa: Thấm 1 phần băng gạc, biểu hiện lớp gạc ngoài vẫn khô; mức độ ít: dịch thấm khu trú lớp gạc trong cùng).

- Số ngày nằm viện (tính từ khi nhập viện tới khi ra viện); Số ngày khỏi vết thương bỏng ở hai vùng nghiên cứu; Chất lượng nền da sau khi khỏi.

### 2.3.2.3. Cận lâm sàng

Xét nghiệm huyết học: Hồng cầu, huyết sắc tố, bạch cầu, tiểu cầu, hematocrit.

Xét nghiệm sinh hoá máu: Ure, creatinin, glucose, protein, albumin, SGOT, SGPT. Xét nghiệm nước tiểu toàn bộ.

Kỹ thuật được tiến hành tại Khoa Cận lâm sàng, Bệnh viện Bỏng quốc gia Lê Hữu Trác, thời điểm xét nghiệm: Trước nghiên cứu và sau nghiên cứu 7 ngày.

### 2.3.2.4. Vi sinh vật

- Diễn biến vi khuẩn tại vết thương bỏng: Theo dõi xác định loài và số lượng vi khuẩn/cm<sup>2</sup> bề mặt vết thương bỏng, thời điểm: trước và sau nghiên cứu 7 ngày.

+ Lấy bệnh phẩm theo phương pháp Ivanov N.A (1984). Đặt miếng film vô trùng có đục lỗ kích thước 1cm<sup>2</sup> lên bề mặt vết bỏng. Dùng tăm bông vô trùng nhúng vào nước muối sinh lý 0,9%, sau đó đặt lên vùng đục lỗ 1cm<sup>2</sup>, lăn nhẹ đầu tăm bông trong 10 giây. Cho tăm bông bệnh phẩm vào ống chứa 5ml nước muối 0,9%. Lắc

nhẹ ống nước muối sinh lý có tăm bông bệnh phẩm trong 15 giây.

+ Xác định số lượng vi khuẩn (VK) trên bề mặt vết thương (VT): Dùng loope định lượng loại 1μl đã được khử trùng bằng đèn cồn, chờ nguội, lấy 1 loope dung dịch nước muối nói trên. Cấy lên đĩa môi trường thạch thường, ủ ấm đĩa thạch. Đếm số lượng khuẩn lạc sau 18 giờ (máy đếm khuẩn lạc BZG 30 - Đức):

Số lượng VK/cm<sup>2</sup> bề mặt VT = Số khuẩn lạc x 1.000 x 5

+ Xác định loài vi khuẩn: Dùng que cấy khuẩn lấy lấy một ít khuẩn lạc làm tiêu bản nhuộm gram. Làm các thử nghiệm vi sinh vật để xác định giống và loài VK theo kỹ thuật thường quy của labo vi sinh (môi trường nuôi cấy nutrient Agar Muller Hinton của hãng Oxford - Anh, môi trường thạch máu, canh thang pepton của hãng Sanofi - Pháp).

- Đánh giá khả năng ức chế vi khuẩn *in vitro*:

Mẫu xét nghiệm: Dung dịch Suporan đạt tiêu chuẩn cơ sở. So sánh với dung dịch Povidon iod 3%. Môi trường nuôi cấy: Đĩa thạch Muller-Hinton.

Chủng VK thử nghiệm: *S. aureus* chủng ATCC 29213; *P. aeruginosa* chủng ATCC 27853; *E. coli* 25922; *Aci. baumannii* sp.; *K. pneumoniae* sp.

Phương pháp tiến hành: Theo phương pháp khuếch tán trên thạch, theo quy trình Dược điển Việt Nam IV [8]. Các bước kỹ thuật: Đĩa thạch Muller-Hinton độ dày 5mm được tạo giếng với đường kính 9mm. Sau đó ria cấy lên trên bề mặt thạch chủng VK có nồng độ 10<sup>8</sup>/ml (mỗi chủng ria cấy lên một đĩa thạch). Để sau 15 phút se mặt thạch, sau đó phủ đầy thuốc thử vào các giếng với số lượng thuốc bằng nhau. Tất cả các đĩa thạch được đặt trong tủ ẩm 37

độ C. Sau 24 giờ lấy ra đọc kết quả bằng cách đo đường kính vòng vô khuẩn xung quanh khoan giếng thạch đổ đầy thuốc thử. Với mỗi chủng làm 5 đĩa môi trường. Tính giá trị trung bình của 5 mẫu thử, so sánh và rút ra kết luận.

Xét nghiệm được thực hiện tại Khoa Cận lâm sàng - Bệnh viện Bông quốc gia Lê Hữu Trác.

### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Đặc điểm bệnh nhân

**Bảng 3.1. Một số đặc điểm chung của bệnh nhân nghiên cứu**

Đặc điểm	Số BN (n = 30)	Tỷ lệ %
Giới tính: Nam	13	43,3
Nữ	17	56,7
Tác nhân gây bỏng: Nhiệt ướt	14	46,7
Nhiệt khô	16	53,3
Thời gian bắt đầu nghiên cứu: < 24 giờ	20	66,7
24 - 48 giờ	10	33,3
Diện tích bỏng chung trung bình: ≤ 9%	13	43,3
10 - 19%	13	43,3
20 - 29%	3	10
≥ 30%	1	3,3
Tuổi trung bình	40,5 ± 17,3	
Thời gian vào viện sau bỏng (giờ)	16,5 ± 5,8	
Thời gian điều trị trung bình (ngày)	14,4 ± 15,2	
	14,8 ± 7,5	

Các bệnh nhân đều được tiến hành nghiên cứu trong 2 ngày đầu sau bỏng (thời gian trước 24 giờ chiếm tỷ lệ cao 66,7%). Bệnh nhân có diện tích bỏng ≤ 20% chiếm tỷ lệ cao (86,6%).

**Bảng 3.2. Vị trí vùng nghiên cứu**

Vị trí	Vùng được điều trị bằng Suporan (A)		Vùng được điều trị bằng Betadine (B)	
	n	Tỷ lệ %	n	Tỷ lệ %
Chi trên	15	50	15	50
Chi dưới	10	33,3	10	33,3
Thân	5	16,7	5	16,7
<b>Tổng</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

#### 2.4. Xử lý số liệu

Số liệu nghiên cứu được xử lý bằng phần mềm Stata 14.0. Các số liệu được biểu diễn dưới dạng giá trị trung bình  $\bar{x} \pm SD$ , tỉ lệ phần trăm (%). So sánh các giá trị trung bình bằng kiểm định T- Student. So sánh tỷ lệ % bằng  $\chi^2$ . Giá trị  $p < 0,05$  có ý nghĩa thống kê.

**Bảng 3.3. Diện tích vùng nghiên cứu**

Diện tích (cm <sup>2</sup> )	Vùng A (n = 30)	Vùng B (n = 30)
Nhỏ nhất	100	100
Lớn nhất	450	450
Trung bình	210,7 ± 97,9	211,7 ± 97,1

**3.2. Kết quả nghiên cứu****3.2.1. Diễn biến lâm sàng****Bảng 3.4. Các dấu hiệu sinh tồn sau khi sử dụng thuốc**

Chỉ số theo dõi		Vùng A (n = 30)		Vùng B (n = 30)	
		Trước đáp thuốc	Sau đáp thuốc	Trước đáp thuốc	Sau đáp thuốc
Tần số mạch	$\bar{\chi} \pm SD$	91,2 ± 6	90,2 ± 6	87,8 ± 5,7	91 ± 14,4
	p	> 0,05		> 0,05	
Huyết áp trung bình (mmHg)	$\bar{\chi} \pm SD$	77,5 ± 5,9	75 ± 5,7	74,6 ± 5,1	80 ± 13,6
	p	> 0,05		> 0,05	
Tần số thở (lần/phút)	$\bar{\chi} \pm SD$	22,4 ± 3,7	23,1 ± 2,6	21,5 ± 3,8	22,3 ± 1,8
	p	> 0,05		> 0,05	

Các chỉ số mạch, huyết áp trung bình và tần số thở của bệnh nhân trước và sau đáp thuốc thay đổi không có ý nghĩa thống kê với  $p > 0,05$ .

Không gặp tình trạng dị ứng toàn thân như nổi mề đay, ban... hoặc sốc phản vệ mức độ khác nhau.

**Bảng 3.5. Tình trạng dịch tiết tại vết thương**

Thời gian		Mức độ	Nhiều		Vừa		Ít		Tổng
			n	%	n	%	n	%	
Trước đáp thuốc (N0)	Vùng A (n = 30)		10	33	19	63,7	1	3,3	30
	Vùng B (n = 30)		10	33	19	63,7	1	3,3	30
	P		p > 0,05						
Sau nghiên cứu 7 ngày (N7)	Vùng A (n = 16)		0	0	2	12,5	14	87,5	16
	Vùng B (n = 16)		8	36,4	14	63,6	0	0	22
	P		p < 0,05						
Sau nghiên cứu 14 ngày (N14)	Vùng A (n = 3)		0	0	0	0	3	100	3
	Vùng B (n = 3)		0	0	0	0	3	100	3
	P		p > 0,05						

Mức độ dịch tiết giảm nhiều sau 7 ngày nghiên cứu.

**Bảng 3.6. Diễn biến một số triệu chứng lâm sàng tại chỗ khác**

Triệu chứng	Vùng A (n = 30)	Vùng B (n = 30)
Cảm giác đau khi đắp thuốc	Không	Có
Tình trạng viêm nề	Viêm nề giảm dần trong quá trình nghiên cứu. Không gặp tình trạng viêm nề lan rộng tới da lành. Sau 7 ngày, phù viêm giảm rõ hơn vùng B. Thời gian hết viêm nề độ II (n = 20): 4,01 ± 0,6 Thời gian hết viêm nề độ III (n = 10): 5,6 ± 0,8	Tương đương vùng nghiên cứu: Viêm nề giảm dần. Không gặp tình trạng viêm nề lan rộng tới da lành. Sau 7 ngày, viêm có giảm nhưng vẫn còn mạnh hơn A Thời gian hết viêm nề độ II (n = 20): 4,89 ± 2,43 Thời gian hết viêm nề độ III (n = 10): 5,8 ± 0,96
Nền tổn thương	Thuốc không tạo giả mạc. Nền vết thương sạch.	Có màu nâu đặc trưng trên bề mặt, gây khó đánh giá tổn thương khi thay băng.
Nền tổn thương khi khỏi	Mềm, mịn, phẳng.	Mềm, mịn, phẳng.
Dị ứng tại chỗ	Không	Không

**Bảng 3.7. Thời gian điều trị tổn thương bỏng nghiên cứu**

Độ sâu tổn thương	Thời gian điều trị trung bình		p
	Vùng A	Vùng B	
Độ II (n = 20)	8,1 ± 0,4	8,9 ± 1	> 0,05
Độ III (n = 10)	15,4 ± 0,2	15,1 ± 0,7	> 0,05

Thời gian điều trị trung bình ở nhóm nghiên cứu được điều trị với dung dịch Suporan tương đương với nhóm chứng được điều trị bằng PVP 3% với  $p > 0,05$ .

### 3.2.2. Kết quả nghiên cứu cận lâm sàng

**Bảng 3.8. Kết quả xét nghiệm huyết học**

Chỉ số	Thời điểm		P
	N0 (n = 30)	N7 (n = 16)	
Hồng cầu (T/L)	4,9 ± 0,1	4,5 ± 0,1	> 0,05
Hematocrit (l/l)	0,42 ± 0,01	0,39 ± 0,1	> 0,05
Huyết sắc tố (g/L)	140,6 ± 2,8	132,6 ± 3,3	> 0,05
Tiểu cầu (G/L)	237,1 ± 45,2	243,4 ± 21,2	> 0,05
Bạch cầu (G/L)	14,7 ± 1	10,7 ± 0,6	< 0,05



Giá trị của các chỉ số hồng cầu, hematocrit, Hb tiểu cầu đều nằm trong giới hạn bình thường và chưa thấy khác biệt trong quá trình nghiên cứu. Chỉ số bạch cầu ở thời điểm N0 cao hơn có ý nghĩa so với thời điểm N7 ( $p < 0,05$ ).

**Bảng 3.9. Kết quả xét nghiệm sinh hóa máu**

Chỉ số	Thời điểm		P
	N0	N7	
Creatinin ( $\mu\text{mol/L}$ )	70,6 $\pm$ 2,2	67,2 $\pm$ 2,8	> 0,05
Ure (mmol/L)	5,1 $\pm$ 0,5	3,6 $\pm$ 0,2	> 0,05
Protein (g/L)	64,5 $\pm$ 1,9	65,6 $\pm$ 1,1	> 0,05
Albumin(g/L)	37,9 $\pm$ 1,7	33 $\pm$ 1	> 0,05
GOT (U/l)	64,4 $\pm$ 27,5	31,7 $\pm$ 3,4	> 0,05
GPT (U/l)	35,1 $\pm$ 9,2	42,3 $\pm$ 7,1	> 0,05

Các chỉ số sinh hóa máu đều có giá trị nằm trong giới hạn bình thường và không có sự khác biệt có ý nghĩa giữa 2 thời điểm ( $p > 0,05$ ).

**Bảng 3.10. Các loài vi khuẩn trên vết thương bỏng nông**

Loài vi khuẩn	Vùng A (n = 30)		Vùng B (n = 30)		Tổng	Tỷ lệ (%)
	N0	N7	N0	N7		
<i>S.aureus</i>	2	2	1	2	7	7,1
<i>P.aeruginosa</i>	3	2	2	4	11	11,2
<i>A.baumannii</i>	1	1	0	1	3	3,1
<i>E. cloacae</i>	0	0	1	0	1	1
Không mọc VK	24	11	26	15	76	77,5
<b>Tổng</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>22</b>	<b>98</b>	<b>100</b>

Cấy khuẩn âm tính trong quá trình nghiên cứu chiếm tỷ lệ cao (vùng A trước nghiên cứu là 80%, sau 1 tuần là 68,7%; tương ứng vùng B là 86,7% và 68,2%. Tổng số lần cấy khuẩn âm tính ở cả hai vùng lên tới 76,5%. Không có sự khác biệt

tỷ lệ cấy khuẩn giữa hai vùng trong từng thời điểm,  $p > 0,05$ .

Trong các mẫu bệnh phẩm cấy khuẩn dương tính, hai loài vi khuẩn chiếm tỷ lệ cao nhất là *P. aeruginosa* chiếm 11,2% và *S. aureus* có tỷ lệ 7,1%.

**Bảng 3.11. Số lượng vi khuẩn trung bình /1 cm<sup>2</sup>( 5 x10<sup>3</sup>) vết thương bỏng**

Số lượng vi khuẩn	N0	N7	p
Vùng A	1109,2 $\pm$ 467,8	707,2 $\pm$ 362	< 0,05
Vùng B	1220,3 $\pm$ 884,3	723,4 $\pm$ 240,5	< 0,05
p	> 0,05	> 0,05	

Số lượng vi khuẩn giảm có ý nghĩa ở cả 2 vùng sau 7 ngày nghiên cứu ( $p < 0,05$ ).

**Bảng 3.12. Đường kính vòng vô khuẩn đối với các chủng vi khuẩn**

Tên vi khuẩn	Đường kính vòng vô khuẩn		P
	Suporan	Povidone 3%	
<i>S. aureus</i> ATCC 29213	17,3 ± 0,2	12,1 ± 0,1	< 0,05
<i>P.aeruginosa</i> ATCC 27853	16,9 ± 0,3	10,3 ± 0,04	< 0,05
<i>E.coli</i> 25922	15,3 ± 0,1	10,3 ± 0,1	< 0,05
<i>Aci.baumannii</i> sp.	15,5 ± 0,1	10,6 ± 0,3	< 0,05
<i>K.pneumoniae</i> sp.	15,2 ± 0,1	11,4 ± 0,2	< 0,05

Đối với 3 chủng quốc tế *S. aureus*, *P. aeruginosa* ATCC, *E. coli* ATCC và chủng thường *Aci. baumannii* sp, *K. pneumoniae* sp; vùng A có đường kính vòng vô khuẩn lớn hơn vùng B, có ý nghĩa thống kê  $p < 0,05$ .

### HÌNH ẢNH MINH HỌA BỆNH NHÂN BÔNG ĐỘ II



**Ảnh 3.1.** Tổn thương bỏng độ II ngày thứ 2 sau bỏng, trước nghiên cứu, trượt toàn bộ vòm nốt phỏng.  
Bệnh nhân: Ph. Th. S., 66 tuổi. Số bệnh án: 1957



**Ảnh 3.2.** Tổn thương vùng A ở cánh tay phải, đắp gạc tẩm ướt dung dịch Suporan, vùng B ở cẳng tay phải, đắp dụng dịch tẩm Betadine 3%



**Ảnh 3.3.** Tổn thương sau 5 ngày nghiên cứu, sạch, biểu mô thuận lợi



**Ảnh 3.4.** Tổn thương sau 10 ngày nghiên cứu, hai vùng đã khởi hoàn toàn

### HÌNH ẢNH MINH HỌA BỆNH NHÂN BÔNG ĐỘ III



**Ảnh 3.5.** Tổn thương bỏng độ III ngày thứ 2 sau bỏng, trước khi phẫu thuật. Bệnh nhân L. M. Đ., 26 tuổi. Số bệnh án 2413.



**Ảnh 3.6.** Tổn thương vùng A 1/2 trên đùi đã phủ gạc tẩm dung dịch Suporan, vùng B: 1/2 dưới đùi, phủ gạc tẩm dung dịch Betadine 3%.



**Ảnh 3.7.** Hình ảnh tổn thương sau 2 ngày điều trị bằng thuốc, vết thương sạch.



**Ảnh 3.8.** Hình ảnh tổn thương sau 12 ngày, cả hai vùng điều trị đã khô.

## 4. BÀN LUẬN

### 4.1. Đại cương dung dịch điện hóa

Khi cho dòng điện một chiều chạy qua dung dịch muối loãng trong bình phản ứng điện hoá đặc biệt có màng ngăn kiểu dòng chảy (flow-through electrochemical modular reactor - FEM), các điện tử được đưa vào nước từ cực âm (cathode) và sự tiếp nhận các điện tử từ nước vào cực dương (anode) sẽ đi kèm với hàng loạt phản ứng điện hóa trên bề mặt điện cực.

Kết quả: Tạo ra nhiều chất mới và biến đổi toàn bộ hệ tương tác giữa các phân tử trong dung dịch, kể cả cấu trúc của phân tử nước. Đây là hiện tượng chuyển trạng thái của nước bình thường sang hoạt hóa, có tính hoạt động hóa học cao. Hiện tượng này có tên gọi là hoạt hóa nước bằng phương pháp điện hóa (Electro Chemical Activation - ECA). Nước hoạt hóa tại vùng cathode cho hoạt tính dư điện tử, thể hiện tính chất khử được gọi là catolit (catholyte), tại vùng anode được đặc trưng bởi hoạt tính thiếu điện tử, thể hiện tính chất oxy hóa, được gọi là anolite (anolyte).

Dung dịch hoạt hóa điện hóa (anolite) đã được ứng dụng làm chất khử trùng trong y tế, nông lâm nghiệp, thủy sản, công nghiệp thực phẩm với nhiều tính năng ưu việt so với các chất khử trùng truyền thống trên phạm vi toàn thế giới dưới những tên gọi khác nhau như: Anolyte (anolite), ECAsol, Electrically Activated Neutral Anolyte (ANK), Electrochemically activated (ECA) water, Electrolysed Oxidizing Water (EOW), super - oxidized water (SOW), AQUAECA, Dr. ECA, Sanitiser.v.v.. [5, 9-12].

Suporan là dung dịch điện hoá do Việt nam sản xuất, có màu trong suốt; pH = 7,6; thành phần chính là H<sub>2</sub>O; NaCl; HClO; H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; O<sub>3</sub>; HO<sub>2</sub>; OH; ClO<sub>2</sub>; được chỉ định rửa vết thương, vết bỏng. Đây là sản phẩm được Bộ Y tế Việt Nam cho phép lưu hành.

#### 4.2. Tác dụng kháng khuẩn của dung dịch Suporan

- Trên lâm sàng: Sau 7 ngày nghiên cứu, vùng A (điều trị bằng Suporan) có tình trạng viêm nề, sưng huyết giảm tương đương vùng B (vùng so sánh, điều trị bằng dung dịch Betadine 3%) với  $p > 0,05$ . Tình trạng dịch xuất tiết, dịch mũ giữa 2 vùng A và B tương đương.

- Loài vi khuẩn xuất hiện tại bề mặt vết thương bỏng: Vết bỏng vùng A sau 1 tuần tỷ lệ cấy khuẩn dương tính không tăng (68,7% so với trước nghiên cứu 80%,  $p > 0,05$ ). Không có sự khác biệt về loài vi khuẩn trong quá trình nghiên cứu. Đặc biệt khi điều trị bằng dung dịch Suporan không làm tăng số lần nhiễm *S. aureus* và *P. aeruginosa* (loài vi khuẩn thường gây nhiễm khuẩn bỏng, đề kháng cao với môi trường, tỷ lệ kháng thuốc cao). Tác dụng kháng khuẩn này của dung dịch suporan tương đương với dung dịch PVP 3%.

- Số lượng vi khuẩn tại bề mặt vết thương bỏng: Sau 7 ngày, số lượng tại vùng A đã giảm từ  $1109,2 \pm 467,8 \times 10^3/\text{cm}^2$  xuống còn  $707,2 \pm 362 \times 10^3/\text{cm}^2$ , khác biệt rõ rệt với  $p < 0,05$ . Mức độ này cũng tương đương với vùng B,  $p > 0,05$ .

- Nghiên cứu *in vitro* (phương pháp khuếch tán trên thạch): Dung dịch Suporan có đường kính vòng vô khuẩn của *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli*, *Ac. baumannii*, *K. pneumoniae* lớn hơn dung dịch PVP 3%.

Như vậy, nghiên cứu *in vivo* (lâm sàng, cấy khuẩn theo dõi loài, số lượng vi khuẩn) cho thấy dung dịch Suporan có tác dụng tương đương với dung dịch betadin 3%. Nghiên cứu *in vitro* cho thấy dung dịch Suporan có tác dụng mạnh hơn dung dịch betadin 3%. Povidone iodine là một hỗn hợp trùng hợp Polyvinyl pyrrolidone với iod (Povidone - iod, hay còn gọi là iod hữu cơ). Thuốc sử dụng như một kho chứa iod, khi sử dụng sẽ tiếp tục giải phóng ra iod.

Iod là một chất sát trùng hiệu quả, diệt nhanh vi khuẩn, virus, nấm và một số động vật nguyên sinh. Iod hữu cơ (so với iod vô cơ) giảm tính kích ứng, giảm đau hơn, thời gian tác dụng kéo dài hơn [2]. Hiện nay, đây là dung dịch sát khuẩn vết thương, vết bỏng phổ biến nhất. Tuy nhiên, so với Suporan, thuốc vẫn gây đau xót khi đắp (Suporan không gây đau) và làm biến đổi màu vết thương gây khó khăn trong theo dõi (Suporan không gây đau, là dung dịch trong suốt nên không làm đổi màu vết thương).

- Về cơ chế kháng khuẩn của Suporan: Natri hypochlorite (NaClO, SHC)/hydrochloric acid (HClO, HCA) - một trong những thành phần chính trong dung dịch điện hóa có tác

dụng kháng khuẩn, chủ yếu là do các gốc chlorin tự do hoặc do kết hợp với nước. Khi tiếp xúc với vết thương, NaClO/HClO có tác dụng với vi khuẩn trong khoảng thời gian từ 1.5 đến 15 phút [13,14]. HOCl có khả năng diệt vi khuẩn, chống tạo màng sinh học [15,16]. Nước điện phân có tính axit (AEW), trong đó hypochlorous có tác dụng tối đa trong việc tiêu diệt *E. coli* và *B. subtilis* [5].

Nakae H., nghiên cứu trên vết bỏng thực nghiệm gây nhiễm *P. aeruginosa* ở chuột ghi nhận dung dịch điện hóa có chức năng như một chất diệt khuẩn [17]. Nghiên cứu của Mokudai (2015) cho thấy HOCl có hiệu quả chống nhiễm khuẩn tại vết thương [18].

### 4.3. Tác dụng tới quá trình liền vết thương bỏng của dung dịch Suporan

**- Tác dụng chống viêm, giảm phù nề, giảm dịch tiết của dung dịch Suporan:** Trước điều trị, vết bỏng ở hai vùng A và B có tình trạng viêm nề, dịch xuất tiết tương đương. Sau 7 ngày, vùng A có tình trạng viêm nề giảm và hết (độ II sau  $4,01 \pm 0,6$  ngày, độ III sau  $5,6 \pm 0,8$  ngày); không gặp tình trạng viêm nề lan rộng tới da lành. Khác biệt viêm nề rõ rệt giữa hai vùng nghiên cứu A và so sánh B sau 7 ngày.

Tình trạng dịch xuất tiết, dịch mủ cải thiện rõ rệt ở vết bỏng vùng A sau 7 ngày. Dịch xuất tiết giảm hẳn, một số trường hợp bỏng độ II đã khô, để bán hồ. Trong khi đó, ở nhóm chứng có khác biệt rõ, mức độ nhiều và vừa gặp ở vết thương cao hơn,  $p > 0,05$ .

Tác dụng chống viêm liên quan trực tiếp tới tác dụng chống oxy hóa. Hae Sun

You 2017 nghiên cứu tác dụng của nước điện phân có tính acid nhẹ (slightly acidic electrolyzed water - SAEW) đối với vết thương trên da chuột, so sánh với Betadine và cồn. SAEW được bôi lên vết thương 3 lần/ngày x 7 ngày.

Kết quả: Nhóm được điều trị SAEW có tỷ lệ giảm kích thước vết thương cao nhất ( $p < 0,01$ ). Sự hoạt hóa enzym chống oxy hóa như Glutathione peroxidase, catalase và Myeloperoxidase của nhóm SAEW đã vượt qua tổng số các gốc oxy phản ứng ở da. SAEW làm giảm các cytokine tiền viêm (IL -1 $\beta$ , IL-6, chất hóa ứng động tế bào sừng, và TNF $\alpha$ ) trong huyết thanh [19].

**- Tác dụng kích thích tái tạo, biểu mô hóa liền vết thương của dung dịch Suporan:** Ở vết thương bỏng nông vùng A, tình trạng dịch tiết, phù viêm giảm dần sau 2 - 5 ngày. Vết bỏng khô, nền vết thương hồng sạch, ít giả mạc, tạo điều kiện thuận lợi cho biểu mô hóa. Do vậy, thời gian khỏi độ II là  $8,1 \pm 0,4$  ngày và khỏi ở độ III là  $15,4 \pm 0,2$  ngày (tương đương vùng chứng  $8,9 \pm 1$  ngày và  $15,1 \pm 0,7$  ngày tương ứng,  $p > 0,05$ ).

Nghiên cứu in vitro cho thấy dung dịch điện hóa có tác dụng tới liền vết thương có thể là do các gốc tự do, hoặc giúp tăng cường biểu mô, lắng đọng collagen [19, 20].

Hae Sun You nghiên cứu trên vết thương thực nghiệm ghi nhận dung dịch điện hóa tăng cường sản xuất calci nội bào, điều biến miễn dịch - khử oxy hóa, dẫn tới liền vết thương nhanh hơn so với betadin và cồn. Dung dịch kiểm soát nồng độ ROS (chất oxy hóa) có vai trò trong di cư và tăng sinh và tạo mạch; làm tăng NO

giúp tăng sinh, lắng đọng chất nền, tạo mạch và tái tạo, cũng như cân bằng stress oxy hóa, điều chỉnh MMP1 và MMP9, tạo thuận lợi di chuyển tế bào sừng... [19].

Sakarya (2017) nghiên cứu cho thấy dung dịch HClO làm tăng di chuyển tế bào sừng và nguyên bào sợi, kích thích liền vết thương [15].

Yahagi N (2000), Xin H (2003) nghiên cứu *in vivo* cho rằng nước điện hóa có tính acid tăng cường biểu mô, lắng đọng collagen [20, 21].

**- Tính an toàn của thuốc:** Nghiên cứu của chúng tôi được tiến hành trên 30 bệnh nhân bỏng nhận thấy: Tất cả bệnh nhân diễn biến đều tốt dần lên nhờ quá trình phục hồi, không gặp các rối loạn dị ứng tại chỗ và toàn thân. Các xét nghiệm sinh hóa, huyết học máu đánh giá chức năng hệ tạo máu, gan, thận... thay đổi trong giới hạn bình thường. Không có sự thay đổi có liên quan đến thuốc về thân nhiệt, mạch, huyết áp trung bình.

Nghiên cứu của Reis R. (2020) cho thấy dung dịch điện hóa có khả năng kháng khuẩn nhưng không gây đau rát thông qua thử nghiệm trên da và niêm mạc mắt [22].

#### 4. KẾT LUẬN

**- Dung dịch Suporan có tác dụng kháng khuẩn ở vết thương bỏng nông:** Nghiên cứu *in vitro* cho thấy dung dịch Suporan có đường kính vòng vô khuẩn với *S.aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli*, *Aci. Baumannii*, *K. pneumoniae* mạnh hơn so với dung dịch Betadine 3%. Trên lâm sàng, thuốc có tác dụng ngừa nhiễm khuẩn vết bỏng tương đương với dung dịch Betadine

3% (biểu hiện số lần cấy khuẩn âm tính không tăng, số lượng vi khuẩn giảm có ý nghĩa sau 7 ngày,  $p < 0,05$ ).

**- Dung dịch Suporan có tác dụng liền vết thương bỏng:** Sau 7 ngày nghiên cứu, thuốc có tác dụng giảm viêm nề, giảm dịch tiết, dịch mủ giảm mạnh hơn vùng chứng được điều trị bằng Betadine 3%.

**- Thuốc có tính an toàn:** Không gây đau xót khi đắp thuốc, không gây dị ứng tại chỗ và toàn thân.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Thế Trung (2003), "Bỏng - Những kiến thức chuyên ngành", Nhà xuất bản Y học.
2. Nguyễn Ngọc Tuấn (2018), "Thuốc điều trị tại chỗ vết bỏng", *Giáo Trình bỏng*, Nhà xuất bản Quân đội Nhân dân, Tr 154-161.
3. Nguyễn Văn Hà, Nguyễn Hoài Châu. Dung dịch hoạt hóa điện hóa và ứng dụng trong y tế. Tạp chí Hóa học, tập 47, số 5A (2009), Tr 209-214.
4. Nakagawara S, Goto T, Nara M, Ozawa Y, Hotta K, Arata Y. Spectroscopic characterization and the pH dependence of bactericidal activity of the aqueous chlorine solution. *Anal. Sci.*, 14, 691-698 (1998).
5. Huang YR, Hung YC, Hsu SY, Huang YW, Hwang DF. Application of electrolyzed water in the food industry. *Food Contr.*, 19, 329-345 (2008).
6. Ignat Ignatov, Georgi Gluhchev, Stoil Karadzhov, Georgi Miloshev, Nikolay Ivanov, Oleg Mosin. Preparation of Electrochemically Activated Water Solutions (Catholyte/Anolyte) and Studying Their Physical-Chemical Properties. *Journal of Medicine, Physiology and Biophysics*, Vol. 11, 2015
7. R.M.S.Thorn, S.W.H.Lee, G.M. Robinson, J.Greenman, D.M.Reynolds. Electrochemically activated solutions: evidence for antimicrobial efficacy and applications in healthcare environments. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, DOI 10.1007/s10096-011-1369-9, © Springer-Verlag 2011.

8. **Bộ Y tế (2009)**, "Dược điển Việt Nam IV", Hà Nội.
9. **Vorobjeva NV, Vorobjeva LI, Khodjaev EY.** The bactericidal effects of electrolyzed oxidizing water on bacterial strains involved in hospital infections. *Artif. Organs*, 28, 590-592 (2004).
10. **J T Marais, V S Brözel.** Electro-chemically activated water in dental unit water lines. *British dental journal*, volume 187, No.3, 1999.
11. **Yu-Ru Huang, Yen Con Hung, ShunYao Hsu, Yao-Wen Huang, Deng-Fwu Hwang.** Application of electrolyzed water in the food industry. *Food control* 19 (2008), 329-345.
12. **D. Hricava, R.Stephan and C.Zweifel.** Electrolyzed water and its application in the food industry. *journal of food protection*, vol 71, n0.9, 2008, pages 1934-1947
13. **Keramettin Yanik, Adil Karadag, Nevzat Unal, Hakan Odabasi, Saban Esen, Murat Gunaydin.** An investigation into the in-vitro effectiveness of electrolyzed water against various microorganisms. *Int J Clin Exp Med* 2015;8(7):11463-11469.
14. **Robin Duncan Kirkpatrick.** The mechanism of antimicrobial action of Electro-Chemically Activated (ECA) water and its healthcare applications, University of Pretoria (2009).
15. **Serhan Sakarya M, Necati Gunay M, Meltem Karakulak M, Barcin Ozturk M, Bulent Ertugrul M.** Hypochlorous acid: an ideal wound care agent with powerful microbicidal, antibiofilm, and wound healing potency. *Wounds*, 26, 342-350 (2014).
16. **Armstrong DG, Bohn G, Glat P, Kavros SJ, Kirsner R, Snyder R, Tettelbach W.** Expert recommendations for the use of hypochlorous solution: Science and clinical application. *Wounds*, 61, 2-19 (2015).
17. **Nakae H, Inaba H.** Effectiveness of electrolyzed oxidized water irrigation in a burn-wound infection model. *J. Trauma Acute Care Surg.*, 49, 511-514 (2000).
18. **Mokudai T, Nakamura K et al (2012)**, "Presence of hydrogen peroxide, a source of hydroxyl radicals, in acid electrolyzed water", *Plos One* 2012, 7: 1-8.
19. **Hae Sun You, Ailyn Fadriuela, Ma Easter Joy Sajo et al (2017)**, Wound Healing Effect of Slightly Acidic Electrolyzed Water on Cutaneous Wounds in Hairless Mice via Immune-Redox Modulation; *biological and pharmaceutical Bulletin*, 2017 Volume 40 Issue 9 Pages 1423-1431.
20. **Yahagi N, Kono M, Kitahara M, Ohmura A, Sumita O, Hashimoto T, Hori K, Ning-Juan C, Woodson P, Kubota S, Murakami A, Takamoto S.** Effect of electrolyzed water on wound healing. *Artif. Organs*, 24, 984-987 (2000).
21. **Xin H, Zheng Y, Hajime N, Han Z.** Effect of electrolyzed oxidizing water and hydrocolloid occlusive dressings on excised burn-wounds in rats. *Chin. J. Traumatol.*, 6, 234-237 (2003).
22. **Reis R., Sipahi H., et all (2020)**, "Toxicity, mutagenicity and stability assessment of simply produced electrolyzed water as a wound-healing agent in vitro", *Human and experimental Toxicology*, pp: 1-12.