

HIỆU QUẢ CỦA LIỆU PHÁP HÚT ÁP LỰC ÂM TRONG ĐIỀU TRỊ TỔN THƯƠNG BÔNG SÂU SAU PHẪU THUẬT CẮT HOẠI TỬ VÀ GHÉP DA TỰ THÂN

Trần Quang Phú, Nguyễn Tiến Dũng✉,
Hoàng Văn Tú, Tạ Huy Hoàng, Mai Xuân Thảo
Bệnh viện Bông Quốc gia Lê Hữu Trác

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá hiệu quả của liệu pháp hút áp lực âm (Negative pressure wound therapy - NPWT) trong điều trị bông sâu sau phẫu thuật ghép da tự thân.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu tiến cứu có đối chứng, được thực hiện trên 20 bệnh nhân bông sâu, chia thành hai nhóm. Nhóm nghiên cứu gồm 10 bệnh nhân được điều trị bằng NPWT với áp lực từ -125 mmHg đến -80 mmHg trong 5 ngày sau ghép da tự thân. Nhóm chứng gồm 10 bệnh nhân được điều trị bằng phương pháp truyền thống (PPTT).

Các chỉ số đánh giá gồm tỷ lệ bám sống của mảnh ghép, biến chứng sau phẫu thuật. Các chỉ số đánh giá chính bao gồm tỷ lệ bám sống của mảnh ghép vào ngày thứ 7 và ngày thứ 14 sau phẫu thuật, cùng với tỷ lệ biến chứng như nhiễm khuẩn và tụ máu.

Kết quả: Tỷ lệ bám sống của mảnh ghép trong nhóm sử dụng liệu pháp hút áp lực âm (NPWT) đạt 90,9% vào ngày thứ 7 và 87,9% vào ngày thứ 14, cao hơn đáng kể so với nhóm điều trị phương pháp truyền thống, với tỷ lệ lần lượt là 86,3% và 80,7% ($p < 0,05$). Về biến chứng, nhóm điều trị bằng hút áp lực âm không có trường hợp nhiễm trùng hay tụ máu nào, trong khi nhóm điều trị bằng phương pháp truyền thống ghi nhận tỷ lệ nhiễm trùng và tụ máu lần lượt là 10%. Tuy nhiên, một trường hợp chảy máu tại nền ghép được ghi nhận khi sử dụng hút áp lực âm.

Kết luận: Liệu pháp hút áp lực âm là phương pháp an toàn, hiệu quả trong điều trị bông sâu sau ghép da tự thân, giúp tăng tỷ lệ bám sống của mảnh ghép và giảm nguy cơ biến chứng.

Từ khóa: Hút áp lực âm, phẫu thuật cắt hoại tử và ghép da tự thân

¹Chịu trách nhiệm: Nguyễn Tiến Dũng, Bệnh viện Bông Quốc gia Lê Hữu Trác

Email: ntzung_0350@yahoo.com

Ngày gửi bài: 05/4/2025; Ngày nhận xét: 05/5/2025; Ngày duyệt bài: 26/6/2025

<https://doi.org/10.54804/yhthvb.3.2025.411>

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effectiveness of negative pressure wound therapy (NPWT) in treating deep burns after autologous skin grafting.

Subjects and methods: This prospective controlled study was conducted on 20 patients with deep burns, divided into two groups. The NPWT group included 10 patients treated with NPWT at pressures ranging from -125 mmHg to -80 mmHg for 5 days post-skin grafting. The control group consisted of 10 patients receiving conventional dressing (CD). The primary outcomes assessed were the graft take rate on day 7 and day 14 after surgery, along with the incidence of complications such as infection and hematoma.

Results: The graft take rate in the NPWT group was 90.9% on day 7 and 87.9% on day 14, significantly higher than the control group, which had rates of 86.3% and 80.7%, respectively ($p < 0.05$). Regarding complications, no cases of infection or hematoma were observed in the NPWT group, whereas the control group had infection and hematoma rates of 10%. However, one case of graft site bleeding was recorded in the NPWT group.

Conclusion: NPWT is a safe and effective method for managing deep burns after autologous skin grafting, enhancing graft survival and reducing the risk of complications.

Keywords: Negative pressure wound therapy (NPWT), necrotic debridement and autologous skin grafting

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bỏng sâu là loại tổn thương phức tạp, các biến chứng có thể ảnh hưởng nặng nề đến chức năng và thẩm mỹ của bệnh nhân [1]. Kỹ thuật cắt hoại tử bỏng và ghép da tự thân mảnh mỏng thường được sử dụng để che phủ và thúc đẩy quá trình liền vết bỏng. Kết quả ghép da tự thân mảnh mỏng thường bị ảnh hưởng bởi các yếu tố như xô lệch, máu tụ dưới mảnh da ghép và nhiễm trùng [2]. Các biến chứng không chỉ làm tăng nguy cơ mất mảnh da ghép mà còn kéo dài thời gian điều trị, gia tăng chi phí và ảnh hưởng tới chất lượng điều trị [3].

Đối với những bệnh nhân có diện tích cắt hoại tử rộng, cần phải có giải pháp để tối ưu tỷ lệ sống sót và cố định vững chắc của mảnh da ghép trong điều

kiện nguồn cho da tự thân hạn chế. Liệu pháp hút áp lực âm (NPWT) đã được ứng dụng rộng rãi trong nhiều chuyên ngành y học thông qua khả năng kiểm soát dịch tiết và thúc đẩy quá trình liền vết thương [3]. Tuy nhiên, hiệu quả của NPWT trong điều trị tổn thương bỏng sâu còn hạn chế, đặc biệt là trong điều kiện lâm sàng ở Việt Nam.

Do đó, nghiên cứu này nhằm đánh giá tính hiệu quả và tính an toàn của NPWT trong điều trị bỏng sâu sau phẫu thuật cắt hoại tử và ghép da tự thân tại Bệnh viện Bỏng Quốc gia Lê Hữu Trác.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu tiến cứu, có đối chứng được thực hiện trên 20 bệnh nhân bỏng

sâu độ IV do nhiệt, vào Bệnh viện Bỏng Quốc gia Lê Hữu Trác điều trị từ tháng 11/2023 đến tháng 8/2024.

Các đối tượng nghiên cứu là người lớn trưởng thành, có diện tích bỏng sâu từ 1 - 5% diện tích cơ thể, và có chỉ định phẫu thuật cắt hoại tử và ghép da tự thân.

** Các bệnh nhân được chia thành hai nhóm:*

Nhóm nghiên cứu gồm 10 bệnh nhân điều trị hút áp lực âm, NPWT được áp dụng áp lực từ -125 mmHg đến -80 mmHg trong thời gian 5 ngày sau phẫu thuật cắt hoại tử và ghép da tự thân mảnh mỏng, bằng bộ dụng cụ hút áp lực âm của hãng KCI.

Nhóm chứng 10 bệnh nhân, điều trị bằng phương pháp truyền thống (PPTT).

Sau khi phẫu thuật cắt hoại tử toàn lớp tổn thương bỏng sâu và cầm máu nền ghép, chúng tôi tiến hành ghép da tự thân mảnh mỏng dạng mắt lưới, tỷ lệ giãn da 1:1,5 và cố định mảnh da ghép. Sau đó, tấm foam hút được đặt và cố định phía trên mảnh da ghép trước khi che phủ toàn bộ tổn thương bằng tấm băng dán phẫu thuật (opside) để tạo khoang hút áp lực âm. Tiếp theo, dây hút từ vết

thương sẽ được kết nối với máy hút áp lực âm đã được cài đặt trương chình và lực hút từ trước.

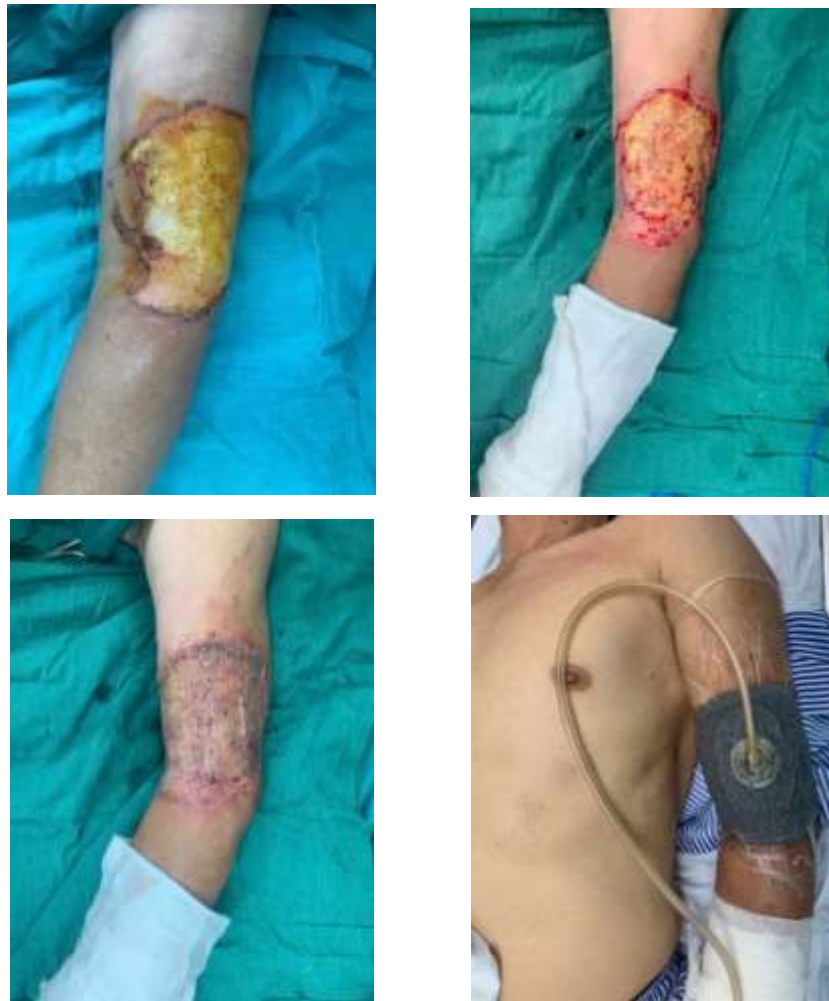
Các chỉ số chính được thu thập bao gồm: Tuổi, giới tính, diện tích bỏng chung, diện tích bỏng sâu, diện tích cắt hoại tử và ghép da tự thân mảnh mỏng, tỷ lệ phần trăm bám sống của mảnh ghép tại ngày thứ 7 và thứ 14 thông qua phần mềm Autocad. Các biến chứng sau phẫu thuật cũng được theo dõi cẩn thận. Khi thấy lượng máu trong bình chứa vượt trên 50 ml hoặc số lượng tăng đột ngột thì xác định đó là chảy máu tại nền ghép. Trong quá trình hút áp lực âm, tình trạng nhiễm khuẩn vết mổ được theo dõi thông qua thân nhiệt, màu sắc dịch tiết và da lành xung quanh vết thương. Sau 14 ngày, nếu tổn thương chưa được che phủ kín, tiến hành ghép da mảnh mỏng bổ sung.

Dữ liệu được phân tích bằng phần mềm R, với các phép kiểm định T-test và Bootstrap cho các biến không tuân theo phân phối chuẩn, với mức ý nghĩa thống kê là $p < 0,05$.

Nghiên cứu này đã được Hội đồng đạo đức của Bệnh viện Bỏng Quốc gia Lê Hữu Trác chấp thuận trước khi tiến hành.



Hình ảnh 2.1. Bộ máy và dụng cụ hút áp lực âm của hãng KCI



Hình ảnh 2.2. Quy trình phẫu thuật cắt hoại tử, ghép da tự thân mảnh mỏng có sử dụng NPWT. Bệnh nhân Nguyễn Hùng T., 60 tuổi



Hình ảnh 2.3. Sử dụng phần mềm Autocad trong quá trình tính toán tỷ lệ da ghép bám sống. (Nguồn: Sergio Llanos (2006) [4])

3. KẾT QUẢ

Nghiên cứu trên 20 bệnh nhân (BN) bỏng sâu do nhiệt, trong đó 10 bệnh nhân được điều trị kết hợp với NPWT và 10 bệnh nhân được điều trị bằng phương pháp truyền thống. Tuổi trung bình của nhóm bệnh nhân nghiên cứu là $37,52 \pm 12,43$ tuổi, nam giới chiếm 55% (Bảng 3.1). Diện tích bỏng chung của 20 bệnh nhân nghiên cứu là $10,25 \pm 5,61\%$, trong khi diện tích bỏng sâu là $3,6 \pm 1,82\%$. Diện tích phẫu thuật cắt hoại tử ghép da tự thân $93 \pm 51,72 \text{ cm}^2$ (Bảng 3.1).

NPWT được sử dụng trên 10 bệnh nhân với chế độ hút liên tục. 6 trong tổng số 10 bệnh nhân được hút với áp lực -125 mmHg . Thời gian hút là 5 ngày sau phẫu thuật ghép da tự thân mảnh mỏng (Bảng 3.2).

Tỷ lệ bám sống của mảnh ghép: Tỷ lệ bám sống của mảnh ghép trong nhóm NPWT đạt 90,9% vào ngày thứ 7 và 87,9% vào ngày thứ 14 sau phẫu thuật. Trong khi

đó, tỷ lệ bám sống của mảnh ghép trong nhóm điều trị phương pháp truyền thống lần lượt là 86,3% vào ngày thứ 7 và 80,7% vào ngày thứ 14. Sự khác biệt này giữa hai nhóm có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$ (Bảng 3.3).

Biến chứng sau phẫu thuật: Nhóm NPWT không ghi nhận bất kỳ trường hợp nhiễm khuẩn tại chỗ hay tụ máu dưới mảnh da ghép nào sau phẫu thuật. Nhóm phương pháp truyền thống ghi nhận tỷ lệ nhiễm trùng là 10% và tỷ lệ tụ máu là 10% (Bảng 3.4). Biến chứng chảy máu gập ở 01 trường hợp trong nhóm nghiên cứu, có một số điểm chảy máu tại nền ghép sau 02 ngày sử dụng NPWT. Chúng tôi đã tiến hành tháo bỏ dụng cụ NPWT, tiến hành cầm máu tại nền vết thương, đặt lại mảnh da ghép và hút áp lực bổ sung đủ thời gian 05 ngày. Kết quả da ghép tự thân bám sống tốt và bệnh nhân không cần phẫu thuật ghép da bổ sung.

Bảng 3.1. Đặc điểm nhóm bệnh nhân nghiên cứu

Đặc điểm	Tổng (n = 20)	NPWT (n = 10)	PPTT (n = 10)	p
Tuổi	$37,52 \pm 12,43$	$43,6 \pm 12,83$	$42 \pm 9,52$	0,128
Nam giới/ tổng số (%)	55%	50%	60%	
Diện tích bỏng chung (%)	$10,25 \pm 5,61$	$11,6 \pm 5,66$	$8,9 \pm 5,51$	0,293
Diện tích bỏng sâu (%)	$3,6 \pm 1,82$	$3,9 \pm 1,66$	$3,3 \pm 2$	0,475
Diện tích phẫu thuật cắt hoại tử ghép da (cm^2)	$93 \pm 51,72$	$111 \pm 60,08$	$75 \pm 36,29$	0,125

Nhận xét: Độ tuổi trung bình của nhóm bệnh nhân trong nghiên cứu là $37,52 \pm 12,43$ tuổi, nằm trong độ tuổi lao động, nam giới chiếm ưu thế. Không có sự khác biệt đáng kể về diện tích bỏng chung, diện tích bỏng sâu và diện tích phẫu thuật cắt hoại tử ghép da giữa hai nhóm.

Bảng 3.2. Đặc điểm của phương pháp hút áp lực âm

Đặc điểm (n = 10)	Tỷ lệ (%)
Áp lực hút	
- 125 mmHg	60%
- 100 mmHg	20%
- 80 mmHg	20%
Chế độ hút liên tục	100%
Số lượng dịch tiết (ml)	$38 \pm 16,87$

Nhận xét: Áp lực hút (-125 mmHg) bệnh nhân áp dụng NPWT. Chế độ hút liên tục được sử dụng chủ yếu trong tổng số 10 tục được áp dụng trong toàn bộ nghiên cứu.

Bảng 3.3. Kết quả điều trị

Đặc điểm	Tổng (n = 20)	NPWT (n = 10)	PPTT (n = 10)	p
Tỷ lệ da ghép bám sống				
- Tuần thứ 1		90,9 ± 3,93	86,3 ± 4,67	0,028
- Tuần thứ 2		87,9 ± 3,96	80,7 ± 2,91	0,0002
Tỷ lệ phẫu thuật ghép da bổ sung	15%	10%	20%	

Nhận xét: Ở tuần thứ nhất, nhóm NPWT đạt tỷ lệ da ghép bám sống cao hơn (90,9%) so với nhóm PPTT (86,3%), với p = 0,028. Ở tuần thứ hai: Tỷ lệ da ghép bám sống cao trong nhóm NPWT (87,9%) so với nhóm phương pháp truyền thống (80,7%), với p = 0,0002. Nhóm NPWT có tỷ lệ cần phẫu thuật bổ sung thấp hơn (10%) so với nhóm phương pháp truyền thống (20%).

Bảng 3.4. Biến chứng sau phẫu thuật tỷ lệ (%)

Đặc điểm	Tổng (n = 20)	NPWT (n = 10)	PPTT (n = 10)
Nhiễm khuẩn tại chỗ	5%	0%	10%
Chảy máu tại nền vết thương	5%	10%	0%
Máu tụ dưới mảnh da ghép	5%	0%	10%

Nhận xét: Tỷ lệ nhiễm khuẩn: Nhóm phương pháp truyền thống có tỷ lệ nhiễm khuẩn là 10%, trong khi nhóm NPWT không ghi nhận trường hợp nhiễm khuẩn nào.

Biến chứng chảy máu gặp ở 01 trường hợp trong nhóm nghiên cứu. Tổn thương bỏng sâu trên vùng mặt trước trên của khớp gối. Do đặc điểm là vùng vận động khớp, bệnh nhân không cố định chân trong

quá trình sử dụng NPWT. Do đó, có một số điểm chảy máu tại nền ghép sau 02 ngày sử dụng NPWT. Chúng tôi đã tiến hành tháo bỏ dụng cụ NPWT, tiến hành cầm máu tại nền vết thương, đặt lại mảnh da ghép và hút áp lực bổ sung đủ thời gian 05 ngày. Kết quả da ghép tự thân bám sống tốt và bệnh nhân không cần phẫu thuật ghép da bổ sung.



Hình ảnh 3.1. Kết quả sau phẫu thuật có sử dụng NPWT trên bệnh nhân Thân Thị M., 69 tuổi.
(A) Hoại tử khô độ IV; (B) Sau phẫu thuật cắt hoại tử và ghép da tự thân mảnh mỏng;
(C) Sau NPWT 5 ngày

4. BÀN LUẬN

Nghiên cứu của chúng tôi được tiến hành trên bối cảnh NPWT đã được ứng dụng rộng rãi trong nhiều chuyên ngành y học thông qua khả năng kiểm soát dịch tiết và thúc đẩy quá trình liền vết thương. Chúng tôi nhận thấy, NPWT là một phương pháp an toàn và hiệu quả khi sử dụng kết hợp sau phẫu thuật cắt hoại tử và ghép da tự thân điều trị bỏng sâu.

Các đặc điểm về kỹ thuật khi sử dụng NPWT rất đa dạng và phong phú. Theo một số nghiên cứu đã công bố, áp lực -125 mmHg đến -80 mmHg được ưu tiên sử dụng, duy trì từ 4 đến 5 ngày với chế độ hút liên tục [5, 6].

Theo Zheng-Ying Jiang và cộng sự trong một nghiên cứu phân tích tổng hợp năm 2021, kết quả cho thấy NPWT với áp lực ≤ 80 mmHg có hiệu quả cải thiện đáng kể tỷ lệ bám dính của mảnh ghép và mức áp lực ≤ 125 mmHg không mang lại hiệu quả tốt hơn [7]. Áp lực từ -75 mmHg đến -80 mmHg giúp tối ưu hóa tỷ lệ bám sống của mảnh ghép mà không làm tăng nguy cơ thiếu máu cục bộ [7]. Trên những tổn thương bỏng sâu, phẫu thuật cắt hoại tử và tiến hành ghép da tự thân mảnh mỏng tiềm tàng nhiều nguy cơ chảy máu từ nền ghép, máu tụ dưới mảnh da ghép hoặc ảnh hưởng tới cảm giác đau của người bệnh. Do đó, điều chỉnh chế độ hút và áp lực âm cần bám sát từng bệnh nhân và từng nhóm vết thương khi sử dụng NPWT.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy NPWT có hiệu quả cao hơn đáng kể trong việc cải thiện tỷ lệ bám sống của mảnh ghép. Theo Jiang và cộng sự, năm 2021, cho thấy NPWT giúp cải thiện đáng kể tỷ lệ bám sống của mảnh ghép so với

phương pháp băng thông thường khoảng 6,1% ($p = 0,005$) [7].

Nghiên cứu của Llanos và cộng sự, tỷ lệ mất mảnh da ghép ở nhóm sử dụng NPWT cũng thấp hơn đáng kể so với nhóm đối chứng ($0,0 \text{ cm}^2$ so với $4,5 \text{ cm}^2$ ở nhóm đối chứng với $p < 0,001$) [4]. Điều này có thể được lý giải bởi khả năng duy trì môi trường áp lực âm, giúp giữ chặt mảnh ghép lên nền ghép mà không bị dịch tiết hay máu tụ đẩy lên. Llanos (2006) cũng cho rằng NPWT có thể cải thiện môi trường nuôi dưỡng tế bào da của mảnh ghép thông qua tăng cường tái tạo mạch máu [4].

Trong nghiên cứu của chúng tôi, mặc dù diện tích phẫu thuật cắt hoại tử và ghép da tự thân còn nhỏ, tuy nhiên đây là một nghiên cứu bước đầu nên còn nhiều hạn chế. Từ đó, nghiên cứu này có thể làm tiền đề cho các nghiên cứu tiếp theo với số lượng bệnh nhân và diện tích can thiệp lớn hơn, góp phần cải thiện hiệu quả điều trị đối với các bệnh nhân bỏng sâu diện rộng.

NPWT là một phương pháp tiên tiến trong điều trị vết thương và ghép da, nhưng vẫn tồn tại mối lo ngại về nguy cơ nhiễm khuẩn thứ phát trong quá trình sử dụng. Cũng theo Jiang, tỷ lệ nhiễm khuẩn trong nhóm NPWT không cao hơn so với nhóm chứng ($OR = 1,07$, $p = 0,85$) [6]. Hsiao và cộng sự (2016) ghi nhận rằng một số bệnh nhân sử dụng NPWT có dấu hiệu nhiễm trùng thứ phát, đặc biệt khi chưa kiểm soát tốt nền vết thương trước khi áp dụng phương pháp này [8]. Tỷ lệ biến chứng thấp hơn trong nhóm NPWT có thể được giải thích bởi khả năng hút liên tục dịch tiết và máu tụ, từ đó giúp giữ vết thương sạch sẽ và ngăn ngừa vi khuẩn phát triển [9].

Qua nghiên cứu, chúng tôi nhận thấy rằng NPWT chỉ nên được áp dụng trên những tổn thương bỏng sâu được phẫu cắt lọc hoại tử tỉ mỉ và kiểm soát nhiễm khuẩn toàn thân cũng như tại chỗ tốt. Ngoài ra, theo dõi lượng dịch tiết trong bình chứa là rất quan trọng, vì sự gia tăng đột ngột của dịch tiết và máu có thể là dấu hiệu của nhiễm khuẩn hoặc chảy máu [4]. Kiểm tra sự lưu thông của hệ thống hút định kỳ là một bước quan trọng để duy trì hiệu quả của NPWT trong quá trình điều trị.

Trong nghiên cứu của chúng tôi, nhóm NPWT có tỷ lệ chảy máu là 10%, cao hơn nhóm PPTT (0%) (Bảng 3.4). Tỷ lệ máu tụ dưới nền ghép da trong nhóm NPWT là 0%, trong khi nhóm phương pháp truyền thống có tỷ lệ máu tụ là 10% (Bảng 3.4). Các nghiên cứu đã được công bố, Jiang (2021) không ghi nhận sự gia tăng đáng kể về nguy cơ chảy máu tại nền ghép ở nhóm sử dụng NPWT so với nhóm sử dụng phương pháp truyền thống ($p = 0.85$) [7].

Theo Llanos (2006) lại báo cáo một số trường hợp chảy máu sau ghép da khi sử dụng NPWT ở những bệnh nhân có nền vết thương giàu mạch máu hoặc có rối loạn đông máu [4]. NPWT ảnh hưởng đến nguy cơ chảy máu theo cả hai hướng. Một mặt, áp lực âm giúp cố định mảnh ghép, giảm di động giữa mảnh da ghép và nền vết thương, từ đó hạn chế tụ máu và hỗ trợ quá trình tái tưới máu [10].

Ngoài ra, NPWT còn giúp loại bỏ dịch tiết dư thừa, giảm áp lực tại vết thương, hạn chế sự hình thành của khối máu tụ [4]. Tuy nhiên, nếu áp lực hút quá cao (≥ -125 mmHg), có thể xảy ra hiện tượng co mạch quá mức, làm giảm tưới máu mô, tăng nguy cơ hoại tử hoặc gây tổn thương mạch máu tại chỗ, dẫn đến chảy máu kéo dài [11]. Ngoài ra, với những bệnh nhân có

nền vết thương giàu mạch máu (như vết thương do bỏng, vết thương sau phẫu thuật cắt bỏ mô hoại tử), nguy cơ chảy máu có thể tăng cao nếu không kiểm soát tốt áp lực hút [5].

Qua quá trình nghiên cứu, để giảm nguy cơ chảy máu hoặc tụ máu dưới mảnh da ghép, chúng tôi nhận thấy cần đánh giá kỹ tình trạng nền vết thương, tình trạng bệnh lý toàn thân và lựa chọn mức áp lực phù hợp trước khi áp dụng NPWT. Trong trường hợp chảy máu tại nền ghép, cần ngừng NPWT ngay lập tức và áp dụng biện pháp cầm máu tại và tiến hành hút áp lực âm bổ sung để đảm bảo cho mảnh da ghép bám sống tốt hơn.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy NPWT có hiệu quả hơn so với phương pháp phẫu thuật truyền thống trong điều trị bỏng sâu sau phẫu thuật cắt hoại tử và ghép da tự thân. NPWT giúp cải thiện đáng kể tỷ lệ bám sống của mảnh ghép và giảm nguy cơ nhiễm trùng cũng như biến chứng sau phẫu thuật. Tuy nhiên, cần có thêm các nghiên cứu với cỡ mẫu lớn hơn và thời gian theo dõi dài hơn để đánh giá thêm về hiệu quả xa trong việc sử dụng phương pháp này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Smolle, C., Cambiaso-Daniel, J., Forbes, A. A., Wurzer, P., Hundeshagen, G., Branski, L. K., Huss, F., & Kamolz, L. (2017). Recent trends in burn epidemiology worldwide: A systematic review. *Burns*, 43(2), 249-257.
2. Sullivan, Tredget & Auld, K. (2017). The role of skin grafting in the treatment of burn wounds. *Burns*, 43(3), 512-520.
3. Argenta, L. C., & Shelton, B. J. (2006). Vacuum-assisted closure: A new method for wound

- management. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 117(1), 227-230.
4. Llanos, S., Danilla, S., Barraza, C., Armijo, E., Piñeros, J. L., Quintas, M., Searle, S., & Calderon, W. (2006). Effectiveness of negative pressure closure in the integration of split thickness skin grafts: a randomized, double-masked, controlled trial. *Annals of Surgery*, 244(5), 700-705.
 5. Leclercq, A., Labeille, B., Perrot, J. L., Vercherin, P., & Cambazard, F. (2016). Skin graft secured by VAC (vacuum-assisted closure) therapy in chronic leg ulcers: A controlled randomized study. *Annales de dermatologie et de venerologie*, 143(1), 3-8.
 6. Mohsin, M., Zargar, H. R., Wani, A. H., Zaroo, M. I., Baba, P. U. F., Bashir, S. A., Rasool, A., & Bijli, A. H. (2017). Role of customised negative-pressure wound therapy in the integration of split-thickness skin grafts: A randomised control study. *Indian journal of plastic surgery: official publication of the Association of Plastic Surgeons of India*, 50(1), 43-49.
 7. Jiang, Z. Y., Yu, X. T., Liao, X. C., Liu, M. Z., Fu, Z. H., Min, D. H., & Guo, G. H. (2021). Negative-pressure wound therapy in skin grafts: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Burns: Journal of the International Society for Burn Injuries*, 47(4), 747-755.
 8. Hsiao, S. F., Ma, H., Wang, Y. H., & Wang, T. H. (2016). Occlusive drainage system for split-thickness skin graft: A prospective randomized controlled trial. *Burns*, 43(2), 379-387.
 9. Sullivan, Tredget & Auld, K. (2017). The role of skin grafting in the treatment of burn wounds. *Burns*, 43(3), 512-520.
 10. Morykwas, M. J., Argenta, L. C., & Shelton, B. J. (1997). Vacuum-assisted closure: A new method for wound management. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 100(6), 1636-1644.
 11. Argenta, L. C., & Shelton, B. J. (2006). Vacuum-assisted closure: A new method for wound management. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 117(1), 227-230.