

ẢNH HƯỞNG CỦA THÂN NHIỆT, NHIỆT ĐỘ MÔI TRƯỜNG ĐỐI VỚI TIÊU HAO NĂNG LƯỢNG LÚC NGHỈ Ở BỆNH NHÂN BỎNG NẶNG

Phan Quốc Khánh¹, Nguyễn Như Lâm², Nguyễn Hải An²

¹Bệnh viện Quân y 4/Quân khu 4

²Bệnh viện Bỏng Quốc gia Lê Hữu Trác

TÓM TẮT

Nghiên cứu này đánh giá mối liên quan giữa thân nhiệt và ảnh hưởng của nhiệt độ phòng bệnh đối với tiêu hao năng lượng lúc nghỉ của 62 bệnh nhân người lớn bỏng nặng.

Kết quả cho thấy, thân nhiệt của bệnh nhân tăng dần, cao nhất vào ngày thứ 14 sau bỏng sau đó giảm dần và vẫn cao hơn mức sinh lý. Tiêu hao năng lượng thực tế tăng cao hơn 4,2 - 5,6 lần so với tiêu hao năng lượng dự báo tính theo gia tăng thân nhiệt ở tất cả các thời điểm. Khi hạ nhiệt độ phòng bệnh từ 30°C xuống 27°C, tiêu hao năng lượng lúc nghỉ của bệnh nhân tăng đáng kể từ 2874,36 ± 528,19 Kcal/ngày lên 3085,65 ± 634,05 Kcal/ngày ($p < 0,01$). Cần có biện pháp duy trì nhiệt độ môi trường ấm để giảm rối loạn tăng chuyển hoá ở bệnh nhân bỏng nặng.

Từ khóa: Bỏng, thân nhiệt, nhiệt độ môi trường, chuyển hóa

SUMMARY

This study evaluated the relationship between body temperature and the effect of room temperature on resting energy expenditure in 62 adult patients with severe burns.

The core temperature increased steadily, peaked on the 14th day after burn, then gradually decreased and remained higher than the physiological level. Measured resting energy expenditure was 4.2 - 5.6 times higher than predicted ones based on the increase in body temperature at all times. When the room temperature reduced from 30°C to 27°C, the resting energy expenditure significantly increased from 2874.36 ± 528.19 Kcal/day to 3085.65 ± 634.05 Kcal/day ($p < 0.01$). It is necessary to keep a warm environment for severe burn patients to reduce hypermetabolic response.

Keywords: burn, core temperature, ambient temperature, metabolic

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh nhân bỏng được coi là điển hình về stress chuyển hoá. Rối loạn chuyển hoá

trong bỏng được coi là lớn nhất so với bất kỳ các chấn thương hay bệnh lý nào khác. Mức độ tăng chuyển hoá tỷ lệ thuận với mức độ bỏng và một số các yếu tố khác trong đó có thân nhiệt và nhiệt độ môi trường. Theo lý thuyết, ở người bình thường, tiêu hao năng lượng tăng thêm khoảng 15% khi thân nhiệt tăng thêm 1°C.

Chịu trách nhiệm chính: Nguyễn Như Lâm, Bệnh viện Bỏng Quốc gia Lê Hữu Trác
Email: lamnguyenu@yaho.com

Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá sự biến đổi thân nhiệt bệnh nhân theo thời gian sau bỏng và mối liên quan giữa tiêu hao năng lượng lúc nghỉ với thân nhiệt và nhiệt độ của phòng bệnh ở bệnh nhân người lớn bỏng nặng.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu tiến cứu trên 62 bệnh nhân người lớn với diện tích bỏng $\geq 20\%$ diện tích cơ thể (DTCT), nhập viện trong 72h đầu sau bỏng, điều trị tại khoa hồi sức cấp cứu, Bệnh viện Bỏng Quốc gia từ 8/2017 đến 8/2018. Thân nhiệt bệnh nhân được đo ở miệng vào 8h sáng hàng ngày sau đó được hiệu chỉnh để tính thân nhiệt ở hậu môn (Thm) bằng cách cộng thêm $0,5^{\circ}\text{C}$. Mức thân nhiệt sinh lý bình thường tại hậu môn được xác định là 37°C . Tiêu hao năng lượng cơ bản lý thuyết (BMR) được tính theo phương trình Haris - Benedict.

Chênh lệch giá trị dự báo tiêu hao năng lượng theo thân nhiệt được tính theo công thức: $REEa = (\text{Thm} - 37) \times (\text{BMR} \times 15/100)$.

Tiêu hao năng lượng lúc nghỉ thực tế (REE) được đo bằng module trên máy thở

Carescape R860 tại các thời điểm ngày thứ 3, 7, 14, 21 và 28 sau bỏng. Chênh lệch giá trị thực tế tiêu hao năng lượng lúc nghỉ được tính theo công thức:

$$REEb = REE - BMR$$

Chênh lệch tiêu hao năng lượng đo được thực tế và dự báo theo thân nhiệt được tính bằng: $REEb/REEa$.

Đánh giá ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường đối với tiêu hao năng lượng được tiến hành như sau: Sử dụng máy điều hòa nhiệt độ, đèn sưởi ấm, máy hút ẩm và kiểm tra kết quả trên nhiệt kế tại buồng bệnh.

Bước 1: Khi nhiệt độ phòng đạt 30°C , đo REE lần 1 cho bệnh nhân.

Bước 2: Hạ nhiệt độ phòng xuống 27°C .

Bước 3: Sau khi hạ nhiệt độ buồng bệnh khoảng 15 phút, tiến hành đo REE lần 2 cho bệnh nhân.

So sánh kết quả, phân tích mối liên quan giữa nhiệt độ phòng, thân nhiệt của bệnh nhân và tiêu hao năng lượng lúc nghỉ từ đó đưa ra kết luận. Số liệu được phân tích bằng phần mềm Stata 14.0, giá trị $p < 0,05$ được coi là có ý nghĩa thống kê.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bảng 3.1. Đặc điểm bệnh nhân nghiên cứu (n = 62)

Thông số	Trung bình	Min - Max
Tuổi (năm)	35,2 \pm 10,9	19 - 58
Giới (Nam/Nữ)	46/16	
Diện tích bỏng chung, % DTCT	50,9 \pm 17,4	20 - 95
Diện tích bỏng sâu, % DTCT	19,3 \pm 16,4	0 - 69
Bỏng hô hấp, n (%)	8 (12,9)	
Tử vong, n (%)	11 (17,7)	

Nhận xét: Tuổi trung bình của bệnh nhân nghiên cứu là 35,2 tuổi, nam nhiều hơn nữ, có 8 (12,9%) bệnh nhân bỏng hô hấp với tỷ lệ tử vong là 17,7%.

Bảng 3.2. Diễn biến tiêu hao năng lượng lúc nghỉ (Kcal/ngày) theo thời gian

Thời điểm	BMR	REE	REE/BMR
N3 (n = 62)	1488,3 ± 166,2	2431,9 ± 502,2	1,63 ± 0,26
N7 (n = 62)	1481,6 ± 177,5	3071,9 ± 534,5	2,07 ± 0,29
N14 (n = 59)	1412,7 ± 170,4	2880,9 ± 581,3	2,04 ± 0,37
N21 (n = 48)	1354,6 ± 142,3	2581,8 ± 435,9	1,91 ± 0,33
N28 (n = 30)	1308,8 ± 100,8	2618 ± 513,5	2,00 ± 0,39

BMR - basal metabolic rate: Chuyển hoá cơ bản

REE - resting energy expenditure: Tiêu hao năng lượng lúc nghỉ

Nhận xét: Tiêu hao năng lượng lúc nghỉ (gấp 2,07 lần so với BMR), sau đó giảm dần nhưng vẫn ở mức cao gấp 2 lần so với BMR vào ngày thứ 28 sau bỏng.

Bảng 3.3. Tương quan giữa thân nhiệt (°C) và tiêu hao năng lượng (Kcal/ngày)

Thời điểm	Thm (°C)	REEa (Kcal)	REEb (Kcal)	REEb/REEa
N3 (n = 62)	37,28 ± 0,25	198,59 ± 53,41	943,67 ± 420,63	5,10 ± 2,59
N7 (n = 62)	38,30 ± 0,64	408,75 ± 163,55	1589,67 ± 455,15	4,50 ± 3,03
N14 (n = 59)	38,02 ± 0,62	331,29 ± 127,25	1468,27 ± 530,13	5,60 ± 6,23
N21 (n = 48)	37,96 ± 0,42	305,70 ± 84,35	1234,77 ± 420,75	4,23 ± 1,61
N28 (n = 30)	37,92 ± 0,47	288,11 ± 83,93	1309,23 ± 506,55	4,73 ± 1,75

Thm: Thân nhiệt tại hậu môn

REEa: Chênh lệch giá trị dự báo tiêu hao năng lượng theo thân nhiệt

REEb: Chênh lệch giá trị thực tế tiêu hao năng lượng lúc nghỉ

Nhận xét: Thân nhiệt của bệnh nhân tăng ở tất cả các thời điểm nghiên cứu, cao nhất vào ngày thứ 14 sau bỏng sau đó giảm dần và vẫn cao hơn 0,96°C so với mức 37°C. Tiêu hao năng lượng đo được thực tế tăng cao hơn 4,2 - 5,6 lần so với tiêu hao năng lượng dự báo tính theo gia tăng thân nhiệt ở tất cả các thời điểm.

Bảng 3.4. Biến đổi tiêu hao năng lượng lúc nghỉ theo nhiệt độ phòng bệnh

Nhiệt độ phòng	Tiêu hao năng lượng lúc nghỉ (n = 41)	
	Trung bình (Kcal/ngày)	Min - Max (Kcal/ngày)
27°C	3085,65 ± 634,05	1933 - 4444
30°C	2874,36 ± 528,19	1896 - 4027
p	p < 0,01	

Nhận xét: Chỉ có 41 trong số 62 bệnh nhân chịu đựng được khi hạ nhiệt độ phòng để đo tiêu hao năng lượng, số còn lại không chịu đựng được do cảm giác quá lạnh. Tiêu

hao năng lượng lúc nghỉ trung bình của 41 bệnh nhân này tăng từ $2874,36 \pm 528,19$ Kcal/ngày lên $3085,65 \pm 634,05$ Kcal/ngày khi hạ nhiệt độ phòng bệnh từ 30°C xuống duy trì ở mức 27°C . Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,01$.

4. BÀN LUẬN

Cơ thể con người có khả năng duy trì thân nhiệt trong một phạm vi khá hẹp nhờ hai quá trình sinh nhiệt và thải nhiệt. Sự ổn định thân nhiệt là điều kiện quan trọng cho sự hoạt động bình thường của các men tham gia vào quá trình chuyển hóa của cơ thể. Rối loạn thân nhiệt là hậu quả của mất cân bằng giữa hai quá trình sinh nhiệt và thải nhiệt, sự mất cân bằng này có thể gây ra hai trạng thái: Giảm thân nhiệt hoặc tăng thân nhiệt. Trong lâm sàng, bệnh nhân có dấu hiệu giảm thân nhiệt khi nhiệt độ đo ở trực tràng dưới 36° và tăng thân nhiệt khi nhiệt độ trên 37°C .

Thân nhiệt là một trong số các chỉ tiêu lâm sàng phản ánh tình trạng rối loạn chuyển hóa của bệnh nhân bỏng. Trong giai đoạn sốc bỏng, thân nhiệt thường hạ thấp đi cùng với giảm chuyển hóa. Sau khi thoát sốc, thân nhiệt thường tăng đi cùng với đáp ứng tăng chuyển hoá cho đến khi quá trình liền vết thương được đóng kín.

Các nghiên cứu cho thấy, sau giai đoạn sốc bỏng, thân nhiệt của bệnh nhân bỏng nặng tăng khoảng 2°C so với người bình thường mà không liên quan đến tình trạng nhiễm khuẩn. Về cơ chế, gia tăng thân nhiệt là do phải tiêu hao một phần năng lượng để bù đắp lại việc mất nhiệt, mất nước qua vết thương bỏng (khoảng 4000ml nước/ m^2 /ngày), cơ thể phải thay đổi tình trạng sinh lý dẫn đến tăng nhiệt độ bề mặt da và thân nhiệt lên 2°C lớn hơn bình thường [1].

Thêm vào đó, tăng thân nhiệt sau bỏng còn do tăng chuyển hoá các chất dinh

dưỡng, trong đó tổng hợp lipid tăng đến 250%; phân hủy - tổng hợp glucose tăng đến 450%; sự gia tăng nồng độ IL-6 do tác động của nội độc tố làm thay đổi ngưỡng nhạy cảm nhiệt độ của vùng dưới đồi theo chiều hướng tăng cao. Ngoài ra, tăng thân nhiệt sau bỏng còn do TNF, IL-1 tác động trực tiếp lên vùng dưới đồi gây sốt [2].

Trong nghiên cứu của chúng tôi, thân nhiệt của các bệnh nhân bỏng từ ngày thứ 3 đến ngày thứ 28 sau bỏng đều duy trì ở mức cao hơn bình thường $1,5 - 2^{\circ}\text{C}$ ở các thời điểm đánh giá. Theo lý thuyết, gia tăng 1°C làm tăng tỷ lệ chuyển hóa khoảng 15%. Tuy nhiên, nghiên cứu của chúng tôi cho thấy có sự chênh lệch đáng kể giữa mức độ tăng chuyển hoá dự báo và thực tế (cao gấp 4,2 - 5,6 lần). Nói cách khác, không có sự tương xứng giữa thân nhiệt và mức độ tăng chuyển hoá ở bệnh nhân bỏng nặng. Theo các nghiên cứu, tăng thân nhiệt chỉ đóng góp khoảng 20 -30% năng lượng tiêu hao ở bệnh nhân bỏng nặng, phần còn lại là do sự gia tăng bài tiết các hormone, các cytokine và các yếu tố khác [1,2].

Nhiệt độ môi trường là một trong những yếu tố có ảnh hưởng đáng kể đến chuyển hoá của bệnh nhân bỏng nặng. Kết quả nghiên cứu của Aulick LH và cộng sự cho thấy, bệnh nhân bỏng cảm thấy dễ chịu ở nhiệt độ $31,5 \pm 0,7^{\circ}\text{C}$, trong khi ở người bình thường là $28,6 \pm 0,7^{\circ}\text{C}$ [3].

Kết quả nghiên cứu của Wilmore DW và cộng sự cho thấy, khi nâng nhiệt độ môi trường từ 25°C lên 33°C , tiêu hao năng lượng lúc nghỉ của bệnh nhân có diện bỏng 40% DTCT giảm từ 200% xuống còn 140% so với chuyển hóa bình thường [2].

Kết quả nghiên cứu của Barr PO và cộng sự cho thấy, bệnh nhân bỏng được điều trị ở môi trường ẩm và khô (32°C và độ ẩm 20%) có tỷ lệ chuyển hóa chỉ bằng 2/3 so với nhóm được điều trị trong môi trường lạnh và ẩm hơn (22°C và 45%) [4].

Honeycutt D và cộng sự thông báo khi nhiệt độ môi trường giảm từ 27,5°C xuống 24,6°C, tiêu hao năng lượng lúc nghỉ của bệnh nhân bỏng tăng từ 142% lên đến 160% so với bình thường [5].

Việc duy trì nhiệt độ phòng bệnh, bao gồm cả nhiệt độ trong phòng mổ có hiệu quả dự phòng tăng chuyển hoá ở bệnh nhân bỏng. Trong khảo sát 52 trung tâm bỏng ở Mỹ, Pruskowski KA và cộng sự thấy rằng có 49 trung tâm (chiếm 94,2%) tin rằng tăng nhiệt độ trong phòng mổ mang lại lợi ích cho bệnh nhân. Tương tự, có 46 trung tâm (chiếm 88,5%) tin rằng tăng nhiệt độ khu vực Hồi sức có lợi cho bệnh nhân [5].

Chai JK và cộng sự (2009) cho rằng, điều trị teo cơ sau bỏng tốt nhất cho bệnh nhân ở nhiệt độ phòng 31,5 ± 0,7°C, tập vận động sớm, dùng Propranolol, Insulin, Androgen và hormon phát triển tái tổ hợp [6]. Ngoài ra, điều trị bỏng trong môi trường ẩm còn có tác dụng làm giảm bài tiết ni tơ qua bề mặt tổn thương bỏng và qua nước tiểu [7].

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi là phù hợp với các nghiên cứu trên. Tiêu hao năng lượng lúc nghỉ của bệnh nhân bỏng ở nhiệt độ phòng 27°C cao hơn có ý nghĩa thống kê so với ở nhiệt độ phòng 30°C, với $p < 0,05$. Điều chỉnh nhiệt độ môi trường là một biện pháp đơn giản nhưng quan trọng, nhưng thực tế thường bị bỏ qua hoặc không thường xuyên áp dụng.

Hạn chế của nghiên cứu này là cỡ mẫu còn nhỏ và chưa tính đến ảnh hưởng của độ ẩm môi trường cùng với thân nhiệt đối với tiêu hao năng lượng lúc nghỉ của bệnh nhân. Trong nghiên cứu này, độ ẩm của môi trường tại các thời điểm đo tiêu hao năng lượng được coi là như nhau vì chỉ thực hiện trong thời gian ngắn khi chuyển nhiệt độ phòng từ 30°C xuống 27°C. Tuy nhiên, cần có những nghiên cứu chi tiết hơn với cỡ mẫu đủ lớn để có những kết luận sâu hơn về vấn đề nghiên cứu.

5. KẾT LUẬN

Thân nhiệt của bệnh nhân bỏng nặng tăng dần, cao nhất vào ngày thứ 14 sau bỏng sau đó giảm dần nhưng vẫn cao hơn mức sinh lý vào ngày 28 sau bỏng. Tiêu hao năng lượng thực tế tăng cao hơn 4,2 - 5,6 lần so với dự báo tính theo gia tăng thân nhiệt. Tiêu hao năng lượng lúc nghỉ tăng cao đáng kể khi hạ thấp nhiệt độ phòng bệnh từ 30°C đến 27°C. Cần có biện pháp duy trì nhiệt độ môi trường ẩm để giảm rối loạn tăng chuyển hoá ở bệnh nhân bỏng nặng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Zawacki BE, Spitzer KW, Mason AD Jr, Johns LA.** Does increased evaporative water loss cause hypermetabolism in burned patients? *Annals of surgery.* 1970; 171: 236.
2. **Wilmore DW, Mason AD Jr, Johnson DW, Pruitt BA Jr.** Effect of ambient temperature on heat production and heat loss in burn patients. *Journal of applied physiology.* 1975;38: 593-597.
3. **Aulick LH, Edwin H, Douglas W, et al.** The relative significance of thermal and metabolic demands on burn hypermetabolism. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* 1979; 19: 559-566.
4. **Barr PO, Birke G, Liljedahl SO, et al.** Oxygen consumption and water loss during treatment of burns with warm dry air. *The Lancet.* 1968; 291: 164-168.
5. **Honeycutt D, Barrow R, Herndon D.** Cold stress response in patients with severe burns after beta-blockade. *J Burn Care Rehabil.* 1992; 13:181-186.
6. **Pruskowski KA, Rizzo JA, Shields BA, et al.** A Survey of Temperature Management Practices Among Burn Centers in North America. *J Burn Care Res.* 2018 Jun 13;39(4):612-617.
7. **Chai J.** Mechanisms of skeletal muscle wasting after severe burn and its treatment. *Chinese Journal of burns.* 2009; 25: 243-245.
8. **Kelemen JJ 3rd, Cioffi WG Jr, Mason AD Jr, et al.** Effect of ambient temperature on metabolic rate after thermal injury. *Ann Surg.* 1996 Apr;223(4):406-412.