

NGHIÊN CỨU MÔ HÌNH GÂY TĂNG THÂN NHIỆT THỰC NGHIỆM TRÊN NGƯỜI

Đặng Quốc Bảo; Cao Hồng Phúc**

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xây dựng mô hình gây tăng thân nhiệt thực nghiệm trên người để ứng dụng trong nghiên cứu về say nóng, say nắng và rối loạn bệnh lý liên quan đến tăng thân nhiệt. Mô hình được thử nghiệm là gây tăng thân nhiệt cưỡng bức trong điều kiện vi khí hậu nóng ẩm. Kết quả cho thấy, khoảng 98% số đối tượng tăng thân nhiệt đạt yêu cầu ngang với mức say nóng mức độ trung bình. Đây có thể là một mô hình gây tăng thân nhiệt ứng dụng trong nghiên cứu và thử nghiệm.

* Từ khóa: Thân nhiệt; Gây tăng thân nhiệt; Thử nghiệm.

STUDY ON EXPERIMENTAL MODEL OF HYPERTHEMIA IN HUMAN

SUMMARY

This study was carried out to set up experimental model of hyperthermia in human to apply in researchs of heat illness. The model is forced hyperthermia in hot and humid micro environment. The results show that there were about 98% of objects who take part increase the body temperature that equal with medium level of heat illness. So this model can be considered as a experimental one to be used in research and treatment

* *Key words: Temperature; Hyperthermia; Experiment.*

ĐẶT VẤN ĐỀ

Lao động, tập luyện trong điều kiện nắng nóng là một điều khó tránh với người dân sống ở các quốc gia có khí hậu nhiệt đới như Việt Nam. Khảo cứu trong 2 năm (1994 – 1995) tại Mỹ có khoảng 240 nạn nhân chết do nắng nóng [9]. Tại Việt Nam, số người thiệt mạng trong 6 tháng đầu năm 2011 là 5 người [1]. Vì vậy, việc nghiên cứu rối loạn bệnh lý trong say nóng, say nắng và tác dụng của các biện pháp hạ nhiệt luôn là một vấn đề cần thiết. Nhiều mô hình nghiên cứu được áp dụng, nhưng mỗi mô hình có những ưu nhược điểm riêng, đặc biệt không sát với rối loạn say nóng thực tế cũng như khó áp dụng tại Việt Nam.

Theo như Wilson (2011) [10], hiện nay gây tăng thân nhiệt thực nghiệm có hai phương pháp cơ bản là tăng thân nhiệt thực nghiệm do vận động và tăng thân nhiệt thực nghiệm do nhiệt. Ở phương pháp gây tăng thân nhiệt do vận động, đối tượng sẽ phải chạy và vận động trong điều kiện nắng nóng để đạt tới thân nhiệt như yêu cầu. Phương pháp này có thể gây tăng thân nhiệt như yêu cầu, nhưng bị tác động nhiều bởi khối lượng vận động lớn. Còn phương pháp gây tăng thân nhiệt do nhiệt thì phải sử dụng bộ quần áo thấm nước nóng. Phương pháp này gây tăng thân nhiệt gần sát với say nóng, nhưng khó điều chỉnh nhiệt độ, thậm chí có thể gây ra tai biến bỏng da. Vì vậy, xây dựng một mô hình đơn giản để gây được trạng thái tăng thân nhiệt gần sát với say nóng là rất cần thiết.

Do đó chúng tôi tiến hành đề tài này nhằm: *Xây dựng một mô hình thử nghiệm gây tăng thân nhiệt trên người.*

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu.

30 nam thanh niên khoẻ mạnh, tuổi từ 18 - 20 ở một đơn vị quân đội. Chúng tôi chọn nam thanh niên vì những đối tượng này có sức khoẻ tốt, phòng ngừa tai biến xảy ra trong nghiên cứu.

2. Phương pháp nghiên cứu.

** Mô hình gây tăng thân nhiệt:*

- Nguyên lý: dùng một gánh nặng vận động vừa phải tác động lên cơ thể để làm tăng thân nhiệt, đồng thời tạo ra một môi trường vi khí hậu nóng ẩm không thoát nhiệt để tích lũy nhiệt vào cơ thể.

Theo tính toán, gánh nặng vận động dùng ở đây là chạy với tốc độ 10 km/giờ trên quãng đường dài 3 km. Gánh nặng này không lớn, nhưng đủ để gây ra tăng thân nhiệt như yêu cầu [2].

Tạo môi trường vi khí hậu nóng ẩm không thoát nhiệt ra bằng cách sử dụng bộ quần áo phòng hoá số 02 (PH02). Bộ quần áo này có đặc điểm là được thiết kế bằng cao su mềm, dễ vận động, nhưng lại kín tuyệt đối từ đầu đến chân, mặt được bịt kín bằng một mặt nạ có ống thở. Cao su sử dụng có đặc tính không thấm nước, không thoát nước cũng như không thoát nhiệt. Vì thế, nhiệt được tạo ra trong quá trình vận động đều không thoát ra ngoài môi trường mà đều được cơ thể hấp thụ hết.

Chúng tôi đặt tên cho mô hình này là mô hình PH02.

** Mô hình PH02:*

- Đối tượng mặc bộ quần áo PH02.
- Chạy trên một mặt đường bằng phẳng, với tốc độ 10 km/giờ, tổng chiều dài cung đường 3 km.
- Tiến hành trong điều kiện thời tiết: nhiệt độ ngoài trời khoảng 30⁰C, độ ẩm khoảng 80%.
- Trong quá trình chạy đối tượng không được nghỉ, phải chạy liên tục (mệt có thể đi bộ), không được cởi bỏ quần áo, phải mặc từ lúc bắt đầu đến khi kết thúc

** Phương pháp nghiên cứu:*

- Tiến cứu, lấy chỉ tiêu trước sau thực nghiệm.
- Các chỉ tiêu nghiên cứu: nhiệt độ cơ thể tại 6 vị trí: trán, ngực, mu tay, đùi, cẳng chân và dưới lưỡi; tần số tim, huyết áp, tần số hô hấp, cảm giác chủ quan.

Đo nhiệt độ bằng máy đo nhiệt độ 6 đầu dò Temperature Telemeter, tần số tim, huyết áp đo bằng Monitor KBS 02 (Nhật Bản), đo tần số hô hấp bằng cách đếm nhịp thở trong một phút, phỏng vấn trực tiếp cảm giác chủ quan sau thực nghiệm.

- Tiêu chuẩn chẩn đoán tăng thân nhiệt mức độ trung bình (say nóng mức độ vừa) [3, 6]:

Theo phân loại tăng thân nhiệt và say nóng, say nắng, chia ra làm 3 mức độ nhẹ, vừa và nặng. Ở đây, chúng tôi thiết kế mô hình nhằm đạt đến tăng thân nhiệt mức độ trung bình, tương đương với say nóng ở mức trung bình, gồm:

- + Mệt mỏi, hoa mắt, chóng mặt, buồn nôn, nôn.
- + Nhịp tim nhanh, nhịp thở nhanh.
- + Da đỏ ửng, mồ hôi vã ra đầm đìa.
- + Có thể có co giật.

+ Thân nhiệt tăng, đạt khoảng 38 - 40°C.

- Xử lý số liệu trên phần mềm Excel 2007 của Microsoft.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bảng 1: Biến đổi chỉ tiêu tim mạch và tần số hô hấp sau khi áp dụng mô hình PH02.

Chỉ tiêu	Trước thử nghiệm	Sau thử nghiệm
Tần số tim (lần/phút)	68,52 ± 10,19	122,11 ± 15,17
Huyết áp tâm thu (mmHg)	112,44 ± 8,88	129,00 ± 11,36
Huyết áp tâm trương mmHg)	64,59 ± 4,95	67,59 ± 6,41
Huyết áp trung bình (mmHg)	80,54 ± 4,51	88,06 ± 5,76
Tần số hô hấp (lần/phút)	18,11 ± 0,93	25,93 ± 1,79

Tần số tim tăng từ 68 lần/phút lên đến 122 lần/phút, huyết áp tâm thu tăng từ 112 mmHg lên 129 mmHg, huyết áp tâm trương tăng từ 64 mmHg lên 67 mmHg, huyết áp trung bình tăng từ 80 mmHg lên 88 mmHg, tần số hô hấp tăng từ 18 lần/phút lên đến 25 lần/phút. Như vậy, sau khi thực nghiệm, các chỉ tiêu tim mạch và hô hấp đều tăng.

Bảng 2: Biến đổi nhiệt độ cơ thể sau khi áp dụng mô hình PH02.

Chỉ tiêu	Nhóm thực nghiệm		Giá trị tăng thân nhiệt
	Trước vận động	Sau vận động	
Nhiệt độ trán (°C)	34,02	37,2	3,17
Nhiệt độ ngực (°C)	33,20	35,85	3,65
Nhiệt độ cánh tay (°C)	31,62	35,10	3,52
Nhiệt độ đùi (°C)	32,62	35,58	2,96
Nhiệt độ cẳng chân (°C)	32,14	34,40	2,21
Nhiệt độ dưới lưỡi (°C)	37,03	39,70	2,66
Nhiệt độ trung bình da (°C)	32,86	35,56	2,70
Nhiệt độ trung bình cơ thể (°C)	36,19	38,86	2,67

Nhiệt độ trán, ngực và cánh tay tăng cao nhất sau thử nghiệm. Nhiệt độ trán tăng 3,17 độ C (từ 34,02 lên đến 37,2 độ C), nhiệt độ ngực tăng 3,65 độ C (từ 33,20 lên đến 35,85 độ C), nhiệt độ cánh tay tăng 3,52 độ C (từ 31,62 lên 35,10). Trong khi đó, nhiệt độ dưới lưỡi tăng ít hơn, nhưng cũng đạt mức cao. Giá trị đạt được của nhiệt độ dưới lưỡi ngay sau thử nghiệm đo được là 39,70 độ C.

Bảng 3: Biến đổi cảm giác chủ quan sau khi áp dụng mô hình PH02.

Cảm giác chủ quan	Trước thử nghiệm	Sau thử nghiệm
-------------------	------------------	----------------

Cảm giác chủ quan		Trước thử nghiệm	Sau thử nghiệm
Mỏi cơ	Hơi mỏi	0	24 (80%)
	Mỏi rã rời	0	6 (20%)
	Bị chuột rút	0	0
	Không mỏi	30	0
Khát nước	Hơi khát	0	14 (46%)
	Khát vừa phải	0	16 (54%)
	Rất khát, khô cổ	0	0
	Không khát	30	0
Cảm giác nhiệt	Rất lạnh	0	0
	Lạnh	0	0
	Dễ chịu	0	0
	Hơi nóng	20	0
	Nóng	10	5 (16%)
	Rất nóng	0	25 (84%)
Nhận biết các vật xung quanh	Có, rõ	30	25 (84%)
	Không rõ lắm	0	5 (16%)
	Hoàn toàn không	0	0
Các cảm giác khác	Chóng mặt	0	10 (30%)
	Hoa mắt	0	30 (100%)
	Buồn nôn, nôn	0	10 (30%)

Đa số đối tượng đều có biểu hiện tăng thân nhiệt mức độ vừa. 84% đối tượng tham gia cảm thấy rất nóng sau thử nghiệm, 100% cảm thấy khát nước, trong đó 54% khát vừa phải và 46% hơi khát, đồng loạt các đối tượng đều cảm thấy mệt mỏi, hoa mắt.

BÀN LUẬN

1. Biến đổi chức năng tim mạch và hô hấp.

Theo kết quả thu được, chỉ tiêu tim mạch và hô hấp biến đổi rõ rệt. Tất cả đối tượng tham gia đều tăng mang tính chất đồng loạt các chỉ tiêu như tần số tim, huyết áp và tần số hô hấp.

Cụ thể, theo dõi sự biến đổi tần số tim, huyết áp và tần số hô hấp chúng tôi nhận thấy, khi đối tượng đang ở trong trạng thái tăng thân nhiệt, các chỉ tiêu này đều diễn biến theo chiều hướng tăng khả năng cung cấp. Trong đó, tăng nhiều nhất là tần số mạch, huyết áp tâm thu và tần số hô hấp. Tần số mạch tăng gần 2 lần so với thời điểm ban đầu. Còn tần số hô hấp tăng 50% so với giá trị xuất phát.

Chỉ tiêu tim mạch và hô hấp tăng, theo chúng tôi là có hai lý do. Một là do vận động, hai là do tăng thân nhiệt. Tuy nhiên, với cường độ vận động mức trung bình, không thể gây ra mức độ biến đổi như vậy [5]. Do đó, các chỉ tiêu tăng ở đây chủ yếu là do tăng thân nhiệt gây ra..

Nhiều công trình nghiên cứu đã chứng minh sự tác động của thân nhiệt lên chức năng tim mạch và hô hấp [6, 10]. Người ta cho rằng, chức năng hô hấp và tuần hoàn biến đổi trong tình trạng tăng thân nhiệt là sự kết hợp hai cơ chế: hoạt hóa vùng dưới đồi gây tăng hoạt động của hệ thần kinh giao cảm và cơ chế tác động của nhiệt độ lên nút xoang, thụ cảm thể áp lực và trung tâm hô hấp. Khi thân nhiệt của cơ thể tăng, nhiệt độ của dòng máu tăng. Nhiệt độ của dòng máu tác động trực tiếp lên hoạt động phát nhịp của nút xoang làm nút xoang tăng phát nhịp, tác động vào thụ cảm thể áp lực làm tăng huyết áp và trung tâm hô hấp làm nhịp thở nhanh.

Sự gia tăng chỉ tiêu tim mạch và hô hấp trong nghiên cứu này theo chúng tôi là do tác động của thân nhiệt và phù hợp với chỉ tiêu trong tăng thân nhiệt mức độ vừa.

2. Biến đổi thân nhiệt.

Thân nhiệt là chỉ tiêu sinh học quan trọng với cơ thể. Cơ thể chúng ta là cơ thể đẳng nhiệt, chỉ hoạt động được trong điều kiện nhiệt độ ổn định [3, 4]. Khi nhiệt độ cơ thể có sự biến động thì gần như ngay lập tức các cơ chế điều nhiệt được huy động nhằm đưa thân nhiệt về đúng hoặc gần đúng với giá trị thân nhiệt cố định. Và nhiệt độ là một chỉ tiêu quan trọng nhất để đánh giá một đối tượng có bị tăng thân nhiệt cũng như bị say nóng hay không.

Khi thử nghiệm gây say nóng thực nghiệm, đồng loạt các chỉ tiêu nhiệt độ đều tăng. Trong đó, nhiệt độ trán, ngực và cánh tay tăng nhiều nhất. Tuy nhiệt độ dưới lưỡi tăng ít hơn, nhưng vẫn đạt ở mức cao. Và quan trọng hơn, nhiệt độ dưới lưỡi là một chỉ tiêu đại diện cho nhiệt độ lõi của cơ thể [3, 4].

Nhiệt độ lõi là nhiệt độ quan trọng nhất trong chẩn đoán say nóng cũng như tiên lượng trong điều trị. Người ta thống nhất cho rằng, nếu nhiệt độ lõi từ 39 - 40°C, cơ thể rơi vào trạng thái say nóng mức độ vừa và nếu như hạ được nhiệt độ lõi xuống dưới 39°C thì coi như điều trị thành công [6, 8]. Do khó khăn trong nghiên cứu chúng tôi không thể ghi được nhiệt độ trực tràng nên coi như nhiệt độ dưới lưỡi là nhiệt độ trung tâm.

Khi tiến hành thực nghiệm, chúng tôi nhận thấy: đồng loạt nhiệt độ ở tất cả các vị trí đều tăng so với trước thử nghiệm và đều tăng cao. Đặc biệt, nhiệt độ dưới lưỡi tăng đạt đến 39,70°C. Mức tăng nhiệt độ này tương đương với say nóng mức độ vừa [3, 6].

Thân nhiệt tăng theo chúng tôi là do sự tác động tổng hợp của hai yếu tố: tăng tạo nhiệt (do chuyển hoá) và giảm thải nhiệt. Vì đối tượng phải chạy với tốc độ 10 km/giờ với quãng đường 3 km nên sẽ thải ra một nhiệt lượng nhất định. Thông thường, nhiệt độ tạo ra sẽ được thải ra ngoài môi trường. Nhưng do bộ quần áo PH02 có tính năng kín và ngăn cách với môi trường nên cơ thể không thải được nhiệt. Tất cả bốn con đường thải nhiệt đều bị bất hoạt bao gồm: bức xạ, dẫn truyền, đối lưu và bay hơi mồ hôi. Do vậy, cơ thể bị tái hấp thu nhiệt trở lại, dẫn tới tăng thân nhiệt. Cũng chính vì lý do này mà nhiệt độ da, bộ phận ngoài cùng tiếp xúc với vi khí hậu trong quần áo, bị tăng nhiệt độ cao hơn so với nhiệt độ lõi.

Áp dụng theo tiêu chuẩn chẩn đoán tăng thân nhiệt mức độ vừa, chúng tôi thấy mức tăng thân nhiệt thực nghiệm phù hợp với tiêu chuẩn chẩn đoán [3, 6].

3. Các triệu chứng chủ quan.

Nhằm kiểm nghiệm hoá cảm giác của đối tượng về tình trạng tăng thân nhiệt, chúng tôi tiến hành thu thập thông tin về cảm giác chủ quan của đối tượng. Trong đó, có những triệu chứng rất đặc thù cho say nóng và tăng thân nhiệt là cảm giác thân nhiệt, mức độ khát, mức độ mệt mỏi, hoa mắt, chóng mặt... Kết quả trong bảng 3 cho thấy, gần như các đối tượng

đều cảm thấy nóng và rất nóng sau thực nghiệm và còn có các triệu chứng khác phù hợp như khát nước, hoa mắt, mệt mỏi...

KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu thử nghiệm mô hình gây tăng thân nhiệt PH02, chúng tôi rút ra một số kết luận mô hình PH02 gây ra được trạng thái tăng thân nhiệt mức độ vừa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Cục Quân y*. Báo cáo tình hình sức khỏe toàn quân 6 tháng đầu năm 2011. Hà Nội. 2011.
2. *Đặng Quốc Bảo, Lê Quý Phương*. Bài giảng sinh lý học thể dục thể thao. NXB Thể dục Thể thao. Hà Nội. 2010.
3. *Lê Văn Nghị, Nguyễn Tùng Linh, Đặng Quốc Bảo và CS*. Giáo trình y học lao động quân sự (Sau đại học), NXB Quân đội Nhân dân. Hà Nội. 2002.
4. *Lê Văn Sơn và CS*. Sinh lý học, Tập 1. NXB Quân đội Nhân dân. Hà Nội. 2007.
5. *Tô Như Khuê* Xác định một số chỉ tiêu kỹ chiến thuật đối với mặt nạ và bán mặt nạ phòng độc do viện hoá học quân đội sản xuất trong điều kiện nhiệt đới Việt Nam. Đề tài cấp Bộ Quốc phòng, 1984.
6. *Benjamin Seet, Lionel Lee*. Management of heat injuries, SAF - MOH Clinical Practice Guidelines. 1/2010.
7. *Brewster SJ, O'Connor FG, Lillegard WA*. Exercise-induced heat injury: Diagnosis and Management. Sports Med Arthrosc Rev. 1995, 3, pp.206-266.
8. *Heled Y, Rav-Acha M, Shani Y. et al*. The "golden hour" for heatstroke treatment, Mil Med. 2004, Mar, 169 (3), pp.184-186.
9. *Jan C, Semenza, Carol H. et al*. Heat-related illness and deaths, United States 1994 - 1995. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 1995, 44, pp.465-468.
10. *Wilson T.E., Crandall C.G*. Effect of thermal stress on cardiac function, Exercise and Sport Science Reviews. 2011, 39 (1), pp.12-17.