

NGHIÊN CỨU TRẠNG THÁI NHIỆT TRONG QUÁ TRÌNH LAO ĐỘNG VÀ LUYỆN TẬP QUÂN SỰ CỦA BỘ ĐỘI HÓA HỌC

Đặng Quốc Bảo; Cao Hồng Phúc**

TÓM TẮT

Nghiên cứu 30 chiến sỹ trong Binh chủng Hoá học nhằm xác định các biến đổi sinh lý trong trạng thái nhiệt của bộ đội hoá học, làm cơ sở cho những nghiên cứu về tác động và sự biến đổi nghề nghiệp do lao động quân sự hoá học gây ra. Kết quả cho thấy: trong trạng thái nhiệt của bộ đội hoá học, các chỉ tiêu tim mạch, hô hấp, nhiệt độ cơ thể đều tăng cao và tăng nhiều nhất khi gánh nặng lao động cao (GNLĐC). So với trước lao động, ở GNLĐC, tần số mạch sau lao động tăng 2 lần (từ 70,63 lần/phút lên 140,74 lần/phút), huyết áp tăng từ 115 mmHg lên 133,16 mmHg, tần số hô hấp tăng gấp 1,5 lần (từ 18 lần/phút lên 27 lần/phút). Sau lao động, nhiệt độ trung bình da tăng 3,09°C (từ 32,52°C lên 35,61°C), nhiệt độ dưới lưỡi tăng 3,02°C (từ 37,03°C lên 40,05°C), thể tích mồ hôi tiết ra đạt 1,52 lít. Nhiều chiến sỹ xuất hiện các triệu chứng tương đương với tăng thân nhiệt mức độ vừa.

* Từ khóa: Trạng thái nhiệt; Luyện tập quân sự; Bộ đội hóa học.

STUDY ON HEAT STRAIN IN TRAINING AND WORKING PROCESS OF SOLDIERS IN CHEMICAL FORCE OF VIETNAM ARMY

SUMMARY

The aim of this study was determination of heat strain of soldiers in Chemical Force to set up the basic principles for occupational researches and effects. The results show that in the heat strain of chemical soldiers, all of cardiovascular, respiratory and body temperature index increased to high level and increased more in heavy load group. Comparing to pre-load point, in heavy load group, the heart rate rised 2 times (from 70.63 bit/min to 140.74 bit/min), blood pressure rised from 115 mmHg to 133.16 mmHg, respiratory rate was up 1.5 times (from 18 bit/min to 27 bit/min). After working, the average temperature of skin rised from 32.52°C to 35.61°C (about 3.09°C), the sublingual temperature rised from 37.03°C to 40.05°C (about 3.02°C). The volume of sweat excreted was 1.52 litre at post-working point. A lot of soldiers appeared the symptoms that equaled to medium hyperthermia.

* Key words: Heat strain; Training process; Chemical force.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Nắng nóng luôn là một vấn đề trọng điểm trong nghiên cứu về y học lao động nói chung và y học quân sự nói riêng. Khi lao động, luyện tập trong điều kiện nắng nóng, con người có thể bị tổn thương do nhiệt như say nắng, say nóng. Theo báo cáo

sơ bộ hàng năm của quân y Binh chủng Hoá học, các rối loạn do nhiệt là những rối loạn thường gặp nhất trong lao động và luyện tập. Chỉ tính riêng năm 2011, nhiều chiến sỹ của Binh chủng Hoá học phải điều trị vì rối loạn do nắng nóng gây ra. Có 2 trường hợp tử vong vì những rối loạn này [1].

* Học viện Quân y

Phản biện khoa học: PGS. TS. Lê Văn Sơn

PGS. TS. Nguyễn Tùng Linh

Qua theo dõi tập luyện, trong những ngày nắng nóng, có thời kỳ số đối tượng phải điều trị tại quân y đơn vị do nắng nóng là 14 - 15%. Tỷ lệ này quá lớn, ảnh hưởng tới sức khoẻ và khả năng luyện tập của bộ đội [1]. Vì thế, việc nghiên cứu trạng thái nhiệt của bộ đội hoá học là cần thiết.

Trong khi đó, các nghiên cứu điều tra về gánh nặng lao động quân sự hay gánh nặng nghề nghiệp ở đối tượng này chưa nhiều và chưa đầy đủ. Mới chỉ có một số ít nghiên cứu về ảnh hưởng của trang bị và khí tài lên sức khoẻ bộ đội, chưa có nghiên cứu nào mô tả đầy đủ gánh nặng nghề nghiệp mà các đối tượng này phải chịu đựng.

Do đó, chúng tôi tiến hành đề tài này nhằm: *Xác định sự biến đổi một số chỉ số sinh lý trong trạng thái nhiệt của bộ đội hoá học, làm cơ sở cho những nghiên cứu về sau này về y học lao động quân sự.*

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu.

30 chiến sỹ nam, khoẻ mạnh, tuổi từ 18 - 20. Chọn chiến sỹ nam khoẻ mạnh để phòng ngừa tai biến có thể xảy ra khi tiến hành nghiên cứu.

2. Phương pháp nghiên cứu.

- Tiến cứu, lấy số liệu và so sánh trước, sau.

- Các chỉ tiêu nghiên cứu: tần số mạch, huyết áp tối đa, huyết áp tối thiểu, tần số hô hấp, nhiệt độ trung bình da, nhiệt độ dưới lưỡi, thể tích mồ hôi tiết ra, triệu chứng chủ quan của đối tượng. Các chỉ tiêu nghiên cứu được lấy tại hai thời điểm trước và ngay sau lao động xong.

+ Đo tần số mạch, huyết áp tối đa, huyết áp tối thiểu bằng máy Monitor BSM 2310K của hãng Nihon Kohden (Nhật Bản).

+ Đo nhiệt độ cơ thể (nhiệt độ trung bình da và nhiệt độ dưới lưỡi) bằng máy Digital Tele Thermometer 6 đầu dò (Trung Quốc). Tính nhiệt độ trung bình da theo công thức của Vittee:

$$T_{tb\ da} = 0,07T_{tr\ an} + 0,50T_{ng\ u\ c} + 0,05T_{mu\ b\ an\ tay} + 0,18T_{m\ at\ tr\ u\ o\ c\ d\ u\ i} + 0,20T_{m\ at\ s\ au\ c\ a\ n\ g\ c\ h\ an}$$

Trong đó: nhiệt độ bề mặt da đo tại 5 điểm: trán, ngực, mu bàn tay, mặt trước đùi và mặt sau cẳng chân. Cách đo: gắn điện cực lên vị trí cần đo, cố định bằng băng dính và đo. Đơn vị đo: °C.

+ Tính thể tích mồ hôi theo hiệu số cân nặng của cơ thể trước và sau lao động, đơn vị đo: lít. Cách xác định: đối tượng cởi bỏ quần áo bên ngoài, chỉ mặc quần lót, xác định cân nặng cơ thể trước lao động. Sau khi lao động, đối tượng cũng cởi bỏ quần áo rồi cân để xác định trọng lượng cơ thể sau lao động, đơn vị tính cân nặng: lít.

$V_{m\ o\ h\ o\ i} = \text{Cân nặng cơ thể trước lao động (kg)} - \text{Cân nặng cơ thể sau lao động (kg)}$

+ Phòng vấn triệu chứng chủ quan theo bộ câu hỏi dựa trên các triệu chứng: ý thức, mệt mỏi, hoa mắt, chóng mặt, khát nước, cảm giác nhiệt, chuột rút và co giật.

- Mô hình nghiên cứu:

Yêu cầu đối tượng nghiên cứu thực hiện các loại lao động quân sự như chương trình luyện tập và chiến đấu của Binh chủng Hoá học. Chọn 2 loại gánh nặng lao động gồm GNLĐC và một gánh nặng lao động thấp (GNLĐT) hơn theo công suất lao động. Hai gánh nặng lao động này được thực hiện 2 lần, cách nhau 1 tuần. Lần thứ nhất, toàn bộ đối tượng thực hiện GNLĐT. Thu thập chỉ tiêu lần 1. Sau 1 tuần, thực hiện GNLĐC. Thu thập các chỉ tiêu lần 2.

+ GNLĐT: đối tượng mặc bộ quần áo chuyên dụng trong 1 giờ liên tục và đứng gác trong trong điều kiện thời tiết 30 - 33⁰C và độ ẩm 80%.

+ GNLĐC: đối tượng phải mặc bộ quần áo chuyên dụng, mang dụng cụ chiến đấu với khối lượng tổng cộng khoảng 5 kg, chạy

với tốc độ 7 - 8 km/giờ, quãng đường dài 3 km trong điều kiện thời tiết 30 - 33⁰C và độ ẩm 80%.

Trong nghiên cứu này, đối tượng nghiên cứu phải mặc bộ quần áo chuyên dụng bằng cao su, kín từ đầu đến chân, không thoát nhiệt, không thoát nước.



Hình 1: Đo đạc các chỉ tiêu sau lao động quân sự hoá học.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

1. Chỉ tiêu tim mạch và hô hấp.

Bảng 1: Biến đổi các chỉ tiêu tim mạch và hô hấp sau lao động quân sự.

CHỈ TIÊU	GNLĐT		GNLĐC	
	Trước	Sau	Trước	Sau
Tần số mạch (lần/phút)	70,63 ± 10,19	100,11 ± 14,17	70,80 ± 8,27	140,74 ± 7,02
p	< 0,01		< 0,001	
Huyết áp tâm thu (mmHg)	115,53 ± 9,00	125,00 ± 10,36	115,93 ± 9,98	133,16 ± 6,28
p	< 0,001		< 0,001	
Huyết áp tâm trương (mmHg)	63,68 ± 4,95	64,59 ± 5,41	63,88 ± 4,36	70,89 ± 2,54
p	> 0,05		< 0,05	
Tần số hô hấp (lần/phút)	17,32 ± 0,93	20,93 ± 1,79	17,01 ± 1,34	26,95 ± 1,31
p	< 0,01		< 0,01	

Ở cả 2 loại lao động, các chỉ tiêu tim mạch và hô hấp đều tăng, trong đó tăng nhiều nhất là tần số mạch và tần số hô hấp. Huyết áp tâm thu và huyết áp tâm trương tăng ít hơn. Tần số mạch tăng từ 70 lần/phút lên 100 lần/phút ở GNLĐT và 140 lần/phút ở GNLĐC. Tần số hô hấp tăng từ 17 lần/phút lên 20 lần/phút ở GNLĐT và 26 lần/phút ở GNLĐC.

Nhìn vào sự biến đổi này, chúng ta thấy rõ gánh nặng lao động quân sự hoá học thuộc loại khá nặng. Theo bảng phân loại của Viện Y học Lao động, nếu tần số mạch tăng ≥ 30 lần/phút, gánh nặng lao động đó là gánh nặng trung bình, nhưng nếu tăng > 63 lần/phút, gánh nặng lao động đó là gánh nặng lao động mức độ nặng [6]. Trong công trình nghiên cứu này, mức lao động thấp mà bộ đội hoá học vẫn phải tập luyện cũng ngang tầm với gánh nặng lao động trung bình. Còn với loại GNLĐC được lựa chọn có mức độ ngang với gánh nặng lao động nặng và sự gia tăng nhiệt độ thuộc loại cao [6].

Tương tự như vậy, sự biến đổi chức năng hô hấp cũng theo chiều hướng tăng cao, tần số hô hấp tăng khoảng 50% so với giá trị xuất phát.

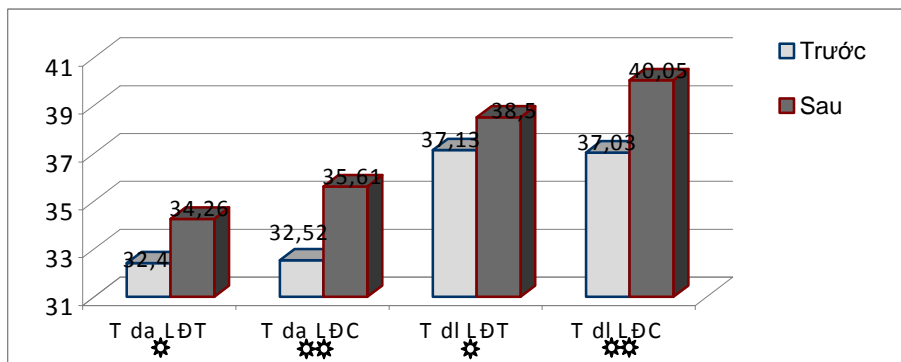
Sự biến đổi chức năng tim mạch và hô hấp theo chúng tôi phần lớn là do tác động nhiệt gây ra. Trong lần thực hiện GNLĐT, cường độ vận động không đáng kể, chỉ đứng gác nên hầu như là cơ cơ đẳng trường. Tuy nhiên, nó cũng đã gây ra sự thay đổi đáng kể về chức năng tim mạch và hô hấp. Sự thay đổi này nhiều hơn những biến đổi quan sát được trong cơ cơ đẳng trường [2].

2. Sự biến đổi thân nhiệt.

Bảng 2: Nhiệt độ cơ thể trước và sau lao động quân sự.

CHỈ TIÊU				
	Trước	Sau	Trước	Sau
Nhiệt độ trung bình da ($^{\circ}\text{C}$)	32,40 \pm 0,12	34,26 \pm 0,15	32,52 \pm 0,12	35,61 \pm 0,17
p	< 0,01		< 0,001	
Nhiệt độ dưới lưỡi ($^{\circ}\text{C}$)	37,13 \pm 0,10	38,50 \pm 0,45	37,03 \pm 0,10	40,05 \pm 0,15
p	< 0,01		< 0,001	

So với trước lao động, nhiệt độ cơ thể đo được ở thời điểm sau lao động đều tăng ở cả 2 loại gánh nặng lao động. Trong đó, các chỉ tiêu nhiệt độ ở GNLĐC tăng nhiều hơn so với ở GNLĐT. Ở GNLĐT, nhiệt độ trung bình da tăng $1,86^{\circ}\text{C}$ (từ $32,40^{\circ}\text{C}$ lên $34,26^{\circ}\text{C}$), trong khi đó ở GNLĐC, chỉ số này tăng $3,09^{\circ}\text{C}$ (từ $32,52^{\circ}\text{C}$ lên $35,61^{\circ}\text{C}$). Nhiệt độ dưới lưỡi tăng $1,63^{\circ}\text{C}$ ở GNLĐT (từ $37,13^{\circ}\text{C}$ lên $38,50^{\circ}\text{C}$) và $3,02^{\circ}\text{C}$ ở GNLĐC (từ $37,03^{\circ}\text{C}$ lên $40,05^{\circ}\text{C}$).



Biểu đồ 1: Sự biến đổi nhiệt độ trước và sau lao động quân sự.

(T: nhiệt độ, dl: dưới lưỡi, LĐC: GNLĐC, LĐT: GNLĐT)

(: p < 0,01; ** : p < 0,001)*

Thân nhiệt là một chỉ số sinh học quan trọng với cơ thể con người. Cơ thể chúng ta là đẳng nhiệt nên các chức năng của cơ thể chỉ duy trì bình thường trong phạm vi thân nhiệt nhất định [3, 4]. Khi chỉ số này vượt quá giới hạn cho phép, cơ thể phải điều chỉnh để tránh những rối loạn bệnh lý [4].

Đánh giá trạng thái nhiệt trên bộ đội hoá học, chỉ tiêu nhiệt độ cơ thể là chỉ tiêu quan trọng nhất, nó phản ánh trực tiếp sự tác động của điều kiện nắng nóng trong lao động quân sự gây ra [7, 9].

Vì thế, chúng tôi đánh giá hai chỉ tiêu là nhiệt độ trung bình da (được coi là nhiệt độ vỏ [3]) và nhiệt độ dưới lưỡi (được coi là nhiệt độ trung tâm [3]). Kết quả cho thấy, cả hai chỉ tiêu nhiệt độ đều tăng, dù đó là GNLĐT hay GNLĐC. Tuy nhiên, mức độ tăng ở lần thực hiện GNLĐC nhiều hơn. Sau lao động, giá trị nhiệt độ trung bình da đạt $35,61^{\circ}\text{C}$, còn nhiệt độ dưới lưỡi đạt đến $40,05^{\circ}\text{C}$.

Theo phân loại về say nóng [7, 9], thân nhiệt ở lần thực hiện GNLĐT ngang mức thân nhiệt trong say nóng nhẹ (tăng thân nhiệt nhẹ). Còn trong lần thực hiện GNLĐC, thân nhiệt ngang với mức thân nhiệt của say nóng mức độ nặng ($\geq 40^{\circ}\text{C}$). Đây là mức độ nặng và cần phải can thiệp điều trị [7, 9].

Sự gia tăng thân nhiệt ở cả hai nhóm theo chúng tôi là do tác động của điều kiện lao động và luyện tập quân sự. Vì chúng tôi nghiên cứu trong điều kiện môi trường từ $30 - 33^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm 80%. Đây là điều kiện lao động khắc nghiệt [3], gây ức chế quá trình thải nhiệt qua bức xạ và dẫn truyền.

Không những thế, khi thực hiện lao động quân sự, bộ quần áo chuyên dụng phải mang mặc làm các cơ chế thải nhiệt hoạt động không hiệu quả. Bộ quần áo không thấm nước, con đường bay hơi mồ hôi không phát huy được, không dẫn nhiệt, đường dẫn truyền không thực hiện được. Bộ quần áo kín, con đường đối lưu không thể phát huy. Điều này dẫn đến hệ quả là thân nhiệt tăng cao [5].

3. Biến đổi thể tích mồ hôi và triệu chứng chủ quan.

Bảng 3: Thể tích mồ hôi tiết ra sau lao động.

KHỐI LƯỢNG CƠ THỂ LOẠI LAO ĐỘNG	TRƯỚC (kg)	SAU (kg)	SỐ CÂN NẶNG GIẢM (kg)
	GNLĐT	$54,19 \pm 5,90$	$53,11 \pm 4,97$
GNLĐC	$54,19 \pm 5,91$	$52,87 \pm 5,77$	1,32

Ở cả 2 lần thực hiện lao động, thể tích mồ hôi tiết ra lớn (> 1 lít). Dù là GNLĐT hay GNLĐC, sự tác động của gánh nặng lao động quân sự hoá học lên cơ thể đều làm tăng tốc độ bài tiết mồ hôi. Lượng mồ hôi tiết ra là 1,08 lít ở lần thực hiện GNLĐT và 1,32 lít ở lần thực hiện GNLĐC.

Ở điều kiện cơ sở, thể tích mồ hôi tham gia điều hoà nhiệt chỉ khoảng 0,4 - 0,5 lít [3, 4]. Nhưng trong thử nghiệm này, ở mức lao động nhẹ, chỉ trong 1 giờ, thể tích mồ hôi tiết ra đã gấp 2 lần điều kiện bình thường. Còn trong lần thực hiện GNLĐC, thể tích này còn lớn hơn. Thể tích mồ hôi tiết ra nhiều như trên, theo chúng tôi là vì thân nhiệt tăng cao đã làm tăng lượng mồ hôi bài tiết [3, 4].

Bảng 4: Các triệu chứng chủ quan xuất hiện sau lao động.

Biểu hiện		GNLĐT		GNLĐC	
		Trước	Sau	Trước	Sau
Môi cơ	Hơi môi	0	30 (100%)	0	25 (83%)
	Môi rã rời	0	0	0	5 (17%)
	Bị chuột rút	0	0	0	0
	Không môi	30 (100%)	0	30 (100%)	0
Khát nước	Hơi khát	0	29 (96%)	0	0
	Khát vừa phải	0	1 (4%)	0	5 (17%)
	Rất khát, khô cổ	0	0	0	25 (83%)
	Không khát	30 (100%)	0	30 (100%)	0
Cảm giác nhiệt	Dễ chịu	0	0	0	0
	Hơi nóng	30 (100%)	28 (93%)	30 (100%)	0
	Nóng	0	2 (7%)	0	8 (27%)
	Rất nóng	0	0	0	22 (73%)
Nhận biết các vật xung quanh	Có, rõ	30 (100%)	30 (100%)	30 (100%)	27 (90%)
	Không rõ lắm	0	0	0	3 (10%)
	Hoàn toàn không	0	0	0	0
Co giật	Có	0	0	0	0
	Không	30 (100%)	30 (100%)	30 (100%)	30 (100%)
Chuột rút	Có	0	0	0	4 (13%)
	Không	30 (100%)	30 (100%)	30 (100%)	26 (87%)

Sau lao động, một số triệu chứng chủ quan thay đổi, nhiều nhất ở lần thực hiện GNLĐC, có tới 25 người (83%) xuất hiện cảm giác rất khát nước, 22 người (73%) có cảm giác rất nóng, 3 người (10%) bị giảm ý thức và 4 người (13%) bị chuột rút. Đây là những biểu hiện cảnh báo lao động nặng và tác động xấu tới sức khoẻ. Sự thay đổi này phần lớn là do tăng thân nhiệt gây ra.

KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu, chúng tôi thấy trạng thái nhiệt ở bộ đội hoá học sau lao động và luyện tập quân sự có những biến đổi sau:

- Các chỉ tiêu tim mạch và hô hấp tăng cao, trong đó tăng nhiều hơn ở lần thực

hiện GNLĐC. Tần số mạch tăng gấp 2 lần (từ 70,63 lần/phút lên 140,74 lần/phút), huyết áp tâm thu tăng từ 115,33 mmHg lên 133,16 mmHg, tần số hô hấp tăng 1,5 lần (từ 17,32 lần/phút lên 26,95 lần/phút).

- Thân nhiệt tăng cao, tăng nhiều hơn ở lần thực hiện GNLĐC. Nhiệt độ trung bình

da tăng 3,09⁰C (từ 32,52⁰C lên 35,61⁰C), nhiệt độ dưới lưỡi tăng 3,02⁰C (từ 37,03⁰C lên 40,05⁰C), tương đương với thân nhiệt trong say nóng mức vừa.

- Thể tích mồ hôi tiết ra nhiều (ở lần thực hiện GNLCĐ đạt 1,32 lít) và xuất hiện nhiều triệu chứng giống như triệu chứng của say nóng mức độ vừa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cục Quân y. Báo cáo tình hình sức khỏe toàn quân năm 2011. Hà Nội.

2. Đặng Quốc Bảo, Lê Quý Phương. Bài giảng sinh lý học thể dục thể thao. NXB Thể dục thể thao. Hà Nội. 2010, tr.129-170.

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, tr.342-355.

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. 1980.

6. Viện Y học Lao động và Vệ sinh Môi trường. Thường quy kỹ thuật trong y học lao động. NXB Y học. Hà Nội. 2000.

7. Benjamin Seet, Lionel Lee. Management of heat injuries. SAF - MOH Clinical Practice Guidelines. 1 - 2010.

8. Crand CG, Gozanle Alonso. Heat stress and cardiovascular respond. Acta Physiol. 2010, 199, pp.407-423.

9. Hazra DK, Khanna A, Bhambhani A, Sachan A. Acute heat illnesses. J Assoc Physicians India. 1997, suppl 2, pp.58-59.

