

THỰC TRẠNG NỒNG ĐỘ BỤI TRONG MÔI TRƯỜNG LAO ĐỘNG TẠI 24 CƠ SỞ SẢN XUẤT THUỘC 5 TỈNH, TỪ NĂM 2018-2020

PGS.TS. LÊ THỊ THANH XUÂN, ThS. DƯƠNG VĂN QUÂN
BS. PHẠM THỊ QUÂN, TS. NGUYỄN NGỌC ANH
ThS. NGUYỄN QUỐC DOANH, ThS. NGUYỄN THANH THẢO
CN. PHAN THỊ MAI HƯƠNG, ThS. TẠ THỊ KIM NHUNG
GS.TS. LÊ THỊ HƯƠNG - Trường Đại học Y Hà Nội
PGS.TS. LƯƠNG MAI ANH, ThS. NGUYỄN THỊ THU HUYỀN
Cục Quản lý môi trường y tế, Bộ Y tế
Phản biện khoa học: (1) PGS.TS. NGUYỄN MINH PHƯƠNG
(2) TS. LƯƠNG MINH TUẤN

TÓM TẮT: Nghiên cứu cắt ngang, mô tả thực trạng nồng độ bụi (bụi toàn phần, bụi hô hấp, SiO_2 tự do) trong môi trường lao động tại 24 cơ sở sản xuất có yếu tố bụi silic trong môi trường lao động, thuộc 5 tỉnh, từ năm 2018-2020.

Kết quả: Tỷ lệ mẫu bụi toàn phần vượt giới hạn cho phép cao nhất tại tỉnh Hải Dương (33,3%), tiếp đến là Phú Yên (23,8%) và Thái Nguyên (14,3%). Tỷ lệ mẫu bụi hô hấp vượt giới hạn cho phép cao nhất tại tỉnh Phú Yên (23,8%), tiếp đến là Thái Nguyên (21,4%) và Hải Dương (16,7%). Hàm lượng SiO_2 tự do trong bụi toàn phần vượt tiêu chuẩn cũng chỉ xuất hiện tại 3 tỉnh trên. Đa số các cơ sở sản xuất đều có mẫu bụi hô hấp có hàm lượng SiO_2 tự do vượt tiêu chuẩn cho phép.

Từ khóa: Bụi silic, môi trường lao động.

ABSTRACT: A cross-sectional study was carried out to describe the current situation of dust (total dust, respirable dust, free SiO_2) in the working environment in some production facilities in 5 provinces in the period of 2018-2020. **Results:** The percentage of total dust samples exceeding the permitted limit was the highest in Hai Duong province (33.3%), followed by Phu Yen (23.8%) and Thai Nguyen (14.3%). The rate of respiratory dust samples exceeding the permitted limit was the highest in Phu Yen province (23.8%), followed by Thai Nguyen (21.4%) and Hai Duong (16.7%). Content of free SiO_2 in dust, which exceeds the standards, only appears in the above 3 provinces. Most of the manufacturing facilities had respirable dust samples with free SiO_2 content exceeding the standards.

Keywords: Silican dust, working environment

Chịu trách nhiệm nội dung: PGS.TS. Lê Thị Thanh Xuân, Email: lethithanhxuan@hmu.edu.vn

Ngày nhận bài: 01/6/2021; mời phản biện khoa học: 6/2021; chấp nhận đăng: 24/7/2021.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ.

Hiện nay, người lao động (NLĐ) trên toàn thế giới, nhất là các nước đang phát triển đang phải đối mặt với nguy cơ gia tăng các bệnh nghề nghiệp do tiếp xúc với các yếu tố tác hại có trong môi trường lao động (MTLĐ), như các yếu tố vi khí hậu, khói, bụi, hơi khí độc phát sinh trong các ngành công nghiệp khác nhau [4]. Ảnh hưởng này đặc biệt nghiêm trọng hơn ở những NLĐ có tiếp xúc trực tiếp trong những ngành công nghiệp phát sinh nhiều khói bụi, hóa chất độc hại, như một số ngành nghề có phơi nhiễm với thạch anh, bụi xi măng, bụi xay xát, sản xuất vật liệu xây dựng..., làm gia tăng nguy cơ mắc các bệnh nghề nghiệp ở NLĐ [5, 8].

Ở Việt Nam, mặc dù nền công nghiệp đang trên đà phát triển, nhưng nhiều dây chuyền công nghệ

trong các ngành đều đã cũ và lạc hậu, nên NLĐ trong các cơ sở sản xuất công nghiệp phải chịu sự tác động của nhiều yếu tố tác hại nghề nghiệp, đáng chú ý là các tác động do bụi silic tự do gây ra. Với bệnh bụi phổi nói chung và bệnh bụi phổi silic nói riêng, việc phát hiện, chẩn đoán sớm để có hướng bảo vệ kịp thời sức khỏe NLĐ là rất quan trọng. Theo tiêu chuẩn chẩn đoán bệnh nghề nghiệp của Bộ Y tế, việc đánh giá MTLĐ là một trong ba tiêu chuẩn để chẩn đoán xác định bệnh. Vì vậy, việc quan trắc MTLĐ, trong đó có yếu tố bụi là một nội dung không thể thiếu khi nghiên cứu về bệnh bụi phổi silic.

Chúng tôi thực hiện nghiên cứu này nhằm mô tả thực trạng bụi (bụi toàn phần, bụi hô hấp, SiO_2 tự do) trong MTLĐ tại một số cơ sở sản xuất có yếu tố bụi silic trong MTLĐ, từ năm 2018-2020.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.

2.1. Đối tượng nghiên cứu:

106 mẫu bụi (bụi toàn phần, bụi hô hấp, hàm lượng SiO₂ tự do trong MTLĐ) tại 24 cơ sở sản xuất có yếu tố bụi silic trong MTLĐ, thuộc 5 tỉnh (Hải Dương: 2 cơ sở; Thái Nguyên: 7 cơ sở; Bình Định: 5 cơ sở; Phú Yên: 6 cơ sở; Đồng Nai: 4 cơ sở) đại diện cho 3 vùng, miền. Thời gian nghiên cứu từ tháng 7/2018 đến hết tháng 12/2020.

- Tiêu chuẩn lựa chọn: cơ sở sản xuất có dây chuyền sản xuất đang hoạt động; có yếu tố bụi silic trong MTLĐ; NLD tiếp xúc trực tiếp với bụi silic; đồng ý quan trắc hoặc có số liệu quan trắc trong thời gian nghiên cứu.

- Tiêu chuẩn loại trừ: khu vực quan trắc đã ngừng hoạt động hoặc tạm ngừng hoạt động do điều kiện thời tiết xấu tại thời điểm nghiên cứu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu:

- Thiết kế nghiên cứu: cắt ngang.

- Cơ mẫu: tiến hành quan trắc nồng độ bụi toàn phần, bụi hô hấp tại 24 cơ sở sản xuất. Lấy mẫu bụi để định lượng SiO₂ tự do trong MTLĐ (tối thiểu 100 mẫu, thực tế nghiên cứu đã chọn 106 mẫu bụi).

- Phương pháp chọn mẫu: chọn mẫu nhiều giai đoạn.

+ Giai đoạn 1: chọn mẫu chủ đích tại 5 tỉnh nghiên cứu, gồm Hải Dương, Thái Nguyên, Bình Định, Phú Yên, Đồng Nai.

+ Giai đoạn 2: mỗi tỉnh chọn một số cơ sở để tiến hành quan trắc (số lượng cơ sở được chọn ở mỗi tỉnh phụ thuộc vào số lượng NLD tiếp xúc với bụi silic nhiều/ít).

+ Giai đoạn 3: mỗi cơ sở chọn toàn bộ các phân xưởng để quan trắc MTLĐ. Trong quá trình thực hiện, không tiến hành tại những phân xưởng nằm trong tiêu chuẩn loại trừ trên.

- Biến số, chỉ số nghiên cứu: tỉ lệ mẫu bụi toàn phần vượt giới hạn; tỉ lệ mẫu bụi hô hấp vượt giới hạn; tỉ lệ mẫu bụi toàn phần có SiO₂ tự do vượt giới hạn; tỉ lệ mẫu bụi hô hấp có SiO₂ tự do vượt giới hạn.

- Kỹ thuật thu thập và công cụ nghiên cứu:

+ Công cụ: sử dụng máy đo bụi Epam 5000 EDC để đo yếu tố bụi toàn phần và bụi hô hấp; máy UV-VIS Lambda EZ 210 Perkin định lượng hàm lượng SiO₂ tự do trong bụi tại Labo Trung tâm Viện Đào tạo y học dự phòng và y tế công cộng, Trường Đại học Y Hà Nội.

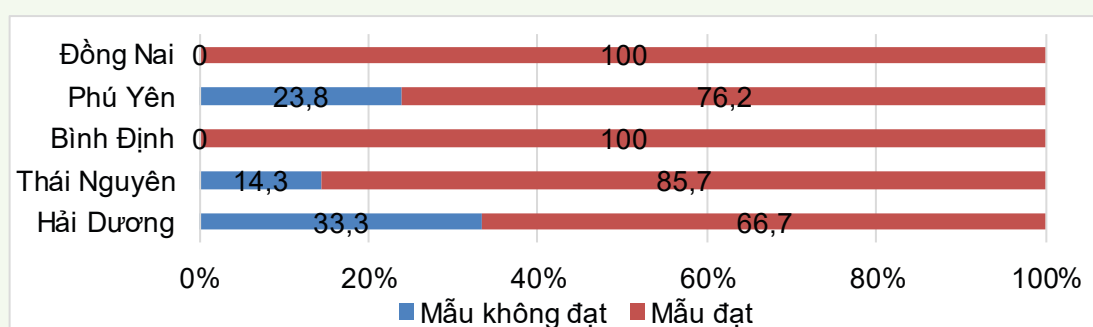
+ Điều tra viên là cán bộ và học viên của Bộ môn Sức khỏe nghề nghiệp, Trường Đại học Y Hà Nội. Bụi thu thập tại các phân xưởng tại thực địa theo quy chuẩn QCVN 02:2019/BYT; sau đó, bảo quản và vận chuyển về Labo trung tâm để xét nghiệm nồng độ bụi, SiO₂ tự do.

- Vấn đề đạo đức: nghiên cứu này là một phần của đề tài cấp Nhà nước “Nghiên cứu đặc điểm dịch tễ học phân tử, yếu tố nguy cơ và ứng dụng kỹ thuật tiên tiến trong chẩn đoán sớm bệnh BPSi tại Việt Nam”, mã số: KC10/1620. Hoạt động quan trắc được sự đồng ý của lãnh đạo nơi thực hiện hoạt động. Các đơn vị được quan trắc MTLĐ hoàn toàn tự nguyện và đều được giải thích đầy đủ về mục đích, ý nghĩa, nội dung. Đơn vị có quyền từ chối hợp tác.

- Xử lý số liệu: bằng phần mềm Excel. Các thống kê mô tả được sử dụng để trình bày kết quả nghiên cứu dưới dạng bảng, hình, như biểu thị tần số, tỉ lệ phần trăm theo từng biến cũng như trung bình ± SD.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU.

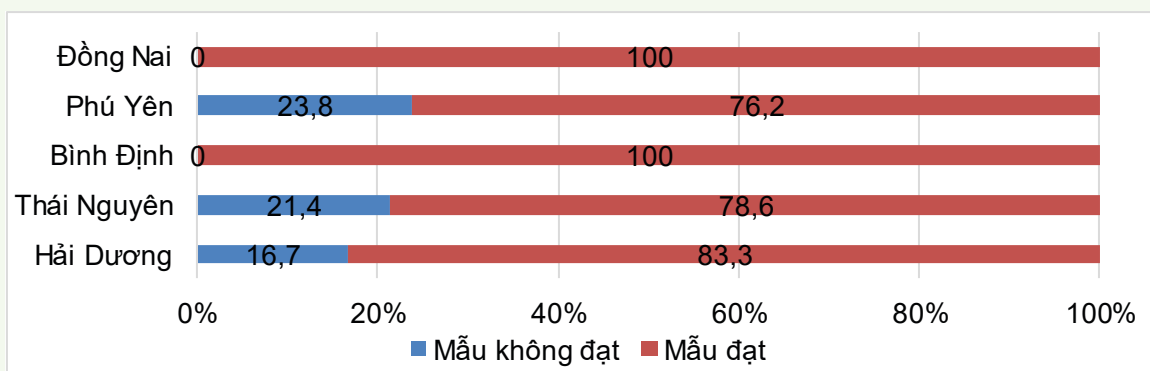
- Tỉ lệ mẫu bụi toàn phần vượt giới hạn cho phép tại 5 tỉnh:



Biểu đồ 1. Tỉ lệ mẫu bụi toàn phần vượt giới hạn cho phép tại 5 tỉnh.

Tỉ lệ mẫu bụi toàn phần vượt giới hạn cho phép cao nhất tại tỉnh Hải Dương (33,3%), tiếp đến là Phú Yên (23,8%) và Thái Nguyên (14,3%). Tại tỉnh Bình Định và Đồng Nai, không có mẫu bụi toàn phần vượt giới hạn cho phép.

- Tỷ lệ mẫu bụi hô hấp vượt giới hạn cho phép tại 5 tỉnh:



Biểu đồ 2. Tỷ lệ mẫu bụi hô hấp vượt giới hạn cho phép tại 5 tỉnh.

Tỷ lệ mẫu bụi hô hấp vượt giới hạn cho phép cao nhất tại tỉnh Phú Yên (23,8%), tiếp đến là Thái Nguyên (21,4%) và Hải Dương (16,7%). Tại tỉnh Bình Định và Đồng Nai, không có mẫu bụi hô hấp vượt giới hạn cho phép.

- Hàm lượng SiO₂ tự do trong bụi toàn phần tại một số cơ sở sản xuất:

Bảng 1. Hàm lượng SiO₂ tự do trong bụi toàn phần tại một số cơ sở sản xuất.

Tỉnh	Tên đơn vị đã mã hóa	Tổng số mẫu bụi	Mẫu vượt giới hạn	Nồng độ SiO ₂ tự do trung bình trong bụi toàn phần
Hải Dương	Cơ sở sản xuất số 1	10	3 (30,0%)	0,12 ± 0,17
	Cơ sở sản xuất số 2	7	0	0,06 ± 0,09
Thái Nguyên	Cơ sở sản xuất số 3	4	0	0,04 ± 0,01
	Cơ sở sản xuất số 4	3	1 (33,3%)	0,16 ± 0,17
	Cơ sở sản xuất số 5	7	0	0,10 ± 0,08
	Cơ sở sản xuất số 6	6	0	0,05 ± 0,05
	Cơ sở sản xuất số 7	2	0	0,01 ± 0,01
Bình Định	Cơ sở sản xuất số 8	9	0	0,05 ± 0,04
	Cơ sở sản xuất số 9	4	0	0,12 ± 0,12
Phú Yên	Cơ sở sản xuất số 10	5	3 (60,0%)	0,24 ± 0,08
	Cơ sở sản xuất số 11	4	0	0,09 ± 0,06
	Cơ sở sản xuất số 12	9	0	0,14 ± 0,08
	Cơ sở sản xuất số 13	3	0	0,21 ± 0,14
	Cơ sở sản xuất số 14	9	0	0,10 ± 0,05
	Cơ sở sản xuất số 15	4	0	0,04 ± 0,02
Đồng Nai	Cơ sở sản xuất số 16	6	0	0,08 ± 0,06
	Cơ sở sản xuất số 17	5	0	0,10 ± 0,07
	Cơ sở sản xuất số 18	9	0	0,11 ± 0,08
Tổng		106	7 (6,6%)	

Tỉnh Hải Dương, chỉ có mẫu bụi tại Cơ sở sản xuất số 1 có 3/10 mẫu (30,0%) vượt giới hạn về nồng độ SiO₂ tự do trong bụi toàn phần. Tỉnh Thái Nguyên, chỉ có duy nhất Cơ sở sản xuất số 4 là có mẫu vượt giới hạn về SiO₂ tự do trong bụi (với 1/3 mẫu, chiếm 33,3%). Tỉnh Phú Yên, chỉ có Cơ sở sản xuất số 10 là có mẫu nồng độ silic tự do trong bụi toàn phần vượt giới hạn cho phép (với 3/5 mẫu, chiếm 60,0%). Tỉnh Bình Định, Đồng Nai không có mẫu vượt giới hạn về nồng độ silic tự do trong bụi toàn phần.

- Hàm lượng SiO₂ tự do trong bụi hô hấp tại một số cơ sở sản xuất 5 tỉnh:

Bảng 2. Hàm lượng SiO₂ tự do trong bụi hô hấp tại một số cơ sở sản xuất 5 tỉnh.

Tỉnh	Tên đơn vị đã mã hóa	Tổng số mẫu bụi	Mẫu vượt giới hạn	Nồng độ SiO ₂ tự do trung bình trong bụi hô hấp
Hải Dương	Cơ sở sản xuất số 1	10	3 (30,0%)	0,07 ± 0,11
	Cơ sở sản xuất số 2	7	2 (28,6%)	0,04 ± 0,05
Thái Nguyên	Cơ sở sản xuất số 3	4	0	0,03 ± 0,01
	Cơ sở sản xuất số 4	3	1 (33,3%)	0,10 ± 0,12
	Cơ sở sản xuất số 5	7	1 (14,3%)	0,06 ± 0,06
	Cơ sở sản xuất số 6	6	0	0,03 ± 0,03
	Cơ sở sản xuất số 7	2	0	0,01 ± 0,00
Bình Định	Cơ sở sản xuất số 8	9	0	0,03 ± 0,02
	Cơ sở sản xuất số 9	4	1 (25,0%)	0,07 ± 0,08
Phú Yên	Cơ sở sản xuất số 10	5	3 (60,0%)	0,12 ± 0,04
	Cơ sở sản xuất số 11	4	0	0,03 ± 0,04
	Cơ sở sản xuất số 12	9	3 (33,3%)	0,07 ± 0,04
	Cơ sở sản xuất số 13	3	3 (100%)	0,10 ± 0,07
	Cơ sở sản xuất số 14	9	2 (22,2%)	0,07 ± 0,04
	Cơ sở sản xuất số 15	4	0	0,03 ± 0,02
Đồng Nai	Cơ sở sản xuất số 16	6	0	0,04 ± 0,03
	Cơ sở sản xuất số 17	5	1 (20,0%)	0,05 ± 0,03
	Cơ sở sản xuất số 18	9	2 (22,2%)	0,06 ± 0,04
Tổng		106	22 (20,8%)	

22/106 mẫu bụi (20,8%) có bụi SiO₂ vượt tiêu chuẩn cho phép. Bụi SiO₂ xuất hiện ở tất cả các tỉnh điều tra, cụ thể: tỉnh Hải Dương, cả 2 cơ sở đều có mẫu bụi vượt giới hạn, trong đó Cơ sở sản xuất số 1 có 3/10 mẫu bụi (30,0%) vượt giới hạn, Cơ sở sản xuất số 2 có 2/7 mẫu bụi (28,6%) vượt giới hạn. Tại tỉnh Thái Nguyên, Cơ sở sản xuất số 4 có 1/3 mẫu bụi (33,3%) vượt giới hạn và Cơ sở sản xuất số 3 với 1/7 mẫu bụi (14,3%) vượt giới hạn. Tại tỉnh Bình Định, Cơ sở sản xuất số 9 có 1/4 mẫu bụi (25,0%) có nồng độ silic tự do trong bụi hô hấp vượt giới hạn. Tại tỉnh Phú Yên, hầu hết các cơ sở đều có mẫu không đạt về nồng độ silic tự do, Cơ sở sản xuất số 10 có 3/5 mẫu (60,0%), Cơ sở sản xuất số 12 có 3/9 mẫu (33,3%), Cơ sở sản xuất số 13 có 3/3 mẫu (100%), Cơ sở sản xuất số 14 có 2/9 mẫu (22,2%). Tại tỉnh Đồng Nai, Cơ sở sản xuất số 17 với 1/5 mẫu (20,0%) và Cơ sở sản xuất số 18 với 2/9 mẫu (22,2%) vượt giới hạn.

4. BÀN LUẬN.

Tỉ lệ mẫu bụi toàn phần vượt giới hạn cho phép tại Hải Dương là 33,3%; cao gấp hơn 2 lần so với

kết quả nghiên cứu của Mikolajczyk U và cộng sự năm 2012 (tỉ lệ này là 16,57% [7]). Tại Thái Nguyên, tỉ lệ mẫu bụi toàn phần vượt giới hạn cho phép là 14,3%; thấp hơn so với nghiên cứu của Mikolajczyk U và cộng sự [7]. Tỉnh Phú Yên có tới 23,3% mẫu vượt giới hạn. Tỉnh Bình Định và Đồng Nai hoàn toàn không có mẫu bụi toàn phần nào vượt giới hạn [1].

Tỉ lệ mẫu bụi hô hấp vượt giới hạn cho phép tại tỉnh Thái Nguyên, Hải Dương và Phú Yên rất khác nhau giữa các cơ sở sản xuất. Tính chung cho toàn bộ các cơ sở sản xuất thì tại tỉnh Thái Nguyên có tới 21,4%, tỉnh Phú Yên 23,8% và tỉnh Hải Dương là 16,7% mẫu bụi hô hấp vượt giới hạn cho phép. Kết quả này thấp hơn so với nghiên cứu của Nguyễn Duy Đồng Bảo năm 2014 về tình hình ô nhiễm bụi tại Công ty Gang thép Thái Nguyên [3]. Sở dĩ kết quả thấp hơn một phần có thể là do các cơ sở đã áp dụng tốt các biện pháp để làm giảm thiểu bụi trong MTLĐ. Trong khi đó tại Bình Định và Đồng Nai, hoàn toàn không có mẫu bụi hô hấp vượt giới hạn [1].

Hàm lượng SiO₂ tự do trong bụi toàn phần tại 2 cơ sở sản xuất Hải Dương dao động trong khoảng 0,1-0,2 mg/m³, còn tại Phú Yên dao động từ 0,1-0,35 mg/m³. Kết quả này tương đương với kết quả nghiên cứu “Nồng độ silic tinh thể trong không khí tại các nhà máy nhiệt điện” của Hicks J và Yager J, với nồng độ của silic tự do trong bụi toàn phần dao động đến 0,18 mg/m³ [6]. Hàm lượng SiO₂ tự do trong bụi toàn phần của các cơ sở sản xuất ở Thái Nguyên đều thấp hơn so với nghiên cứu “Nồng độ silic tinh thể trong không khí tại các nhà máy nhiệt điện” của Hicks J và Yager J, với nồng độ silic tự do trong bụi toàn phần dao động đến 0,18 mg/m³ [6]. Có thể là do nghiên cứu được làm tại các địa điểm khác nhau, mức độ ô nhiễm khác nhau, quy trình lấy mẫu và đo mẫu có thể có sự khác biệt giữa 2 nghiên cứu. Có thể thấy nồng độ silic tự do trong bụi toàn phần ở Bình Định và Đồng Nai thấp hơn so với ở Hải Dương và Thái Nguyên. Một phần có thể là do sự khác biệt về địa điểm và mức độ ô nhiễm MTLĐ.

Cả 2 cơ sở sản xuất ở Hải Dương đều có mẫu bụi hô hấp vượt giới hạn cho phép về nồng độ silic tự do. Các mẫu bụi còn lại đều nằm trong giới hạn vệ sinh cho phép [2]. Tại tỉnh Thái Nguyên, mẫu bụi được lấy tại 5 cơ sở với tổng số là 22 mẫu, thì 2/22 mẫu có nồng độ SiO₂ trong bụi hô hấp vượt giới hạn cho phép. Nhìn chung, nồng độ SiO₂ tự do trong bụi hô hấp của Cơ sở sản xuất số 4 và Cơ sở sản xuất số 3 cao hơn các cơ sở còn lại thuộc tỉnh Thái Nguyên. Nghiên cứu đã cho thấy Bình Định và Đồng Nai là 2 tỉnh có tỉ lệ mẫu vượt tiêu chuẩn thấp nhất, còn Phú Yên là tỉnh mà hầu hết các cơ sở sản xuất đều có mẫu bụi hô hấp vượt tiêu chuẩn về SiO₂ tự do.

5. KẾT LUẬN.

Nghiên cứu 106 mẫu bụi (bụi toàn phần, bụi hô hấp, hàm lượng SiO₂, silic tự do trong MTLĐ) tại 24 cơ sở sản xuất thuộc 5 tỉnh, từ năm 2018-2020, kết luận:

Tỉ lệ mẫu bụi toàn phần vượt giới hạn cho phép cao nhất tại tỉnh Hải Dương (33,3%), tiếp đến là Phú Yên (23,8%) và Thái Nguyên (14,3%). Tỉ lệ mẫu bụi hô hấp vượt giới hạn cho phép cao nhất tại tỉnh Phú Yên (23,8%), tiếp đến là Thái Nguyên (21,4%) và Hải Dương (16,7%). Hàm lượng SiO₂ tự do trong bụi toàn phần vượt tiêu chuẩn cũng chỉ xuất hiện tại 3 tỉnh trên. Đa số các cơ sở sản xuất đều có mẫu bụi hô hấp có hàm lượng SiO₂ tự do vượt tiêu chuẩn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Bộ Y tế (2019), *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về bụi - giá trị giới hạn tiếp xúc cho phép bụi tại nơi làm việc*, QCVN 02:2019/BYT.

2. Bộ Y tế (2019), *Quy chuẩn về bụi giới hạn tiếp xúc cho phép 05 yếu tố bụi tại nơi làm việc*, Thông tư 02/2019/TT-BYT.

3. Nguyễn Duy Bảo (2013), “Đánh giá tình hình ô nhiễm bụi tại công ty gang thép Thái Nguyên và bước đầu ứng dụng giải pháp phòng chống bụi cá nhân bằng khẩu trang KT4-5L”, *Tạp chí Y học dự phòng*, XXIII, 1 (136): 71.

4. Azeem M.A, Meo S.A and Subhan (2003), “Lung function in Pakistani welding workers”, *J Occup Environ Med*, 45: 1068-1073.

5. Bente E.M, Magne B and Zeyede K.Z (2011), “Lung function reduction and chronic respiratory symptoms among workers in the cement industry: a follow up study”, *BMC Pulmonary Medicine*, 11 (50).

6. Hicks J. and Yager (2006), “Airborne crystalline silica concentrations at coal-fired power plants associated with coal fly ash”, *J Occup Environ Hyg*, 3 (8): 448-455.

7. Mikołajczyk U, Bujak-Pietrek S and Szadkowska-Stańczyk I (2012), “Analysis of workers’ exposure to dust in various chemical industry plants based on measurements conducted by work environment research laboratories in Poland in 2001-2005”, *Med Pr*, 63 (1):39-54.

8. Sathirakorn Pongpanich, Phayong Thepaksorn, Wattasit Siriwong, et al (2013), “Respiratory Symptoms and Patterns of Pulmonary Dysfunction among Roofing Fiber Cement Workers in the South of Thailand”, *Journal of Occupational Health*, 55 (1): 21-28. □

ĐÁNH GIÁ TRẠNG THÁI CHỨC NĂNG CƠ THỂ VÀ MỨC ĐỘ CĂNG...

(Tiếp theo trang 31)

8. Баевский Р.М, Иванов Г.Г (2021), “Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения”, *Ультразвуковая и функциональная диагностика*, № 3, стр. 108-127.

9. Баевский Р.М, Черникова А.Г (2002), “Моделирование функциональных состояний организма на основе анализа variability сердечного ритма. Косм”, *биол. И авиа-косм. Мед*, 3-с. 54-65.

10. ИНМЭТ РИТМ-МЭТ ПК (2016), “Автоматизированный комплекс ритмографический для предсменного медико-психофизиологического контроля функционального состояния оперативного персонала”, *Руководство пользователя*, М. □