

ĐẶC ĐIỂM MÔ BỆNH HỌC CỦA DA DO THƯƠNG TÍCH ĐIỆN GÂY NÊN QUA GIÁM ĐỊNH PHÁP Y

Phạm Hồng Thao^{1,✉}, Lưu Sỹ Hùng¹, Đặng Thành Chung²

¹Trường Đại học Y Hà Nội

²Học viện Quân y

Tử vong do điện khá phổ biến đối với lĩnh vực pháp y. Những biến đổi có thể thấy ở tim và các cơ quan nhưng biến đổi trên da là dấu hiệu đặc trưng nhất để khẳng định sự tiếp xúc cơ thể với nguồn điện, đặc biệt khi không có dấu hiệu đặc trưng của thương tích điện trên cơ thể. Chúng tôi nghiên cứu mô bệnh học da của 32 trường hợp tử vong do điện qua giám định pháp y tại Viện Pháp y Quân đội và Bộ môn Y pháp, Trường Đại học Y Hà Nội. Kết quả: Tuổi trung bình $35,7 \pm 12,8$, tỷ lệ nam/nữ bằng 15/1; 90,6% do điện hạ thế; 100% có dấu điện vào, 56,2% có dấu điện ra; 87,5% trường hợp có bóc tách biểu bì và dưới biểu bì; 78,1% có hốc sáng trong da; 65,6% nhân tế bào lớp đáy, lớp gai bị kéo dài; tỷ lệ giữa trục dài/trục ngắn của nhân trung bình là $3,9 \pm 1,8$; 43,8% đồng vón sợi collagen; 81,3% tổn thương mạch máu dưới da; 75% biến đổi tuyến phụ thuộc. Kết quả nghiên cứu là cơ sở khoa học quan trọng đối với chẩn đoán pháp y trong tử vong do thương tích điện.

Từ khóa: Tử vong do điện, thương tích điện, mô bệnh học da.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tử vong do điện khá phổ biến trong giám định pháp y. Mức độ nghiêm trọng của chấn thương điện phụ thuộc vào các yếu tố như điện trở của da, cường độ dòng điện, thời gian tiếp xúc với nguồn điện. Trong hầu hết các trường hợp, tử vong do điện gây rối loạn nhịp tim/rung thất, ngạt thở hoặc co thắt cơ hô hấp do điện.^{1,2}

Da là mô liên quan trực tiếp nhất khi cơ thể tiếp xúc nguồn điện. Tuy những biến đổi cũng có thể thấy ở tim, cơ, các cơ quan trong ổ bụng, xương, mô thần kinh và hốc mắt nhưng dấu điện trên da là dấu hiệu đặc trưng để khẳng định sự tiếp xúc cơ thể với nguồn điện, là một trong những dấu hiệu rõ ràng nhất trong tử vong do điện. Khi không có dấu hiệu đặc trưng của thương tích điện trên cơ thể, nghiên cứu mô bệnh học da có ý nghĩa quan trọng để xác định

tử vong do điện bằng cách loại trừ các nguyên nhân tử vong khác và dựa vào bằng chứng gián tiếp khác thu thập được nơi xảy ra sự cố.^{1,3}

Hiện nay, chẩn đoán tử vong do thương tích điện thường dựa trên kết quả mô bệnh học và dấu vết tiếp xúc điện.³ Tuy nhiên, ở trong nước việc áp dụng các kỹ thuật chẩn đoán tổn thương do điện dựa trên mô bệnh học da chỉ thực hiện được ở một số trung tâm giám định pháp y và chưa có nghiên cứu nào về tổn thương mô bệnh học da do thương tích điện để làm cơ sở cho các giám định viên có đầy đủ căn cứ chẩn đoán các trường hợp tử vong do điện. Vì thế chúng tôi tiến hành nghiên cứu này nhằm thống kê và mô tả hình ảnh mô bệnh học của da làm cơ sở trong chẩn đoán pháp y trong tử vong do thương tích điện gây nên.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Đối tượng

Nghiên cứu mô tả các trường hợp tử vong do thương tích điện đã được giám định pháp y tại Bộ môn Pháp y - Trường Đại học Y Hà Nội,

Tác giả liên hệ: Phạm Hồng Thao

Trường Đại học Y Hà Nội

Email: phamthao81k@gmail.com

Ngày nhận: 25/10/2022

Ngày được chấp nhận: 15/12/2022

Viện Pháp y Quân đội từ năm 2015 đến năm 2021. Lựa chọn những trường hợp có lưu trữ đầy đủ ảnh chụp khám nghiệm tử thi và tiêu bản mô bệnh học da hoặc khối nén. Loại trừ các trường hợp tử vong do điện nhưng dấu hiệu trên da không rõ. Quá trình nghiên cứu bảo đảm bí mật thông tin điều tra và thông tin về gia đình nạn nhân.

2. Phương pháp

Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 01/2022 đến tháng 9/2022 tại Bộ môn Y pháp, Trường Đại học Y Hà Nội và Viện Pháp y Quân đội.

Các hồ sơ nghiên cứu thu thập được sẽ tiến hành phân tích, thống kê các đặc điểm tuổi, giới tính, vị trí tổn thương da, loại điện áp gây tổn thương, hình thái tổn thương. Các tiêu bản mô bệnh học da nhuộm HE được phân loại. Trường hợp tiêu bản không có tiêu bản tiến hành làm tiêu bản từ khối nén, nhuộm HE. Đọc tiêu bản với kính hiển vi ở độ phóng đại 200X, 400X. Đánh giá tổn thương bóc tách các lớp da, hình ảnh hóc sáng, hình ảnh nhân tế bào lớp đáy, lớp gai, đông vón sợi collagen, biến đổi tuyến phụ thuộc, huyết tắc mạch máu, hình ảnh lắng đọng kim loại trên da. Các tổn thương được xác định tại vị trí gần rìa mép dấu điện, nơi còn cấu trúc lớp biểu bì. Tính tỷ lệ giữa trực dài/ trực ngắn của nhân, sau đó tính giá trị trung bình của các chỉ số để đánh sự biến đổi nhân tế bào lớp đáy, lớp gai.

3. Xử lý số liệu

Sau khi các số liệu phù hợp được thu thập,

các biến phân loại được biểu diễn bởi tần số và tỉ lệ phần trăm. Giữa các nhóm có biểu hiện và không có biểu hiện các đặc điểm được so sánh, đánh giá bằng kiểm định Chi-square test và Fisher's exact test. Với biến giá trị trung bình tỷ lệ trực dài/trực ngắn của nhân tế bào được trình bày dưới dạng trung bình và độ lệch chuẩn. Thực hiện phân tích dữ liệu thống kê bằng phần mềm SPSS 22.0 (IBM, Armonk, NY, USA). Thử nghiệm phân tích được coi là có ý nghĩa thống kê khi giá trị $p < 0,05$.

III. KẾT QUẢ

Chúng tôi lựa chọn được 32 trường hợp đủ tiêu chuẩn là các nạn nhân tử vong do điện, độ tuổi từ 19 đến 81, tuổi trung bình $35,7 \pm 12,8$, có 16 trường hợp trong nhóm tuổi từ 31 đến 50 (chiếm 50%). Nam giới chiếm đa số với 30 trường hợp (93,8%), nữ 2 trường hợp (6,2%), tỷ lệ nam: nữ là 15:1. Thương tích do điện cao thế 3 trường hợp (9,4%), điện hạ thế (220V) 29 trường hợp (90,6%). Tất cả các trường hợp (100%) đều có dấu điện vào, trong khi chỉ có 18 trường hợp có dấu điện ra (56,2%). Vị trí dấu điện vào và dấu điện ra ở tay, đầu, mặt, cổ, ngực, bụng, lưng và chân. Phân biệt dấu điện vào và dấu điện ra dựa vào vị trí tiếp xúc nguồn điện và vị trí tiếp đất. Hình thái dấu điện bao gồm vết phỏng rộp da, vết sẩn da lõm ở trung tâm, vết dây dẫn trên da, vết cháy da. Các đặc điểm được thống kê ở Bảng 1. Minh họa về dấu vết tổn thương trên da bao gồm dấu điện vào và dấu điện ra (Hình 1), và hình thái dấu điện trên da (Hình 2).

Bảng 1. Thống kê một số đặc điểm liên quan đến thương tích điện

	Đặc điểm	n	%	p
Giới	Nam	30	93,8	< 0,001
	Nữ	2	6,2	

	Đặc điểm	n	%	p
Điện áp	Điện cao thế	3	9,4	< 0,001
	Điện hạ thế	29	90,6	
Dấu điện	Dấu điện vào	32	100	> 0,05
	Dấu điện ra	18	56,25	
Hình thái dấu điện	Phồng rộp da	5	15,6	> 0,05
	Sần da lõm trung tâm	17	53,1	
	Hình vật dẫn điện	4	12,5	
	Khác	6	18,8	

Trong các trường hợp nghiên cứu, số nạn nhân nam nhiều hơn số nạn nhân nữ, loại điện áp gây tổn thương chủ yếu là điện hạ thế chiếm phần lớn so với điện cao thế, sự khác biệt có ý

nghĩa thống kê với $p < 0,001$. Không có sự khác biệt giữa số nạn nhân có và không có dấu điện ra và hình thái dấu điện ($p > 0,05$).



**Hình 1. Minh họa bệnh nhân có cả dấu điện vào ở tay (A) và dấu điện ra ở chân (B).
Mũi tên chỉ vị trí của dấu điện**



Hình 2. Vết phỏng rộp da (A), sần da (B), vết hình dây dẫn (C)

Chúng tôi đánh giá các đặc điểm biến đổi mô bệnh học da của nạn nhân, đây là bằng chứng chứng minh tổn thương do điện đồng thời là căn cứ để đánh giá mức độ tổn thương, bao gồm các hình ảnh bóc tách các lớp da, các

hốc sáng trong da, biến đổi nhân tế bào lớp đáy, lớp gai, sự đông vón sợi collagen, huyết tắc mạch máu, biến đổi tuyến phụ thuộc. Kết quả được thống kê chi tiết ở Bảng 2.

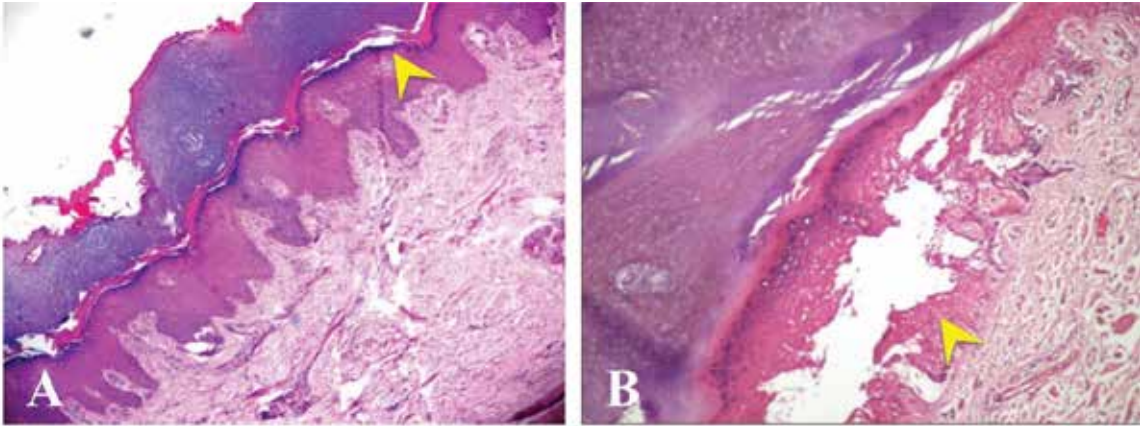
Bảng 2. Tổn thương mô bệnh học da do điện.

Dấu hiệu biến đổi trên da	n	(%)	p
Bóc tách các lớp da	28	87,5	< 0,01
Hốc sáng trong da	25	78,1	< 0,01
Biến đổi nhân tế bào lớp đáy, lớp gai	21	65,6	< 0,01
Đông vón sợi collagen	14	43,8	< 0,05
Huyết tắc mạch máu	26	81,3	< 0,01
Biến đổi tuyến phụ thuộc	24	75,0	< 0,01
Tổng	32	100	

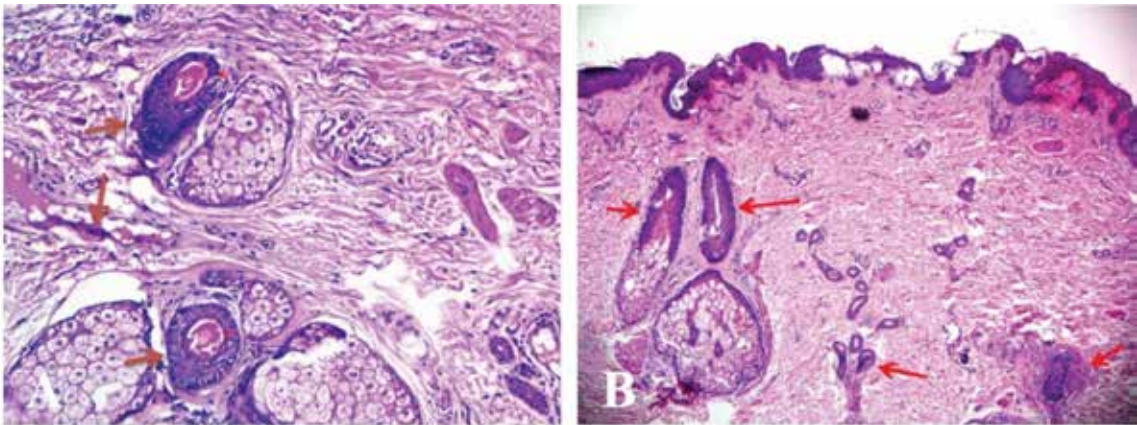
Trong các trường hợp được lựa chọn nghiên cứu, có 28 (87,5%) trường hợp có bóc tách trong biểu bì hoặc biểu bì với trung bì; 25 (78,1%) trường hợp có dấu hiệu hốc sáng, trong có thể chứa dịch hoặc không bắt màu; 21 (65,6%) trường hợp nhân bị kéo dài, bào tương tế bào hình lược, hình bàn chải, đông vón không rõ ranh giới; 14 (43,8%) trường hợp có dấu hiệu hoại tử đồng, sợi collagen đông vón đồng nhất; 26 (81,3%) trường hợp có dấu hiệu huyết tắc, các huyết quản chứa nhiều hồng cầu; 24 (75%) trường hợp có biến đổi ở tuyến phụ thuộc của da như biến dạng, tế bào

ống tuyến đồng vón, nhân đậm bắt màu đậm, nang lông bị phá hủy. Sự khác biệt giữa có xuất hiện tổn thương và không có tổn thương là có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$ ở tất cả các dấu hiệu tổn thương.

Một số hình ảnh minh họa tổn thương mô bệnh học thể trên da điển hình, bao gồm dấu hiệu bóc tách trong biểu bì (Hình 3) hoặc biến đổi các thành phần phụ thuộc da (Hình 4). Có những tổn thương rất hiếm gặp mặc dù được mô tả trong y văn, trong nghiên cứu này chúng tôi không tìm được trường hợp nào có dấu kim loại.



Hình 3. Hình ảnh dấu hiệu bóc tách trong biểu, ở độ phóng đại 200X (A) và 400X (B). Vị trí bóc tách được biểu thị bằng mũi tên



Hình 4. Biến đổi các thành phần phụ thuộc da do điện, điển hình là biến đổi ở nang lông và tuyến mồ hôi, ở độ phóng đại 200X (A) và 400X (B). Mũi tên chỉ vị trí tổn thương

Trong tổn thương điện, sẽ làm biến đổi trực và chiều dài của nhân. Chúng tôi cũng đánh giá sự biến dạng nhân tế bào lớp đáy, lớp gai thông qua tính giá trị trung bình của: Tỷ lệ trực dài/trục ngắn nhân. Tỷ lệ trực dài/trục ngắn nhân từ 3,1 đến 25,2 lần, trung bình $3,9 \pm 1,8$.

IV. BÀN LUẬN

Nghiên cứu mô bệnh học da có giá trị trong chẩn đoán tử vong do điện. Nhiều báo cáo cho rằng tổn thương điện có thể không để lại dấu vết trên da, đó là các trường hợp da bị ẩm ướt hoặc tổn thương điện khi ở dưới nước.³ Chúng tôi lựa chọn các trường hợp có dấu điện trên

da để lấy mẫu mô chính xác và tập trung vào những tổn thương điển hình.

Trong nghiên cứu này tuổi các nạn nhân trung bình là $35,7 \pm 12,8$ trong khoảng từ 19 đến 81 tuổi, trong đó độ tuổi từ 31 đến 50 tuổi chiếm một nửa các trường hợp. Thương tích điện khá đa dạng, xảy ra ở nhiều lứa tuổi khác nhau. Tuổi của nạn nhân cũng thay đổi, tùy thuộc và các nghiên cứu khác nhau. Singh và cộng sự nghiên cứu các đối tượng từ 4 đến 83 tuổi, trung bình là 40 tuổi.² Neetha và cộng sự nghiên cứu các đối tượng từ 6 - 75 tuổi, trung bình $34,539 \pm 15,54$.³ Sachil Kumar và cộng sự nghiên cứu tuổi từ 11 tháng đến 73 tuổi, tuổi

trung bình $28,9 \pm 12$.⁴ Walia cho rằng độ tuổi từ 20 đến 40 chiếm 62,5%.⁵ Điểm chung kết quả nghiên cứu của chúng tôi và các nghiên cứu kể trên đó là đối tượng phần lớn tập trung ở độ tuổi lao động, vì đây là đối tượng tiếp xúc với điện nhiều hơn và nguy cơ tai nạn nhiều hơn các lứa tuổi khác. Trong số các nạn nhân, nam giới luôn chiếm tỷ lệ lớn hơn, kết quả này cũng tương đồng với nhiều tác giả khác.^{2,3,5}

Trong 32 trường hợp nghiên cứu, nguồn điện hạ thế (220V) chiếm đa số với 29 trường hợp (90,6%) so với 3 trường hợp do nguồn điện cao thế (9,4%). Điều này cũng được thống kê ở một số các nghiên cứu của các khác, phần lớn nguyên nhân gây tử vong từ nguồn điện hạ thế, điều này cũng phù hợp do đây là nguồn điện sinh hoạt chủ yếu và cơ hội tiếp xúc sẽ cao hơn rất nhiều so với nguồn điện cao thế.^{2,3,6}

Hình ảnh tổn thương đại thể do điện trên da rất đa dạng. Chúng tôi phát hiện các dấu điện bao gồm vết phỏng rộp da (5 trường hợp), vết sần da lõm ở trung tâm (17 trường hợp), vết dây dẫn trên da (4 trường hợp) và vết cháy (6 trường hợp). Nghiên cứu của Singh và cộng sự nhận thấy 55 trường hợp có hiện tượng bong tróc biểu bì lõm trung tâm, 16 trường hợp có vùng mẩn đỏ và không có bất thường ở 4 trường hợp.² Nghiên cứu của Neetha và cộng sự cho rằng vết loét trên da nhiều nhất (82,3%), sau đó là hình thành bọng nước (70,5%), vết nứt trên da (75%), thay đổi màu sắc da (47,0%) các trường hợp.³ Tổn thương vi thể da do điện thường không tương xứng với tổn thương bên ngoài.¹ Đây là đặc điểm đặc biệt trong thương tích do điện so với các dạng tổn thương do nguyên nhân khác. Trong thương tích do điện, dòng điện đi qua lớp sừng của da có điện trở cao và sinh nhiệt theo định luật Joule- Lenz. Tác động của nhiệt tạo nên các tổn thương đặc trưng trong da.^{1,7} Biểu hình là sự bóc tách trong biểu bì hoặc giữa biểu bì với trung bì và chiếm

phần lớn đặc điểm tổn thương vi thể của da, như Neetha và cộng sự (88%), Akyildiz E và cộng sự (73,7%), Viswakanth B và Shruthi P (100%).^{3,8,9} Nghiên cứu của chúng tôi sự bóc tách da cũng chiếm tỉ lệ (87,5%), tương đồng với các tác giả ở trên. Trong nghiên cứu này, chúng tôi thấy sự tạo thành các hốc sáng trong lớp biểu bì chiếm (78,1%), đặc điểm này ít được mô tả trong các nghiên cứu khác thay vào đó các tác giả mô tả vết phỏng rộp (blistering), hay sự hình thành bọng nước (bulla formation).⁶ Sự đông vón sợi collagen lớp trung bì được nhiều tác giả đề cập đến, điển hình như Neetha và cộng sự (29%), Viswakanth B và Shruthi P (100%), và nhiều tác giả khác.^{3,6,9} Nghiên cứu của chúng tôi tỉ lệ này là 43,8%. Sự đông vón sợi collagen trong tổn thương do điện thường có diện rộng và không tương xứng với tổn thương bên ngoài, đây là đặc điểm phản ứng của cơ thể khi còn sống với tác động của dòng điện.¹⁰

Trong thương tích điện, các mạch máu bị tổn thương, hồng cầu kết tập lại, nếu nhiệt độ cao có thể đông đặc trong lòng mạch gây tắc mạch và hoại tử nếu nạn nhân sống sót.¹ Nghiên cứu của chúng tôi phát hiện có 81,3% các trường hợp có hồng cầu kết tập trong lòng mạch, mạch máu giãn không rõ cấu trúc thành mạch. Đặc điểm này cũng được mô tả và thống kê trong các nghiên cứu khác như của Neetha và cộng sự (24%), Akyildiz E và cộng sự (46,7%), nhưng tỉ lệ thấp hơn nghiên cứu của chúng tôi.^{3,8}

Các tuyến phụ thuộc ở da như tuyến mồ hôi, tuyến bã, nang lông đều có thể bị tổn thương các tế bào. Chúng tôi ghi nhận 75% số trường hợp có biến đổi các tuyến phụ thuộc với hình thái khác nhau và tương đương với nghiên cứu của Walia và cộng sự (77,5%).⁵ Theo sự biến đổi các tuyến phụ thuộc ở da song song với quá trình đông vón hoại tử đông vón ở lớp trung bì.³

Sự biến đổi lớp biểu bì tác dụng nhiệt làm cho nhân tế bào lớp đáy, lớp gai biến dạng và bị

kéo dài (nuclear elongation).¹¹ Nghiên cứu của chúng tôi gặp ở 65,6% trường hợp, trong khi các nghiên cứu khác báo cáo với tỷ lệ cao hơn, điển hình như Neetha và cộng sự (76%), Akyildiz E và cộng sự (100%), Viswakanth B và Shruthi P (100%).^{3,8,9} Sự khác nhau giữa các nghiên cứu khả năng năng do thời gian tiếp xúc hoặc vùng da tiếp xúc khác nhau nên có sự khác nhau về biến đổi kéo dài nhân. Một nghiên cứu so sánh giữa tổn thương do thương tích điện khi còn sống và dấu điện tạo nên sau khi chết cho kết quả về mức độ kéo dài nhân trong tổn thương do điện trước khi chết cao hơn đáng kể so với trong dấu điện tạo ra sau khi chết.¹⁰ Chúng tôi đánh giá mức độ kéo dài nhân bằng tỷ lệ giữa trục dài/trục ngắn của nhân, tỷ lệ đo được trong khoảng từ 3,1 đến 25,2 trung bình là $3,9 \pm 1,8$. Nghiên cứu của tác giả Uzün và cộng sự tiến hành so sánh mức độ kéo dài nhân lớp biểu bì và ở phần phụ da giữa tổn thương do điện với do bỏng lửa và do sượt da. Kết quả cho thấy sự kéo dài nhân có ở cả ba nhóm nhưng cao nhất là do điện chiếm 90%, trong khi trong bỏng lửa mức độ vừa chiếm 70% và trong vết sượt da chiếm 46,7%.¹² Nghiên cứu của Akyildiz và cộng sự cũng tiến hành so sánh sự khác nhau về tỉ lệ trục nhân tế bào giữa tổn thương điện và bỏng lửa, tỉ lệ này cao hơn tổn thương điện, nhưng không có sự khác biệt thống kê với bỏng lửa.⁸ Như vậy, đặc điểm này phổ biến trong tổn thương do điện, nhưng không phải là đặc điểm đặc hiệu.

V. KẾT LUẬN

Nghiên cứu 32 trường hợp tử vong do điện cho thấy các tổn thương da với các đặc điểm chủ yếu như sau: đa số trường hợp có bóc tách trong lớp biểu bì hoặc dưới biểu bì, có hình ảnh hốc sáng trong lớp biểu bì, nhân tế bào lớp đáy, lớp gai bị kéo dài, tỷ lệ giữa trục dài/trục ngắn của nhân trung bình là $3,9 \pm 1,8$; các mạch máu sung huyết, hồng cầu đông vón, tắc mạch; có sự biến

đổi ở tuyến phụ thuộc của da như biến dạng, tế bào ống tuyến đông vón, nang lông bị phá hủy; một số nạn nhân có dấu hiệu hoại tử đông, sợi collagen trương to hoặc đông vón thành khối. Kết quả nghiên cứu giúp thống kê, phân tích các đặc điểm tổn thương da quan trọng do điện, là cơ sở khoa học quan trọng đối với chẩn đoán pháp y trong tử vong do thương tích điện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vũ Ngọc Thụ. Thương tích điện. Trong: *Y học tư pháp*. Nhà xuất bản Y học; 1992.
2. Singh DrS. Determination of skin in electrocution deaths. *Int J Forensic Med*. 2019; 1(2): 16-18. doi: 10.33545/27074447.2019.v1.i2a.13.
3. Neetha Y, P S, K R, Kamaradgi PN. Histomorphological changes of skin in electrocution deaths - A study in a tertiary care hospital. *IP Arch Cytol Histopathol Res*. 2022; 7(1): 47-53. doi: 10.18231/j.achr.2022.009.
4. Electrocution-related mortality in northern India - A 5-year retrospective study. *Egypt J Forensic Sci*. 2014; 4(1): 1-6. doi: 10.1016/j.ejfs.2013.07.001.
5. Walia DS, Kaur R, Gargi J, Singh D, Aggarwal AD. Histopathological changes in skin after electric current injury: An autopsy study. *J Clin Diagn Res*. Published online 2018. doi: 10.7860/JCDR/2018/32173.11065.
6. Patil R, Tijare J, Raut W. Histopathological examination of skin in electrocution deaths: One year autopsy study. Published 2017. Accessed November 28, 2022. <https://www.semanticscholar.org/paper/Histopathological-Examination-of-Skin-in-Deaths%3A-Patil-Tijare/55b8ac1ca2fcd1efd5fe0cb279647cc801d09c94>.
7. C M, A M, L C, A A, S Z, Ev S. Forensic tools for the diagnosis of electrocution death: Case study and literature review. *Med Leg J*.

2018;86(2). doi: 10.1177/0025817217749503.

8. Akyıldız E, Uzun I, İnancı MA, Baloglu H. Computerized Image Analysis in Differentiation of Skin Lesions Caused by Electrocution, Flame Burns, and Abrasion. *J Forensic Sci.* 2009; 54(6): 1419-1422. doi: 10.1111/j.1556-4029.2009.01155.x.

9. Viswakanth B, Shruthi P. Low Voltage Electrocution Deaths and Histopathological Findings: One-Year Prospective Autopsy Study. *undefined*. Published online 2015. Accessed November 30, 2022. <https://www.semanticscholar.org/paper/Low-Voltage-Electrocution-Deaths-and-Findings%3A-Viswakanth-Shruthi/014e565e1b6e746393ca65c69ab3f1cc12d2706e>.

10. Behera C, Sikary AK, Kumar V, Mridha AR. Histopathological Differentiation of Antemortem and Postmortem Electrical Burn Mark Produced by Low Voltage. *Am J Forensic Med Pathol.* 2021; 42(1): 16-22. doi: 10.1097/PAF.0000000000000611.

11. M T, K S, N N, Y A. A histological study on the mechanism of epidermal nuclear elongation in electrical and burn injuries. *Int J Legal Med.* 2001; 115(3). doi: 10.1007/s004140100250.

12. Uzün I, Akyıldız E, İnancı MA. Histopathological differentiation of skin lesions caused by electrocution, flame burns and abrasion. *Forensic Sci Int.* 2008; 178(2-3): 157-161. doi: 10.1016/j.forsciint.2008.03.012.

Summary

HISTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE SKIN IN FORENSIC ELECTRICAL INJURY

Electricity deaths are quite common in forensic fields. The effect of electric current can be seen in the heart and organs however the changes in the skin are the most important sign to detect the etiology from the electrical source, especially when there is no specific sign of electrical injuries on the body. We investigated the skin histopathological characteristics of 32 cases of electricity deaths by forensic examination at the Military Institute of Forensic Medicine and the Department of Forensic Medicine, Hanoi Medical University. Results: average age was 35.7 ± 12.8 ; male/female ratio was 15/1; 90.6% due to low voltage electricity; 100% had electricity entry wounds, 56.2% had exit wounds; 87.5% of cases had intraepidermal and subepidermal separation; 78.1% had bullae formation; 65.6% nucleus of basal cells and the spiny layer was elongated; the average long-axis/short-axis ratio of the nucleus was 3.9 ± 1.8 ; 43.8% of collagen fibers formed clumps and knots; 81.3% of blood vessel damage; 75% changed on glands of the skin. The results were the important scientific basis for the forensic diagnosis of death from electrical.

Keywords: Electrocution death, electric injury, histopathology of skin.