

ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ NHẬN DẠNG NẠN NHÂN TỬ VONG DO NGẠT NƯỚC BẰNG XÉT NGHIỆM ADN TRONG GIÁM ĐỊNH PHÁP Y

ThS. NGUYỄN LÊ CÁT, ThS. NGUYỄN THỊ NGỌC ÁNH
CN. ĐỖ THỊ XAO MAI - Viện Pháp y Quân đội
TS. LƯU SỸ HÙNG - Trường Đại học Y Hà Nội
Phản biện khoa học: TS. NGUYỄN VĂN LỢI
Phó Viện trưởng Viện Pháp y Quân đội

TÓM TẮT: Nghiên cứu hồi cứu và tiến cứu, mô tả cắt ngang 172 trường hợp tử vong do ngạt nước được giám định pháp y, kết luận:

- 124 nạn nhân (72,1%) được nhận dạng bằng các kỹ thuật thông thường, 17/172 nạn nhân (9,9%) không có yêu cầu nhận dạng, 31/172 nạn nhân (18%) có yêu cầu nhận dạng bằng xét nghiệm ADN.

- 31/31 nạn nhân (100%) nhận dạng thành công bằng xét nghiệm ADN tại labo sinh học phân tử, Viện Pháp y Quân đội, trong đó có 23/31 nạn nhân (74,2%) được nhận dạng bằng kỹ thuật phân tích ADN nhân, 8/31 nạn nhân (25,8%) được nhận dạng bằng kỹ thuật phân tích ADN ti thể.

Từ khóa: Ngạt nước, giám định nhận dạng, phân tích ADN.

ABSTRACT: Investigation of 172 cases of drowning death were examined forensic use retrospective study, prospective study with descriptive study method, concluding:

- 124/172 victims (72,1%) were identified by common methods, 17/172 victims (9,9%) did not request to identified, 31/172 victims (18%) were requested to be identified by DNA tests.

- Succeeded in identifying 31/31 victims (100%) by DNA tests at Laboratory of molecular biology, Military Institute of Forensic Medicine, which included: 23/31 victims (74,2%) were identified by nuclear DNA analysis technique, 8/31 victims (25,8%) were identified by mitochondrial DNA analysis technique.

Keywords: drowning; identification inspection; DNA analysis.

Chịu trách nhiệm nội dung: ThS. Nguyễn Lê Cát, Email: nguyennlecat@gmail.com

Ngày nhận bài: 24/01/2019; mời phản biện khoa học: 02/3/2019; chấp nhận đăng: 29/3/2019.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ.

Theo thống kê của Tổ chức Y tế thế giới, tỉ lệ tử vong do ngạt nước trên thế giới ước tính xấp xỉ 5,6 người/100.000 dân, nạn nhân chủ yếu là những người trẻ tuổi hoặc trẻ em. Nước ta và nhiều nước trong vùng nhiệt đới có bờ biển dài, nhiều ao, hồ, sông, suối, mưa lũ nhiều... nên tình trạng tử vong do ngạt nước xảy ra không ít, nhất là vào mùa hè nắng nóng, mùa mưa lũ. Các trường hợp chết do ngạt nước chủ yếu là tai nạn rủi ro trong lao động, luyện tập, sinh hoạt, vui chơi giải trí. Ngoài ra, còn gặp những trường hợp ngạt nước do tự tử hoặc án mạng.

Giám định pháp y các trường hợp tử vong do ngạt nước không phải là vấn đề mới. Thực tiễn giám định pháp y cho thấy, nếu thi thể nạn nhân dưới nước được phát hiện và khám nghiệm sớm thì việc nhận dạng thường không khó khăn. Song, nếu phát hiện và khám nghiệm muộn, thi thể không được bảo quản, quá trình hư thối của tử thi trở nên trầm trọng thì vấn đề nhận dạng bằng các phương pháp thông thường trở nên hết sức khó khăn. Vấn đề đặt ra là sử dụng quy trình xét nghiệm nào để nhận dạng nạn nhân nhanh chóng

và chính xác. Đây là một yêu cầu cấp thiết đối với cơ quan giám định và gia đình nạn nhân.

Chúng tôi thực hiện nghiên cứu này nhằm đánh giá kết quả nhận dạng nạn nhân tử vong do ngạt nước được phát hiện và khám nghiệm pháp y muộn bằng xét nghiệm ADN.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.

2.1. Đối tượng nghiên cứu:

172 trường hợp tử vong do ngạt nước, được giám định pháp y từ tháng 01/2006 đến tháng 01/2018 (gồm 31 trường hợp giám định tại Viện Pháp y Quân đội; 22 trường hợp giám định tại Bộ môn Y pháp, Trường Đại học Y Hà Nội; 58 trường hợp giám định tại Trung tâm Pháp y tỉnh Vĩnh Phúc; 61 trường hợp giám định tại Trung tâm Pháp y tỉnh Phú Thọ). Các trường hợp tử vong do ngạt nước có hồ sơ giám định pháp y.

2.2. Phương pháp nghiên cứu:

- Thiết kế nghiên cứu: hồi cứu và tiến cứu, mô tả cắt ngang.

- Lựa chọn mẫu nghiên cứu toàn bộ, có chủ định.

- Trên cơ sở nghiên cứu đưa ra đánh giá,

nhận xét về tỉ lệ, phương pháp, kết quả xét nghiệm phân tích ADN trong giám định nhận dạng nạn nhân tử vong do ngạt nước. Thực hiện tại labo sinh học phân tử (Khoa xét nghiệm, Viện Pháp y Quân đội).

- Xét nghiệm ADN theo 2 phương pháp: phân tích ADN nhân và phân tích ADN ti thể.

- Thu mẫu:

+ Thu thập, lập hồ sơ thông tin nạn nhân và thân nhân, lựa chọn người có quan hệ huyết thống trực hệ chắc chắn nhất với nạn nhân (như cha, mẹ, anh/chị/em ruột, con trong phân tích ADN nhân; hoặc mẹ, anh/chị/em ruột, đối tượng phả hệ dòng mẹ trong phân tích ADN ti thể).

+ Thu mẫu tử thi: chọn máu, tóc, mô, xương hoặc răng, tại các vị trí ít bị phân hủy nhất; bảo quản trong dụng cụ chuyên dụng.

+ Thu mẫu của thân nhân: mẫu máu, mẫu tóc, mẫu niêm mạc miệng; bảo quản trong dụng cụ chuyên dụng.

- Phương pháp tiến hành:

+ Tách chiết ADN bằng phương pháp hữu cơ với các mẫu tử thi và bằng chelex với các mẫu tử thân nhân.

+ Định lượng ADN các mẫu tử thi sau tách chiết: sử dụng Quantifiler® Trio DNA Quantification kit trên máy Real time PCR7500 System, phân tích bằng phần mềm Realtime HID V1.2 của hãng Thermo Fisher Scientific.

+ Thực hiện khuếch đại ADN tách chiết được bằng Global Filer™ PCR Amplification kit của hãng Thermo Fisher Scientific (trong phân tích ADN nhân). Thực hiện phản ứng khuếch đại ADN vùng HV1, HV2 hệ gen ti thể người bằng các đoạn mồi đặc hiệu trên máy Gene Amp PCR System 9700; tinh sạch sản phẩm thu được, định lượng, thực hiện phản ứng Cycle sequencing và đọc trình tự gen trên máy ABI3500 Genetic Analyzer (trong phân tích ADN ti thể).

- Xử lý số liệu: phân tích kết quả bằng phần mềm GeneMapper®ID-X trên máy giải trình tự ABI 3500 (trong phân tích ADN nhân). Sử dụng phần mềm Sequencing Analysis v3.2, SeqScape v5.2, Sequencher v5.1 để hiệu chỉnh và so sánh các trình tự thu được với trình tự chuẩn hệ gen ti thể người (rCRS) và so sánh các trình tự thu được với nhau (trong phân tích ADN ti thể). Tổng hợp thông tin, số liệu, kết luận nhận dạng.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU.

3.1. Số nạn nhân cần nhận dạng phân bố theo thời gian giám định sau tử vong:

Thời gian sau tử vong	Số lượng	Nhận dạng thông thường	Nhận dạng bằng ADN	Không nhận dạng
Ngày đầu	108	91 (84,2%)	2 (1,9%)	15 (13,9%)
Từ 2-4 ngày	36	30 (83,3%)	4 (11,1%)	2 (5,6%)
Từ 5-10 ngày	20	3 (15,0%)	17 (85,0%)	0
Từ 10-15 ngày	4	0	4 (100%)	0
Trên 15 ngày	3	0	3 (100%)	0
Không xác định	1	0	1 (100%)	0
Tổng	172	124 (72,1%)	31 (18,0%)	17 (9,9%)

Từ ngày thứ nhất đến ngày thứ 4 sau tử vong, đa số nạn nhân ngạt nước có thể nhận dạng bằng phương pháp nhận dạng thông thường (83,3-84,2%); không có yêu cầu nhận dạng do nạn nhân vô thừa nhận (5,6-13,9%). Từ 5-10 ngày sau tử vong, 15% trường hợp nhận dạng thành công bằng phương pháp thông thường; thấp hơn so với phương pháp nhận dạng bằng ADN (85%). Sau tử vong từ ngày thứ 10 trở lên, 100% nạn nhân phải nhận dạng bằng ADN.

3.2. Kết quả thu mẫu nạn nhân nhận dạng bằng ADN:

Thời gian sau tử vong	Số nạn nhân	Mẫu tử nạn nhân					
		Máu	Tóc	Mô	Răng	Xương	Tổng
Ngày đầu	2	2	2	0	0	0	4
Từ 2-4 ngày	4	4	2	4	0	0	10
Từ 5-10 ngày	17	8	6	12	12	5	43
Từ 10-15 ngày	4	0	1	3	3	1	8
Trên 15 ngày	3	0	0	2	2	1	5
Không xác định	1	0	0	0	1	0	1
Tổng	31	14	11	21	18	7	71

Từ ngày thứ 1 đến ngày thứ 10 sau tử vong, mẫu từ nạn nhân có thể thu để phân tích ADN đa dạng, dễ thu, do tử thi chưa phân hủy nhiều. Từ ngày thứ 10 sau tử vong trở đi, việc thu mẫu từ nạn nhân ít lựa chọn và khó khăn hơn, đa số phải thu mẫu mô sâu, mẫu răng, xương.

3.3. Kết quả thu mẫu từ thân nhân nạn nhân cần nhận dạng:

Thời gian sau khi nạn nhân tử vong	Số nạn nhân	Số thân nhân	Mẫu từ thân nhân			
			Máu	Tóc	Niêm mạc	Tổng
Ngày đầu	2	3	3	3	3	9
Từ 2-4 ngày	4	6	6	6	2	14
Từ 5-10 ngày	17	26	26	9	9	44
Từ 10-15 ngày	4	5	3	5	3	11
Trên 15 ngày	3	4	3	1	0	4
Không xác định	1	1	1	1	0	2
Tổng	31	45	42	25	17	84

Việc thu mẫu thân nhân đúng quy trình, đúng đối tượng là yếu tố quan trọng trong giám định nhận dạng bằng ADN, giúp giảm chi phí và thời gian phân tích. ADN nhân được di truyền từ bố mẹ, ADN ti thể chỉ di truyền theo dòng mẹ, nên mỗi nạn nhân cần nhận dạng có thể phải thu mẫu của nhiều thân nhân để phục vụ quá trình phân tích ADN.

3.4. Nồng độ ADN trung bình tách chiết được từ mẫu nạn nhân (n = 31):

Thời gian sau tử vong	Số nạn nhân	Số mẫu tử thi	Nồng độ ADN trung bình				
			SMALL (ng/μl)	LARGE (ng/μl)	Y (ng/μl)	IPC - CT	DI
Ngày đầu	2	4	0,1721	0,1842	0,1798	28,5	0,93
Từ 2-4 ngày	4	10	0,1322	0,1288	0,1211	28,5	1
Từ 5-10 ngày	17	43	0,0944	0,0619	0,0797	28,5	1,36
Từ 10-15 ngày	4	8	0,0833	0,0612	0,198	29,5	1,52
Trên 15 ngày	3	5	0,021	0,01	0,01	33	2,1
Không xác định	1	1	0	0	0	0	0

SMALL: DNA kích thước ngắn; LARGE: DNA kích thước lớn; Y: DNA trên nhiễm sắc thể Y; IPC - CT (Internal PCR Control - CT): kiểm soát chất ức chế phản ứng PCR; DI (Degradation index): chỉ số DNA bị phá hủy.

Do ảnh hưởng bởi quá trình phân hủy tử thi, nồng độ ADN giảm dần theo thời gian. Sau tử vong từ ngày thứ 15, hàm lượng ADN giảm đến mức khó có thể thực hiện được việc phân tích ADN nhân; để nhận dạng cần phân tích ADN ti thể.

3.5. Kết quả giám định nhận dạng bằng kỹ thuật phân tích ADN:

Thời gian sau tử vong	Số nạn nhân	Nhận dạng bằng ADN nhân	Nhận dạng bằng ADN ti thể
Ngày đầu	2	2 (100%)	0
Từ 2-4 ngày	4	4 (100%)	0
Từ 5-10 ngày	17	16 (94,1%)	1 (5,9%)
Từ 10-15 ngày	4	1 (25%)	3 (75,0%)
Trên 15 ngày	3	0	3 (100%)
Không xác định	1	0	1 (100%)
Tổng	31	23 (74,2%)	8 (25,8%)

31 nạn nhân có yêu cầu nhận dạng đều được nhận dạng thành công bằng kỹ thuật phân tích ADN. Từ ngày thứ 1 đến ngày thứ 4 sau tử vong, tất cả nạn nhân được nhận dạng bằng phân tích ADN nhân (100%). Từ ngày thứ 5-15 sau tử vong, khả năng nhận dạng được nạn nhân bằng phân tích ADN nhân giảm dần (từ 94,1% xuống 25%); khả năng nhận dạng được nạn nhân bằng phân tích ADN ti thể tăng dần (từ 5,9% lên 75%). Sau tử vong 15 ngày, chỉ có khả năng nhận dạng được nạn nhân bằng phân tích ADN ti thể (100%).

4. BÀN LUẬN.

4.1. Thu mẫu phục vụ xét nghiệm ADN:

Trong giám định nhận dạng, việc nắm diễn biến sự việc, thu thập thông tin về nạn nhân và thân nhân nạn nhân, lựa chọn phương pháp, vị trí, đối tượng, kí hiệu và đánh số mẫu một cách tỉ mỉ, khoa học là khâu quan trọng, quyết định thành công hay thất bại của quá trình phân tích ADN.

Trong nghiên cứu của chúng tôi, với 31 tử thi nạn nhân ngạt nước có yêu cầu nhận dạng bằng kĩ thuật phân tích ADN (mục 3.1), chúng tôi đã thu được 71 mẫu các loại (mục 3.2). Tùy vào tình trạng phân hủy của tử thi, mẫu tử thi có thể thu là máu, tóc, mô, xương hoặc răng. Việc thu mẫu mô được tiến hành bằng cách rạch sâu vào những khối cơ lớn như cơ đùi, cơ mông, buồng tim, gan... và thấm máu, dịch mô bằng thẻ thu mẫu Whatman® FTA® card mang lại hiệu quả tốt đối với những trường hợp tử thi bị phân hủy nặng nề. Trường hợp mẫu mô không thể thu được do bị phân hủy thì tiến hành thu mẫu xương hoặc răng, các xương dài và các răng còn dính với xương hàm là lựa chọn tốt nhất. Mẫu sau khi thu cần được bảo quản đúng quy chuẩn; nếu chưa phân tích ngay, phải bảo quản trong nhiệt độ âm sâu.

Với mẫu so sánh của thân nhân, một số tử thi các nạn nhân cần xác định danh tính đã bị phân hủy lâu ngày, do vậy khi thu mẫu chưa thể xác định phương pháp phân tích ADN (ADN hệ gen nhân hoặc ADN ti thể). Đối tượng thân nhân được thu mẫu đối chiếu phải bảo đảm có mối quan hệ huyết thống phù hợp cho các phương pháp phân tích ADN khác nhau. Cụ thể, đối với phân tích ADN hệ gen nhân đối tượng thu mẫu là bố, mẹ hoặc con của nạn nhân; đối với phân tích ADN ti thể, đối tượng thu mẫu là mẹ, anh chị em cùng mẹ với nạn nhân. Với 31 nạn nhân cần nhận dạng, chúng tôi đã lựa chọn và thu được 84 mẫu từ 45 thân nhân phù hợp để thu mẫu so sánh (mục 3.3). Thứ tự ưu tiên đối tượng thu mẫu được chúng tôi xác định: mẹ, bố, con, anh chị em ruột cùng mẹ với nạn nhân.

4.2. Tách chiết, định lượng ADN mẫu tử thi:

Trong trường hợp giám định nhận dạng này, chúng tôi sử dụng phương pháp tách chiết ADN từ mẫu tử thi bằng chelex với mẫu máu, mẫu tóc và mẫu mô; với mẫu xương và răng chúng tôi tách chiết ADN từ mẫu tử thi bằng phương pháp hữu cơ. Đa số mẫu máu, mẫu tóc, mẫu mô được sử dụng cho phân tích ADN nhân; mẫu răng hoặc xương được sử dụng cho phân tích ADN ti thể do ADN nhân đã bị phân hủy trầm trọng trong các trường hợp này.

Định lượng ADN được thực hiện với bộ kit Quantifiler® Trio DNA Quantification trên máy

Real Time PCR 7500 với các chỉ tiêu định lượng sau để đánh giá chất lượng ADN sau tách chiết: SMALL (ADN kích thước bé); LARGE (ADN kích thước lớn); Y (ADN trên nhiễm sắc thể Y); IPC - CT (Internal PCR Control - CT: kiểm soát chất ức chế phản ứng PCR); DI (Degradation index: chỉ số ADN bị phá hủy). Kết quả thu được cho thấy, do ảnh hưởng bởi quá trình phân hủy tử thi, nồng độ ADN giảm dần theo thời gian, sau ngày thứ 15 hàm lượng ADN giảm đến mức khó có thể thực hiện được việc phân tích ADN nhân; để nhận dạng nạn nhân cần phân tích ADN ti thể. Thông thường với $DI > 1$, việc phân tích ADN nhân sẽ gặp rất nhiều khó khăn, nhưng trong nghiên cứu này của chúng tôi, có những mẫu chỉ số $DI < 1,52$ vẫn có thể phân tích ADN nhân thành công, với $DI > 2$ thì phân tích ADN nhân không thực hiện được.

Các mẫu từ ngày thứ 1 đến ngày thứ 15 sau tử vong đều có chỉ số IPC - CT nằm trong khoảng từ 28 đến 30 (là các mẫu không xuất hiện chất ức chế trong sản phẩm ADN sau tách chiết). Trong khi đó, các mẫu sau tử vong từ ngày thứ 15 trở đi, chỉ số IPC - CT trung bình là 33 (nằm ngoài khoảng 28-30).

Với kết quả định lượng các sản phẩm ADN tách chiết được có nồng độ ADN $> 0,06$ ng/μl, thì kết quả nhân gen và phân tích đoạn biểu hiện đầy đủ 24 locus. Điều này phù hợp với các nghiên cứu trên thế giới đã chỉ ra (nồng độ ADN tối thiểu để thực hiện phân tích các đoạn lặp lại ngắn STR là 0,06 ng/μl).

Các mẫu răng, xương được tách chiết bằng phương pháp hữu cơ cho kết quả phân tích ADN ti thể đầy đủ trên hai vùng HV1 và HV2, đáp ứng được yêu cầu giám định nhận dạng. Tuy đây là phương pháp phức tạp, phải làm thủ công nhiều công đoạn, nhưng chúng tôi đánh giá là phương pháp tốt, chi phí thấp, phù hợp với điều kiện tại Việt Nam. Đánh giá này phù hợp với các nghiên cứu về phân tích ADN ti thể trong giám định nhận dạng trên thế giới.

4.3. Tách chiết, phân tích ADN mẫu thân nhân:

Tất cả các mẫu ADN của thân nhân đều sử dụng phương pháp tách chiết bằng chelex. Kết quả PCR và phân tích đoạn khi phân tích ADN nhân cho kết quả với đầy đủ các 24 locus đối với các mẫu nam, và 22 locus đối với các mẫu nữ (không có các loci nằm trên nhiễm sắc thể Y). Phân tích được đầy đủ vùng HV1 và HV2 khi phân tích ADN ti thể. Như vậy, đối với các mẫu thân nhân được thu mẫu và bảo quản đúng phương pháp, việc tách chiết ADN bằng phương pháp chelex là sự lựa chọn hợp lí, do phương pháp này có giá thành rẻ, thao tác đơn giản, thời gian tách chiết nhanh.

4.4. Phân tích ADN mẫu tử thi:

Phân tích ADN nhân: sau khi có kết quả định lượng bằng phương pháp Realtime-PCR, chúng tôi nhận thấy, tất cả các sản phẩm ADN thu được bằng phương pháp tách chiết chelex với mẫu máu, mẫu tóc và mẫu mô từ ngày 1 đến ngày 10 sau tử vong đều đạt các chỉ tiêu có thể phân tích được các STR. Thực hiện phản ứng PCR bằng bộ kit Global Filer PCR Amplification kit, phân tích đoạn bằng máy ABI 3500 cho kết quả tốt với sự biểu hiện đầy đủ 24 locus.

Qua đó, chúng tôi nhận thấy, việc sử dụng phương pháp định lượng bằng Realtime-PCR với bộ kit Quantifiler® Trio DNA Quantification là rất cần thiết khi phân tích STR đối với các mẫu bị thoái hóa. Điều này có ý nghĩa định hướng cho việc quyết định sử dụng phương pháp phân tích ADN tiếp theo. Nếu kết quả định lượng có nồng độ ADN quá thấp, đồng thời chỉ số DI lớn, việc thực hiện phân tích các đoạn lặp lại ngắn STR sẽ là không hiệu quả. Điều đó đồng nghĩa với sự lãng phí tài chính và thời gian. Trong trường hợp này, chúng ta nên sử dụng phương pháp phân tích DNA ti thể để nhận dạng.

Với phân tích ADN ti thể, các mẫu xương và răng được tách chiết bằng phương pháp hữu cơ, nhân bản vùng HV1 và HV2 bằng các cặp mồi đặc hiệu, giải trình tự trên máy ABI3500 đều cho kết quả tốt. Đây là phương pháp phân tích phù hợp cho các mẫu tử thi bị phân hủy nặng nề, không thể phân tích được ADN nhân. Tuy nhiên, phải luôn xác định rằng phân tích ADN ti thể là giải pháp cuối cùng khi các giải pháp nhận dạng khác thất bại vì đây là kỹ thuật có chi phí cao, mất nhiều thời gian và độ tin cậy thấp hơn.

Cũng từ kết quả nghiên cứu này, chúng tôi nhận thấy việc lựa chọn phương pháp phân tích phù hợp, trong đó kỹ thuật tách chiết ADN có ý nghĩa quyết định cho sự thành công hay thất bại trong giám định nhận dạng.

4.5. Kết quả giám định nhận dạng:

Sử dụng phương pháp phân tích ADN trong nhận dạng nạn nhân tử vong do ngạt nước là một giải pháp mang lại hiệu quả cao nhờ tính chính xác, độ tin cậy cao. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã nhận dạng thành công 31/31 nạn nhân có yêu cầu giám định nhận dạng.

Tuy nhiên, đây là các vụ giám định nhận dạng với quy mô nhỏ, nên việc điều tra, khảo sát và thu mẫu phục vụ phân tích ADN chưa thực sự phức tạp. Gần đây, thực tế tại nhiều quốc gia, đã xảy ra những thảm họa thiên tai lớn như sóng thần, lũ lụt hoặc các tai nạn chìm tàu phà, tai nạn máy bay trên biển, trên sông hồ... để lại những hậu quả rất

ngghiêm trọng, số lượng nạn nhân cần nhận dạng rất nhiều. Để đề phòng và chuẩn bị cho những yêu cầu giám định nhận dạng với quy mô lớn hơn, các đơn vị giám định cần phải có những nghiên cứu, xây dựng và hoàn thiện một quy trình giám định nhận dạng khoa học, đáp ứng tốt nhất yêu cầu thực tiễn.

5. KẾT LUẬN.

Nghiên cứu 172 trường hợp tử vong do ngạt nước, được giám định pháp y trong thời gian từ tháng 01/2006 đến tháng 01/2018, kết luận:

- 124 nạn nhân (72,1%) được nhận dạng bằng các kỹ thuật thông thường, 17 nạn nhân (9,9%) không có yêu cầu nhận dạng, 31 nạn nhân (18%) có yêu cầu nhận dạng bằng xét nghiệm ADN.

- 31/31 nạn nhân (100%) nhận dạng thành công bằng xét nghiệm ADN tại labo sinh học phân tử, Viện Pháp y Quân đội, trong đó có 23/31 nạn nhân (74,2%) được nhận dạng bằng kỹ thuật phân tích ADN nhân, 8/31 nạn nhân (25,8%) được nhận dạng bằng kỹ thuật phân tích ADN ti thể.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Vũ Ngọc Thụ (1992), *Y học tư pháp*, Nhà xuất bản Y học, tr. 146-150.
2. Trần Văn Liễu (1991), *Bài giảng y pháp*, Nhà xuất bản Y học, tr. 79-84.
3. Nghiêm Xuân Dũng và cộng sự (2004), *Nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật ADN trong nhận dạng cá thể người*, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp nhà nước KC 04-05, tr. 45-60.
4. Brevnov M.G, Pawar H.S, Mundt J et al (2009), *Developmental validation of the PrepFiler Forensic DNA Extraction Kit for extraction of genomic DNA from biological samples*, Sample & Assay Technologies.
5. Butler J.M (2007), *Short tandem repeat typing technologies used in human identity testing*, BioTechniques, 43(4), SII-SV.
6. Sarkar S.P, Adshead G (2010), "Whose DNA is it anyway? European court, junk DNA, and the problem with prediction", *Journal of American Academy of Psychiatry Law*, 38, 247-250.
7. Simoncelli T (2006), "Dangerous excursions: The case against expanding forensic DNA databases to innocent persons", *Journal of Law, Medicine & Ethics*, 34, 390-397.
8. Vasudeva M et al (2015), "Forensic Identification by Using Insertion-deletion Polymorphisms", *Int J Hum Genet*, 15 (2), 55-59.
9. Bandelt H.J, Richards M, Macaulay V (2006), *Human mitochondrial DNA and the evolution of homo sapiens*, Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag Press. □