Báo cáo trường hợp

Biến đổi mô bệnh học các tạng ở một trường hợp tử vong do nhiễm não mô cầu: Báo cáo ca bệnh qua tử thiết pháp y

Âu Dương Quốc Uy*, Nguyễn Minh Triệu, Phạm Tân Ân

Khoa Giải phẫu bệnh, Trung tâm Pháp y Thành phố Hồ Chí Minh

***Tác giả liên hệ (Corresponding author):** Âu Dương Quốc Uy; Email: drquocuy@gmail.com
Ngày nhận bài (Received): 03/05/2026; **Ngày duyệt đăng (Accepted)**: 20/06/2026; **Ngày xuất bản (Published):** 10/08/2026
DOI:10.34071/jmp.2026.S-2.46

Tóm tắt

Bối cảnh: Nhiễm não mô cầu là bệnh nhiễm trùng hệ thống tiến triển nhanh, có thể gây sốc nhiễm khuẩn, suy đa tạng và tử vong trong thời gian ngắn. Các biểu hiện ban đầu thường không đặc hiệu, làm cho chẩn đoán sớm gặp nhiều khó khăn. Trong thực hành pháp y, các trường hợp tử vong nhanh ở người trẻ cần được đánh giá bằng sự phối hợp giữa tử thiết, mô bệnh học và xét nghiệm vi sinh - sinh học phân tử.

Trình bày ca bệnh: Chúng tôi báo cáo trường hợp nam quân nhân 19 tuổi, tiền sử khỏe mạnh, khởi phát đột ngột với sốt cao 39 - 40°C, mệt mỏi và ban xuất huyết lan nhanh. Người bệnh nhanh chóng diễn tiến sốc nhiễm khuẩn, ngừng tuần hoàn và tử vong sau khoảng 12 giờ kể từ khi xuất hiện triệu chứng đầu tiên dù đã được hồi sức tích cực. Do tử vong nhanh ở người trẻ và nguyên nhân ban đầu chưa rõ, cơ quan chức năng trưng cầu giám định pháp y. Tử thiết pháp y được thực hiện tại Bệnh viện Quân y 175 bởi Trung tâm Pháp y Thành phố Hồ Chí Minh sau khoảng 4 giờ kể từ khi tử vong, theo hồ sơ số 229/2025/KLGĐTT-PY. Xét nghiệm độc chất trong máu âm tính; Real-time PCR dịch não tủy sau tử vong dương tính với *Neisseria meningitidis*. Tử thiết và mô bệnh học ghi nhận viêm màng não mủ, phù não, ban xuất huyết hoại tử ngoài da kèm vi huyết khối dưới da, phù phổi cấp kèm xuất huyết và vi huyết khối trong mạch máu nhỏ của phổi, hoại tử đông và hoại tử sợi cơ tim dạng dải co, hoại tử ống thận cấp, hoại tử tế bào gan rải rác kèm thâm nhiễm viêm nhẹ, xuất huyết lan tỏa tuyến thượng thận hai bên phù hợp hội chứng Waterhouse-Friderichsen và sung huyết các tạng.

Kết luận: Ca bệnh cho thấy nhiễm não mô cầu có thể gây tử vong rất nhanh ở người trẻ với tổn thương đa cơ quan. Sự phối hợp giữa hoàn cảnh tử vong, tử thiết pháp y, mô bệnh học và Real-time PCR dịch não tủy sau tử vong có giá trị quan trọng trong xác định căn nguyên và củng cố kết luận nguyên nhân chết trong các trường hợp nhiễm trùng tối cấp.

Từ khóa: *Neisseria meningitidis; nhiễm não mô cầu; tử thiết pháp y; mô bệnh học.*

Histopathological changes in organs in a fatal case of meningococcal infection: a forensic autopsy case report

Au Duong Quoc Uy*, Nguyen Minh Trieu, Pham Tan An

Department of Pathology, Ho Chi Minh City Forensic Center

Abstract

Background: Meningococcal infection is a rapidly progressive systemic infection that may lead to septic shock, multiorgan failure, and death within a short period. Early manifestations are often nonspecific, making early diagnosis challenging. In forensic practice, rapid deaths in young individuals should be evaluated through a combination of forensic autopsy, histopathology, and microbiological-molecular testing.

Case Presentation: We report the case of a 19-year-old previously healthy male soldier who presented with sudden high fever of 39 - 40°C, fatigue, and rapidly spreading purpuric rash. The patient rapidly progressed to septic shock, cardiopulmonary arrest, and death approximately 12 hours after the onset of the first symptoms despite intensive resuscitation. Because of the rapid death in a young individual and the initially unclear cause, a forensic examination was requested by the competent authority. A forensic autopsy was performed at Military Hospital 175 by the Ho Chi Minh City Forensic Center approximately 4 hours after death, under case file number 229/2025/KLGĐTT-PY. Toxicological screening of blood was negative; postmortem cerebrospinal fluid real-time PCR was positive for *Neisseria meningitidis*. Autopsy and histopathological examination revealed purulent meningitis, cerebral edema, cutaneous hemorrhagic

necrotic rash with dermal microthrombi, acute pulmonary edema with hemorrhage and microthrombi in small pulmonary vessels, coagulative necrosis and contraction band necrosis of myocardial fibers, acute tubular necrosis, scattered hepatocellular necrosis with mild inflammatory infiltration, diffuse bilateral adrenal hemorrhage consistent with Waterhouse-Friderichsen syndrome, and visceral congestion.

Conclusion: This case demonstrates that meningococcal infection may cause very rapid death in young individuals with multiorgan injury. The integration of death circumstances, forensic autopsy findings, histopathology, and postmortem cerebrospinal fluid real-time PCR is important for identifying the etiologic agent and supporting the determination of the cause of death in hyperacute infectious deaths.

Keywords: *Neisseria meningitidis; meningococcal infection; forensic autopsy; histopathology.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhiễm não mô cầu do vi khuẩn Gram âm *Neisseria meningitidis* là một trong những bệnh nhiễm trùng cấp tính nguy hiểm trong y học lâm sàng và pháp y. Bệnh có thể diễn tiến nhanh, gây nhiễm khuẩn huyết tối cấp, viêm màng não mủ, sốc nhiễm khuẩn, rối loạn đông máu và tử vong trong thời gian ngắn kể từ khi khởi phát triệu chứng [1]. Các biểu hiện ban đầu như sốt, mệt mỏi, đau đầu hoặc triệu chứng hô hấp thường không đặc hiệu, do đó dễ bị bỏ sót hoặc nhầm lẫn với các bệnh nhiễm trùng thông thường. Trong thực hành pháp y, các trường hợp tử vong nhanh ở người trẻ do nhiễm não mô cầu có thể được tiếp nhận dưới dạng đột tử chưa rõ nguyên nhân, đòi hỏi phải khám nghiệm tử thi hệ thống, kết hợp xét nghiệm mô bệnh học, vi sinh và sinh học phân tử để xác định căn nguyên [2]. Tại Việt Nam, các báo cáo ca bệnh pháp y về tử vong do nhiễm não mô cầu có đối chiếu giữa tử thiết, mô bệnh học đa tạng và xét nghiệm PCR sau tử vong còn chưa nhiều. Do đó, ca bệnh này có giá trị thực tiễn trong nhận diện các trường hợp tử vong nhanh ở người trẻ do nhiễm trùng tối cấp, đồng thời góp phần nhấn mạnh vai trò của sinh học phân tử trong giám định pháp y hiện nay.

2. TRÌNH BÀY CA BỆNH

2.1. Thông tin bệnh nhân và diễn biến lâm sàng

Bệnh nhân nam 19 tuổi, quân nhân đang tại ngũ, tiền sử khỏe mạnh, chưa ghi nhận bệnh lý nền. Bệnh khởi phát đột ngột với sốt cao 39 - 40°C và mệt mỏi. Sau khoảng 4 giờ, trên da xuất hiện nhiều ban xuất huyết dạng chấm và mảng, không mất màu khi ấn, kích thước từ vài milimet đến khoảng 3 cm, màu đỏ tím đến tím sẫm, phân bố chủ yếu ở chi dưới và thân mình, tăng nhanh về số lượng và lan rộng.

Tình trạng toàn thân nhanh chóng xấu đi với biểu hiện lơ mơ, tụt huyết áp, mạch nhanh nhỏ và sốc tiến triển. Người bệnh được chuyển đến cơ sở y tế tuyến cao và điều trị hồi sức tích cực bằng bù dịch, thuốc vận mạch và kháng sinh liều cao. Tuy nhiên, sốc nhiễm khuẩn tiếp tục diễn tiến nặng, người bệnh ngừng tuần hoàn và tử vong sau khoảng 12 giờ kể từ khi xuất hiện triệu chứng đầu tiên. Do người bệnh tử vong nhanh khi còn trẻ và nguyên nhân ban đầu chưa được xác định rõ, cơ quan chức năng trưng cầu giám định pháp y để làm rõ nguyên nhân chết. Tử thiết pháp y được thực hiện tại Bệnh viện Quân y 175 bởi Trung tâm Pháp y Thành phố Hồ Chí Minh sau khoảng 4 giờ kể từ khi tử vong, theo hồ sơ số 229/2025/KLGĐTT-PY.

2.2. Kết quả khám nghiệm tử thi và xét nghiệm

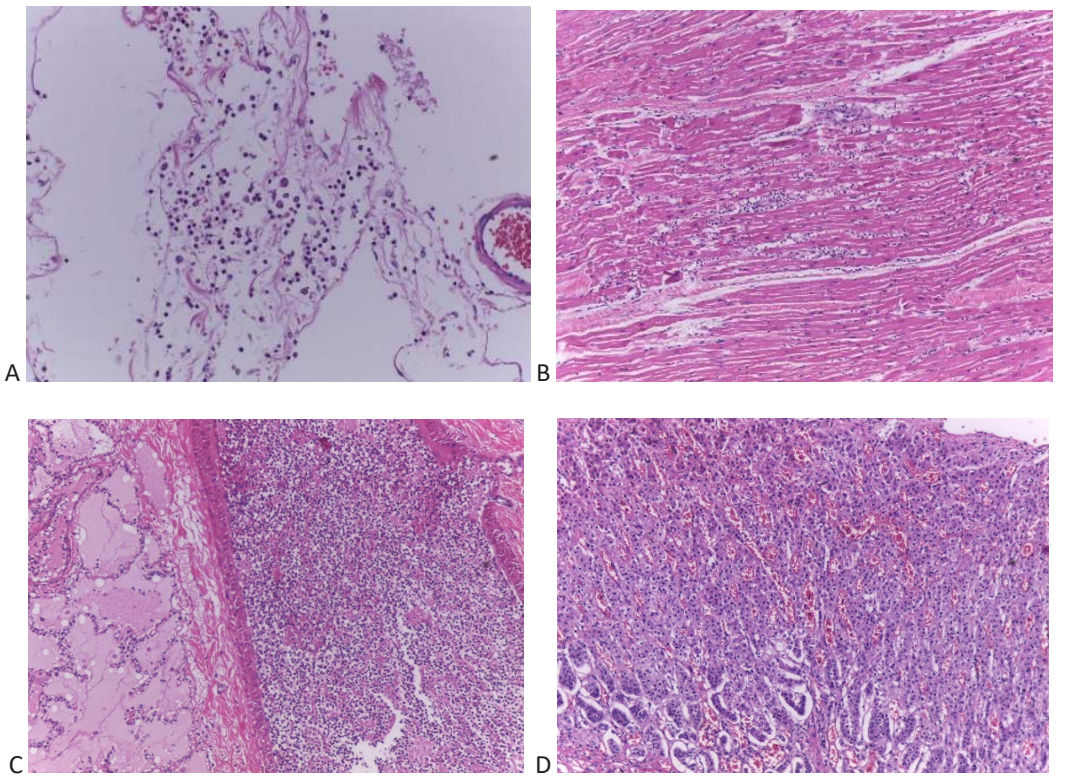
Khám nghiệm ngoài ghi nhận nhiều ban xuất huyết hoại tử kích thước không đều, dao động từ vài milimet đến vài centimet, phân bố rải rác toàn thân; một số tổn thương có vùng hoại tử đen ở trung tâm. Khám nghiệm trong cho thấy tổn thương đa cơ quan. Màng não sung huyết rõ, bề mặt đại não có lớp mủ mỏng màu vàng nhạt phủ lan, đặc biệt ở các rãnh cuộn não; não phù nề, chưa ghi nhận dấu hiệu thoát vị não. Hai phổi phù nề nặng, diện cắt có dịch hồng trào ra. Tim ghi nhận vùng đầu các cơ nhú thất trái sậm màu. Gan, thận, lách sung huyết mạnh. Tuyến thượng thận hai bên có xuất huyết diện rộng.

Xét nghiệm tầm soát độc chất trong máu cho kết quả âm tính. Mẫu dịch não tủy được lấy sau tử vong 40 phút bằng dụng cụ vô khuẩn, sau đó được bảo quản và chuyển đến Khoa Vi sinh, Bệnh viện Quân y 175 để xét nghiệm Real-time PCR. Kết quả xét nghiệm dương tính với *Neisseria meningitidis*.

Mẫu mô các tạng được cố định trong formalin đệm trung tính 10%, xử lý mô thường quy, đúc paraffin, cắt tiêu bản và nhuộm Hematoxylin-Eosin (HE). Các tiêu bản được đọc bởi bác sĩ giải phẫu bệnh pháp y trên cơ sở đối chiếu với thông tin lâm sàng, đại thể và xét nghiệm sau tử vong.

Kết quả mô bệnh học ghi nhận tổn thương đa cơ quan. Tại não và màng não, ghi nhận viêm màng não mủ với thâm nhiễm dày đặc bạch cầu đa nhân trung tính trong khoang dưới nhện; nhu mô não phù nề và mạch máu sung huyết. Ở da vùng ban xuất huyết hoại tử, ghi nhận hoại tử thượng bì và trung bì nông, xuất huyết lan tỏa, kèm nhiều vi huyết khối trong mao mạch/tiểu động mạch dưới da. Ở phổi, ghi nhận phù phổi cấp kèm xuất huyết, phế nang chứa nhiều dịch phù và hồng cầu; đồng thời có vi huyết khối trong các mạch máu nhỏ của phổi. Tại tim, ghi nhận hoại tử

đông và hoại tử sợi cơ tim dạng dải co ở vùng đầu cơ nhú thất trái, kèm thâm nhiễm nhẹ tế bào viêm. Tại thận, nổi bật là hoại tử ống thận cấp kèm sung huyết các mạch máu vùng tủy. Tại gan, ghi nhận hoại tử tế bào gan rải rác kèm thâm nhiễm viêm nhẹ ở khoảng cửa. Tại tuyến thượng thận, ghi nhận xuất huyết lan tỏa hai bên từ vùng tủy lan đến vùng vỏ, phù hợp hình ảnh hội chứng Waterhouse-Friderichsen.



Hình 1. Hình ảnh mô bệnh học tổn thương đa tạng trong nhiễm não mô cầu tối cấp, nhuộm Hematoxylin-Eosin (HE): A. Viêm màng não mủ với thâm nhiễm bạch cầu đa nhân trung tính trong khoang dưới nhện (HE, vật kính x10); B. Hoại tử đông và hoại tử sợi cơ tim dạng dải co ở cơ nhú thất trái (HE, vật kính x10); C. Vi huyết khối trong mạch máu nhỏ của phổi, kèm phù phổi cấp và xuất huyết (HE, vật kính x10); D. Xuất huyết lan tỏa tuyến thượng thận, phù hợp hội chứng Waterhouse-Friderichsen (HE, vật kính x10)

3. BÀN LUẬN

Ca bệnh này là một trường hợp nhiễm não mô cầu xâm lấn tối cấp ở người trẻ, trước đó khỏe mạnh, diễn tiến từ sốt cao, ban xuất huyết hoại tử, sốc nhiễm khuẩn đến tử vong trong khoảng 12 giờ. Các phát hiện chính gồm viêm màng não mủ, ban xuất huyết hoại tử có vi huyết khối, phù phổi cấp kèm xuất huyết và vi huyết khối phổi, hoại tử ống thận cấp, sung huyết đa tạng, xuất huyết tuyến thượng thận hai bên, tổn thương cơ tim và xét nghiệm dịch não tủy dương tính với *Neisseria meningitidis*. Sự phối hợp này phù hợp với bệnh cảnh nhiễm khuẩn huyết não mô cầu tối cấp, biến chứng rối loạn đông máu nội mạch lan tỏa, ban xuất huyết hoại tử, hội chứng Waterhouse-Friderichsen và suy đa cơ quan.

Tổn thương da trong ca bệnh này là một phát hiện nổi bật. Đại thể ghi nhận nhiều ban xuất huyết dạng chấm và mảng, không mất màu khi ấn, lan nhanh, một số vùng có hoại tử đen trung tâm. Vi thể ghi nhận hoại tử thượng bì - trung bì nông, xuất huyết lan tỏa và nhiều vi huyết khối trong mao mạch, tiểu động mạch dưới da. Phát hiện này tương đồng với nghiên cứu của Lécuyer và cộng sự, trong đó các tác giả nhấn mạnh cơ chế bám dính của não mô cầu vào nội mô, tổn thương nội mô, hoạt hóa đông máu và hình thành vi huyết khối trong bệnh sinh ban xuất huyết hoại tử do não mô cầu [3]. Như vậy, kết quả của ca bệnh hiện tại phù hợp với y văn về cả hình thái tổn thương da lẫn cơ chế bệnh sinh.

So với các nghiên cứu tử thiết quốc tế, ca bệnh hiện tại có điểm tương đồng rõ ở tổn thương đa cơ quan. Böhm đã mô tả sự phối hợp tổn thương da, tuyến thượng thận và cơ tim trong nhiễm độc nội độc tố tối cấp/hội chứng Waterhouse-Friderichsen [4]. Trong ca bệnh này, ngoài tổn thương da và xuất huyết tuyến thượng thận hai bên, còn ghi nhận phù

phổi cấp, xuất huyết phế nang, vi huyết khối phổi, hoại tử ống thận cấp và sung huyết gan, lách, thận. Như vậy, so với báo cáo của Böhm, ca bệnh hiện tại có cùng mô hình tổn thương do rối loạn vi tuần hoàn và nhiễm khuẩn huyết tối cấp, đồng thời mô tả thêm rõ tổn thương phổi và thận, góp phần làm nổi bật tình trạng suy đa cơ quan trong bối cảnh pháp y [4].

Xuất huyết tuyến thượng thận hai bên là phát hiện quan trọng trong ca bệnh này. Böhm ghi nhận tổn thương tuyến thượng thận là một thành phần của hội chứng Waterhouse-Friderichsen trong bệnh cảnh nhiễm độc nội độc tố tối cấp [4]. Tuy nhiên, Hamilton và cộng sự đã báo cáo hội chứng Waterhouse-Friderichsen do nhiễm khuẩn không phải não mô cầu, cho thấy xuất huyết thượng thận hai bên không phải là dấu hiệu đặc hiệu tuyệt đối cho *Neisseria meningitidis* [5]. So sánh với Hamilton và cộng sự, ca bệnh hiện tại có điểm khác biệt quan trọng là ngoài xuất huyết thượng thận, còn có viêm màng não mủ trên đại thể và vi thể, ban xuất huyết hoại tử có vi huyết khối, cùng kết quả dịch não tủy dương tính với *N. meningitidis*.

Về chẩn đoán phân biệt, cần nhấn mạnh rằng ban xuất huyết hoại tử và rối loạn đông máu nội mạch lan tỏa không đặc hiệu riêng cho nhiễm não mô cầu. Các nhiễm khuẩn huyết tối cấp khác như phế cầu, tụ cầu vàng, liên cầu nhóm A và một số trực khuẩn Gram âm cũng có thể gây sốc nhiễm khuẩn, ban xuất huyết hoại tử, vi huyết khối, xuất huyết thượng thận và suy đa cơ quan [5]. Trong các trường hợp này, cần tìm thêm các dấu hiệu gợi ý ổ nhiễm trùng nguyên phát như viêm phổi, viêm nội tâm mạc, nhiễm trùng da - mô mềm, viêm cân mạc hoại tử hoặc bệnh lý nền làm tăng nguy cơ nhiễm khuẩn huyết nặng. Đối với ca bệnh hiện tại, không ghi nhận ổ nhiễm trùng nguyên phát khác; trong khi đó, tổn thương viêm màng não mủ rõ trên đại thể và vi thể, kết hợp với kết quả dịch não tủy dương tính với *N. meningitidis*, ủng hộ mạnh căn nguyên não mô cầu [2, 6].

Tổn thương màng não trong ca bệnh hiện tại có giá trị quan trọng khi đối chiếu với các báo cáo pháp y khác. Đại thể ghi nhận màng não sung huyết, bề mặt đại não có lớp mủ mỏng màu vàng nhạt phủ lan, đặc biệt ở các rãnh cuộn não. Mô bệnh học xác nhận viêm màng não mủ với thâm nhiễm dày đặc bạch cầu đa nhân trung tính trong khoang dưới nhện, kèm phù não và sung huyết mạch máu. Tattoli và cộng sự báo cáo một trường hợp tử vong do nhiễm não mô cầu với hội chứng Waterhouse-Friderichsen, trong đó chẩn đoán được xác lập nhờ phát hiện *N. meningitidis* sau tử vong [6]. Trong ca bệnh hiện tại, ngoài xét nghiệm dịch não tủy dương tính, còn có bằng chứng đại thể và vi thể của viêm màng não mủ, giúp củng cố chẩn đoán nhiễm não mô cầu xâm lấn.

Về tổn thương tim, ca bệnh này ghi nhận hoại tử đông và hoại tử sợi cơ tim dạng dải co ở vùng đầu cơ nhú thất trái. Đây là điểm cần được bàn luận vì tổn thương cơ tim có thể làm phức tạp biện luận nguyên nhân chết trong pháp y. Böhm đã mô tả tổn thương cơ tim đi kèm tổn thương da và tuyến thượng thận trong bệnh cảnh nhiễm độc nội độc tố tối cấp/hội chứng Waterhouse-Friderichsen [4]. Garcia và cộng sự, trong nghiên cứu tử thiết 31 trường hợp tử vong do nhiễm não mô cầu ở trẻ em, ghi nhận viêm cơ tim trên mô học ở 13 trường hợp, chiếm 41,9% [7]. So với nghiên cứu của Garcia và cộng sự, tổn thương tim trong ca bệnh hiện tại không nổi bật bởi viêm cơ tim lan tỏa, mà chủ yếu là hoại tử đông và hoại tử sợi cơ tim dạng dải co. Sự khác biệt này có thể liên quan đến diễn tiến tử vong rất nhanh, sốc nặng, thiếu oxy mô, rối loạn vi tuần hoàn và tác động của thuốc vận mạch trong hồi sức. Do không ghi nhận bằng chứng tắc động mạch vành cấp, tổn thương cơ tim trong ca này phù hợp hơn với tổn thương thứ phát trong sốc nhiễm khuẩn và suy đa cơ quan, không phải nguyên nhân tử vong độc lập.

Trong bối cảnh pháp y, xét nghiệm sinh học phân tử sau tử vong có giá trị đặc biệt quan trọng. Nuôi cấy vi khuẩn sau tử vong có thể bị ảnh hưởng bởi thời gian sau chết, điều kiện bảo quản mẫu hoặc việc sử dụng kháng sinh trước tử vong. Tattoli và cộng sự cho thấy phát hiện *N. meningitidis* sau tử vong có thể giúp xác lập chẩn đoán trong trường hợp tử vong nhanh do nhiễm não mô cầu [6]. Ridpath và cộng sự cũng ghi nhận việc sử dụng xét nghiệm sau tử vong, bao gồm kỹ thuật trên mô đã xử lý và xét nghiệm phân tử, có thể hỗ trợ chẩn đoán bệnh não mô cầu xâm lấn trong hoàn cảnh pháp y [2]. Trong ca bệnh này, dịch não tủy được lấy sớm sau tử vong bằng dụng cụ vô khuẩn và cho kết quả dương tính với *N. meningitidis*, do đó có giá trị quyết định trong xác định căn nguyên tử vong.

Từ các đối chiếu trên, có thể thấy ca bệnh hiện tại vừa phù hợp với các phát hiện đã được ghi nhận trong y văn quốc tế, vừa có một số điểm nổi bật riêng. Giống với Böhm, ca bệnh có tổn thương da, tuyến thượng thận và tim trong bối cảnh nhiễm khuẩn huyết tối cấp [4]. Giống với Garcia và cộng sự, ca bệnh cho thấy tim có thể bị tổn thương trong nhiễm não mô cầu tử vong, mặc dù hình thái ở ca này thiên về hoại tử cơ tim hơn là viêm cơ tim lan tỏa [7]. Giống với Tattoli và Ridpath, xét nghiệm sau tử vong đóng vai trò quan trọng trong xác định căn nguyên [2, 6] Khác với các báo cáo Waterhouse-

Friderichsen không do não mô cầu của Hamilton và cộng sự, ca bệnh này có bằng chứng trực tiếp của nhiễm *N. meningitidis* và viêm màng não mủ [5]. Do đó, nguyên nhân tử vong phù hợp nhất là sốc nhiễm khuẩn tối cấp do nhiễm não mô cầu xâm lấn, biến chứng rối loạn đông máu nội mạch lan tỏa, ban xuất huyết hoại tử, xuất huyết thượng thận hai bên, tổn thương cơ tim thứ phát và suy đa cơ quan.

4. KẾT LUẬN

Trường hợp này là ca tử vong nhanh do nhiễm não mô cầu xâm lấn tối cấp ở người trẻ, được xác định dựa trên diễn biến lâm sàng, tử thiết, mô bệnh học đa cơ quan và xét nghiệm Real-time PCR dịch não tủy dương tính với *Neisseria meningitidis*. Các tổn thương nổi bật gồm viêm màng não mủ, ban xuất huyết hoại tử có vi huyết khối, phù phổi cấp xuất huyết, tổn thương cơ tim, hoại tử ống thận cấp và xuất huyết tuyến thượng thận hai bên kiểu Waterhouse-Friderichsen. Trong giám định pháp y, các ca tử vong đột ngột ở người trẻ có sốt, sốc và ban xuất huyết hoại tử lan nhanh cần nghĩ đến nhiễm khuẩn huyết não mô cầu, đồng thời phân biệt với các nhiễm trùng huyết khác gây rối loạn đông máu nội mạch lan tỏa. Nguyên nhân tử vong phù hợp là sốc nhiễm khuẩn tối cấp do nhiễm não mô cầu xâm lấn, biến chứng ban xuất huyết hoại tử, xuất huyết thượng thận hai bên và suy đa cơ quan.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Stephens DS, Greenwood B, Brandtzaeg P. Epidemiology, pathogenesis, and genetics of meningococcal disease. Lancet. 2007;369(9570):1353-1366.

2. Ridpath AD, Halse TA, Musser KA, Wroblewski D, Paddock CD, Shieh WJ, et al. Postmortem diagnosis of invasive meningococcal disease. Emerging infectious diseases. 2014;20(3):453-5.

3. Lécuyer H, Borgel D, Nassif X, Coureuil M. Pathogenesis of meningococcal purpura fulminans. Pathogens and disease. 2017;75(3).

4. Böhm N. Adrenal, cutaneous and myocardial lesions in fulminating endotoxinemia (WaterhouseFriderichsen syndrome). Pathology, research and practice. 1982;174(1-2):92-105.

5. Hamilton D, Harris MD, Foweraker J, Gresham GA. Waterhouse-Friderichsen syndrome as a result of nonmeningococcal infection. Journal of clinical pathology. 2004;57(2):208-9.

6. Tattoli L, Marzullo A, Di Vella G, Solarino B. Postmortem detection of Neisseria Meningitidis in a case of Waterhouse-Friderichsen syndrome from fulminant meningococcal disease in an adult patient. Romanian Journal of Legal Medicine. 2015;23:29-32.

7. Garcia NS, Castelo JS, Ramos V, Rezende GS, Pereira FE. Frequency of myocarditis in cases of fatal meningococcal infection in children: observations on 31cases studied at autopsy. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 1999;32(5):517-22.