

OVERVIEW OF PATHOLOGICAL LESIONS OF BRAIN CONTUSION DUE TO ROAD TRAFFIC ACCIDENTS

Trinh Xuan Ha^{1,2*}, Luu Sy Hung¹, Nguyen Duc Nhu³, Trinh Viet Duc², Trinh Thi Thuy²

¹Hanoi Medical University - 1 Ton That Tung, Kim Lien Ward, Dong Da Dist, Hanoi City, Vietnam

²Hanoi Forensic Center - Building B6A, Nam Trung Yen, Hanoi City, Vietnam

³National Institute of Forensic Medicine - Alley 727 Tam Trinh Street, Yen So Ward, Hoang Mai District, Hanoi City, Vietnam

Received: 23/05/2025

Revised: 07/06/2025; Accepted: 11/07/2025

ABSTRACT

Objective: To evaluate the overall pathological morphology of brain contusions caused by road traffic accidents.

Method: A Scoping review method was used in the study. The search strategy for scientific articles in PubMed and Google Scholar libraries. Full-text articles were searched and screened based on PRISMA-ScR guidelines, and 10 articles published between 2014 and 2024 were selected for synthesis.

Results: Types of brain contusions include: primary lesions, secondary lesions, focal lesions, diffuse lesions, and symmetric lesions. The histopathological images of brain contusions are diverse: closed wall lesions after TTSN, open brain lesions after TTSN, meningeal lesions after TTSN, skin lesions of the head, and axonal lesions.

Conclusion: For forensic doctors, in addition to recognizing gross lesions, it is necessary to know and understand microscopic lesions to have a comprehensive view of traumatic brain injury in general, brain contusion in particular, especially in assessing the time of injury.

Keywords: Pathology, brain contusion, road traffic accident, overview.

*Corresponding author

Email: xuanhapyhn@gmail.com **Phone:** (+84) 977126579 **Https://doi.org/10.52163/yhc.v66i4.2851**

TỔNG QUAN CÁC HÌNH THÁI TỔN THƯƠNG GIẢI PHẪU BỆNH CỦA DẬP NÃO DO TAI NẠN GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ

Trịnh Xuân Hà^{1,2*}, Lưu Sỹ Hùng¹, Nguyễn Đức Nhựt³, Trịnh Việt Đức², Trịnh Thị Thuỷ²

¹Trường Đại học Y Hà Nội - 1 Tôn Thất Tùng, P. Kim Liên, Q. Đống Đa, Tp. Hà Nội, Việt Nam

²Trung tâm Pháp Y Hà Nội - Tòa nhà B6A, Nam Trung Yên, Tp. Hà Nội, Việt Nam

³Viện Pháp Y Quốc gia - Ngõ 727 Đường Tam Trinh, P. Yên Sở, Q. Hoàng Mai, Tp. Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận: 23/05/2025

Ngày sửa: 07/06/2025; Ngày đăng: 11/07/2025

ABSTRACT

Mục tiêu: Đánh giá tổng quan các hình thái tổn thương giải phẫu bệnh của dập não do tai nạn giao thông đường bộ.

Phương pháp: Nghiên cứu áp dụng phương pháp tổng quan luận điểm. Chiến lược tìm kiếm các bài báo khoa học trên thư viện PubMed và Google Scholar. Các bài báo toàn văn đã được tìm và được sàng lọc dựa trên hướng dẫn PRISMA-ScR, có 10 bài xuất bản trong khoảng thời gian từ năm 2014 tới 2024 được lựa chọn đưa vào tổng hợp.

Kết quả: Các loại tổn thương dập não bao gồm: tổn thương nguyên phát, tổn thương thứ phát, tổn thương khu trú, tổn thương lan toả, tổn thương đối xứng. Hình ảnh mô bệnh học của tổn thương dập não đa dạng: tổn thương thành ổ sau CTSN kín, tổn thương não sau CTSN hở, Tổn thương màng não sau CTSN, tổn thương da vùng đầu, tổn thương sọ trục.

Kết luận: Với bác sỹ Pháp Y, ngoài nhận biết tổn thương trên đại thể cần biết và hiểu được tổn thương trên vi thể có vậy mới có cái nhìn toàn diện về chấn thương sọ não nói chung, dập não nói riêng đặc biệt trong đánh giá thời gian tổn thương.

Từ khóa: Giải phẫu bệnh, dập não, tai nạn giao thông đường bộ, tổng quan.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tai nạn giao thông đường bộ (TNGTĐB) là một vấn đề liên quan tới sức khỏe cộng đồng toàn cầu, là nguyên nhân gây hàng triệu ca tử vong và chấn thương.[1] Theo Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) hàng năm, khoảng 1,19 triệu người bị thiệt mạng do tai nạn giao thông đường bộ.[2] Khoảng 20 đến 50 triệu người bị thương tích và tàn tật. Tình trạng tai nạn giao thông (TNGT) ở Việt Nam cũng không phải là ngoại lệ. Theo Cục Quản lý Môi trường y tế, Bộ Y tế, trung bình mỗi năm toàn quốc có 15.326 trường hợp tử vong do TNGT chiếm gần 44% trong tổng số ca tử vong do tai nạn thương tích nói chung (TNTT) trong giai đoạn 2011-2020.[3] TNGT là nguyên nhân hàng đầu của các chấn thương nghiêm trọng, trong đó tổn thương não là một trong những dạng tổn thương phức tạp có tỷ lệ tử vong cao.

Dập não là tình trạng tổn thương não do lực tác động mạnh gây ra, thường gặp trong các vụ TNGT,[4] các tổn thương thường gặp là: dập não (bề mặt, trong

nhu mô), chảy máu màng mềm, tụ máu nhu mô, phù não, tăng áp lực nội sọ.... Các tổn thương trên có thể đơn lẻ hoặc phối hợp có thể gây tử vong hoặc vấn đề thần kinh, tâm lý kéo dài, suy giảm nhận thức, rối loạn vận động, và các vấn đề về cảm xúc và hành vi.[5] Nghiên cứu cơ chế hình thành tổn thương, phân loại và đánh giá mức độ tổn thương có ý nghĩa một mặt giúp các giám định viên trong giám định pháp y mặt khác cung cấp thông tin cho các nhà lâm sàng nhằm nâng cao, cải thiện khả năng điều trị và phục hồi chức năng. Hơn nữa, các kết quả nghiên cứu là kênh thông tin có ý nghĩa giúp các nhà xã hội học, cơ quan chức năng xây dựng các biện pháp phòng tránh hiệu quả, giảm thiểu nguy cơ và hậu quả của tai nạn giao thông. Vì vậy chúng tôi tiến hành nghiên cứu này nhằm đánh giá các hình thái tổn thương giải phẫu bệnh của dập não do tai nạn giao thông đường bộ và xác định khoảng trống nghiên cứu đề xuất cho các nghiên cứu tiếp theo.

*Tác giả liên hệ

Email: xuanhapyhn@gmail.com Điện thoại: (+84) 977126579 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66i4.2851>

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu áp dụng phương pháp tổng quan luận điểm (Scoping review)

Luận điểm nghiên cứu: Mô tả các hình thái tổn thương, các loại tổn thương dập não, hình ảnh mô bệnh học của tổn thương dập não.

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Thời gian: Từ 01/06/2024 đến 01/08/2024

Địa điểm: Trường Đại học Y Hà Nội

2.3. Đối tượng nghiên cứu

Các bài báo khoa học đăng trên tạp chí uy tín với mục tiêu nghiên cứu các hình thái tổn thương giải phẫu bệnh của dập não do tai nạn giao thông đường bộ;

- *Tiêu chuẩn lựa chọn bài báo:* Là nghiên cứu gốc sử dụng số liệu thực tế; Thiết kế nghiên cứu quan sát hoặc can thiệp có nhóm chứng; nghiên cứu định tính hoặc định lượng, bản toàn văn được sử dụng miễn phí; công bố bằng tiếng Anh hoặc Tiếng Việt.

- *Tiêu chuẩn loại trừ:* Các nghiên cứu không có bản toàn văn và sử dụng ngôn ngữ khác.

2.4. Phương pháp tìm kiếm những nghiên cứu phù hợp

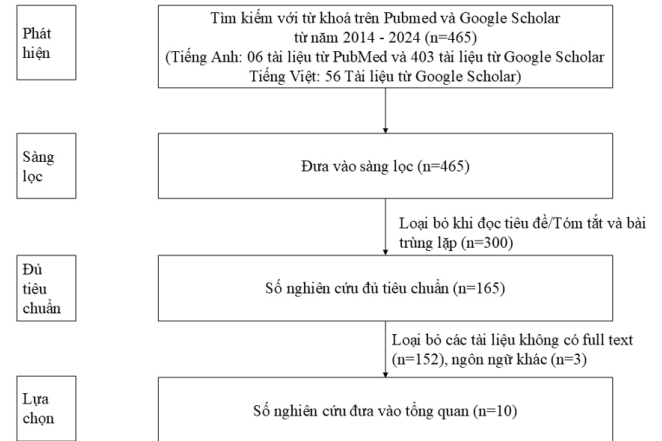
Từ website của Pubmed và Google Scholar, chúng tôi sử dụng những từ khóa “brain contusion” AND “road traffic accidents” (đối với tài liệu Tiếng Anh) và “Dập não” và “tai nạn giao thông” (đối với tài liệu Tiếng Việt) để tìm những nghiên cứu đã công bố trên PubMed và Google Scholar từ năm 2014 đến 2024. Các dữ liệu về những nghiên cứu, bài báo tải về cho các vòng sàng lọc được quản lý và lưu vào phần mềm Endnote X8.

2.5. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu đã được Hội đồng đạo đức của Trường Đại học Y Hà Nội thông qua theo quyết định số 6726/QĐ-ĐHYHN ngày 29 tháng 12 năm 2022 (Mã số: HMUIRB 879).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả tìm kiếm tài liệu



Hình 1. Sơ đồ tìm kiếm tài liệu theo tiêu chuẩn PRISMA

Nhóm nghiên cứu đã tìm thấy 409 tài liệu bằng Tiếng Anh và 56 tài liệu bằng Tiếng Việt từ PubMed và Google Scholar, sau đó đưa vào sàng lọc, sử dụng các tiêu chuẩn lựa chọn và loại trừ, loại bỏ các tài liệu không có toàn văn hoặc ngôn ngữ khác. Kết quả còn lại 10 tài liệu đưa vào tổng quan.

3.2. Đặc điểm của các tài liệu nghiên cứu

Thời gian xuất bản của các bài báo được chọn nằm trong khoảng từ 2014 đến 2024, bao gồm nghiên cứu được thực hiện ở các quốc gia/khu vực: Trung Quốc, Singapore, Campuchia, Việt Nam, Brazil, Canada, Macedonia và 01 nghiên cứu đa quốc gia.

Bảng 1. Thông tin chung về các tài liệu lựa chọn tổng quan

STT	Tác giả	Năm xuất bản	Quốc gia	Thiết kế nghiên cứu
1	Di-You Chen và cộng sự[6]	2024	Trung Quốc	Nghiên cứu bệnh chứng
2	Ren Wang và cộng sự[7]	2023	Trung Quốc	Nghiên cứu cắt ngang
3	Ahmed Negida và cộng sự[8]	2021	Đa quốc gia	Thuần tập tiến cứu
4	Si Yun Ng và cộng sự[9]	2019	Singapore	Nghiên cứu cắt ngang

STT	Tác giả	Năm xuất bản	Quốc gia	Thiết kế nghiên cứu
5	Petra Rahaman và cộng sự[10]	2018	Canada	Nghiên cứu cắt ngang
6	Saksham Gupta và cộng sự[11]	2018	Campuchia	Hồi cứu
7	Lưu Sỹ Hùng và cộng sự[12]	2017	Việt Nam	Nghiên cứu cắt ngang
8	N Davcev và cộng sự[13]	2017	Macedonia	Nghiên cứu cắt ngang
9	Viera và cộng sự[14]	2016	Brazil	Thuần tập tiến cứu
10	Trịnh Xuân Hà và cộng sự[15]	2015	Việt Nam	Nghiên cứu cắt ngang

3.3. Các loại tổn thương dập não

a. Tổn thương dập não nguyên phát

Dập não nguyên phát là dạng tổn thương xảy ra tức thì tại thời điểm chấn thương. Một số vùng thường gặp tổn thương loại này gồm: Vùng trán: phía trước hộp sọ, nơi dễ bị tác động trong các hoàn cảnh, tai nạn khác nhau. Vùng thái dương: Hai bên hộp sọ, xương thái dương được gắn với xương trán ở bờ trước và xương chẩm ở bờ sau, phía dưới có lỗ tai. [7, 9]

b. Tổn thương dập não thứ phát

Dập não thứ phát là tổn thương xảy ra sau thời điểm chấn thương. Một số cơ chế chính gồm: Tình trạng thiếu oxy: Do tổn thương mạch và phù nề mô não giảm cung cấp máu và oxy, dẫn đến tình trạng thiếu oxy cục bộ. Tăng áp lực nội sọ: Mô não bị đè ép làm giảm cung cấp máu, hậu quả tử vong do tụt kẹt hạnh nhân tiểu não nếu không được chẩn đoán và xử lý kịp thời. Phù não: Là tình trạng tăng thể tích do sự tích tụ dịch trong mô não. Xuất huyết kéo dài: Tổn thương mạch dẫn đến xuất huyết kéo dài là cơ chế hình thành khối máu tụ mạn tính.[7, 9]

c. Tổn thương dập não khu trú

Dập não khu trú: Là sự bầm dập và tổn thương mô não giới hạn ở một vùng nhất định, ranh giới khá rõ trên đại thể. Vị trí thường gặp là thùy trán, thùy thái dương và vùng đáy não. Tổn thương này được hình thành do va đập trực tiếp hoặc chuyển động mạnh của đầu với lực tác động lớn, thời gian ngắn. Tổn

thương được hình thành do đứt, rách mạch trong nhu mô não.

d. Tổn thương dập não lan tỏa

Dập não lan tỏa là tổn thương ở nhiều vùng khác nhau của não, không giới hạn kích thước và vị trí. Đây là một dạng tổn thương nghiêm trọng thường gặp trong TNGT hoặc các chấn thương đầu do nguyên nhân khác.[14]

Đại thể: Trên diện cắt bằng mắt thường dễ dàng xác định tổn thương ở nhiều vùng khác nhau. Ví thể: Não phù, khoảng sáng quanh neuron và quanh mạch rộng sáng (khoảng Virchow-Robin), có thể gặp dịch phù. Trên tiêu bản thấy: Trung tâm là mô não hoại tử, hồng cầu thoát mạch lan tỏa, một số thoái hóa kèm tế bào viêm trong máu ngoại vi. Mạch quanh tổn thương sung huyết.

e. Tổn thương dập não đối xứng [14]

Dập não đối xứng là tổn thương xuất hiện tại hai vị trí: Một điểm tại vị trí lực tác động trực tiếp và một điểm đối diện hay tổn thương thứ phát.

Đại thể: có sự khác biệt là tổn thương dập não bên đối xứng (tổn thương thứ phát) thường lớn, lan rộng hơn tổn thương nguyên phát. Ví thể: Tổn thương thứ phát có trung tâm hoại tử rộng hơn, có thể gặp xuất huyết, neuron thoái hóa mất nhân, xâm nhập lympho bào quanh mạch.

3.4. Hình ảnh mô bệnh học của tổn thương dập não [15]

a. Tổn thương thành ổ sau CTSN kín

Đại thể: Não phù lan tỏa tập trung vùng tổn thương, màng mềm mất bóng có thể mờ đục do có lớp dịch phù dưới màng mạch. Mô não mất trương lực bẹp, biến dạng khi đặt trên nền cứng, cuộn não to bẹt, rãnh não nông có thể gặp các chấm xuất huyết nhỏ trên bề mặt nặng).[16] Ví thể: Xuất hiện khoảng sáng rộng quanh neuron và mạch và quanh neuron khoang (Virchow-Robin). Mạch sung huyết mạnh có thể thấy ít hồng cầu và tế bào viêm thoát mạch.

b. Tổn thương não sau CTSN hở

Thuật ngữ CTSN hở để chỉ những tổn thương có rách màng cứng, tổn thương nhu mô não thường nặng, nhiều mức độ và hình thái tùy thuộc tổn thương xương sọ.

Đại thể: Luôn có tổn thương theo thứ tự: da, xương sọ, màng não và não. Não vùng tổn thương bề mặt bị phá hủy, mất tính liên tục màu đỏ hoặc đỏ thẫm, có thể thấy dị vật hoặc mảnh xương sọ vùng dập não. Kích thước và độ sâu tổn thương tùy thuộc vật gây thương tích và lực tác động.[17]

Ví thể: Giai đoạn sớm: hoại tử mất cấu trúc mô não, nhiều hồng cầu thoái hóa xen kẽ chất hoại tử, có thể

gặp vài tế bào viêm thoái hóa, không thấy phản ứng viêm vùng chu vi. Giai đoạn muộn: hoại tử, sắc tố máu vùng dập não. Phản ứng viêm chủ yếu lympho bào tập trung quanh mạch, có thể gặp hiện tượng thực thân kinh (tế bào viêm quanh neuron).

c. Tổn thương màng não sau CTSN

Tụ máu ngoài màng cứng

Thường gặp vùng thái dương 2 bên, khi vỡ xương thái dương, động mạch màng não giữa nằm trong một rãnh sâu mặt trong xương bị đứt rách gây máu tụ. Máu tụ ngoài màng cứng có thể ở vùng thái dương, thùy trán, chẩm...Tổn thương não dưới vùng tụ máu có thể gặp ổ chứa dịch trong (viêm màng não thanh dịch) chảy máu vùng vỏ và dưới vỏ não, chấn động não hoặc dập não hoặc tổn thương của thân não do chèn ép gây nên thoát vị thùy thái dương.[10]

Tụ máu dưới màng cứng

Có 2 type cấp tính và mãn tính với triệu chứng lâm sàng khác nhau.

- Tụ máu dưới màng cứng cấp tính: về cơ chế là kết quả của chấn thương trực tiếp và gián tiếp tuy nhiên chấn thương gián tiếp có tỷ lệ cao hơn.

Đại thể : bánh máu tụ ranh giới khá rõ, màu đỏ thẫm thuần nhất diện cắt đặc. Vi thể : Hình ảnh máu cục, hồng cầu tụ thành đám xen kẽ là tơ huyết, Tế bào viêm (trong máu ngoại vi) rải rác.

- Tụ máu dưới màng cứng mạn tính: kích thước bánh máu tụ không lớn, thường gặp ở mặt bên của bán cầu đại não hoặc khe của tĩnh mạch dọc trên, bờ dưới đôi khi giãn rộng xuống đến thùy thái dương. Kích thước thay đổi từ 1,5 - 5cm chèn ép vào bán cầu não. Có thể gặp phản ứng viêm chủ yếu loại 1 nhân và đại thực bào ăn sắc tố máu.[15]

d. Tổn thương da vùng đầu

Bảng 2. Đặc điểm mô bệnh học của tổn thương da vùng đầu

Thời gian	Sự biến đổi mô học
< 4 giờ	- Không có dấu hiệu viêm rõ rệt
	- Không thể phân biệt mô học giữa vết thương trên da trước khi chết và sau khi chết. (Lưu ý: Đã có báo cáo về thâm nhiễm bạch cầu trung tính sẽ xuất hiện trong vòng 20-30 phút)
4 – 12 giờ	- 4 giờ: Một số bạch cầu trung tính quanh mạch
	8-12 giờ: Bạch cầu trung tính, đại thực bào và nguyên bào sợi tạo thành một khối riêng biệt ở vùng vết thương ngoại vi. (bạch cầu trung tính >> đại thực bào)

Thời gian	Sự biến đổi mô học
12 – 48 giờ	- 16-24 giờ: thâm nhiễm đại thực bào tăng lên. (đại thực bào >> bạch cầu trung tính) - 24 giờ: Bạch cầu trung tính và fibrin lắng đọng tối đa và duy trì trong 2-3 ngày. Cắt rìa biểu bì cho thấy các quá trình tế bào chết - 24-48 giờ: Biểu bì di chuyển từ rìa về phía trung tâm vết thương - 32 giờ: Hoại tử rõ ràng trong vùng trung tâm vết thương - 48 giờ: Các đại thực bào đạt tối đa trong vùng vết thương ngoại vi.
2 -4 ngày	- 2-4 ngày: Nguyên bào sợi di chuyển vào ngoại vi vết thương. Hemosiderin ổn định rõ ràng - 3 ngày: Biểu mô của các vết thương nhỏ trở nên hoàn chỉnh và sự phân tầng của nó dày hơn biểu mô xung quanh. - 3-4 ngày: Sự hình thành mạch xảy ra
4 – 8 ngày	- 4 ngày: Collagen mới hình thành - 4-5 ngày: Sự phát triển của các mao mạch mới, tiếp tục cho đến ngày thứ 8 - 6 ngày: Tế bào bạch huyết tối đa ở vùng ngoại vi - 4-8 ngày: Hemosiderin có thể xuất hiện nhiều
8 – 12 ngày	- Giảm số lượng tế bào viêm, nguyên bào sợi và mao mạch - Tăng số lượng và kích thước của các sợi collagen - Hematoidin trở nên rõ ràng
>12 ngày	- Hoạt động của tế bào ở cả biểu bì và hạ bì ổn định. Tĩnh mạch của lớp bì giảm. Các sợi collagen được phục hồi bắt đầu trưởng thành và thu nhỏ. Biểu mô cho thấy màng đáy hình thành rõ.

3.5. Tổn thương sợi trục trong chấn thương sọ não

Tổn thương sợi trục cũng là hậu quả phổ biến trong CTSN. Nghiên cứu về các trường hợp tử vong do “tổn thương não lan tỏa loại tác động tức thời” không xuyên thấu [18] đã dẫn đến thuật ngữ “tổn thương sợi trục lan tỏa” (DAI), được đề xuất vào năm 1982. [19] Tiếp theo là một sơ đồ phân loại trong đó độ 1 bao gồm những thay đổi vi mô ở chất trắng của bán cầu não, thể chai và thân não trước, độ 2 có thêm tổn thương khu trú ở thể chai và độ 3 có tổn thương khu trú ở thân não.

4. BÀN LUẬN

4.1. Các loại tổn thương dập não

Tổn thương dập não nguyên phát thường xảy ra tức thì tại thời điểm chấn thương. Vì vậy, xương thái dương

thường hứng chịu lực do xương trán hoặc xương chẩm lan tới. Vùng chẩm: Phía sau đầu nơi hay bị tác động trực tiếp và gián tiếp.[7, 9] Tổn thương dập não thứ phát thường xảy ra sau thời điểm chấn thương. Tổn thương dập não khu trú là sự bầm dập và tổn thương mô não giới hạn ở một vùng nhất định, ranh giới khá rõ trên đại thể. Tổn thương dập não lan tỏa là tổn thương ở nhiều vùng khác nhau của não, không giới hạn kích thước và vị trí. Tổn thương dập não đối xứng thường xuất hiện tại hai vị trí: một điểm tại vị trí lực tác động trực tiếp và một điểm đối diện hay tổn thương thứ phát. [14]

4.2. Hình ảnh mô bệnh học của tổn thương dập não

Phân tích hồi cứu năm 2018 tại Campuchia cho thấy các tổn thương phổ biến nhất bao gồm dập não (47,0%), tụ máu ngoài màng cứng (30,1%), tụ máu dưới màng cứng (27,9%), xuất huyết dưới nhện (12,4%), gãy xương sọ (21,4%) và gãy xương mặt (18,5%).[11] Nghiên cứu tại bệnh viện Việt Đức trong thời gian từ 2013 đến 2015 trên 100 nạn nhân tử vong do TNGTĐB cho thấy nguyên nhân tử vong chủ yếu là CTSN nặng 70%. Vị trí vỡ xương thường gặp là xương thái dương với tỷ lệ 32,65%, vỡ nền sọ là 30,61%. Hình thái tổn thương hay gặp là vỡ xương thành đường thẳng (36,29%), vỡ xương sọ thành nhiều mảnh 14,51% và vỡ lún 29,83%. Vỡ xương bên đối diện gặp 13,71%. [12]

4.3. Tổn thương sọ trục trong chấn thương sọ não

Một vấn đề với hệ thống này là “tổn thương khu trú” không được định nghĩa rõ ràng; “độ 2 và 3 có thể được coi là nghiêm trọng nếu các tổn thương khu trú rõ ràng về mặt đại thể” (tức là kèm theo tổn thương mạch máu và xuất huyết).[20] Có khả năng là hầu hết các thay đổi được báo cáo là DAI trên các nghiên cứu chụp cắt lớp vi tính (CT) hoặc cộng hưởng từ (MR) đều bị ảnh hưởng nhiều hơn bởi bệnh lý mạch máu (xuất huyết hoặc phù nề) so với các thay đổi thực tế của sọ trục

5. KẾT LUẬN

Tổn thương dập não khá đa dạng, dựa trên đặc điểm, vị trí tổn thương và cơ chế hình thành. Với bác sỹ Pháp Y, ngoài nhận biết tổn thương trên đại thể cần biết và hiểu được tổn thương trên vi thể có vậy mới có cái nhìn toàn diện về chấn thương sọ não nói chung, dập não nói riêng đặc biệt trong đánh giá thời gian tổn thương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] World Health Organization. Despite notable progress, road safety remains urgent global issue, <https://www.who.int/news/item/13-12-2023-despite-notable-progress-road-safety-remains-urgent-global-issue>, 2023. Accessed June14.

[2] World Health Organization. Road traffic injuries, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>, 2023. Accessed June14.

[3] Cục Quản lý Môi trường y tế-Bộ Y tế. Thực trạng tử vong do tai nạn giao thông được ghi nhận thông qua hệ thống của ngành y tế, <https://mt.gov.vn/Images/editor/files/XUAN%20NGUYEN/Nam%202023/QUY%20IV/Bai%20NCKH%20ATGT%202023/Bai%2042%20Trang%20341-348.pdf>, 2023. Accessed June14.

[4] M. J. McGinn and J. T. Povlishock. Pathophysiology of Traumatic Brain Injury. *Neurosurg Clin N Am*, 2016, 27(4): 397-407.

[5] J. E. Pellot and O. De Jesus. Cerebral Contusion. StatPearls Publishing, 2024, Treasure Island (FL) ineligible companies. Disclosure: Orlando De Jesus declares no relevant financial relationships with ineligible companies., D. Y. Chen, P. F. Wu, X. Y. Zhu và cộng sự. Risk factors and predictive model of cerebral edema after road traffic accidents-related traumatic brain injury. *Chin J Traumatol*, 2024, 27(3): 153-162.

[6] R. Wang, D. X. Yang, J. Ding và cộng sự. Classification, risk factors, and outcomes of patients with progressive hemorrhagic injury after traumatic brain injury. *BMC Neurol*, 2023, 23(1): 68.

[7] Ahmed Negida, Zoe Teton, Brittany Stedelin và cộng sự. Determining the global outcomes of traumatic brain injury in low-, middle-and high-income countries: a prospective, global neurosurgery, multicenter cohort study (Global NeuroSurg 1 Study Protocol). *Journal of Surgical Protocols and Research Methodologies*, 2021, 2021(1): snab002.

[8] Si Yun Ng and Alan Yiu Wah Lee. Traumatic Brain Injuries: Pathophysiology and Potential Therapeutic Targets. *Front Cell Neurosci*, 2019, 13(528).

[9] P. Rahaman and M. R. Del Bigio. Histology of Brain Trauma and Hypoxia-Ischemia. *Acad Forensic Pathol*, 2018, 8(3): 539-554.

[10] S. Gupta, K. Klaric, N. Sam và cộng sự. Impact of helmet use on traumatic brain injury from road traffic accidents in Cambodia. *Traffic Inj Prev*, 2018, 19(1): 66-70.

[11] Lưu Sỹ Hùng. Nghiên cứu đặc điểm hình thái vỡ xương sọ do tai nạn giao thông đường bộ qua giám định pháp y. *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Khoa học Y Dược*, tập, 2017, 33(70-74).

[12] N. Davceva, A. Sivevski and N. Basheska. Traumatic axonal injury, a clinical-pathological correlation. *J Forensic Leg Med*, 2017,

- 48(35-40).
- [14] R. C. Vieira, W. S. Paiva, D. V. de Oliveira và cộng sự. Diffuse Axonal Injury: Epidemiology, Outcome and Associated Risk Factors. *Front Neurol*, 2016, 7(178).
- [15] Trịnh Xuân Hà. Nghiên cứu hình thái học của tổn thương dập não do tai nạn giao thông đường bộ qua giám định y pháp. *Tạp chí Y học Quân sự*, 2015, 357(18-21).
- [16] NICULESCU I.T. Anatomia patologică a sistemului nervos central după traumatisme craniocerebrale, Bản dịch của Nguyễn Phúc Cường. *Morfopatologia sistemului nervos*, 1957, 653-679.
- [17] Louis Bathe Rawling. *The surgery of the skull and brain*. H. Frowde, 1912,
- [18] H. Adams, D. E. Mitchell, D. I. Graham và cộng sự. Diffuse brain damage of immediate impact type. Its relationship to 'primary brain-stem damage' in head injury. *Brain*, 1977, 100(3): 489-502.
- [19] J. H. Adams, D. I. Graham, L. S. Murray và cộng sự. Diffuse axonal injury due to nonmissile head injury in humans: an analysis of 45 cases. *Ann Neurol*, 1982, 12(6): 557-563.
- [20] J. H. Adams, D. Doyle, I. Ford và cộng sự. Diffuse axonal injury in head injury: definition, diagnosis and grading. *Histopathology*, 1989, 15(1): 49-59.

