

ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ CHẢY MÁU NÃO SAU LẤY HUYẾT KHỐI CƠ HỌC DO ĐỘT QUY CẤP BẰNG CẮT LỚP VI TÍNH HAI MỨC NĂNG LƯỢNG

Trần Anh Tuấn
Vũ Thị Thanh

Trung tâm Điện quang,
Bệnh viện Bạch Mai

Tác giả chịu trách nhiệm:

Trần Anh Tuấn

Trung tâm Điện quang,
Bệnh viện Bạch Mai

Email: bs.trananhtuan@yahoo.com.vn

Ngày nhận bài: 30/03/2021

Ngày phản biện: 03/04/2021

Ngày đồng ý đăng: 04/04/2021

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Lấy huyết khối cơ học trong đột quy tắc mạch não là kỹ thuật đã trở thành thường quy. Bên cạnh nhiều lợi ích, tái tưới máu vùng nhồi máu có nguy cơ chảy máu não làm bệnh nhân có thể nặng lên, đe dọa tính mạng.

Mục tiêu: Nghiên cứu nguy cơ chảy máu não sau can thiệp tái tưới máu bằng cắt lớp vi tính (CLVT) hai mức năng lượng đo nồng độ iod.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Các bệnh nhân sau lấy huyết khối cơ học có tái tưới máu từ mức độ TICI 2b (thrombolysis in cerebral infarction), được chụp CLVT hai mức năng lượng ngay sau can thiệp (trong vòng 75 phút), đo nồng độ iod thoát quản để tính nguy cơ chảy máu não qua đường cong ROC.

Kết quả: Trong 30 bệnh nhân (BN) nghiên cứu, tỷ lệ chuyển dạng chảy máu 19 bệnh nhân, chiếm 63,3%, trong đó chủ yếu là chảy máu không triệu chứng (14 BN, chiếm 46,7%). Có 3 chỉ số có giá trị tiên lượng nguy cơ chảy máu sau lấy huyết khối gồm: có cấu trúc tăng tỷ trọng tự nhiên trên ảnh 120kV (gấp 3,7 lần), tỷ trọng thoát thuốc trên 60,6 HU (gấp 22 lần) và nồng độ iod tối đa thoát quản MIC (mg/ml) có điểm cut-off là 1,1 mg/ml cho độ nhạy và độ đặc hiệu cao (94,7% và 81,8%).

Kết luận: CLVT 2 mức năng lượng có giá trị cao trong tiên lượng nguy cơ chảy máu não sau tái tưới máu ở bệnh nhân tắc mạch não được lấy huyết khối cơ học.

Từ khóa: CLVT 2 mức năng lượng, lấy huyết khối, nhồi máu não, chảy máu chuyển dạng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lấy huyết khối cơ học trong đột quy tắc mạch não là kỹ thuật đã trở thành thường quy. Bên cạnh nhiều lợi ích, tái tưới máu vùng nhồi máu có nguy cơ chảy máu não làm bệnh nhân có thể nặng lên, đe dọa tính mạng.

Việc tiên lượng nguy cơ xảy ra chảy máu chuyển dạng (CMCD), cùng với sự phát hiện sớm và quản lý phù hợp, sẽ giúp giảm thiểu hậu quả của biến chứng này. Đánh giá thoát mạch của chất cản quang chứa i ốt của chụp CLVT hai mức năng lượng (Dual energy CT- DECT)

đã góp phần vào dự báo nguy cơ chảy máu ở các bệnh nhân được tái tưới máu. Nhờ vào khả năng phân tích vật chất, CTVT hai mức năng lượng cho phép phân biệt sự thoát mạch iod và chảy máu. Sự thoát mạch iod đại diện cho hậu quả trực tiếp của tổn thương hàng rào máu não thứ phát sau những quá trình viêm và hoại tử trong vùng thiếu máu cục bộ. Tổn thương hàng rào máu não càng lớn, nguy cơ xuất huyết càng cao và nó được thể hiện qua tính thẩm iod có thể đo lường được trên CLVT hai mức năng lượng, từ đó dự báo nguy cơ chảy máu não sau tái tưới máu để có chiến lược điều trị phù hợp [1], [2], [3], [4], [5]. Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá nguy cơ chảy máu não sau can thiệp tái tưới máu bằng cắt lớp vi tính (CLVT) hai mức năng lượng đo nồng độ iod tại Trung tâm Điện quang, Bệnh viện Bạch Mai.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu thực hiện tại Trung tâm Điện Quang, bệnh viện Bạch Mai, thời gian: từ 7/2019 đến 9/2020.

2.2. Đối tượng nghiên cứu

- Bệnh nhân được chẩn đoán xác định đột quỵ do tắc mạch lớn trên chụp MSCT mạch máu não và được lấy huyết khối nội mạch dưới DSA và có tái thông mạch từ TIMI 2b trở trên.

- Ngay sau khi lấy huyết khối thành công bệnh nhân được đưa ngay sang chụp CLVT sọ não hai mức năng lượng (trong vòng <75 phút).

2.3. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả cắt ngang, hồi cứu có so sánh đối chiếu giữa hai nhóm có xuất huyết và không có xuất huyết sau can thiệp lấy huyết khối. Đánh giá các thông số về iod trên CLVT hai mức năng lượng để tìm nguy cơ, điểm cut-off xác định nguy cơ chảy máu não.

2.4. Cỡ mẫu

Chọn mẫu thuận tiện không xác suất.

2.5. Phương tiện nghiên cứu

- Sử dụng máy chụp CLVT 128 dãy của hãng Siemens, Đức (Somatom Definition Flash) với chương trình chụp hai mức năng lượng, độ dày lớp cắt nhỏ nhất 0,75mm.

- Phần mềm đọc và xử lý hình ảnh Syngo-Via (Siemens).

2.6. Xử lý số liệu

Xử lý và phân tích số liệu bằng phần mềm SPSS 26.0 (của IBM).

3. KẾT QUẢ

Có 30 bệnh nhân thỏa mãn các tiêu chuẩn lựa chọn bệnh nhân, trong đó có 16 nam, 14 nữ chiếm tỷ lệ 53,3% và 46,7%, tuổi trung bình là $64,7 \pm 11,8$.

Thời gian chụp sau can thiệp là $33 \pm 16,4$ phút, sớm nhất là 7 phút, muộn nhất 75 phút.

Trong số 26 ca có tăng tỷ trọng tự nhiên thì 21 ca thoát thuốc cản quang vào nhu mô não chiếm 70%, 3 ca có cả chảy máu dưới nhện và thoát thuốc trong nhu mô (10%) (Bảng 1).

Bảng 1. Bản chất của tăng tỷ trọng tự nhiên dựa vào VNC (Virtual Non Contrast) và IOM (Iodine Overlay Map) (N=30)

Tăng tỷ trọng tự nhiên trên DECT		N=30	Tỷ lệ (%)
Có tăng tỷ trọng tự nhiên	Chảy máu dưới nhện	2	6,7
	Thoát thuốc trong nhu mô	21	70
	Chảy máu dưới nhện + thoát thuốc nhu mô	3	10
Không tăng tỷ trọng tự nhiên		4	13,3
Tổng		30	100

Tỷ trọng của thuốc cản quang thoát quản trên chuỗi ảnh 120kV là giá trị trung gian giữa tỷ trọng trên chuỗi ảnh 80kV và 140kV (**Bảng 2**).

Bảng 2. Tỷ trọng của thuốc cản quang và nồng độ lod thoát quản trên DECT của nhóm bệnh nhân có thoát thuốc vào nhu mô (N=24)

Tỷ trọng thuốc cản quang trên DECT (Hounsfield)	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình (N=24) (TB ± SD)
Tỷ trọng trên 80kV (HU)	62	402	152 ± 94,4
Tỷ trọng trên 140kV (HU)	39,8	227	90 ± 49,6
Tỷ trọng trên 120kV tái tạo (HU)	49.5	280	108,8 ± 63
MIC	0,4	8,7	2,9 ± 2,3

(Maximum Iodine Concentration) (mg/ml):

Nồng độ tối đa lod

3.2. Chụp kiểm tra 24 giờ sau can thiệp

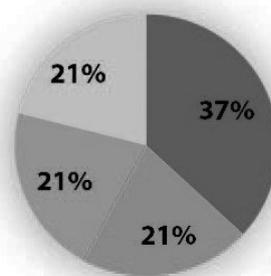
Có 19 bệnh nhân xuất huyết chuyển dạng trong tổng số 30 bệnh nhân, chiếm 63,3%. 11 ca còn lại không chuyển dạng xuất huyết (36,7%) (**Bảng 3**).

Bảng 3. Tỷ lệ bệnh nhân có chuyển dạng chảy máu và không có chảy máu sau can thiệp (N=30)

		Số lượng (N)	Tỉ lệ phần trăm (%)
Chảy máu chuyển dạng	Không triệu chứng	14	46,7
	Có triệu chứng	5	16,6
	Tổng	19	63,3
Không chảy máu chuyển dạng		11	36,7
Tổng		30	100

Về tỷ lệ các loại chuyển dạng chảy máu sau can thiệp 24 giờ, chuyển dạng mức độ thấp nhất HI1 chiếm 36,8% với 7 bệnh nhân, các dạng chảy máu còn lại mỗi loại có 4 bệnh nhân chiếm 21,1% (**Biểu đồ 1**).

Tỷ lệ loại chảy máu chuyển dạng (N=30)



■ HI1 ■ HI2 ■ PH1 ■ PH2

3.3. Liên quan giữa hình ảnh DECT với CMCD

Toàn bộ các ca có chảy máu chuyển dạng có tăng tỷ trọng tự nhiên trên chuỗi ảnh 120kV tái tạo chiếm 100%. Tỷ suất chênh OR giữa hai nhóm là OR=3,7 với khoảng 95%CI từ 1,97 đến 6,99. Nhóm bệnh nhân có tăng tỷ trọng tự nhiên có khả năng có chảy máu chuyển dạng gấp 3,7 lần nhóm không có tăng tỷ trọng tự nhiên (**Bảng 4**).

Bảng 4. Tỷ lệ có tăng tỷ trọng tự nhiên giữa hai nhóm có và không có chảy máu chuyển dạng

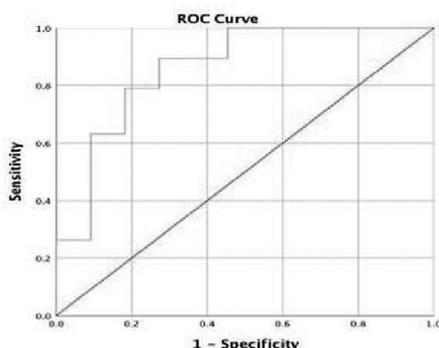
Tiền sử bệnh	Có chảy máu (n=19)	Không chảy máu (n=11)	Giá trị p
Có tăng tỷ trọng tự nhiên	19 (100%)	7 (63,6%)	0,012
Không tăng tỷ trọng tự nhiên	0 (0%)	4 (36,4%)	
Tổng	19	11	

Tỷ trọng trung bình của thuốc cản quang thoát quản là khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm có chảy máu và không chảy máu $p=0,001$ (**Bảng 5**).

Bảng 5. So sánh trung bình của tỷ trọng thuốc cản quang thoát quản giữa nhóm có CMCD và nhóm không CMCD

Chỉ số	Có chảy máu (n=19)	Không chảy máu (n=11)	Giá trị p
Tỷ trọng của lốt thoát quản (HU)	108,8 ± 63	33,6 ± 40,6	0,001

Chỉ số Hounsfield (HU) của vùng có lốt thoát quản có thể dùng để dự đoán nguy cơ chảy máu chuyển dạng, với diện tích dưới đường cong là (AUC) 0,861, $p=0,001$. Từ đường cong ROC ta tính được điểm Cut-off là 60,6HU. Tức là tỷ trọng vùng lốt thoát quản trên 60,6mg/ml có nguy cơ chảy máu chuyển dạng với độ nhạy 89,5% và độ đặc hiệu 72,7%. Bệnh nhân có tỷ trọng lốt trên 60,6HU có nguy cơ chảy máu chuyển dạng lớn hơn so với bệnh nhân có tỷ trọng lốt thoát quản dưới 60,6 là 22 lần (khoảng 95% CI là 3,1 đến 163,6) (**Biểu đồ 2**).



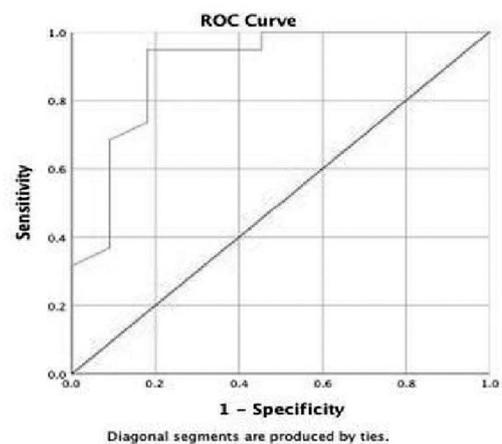
Biểu đồ 2. Đường cong ROC biểu thị giá trị HU của lốt thoát quản trong dự đoán chảy máu chuyển dạng sau lấy huyết khối.

Tương tự tỷ trọng chất cản quang, nồng độ iod tối đa thoát quản giữa hai nhóm có khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p=0,003$) (**Bảng 6**).

Bảng 6. So sánh trung bình của nồng độ iod tối đa (MIC) giữa nhóm có CMCD và nhóm không CMCD

Chỉ số	Có chảy máu (n=19)	Không chảy máu (n=11)	Giá trị p
Nồng độ lốt tối đa (mg/ml)	2,9 ± 2,2	0,59 ± 0,87	0,003

Chỉ số MIC có thể dùng để dự đoán nguy cơ chảy máu chuyển dạng, với diện tích dưới đường cong là (AUC) 0,9, $p=0,001$. Từ đường cong ROC ta tính được điểm Cut-off là MIC=1,1mg/ml. Tức là MIC trên 1,1mg/ml có nguy cơ chảy máu chuyển dạng với độ nhạy 94,7% và độ đặc hiệu 81,8%. Giá trị dự đoán dương tính 90% và giá trị dự đoán âm tính 90%. Bệnh nhân có MIC trên 1,1mg/ml có nguy cơ chảy máu chuyển dạng lớn hơn so với bệnh nhân có MIC dưới 1,1mg/ml là 81 lần ($p=0,001$) (**Biểu đồ 3**).



Biểu đồ 3. Đường cong ROC biểu thị giá trị MIC trong dự đoán chảy máu chuyển dạng sau lấy huyết khối.

4. BÀN LUẬN

4.1. Đặc điểm về tuổi, giới

30 bệnh nhân của chúng tôi có tuổi trung bình chung là $64,7 \pm 11,8$. Tuổi bệnh nhân thấp nhất là 37 tuổi và lớn nhất là 87 tuổi. Có 16 nam, 14 nữ chiếm tỷ lệ 53,3% và 46,7%.

4.2. Hình ảnh DECT sau can thiệp

Thời gian chụp DECT sau can thiệp sớm nhất là 7 phút và muộn nhất là 75p với thời gian trung bình và 33 phút.

4.2.1. Hình ảnh tái tạo 120kV

Tổng liều tia chụp trung bình của cả hai mức năng lượng là 450.5 mGycm, trong đó liều tia trung bình ở mức năng lượng 140kV là 243 mGycm và mức năng lượng 80kV là 200,6 mGycm. Ta dễ thấy rằng tổng liều tia của cả hai mức năng lượng mới bằng liều chụp sọ não thường.

Trong số 30 bệnh nhân chụp DECT chỉ có 4 ca không có tăng tỷ trọng tự nhiên trên chuỗi ảnh 120kV (tái tạo), chiếm 13.3%. Còn lại 26 ca có tăng tỷ trọng tự nhiên chiếm 86,7%. Tỷ trọng của thuốc cản quang thoát quản trên chuỗi ảnh 120kV là giá trị trung gian giữa tỷ trọng trên chuỗi ảnh 80kV và 140kV.

Về chất lượng hình ảnh, ảnh 120kV kết hợp ưu điểm của ảnh 80kV là độ tương phản cao, và ưu điểm của 140kV là độ phân giải tốt.

4.2.2. Hình ảnh tái tạo không thuốc ỏ - VNC

Sử dụng chuỗi ảnh tái tạo VNC để nhận định cấu trúc tăng tỷ trọng tự nhiên trên chuỗi ảnh 120kV tái tạo có thực sự và chảy máu hay không.

Trong số 26 ca có tăng tỷ trọng tự nhiên thì 21 ca thoát thuốc cản quang vào nhu mô não chiếm 70%, 3 ca có cả chảy máu dưới nhện và thoát thuốc trong nhu mô (10%), 2 ca có chảy máu dưới nhện chiếm 6.7%.

4.2.3. Hình ảnh phản đồ phủ lod - IOM

Có thể đo được nồng độ lod thoát quản vào nhu mô não đo trên chuỗi ảnh IOM (chuỗi ảnh tái tạo chỉ thể hiện lod). Trong số 30 bệnh nhân có 24 bệnh nhân có thoát thuốc vào nhu mô não. Nồng độ lod thoát quản trên IOM trung bình là $2,9 \pm 2,3$ (mg/ml).

Ta thấy được rằng HU và Mic có tương quan đồng biến rất chặt chẽ, hệ số tương quan $R=0,976$ (tương quan chặt chẽ) với phương trình hồi quy $MIC = Hu * 0,032 - 0,57$ (mg/ml). Điều này dễ hiểu do mức độ thuốc cản quang càng nhiều thì tỷ trọng càng cao, nồng độ iod thoát quản cũng tăng. Nghiên cứu của chúng tôi tương đồng với nghiên cứu của Bonatti với hệ số tương quan của Bonatti đưa ra $R=0,901$ (95%CI=0,832-0.943; $p < 0,001$.) [6].

4.3. Các thông số điều trị liên quan đến chuyển dạng chảy máu

4.3.1. Sự có hay không của cấu trúc tăng tỷ trọng tự nhiên trên chuỗi ảnh 120kV tái tạo

26/30 ca bệnh nhân có tăng tỷ trọng tự nhiên trên ảnh 120kV chiếm 86,7%. Tỷ lệ này của chúng tôi có cao hơn so với một số nghiên cứu khác như của Keqin Liu (2020) có 70/106 ca có tăng tỷ trọng tự nhiên (74,5)% [7]. Nghiên cứu của Bonatti có 53/85 bệnh nhân có tăng tỷ trọng tự nhiên (62,4%) [6].

Toàn bộ 19/19 ca có chảy máu chuyển dạng có tăng tỷ trọng tự nhiên trên chuỗi ảnh 120kV tái tạo chiếm 100%. Có 7/11 số ca không chảy máu có tăng tỷ trọng tự nhiên chiếm 63,6%. Dấu hiệu tăng tỷ trọng tự nhiên giữa hai nhóm là khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p=0,012$). Hai tỷ lệ này trong nghiên cứu của Bonatti lần lượt là 100% và 56,3%, khá tương đồng với nghiên cứu của chúng tôi [6].

Tỷ suất chênh OR giữa hai nhóm là $OR=3,7$ với khoảng 95% CI từ 1,97 đến 6,99. Tức là nhóm bệnh nhân có tăng tỷ trọng tự nhiên có

khả năng có chảy máu chuyển dạng gấp 3,7 lần nhóm không có tăng tỷ trọng tự nhiên. Trong một số nghiên cứu tỷ lệ tăng tỷ trọng tự nhiên giữa hai nhóm là không khác biệt có ý nghĩa thống kê.

4.3.2. Liên quan giữa tỷ trọng của thuốc cản quang thoát mạch (HU) đến nguy cơ chuyển dạng chảy máu

Tỷ trọng của lod thoát quản ở hai nhóm có và không chảy máu là khác nhau có ý nghĩa thống kê. Tỷ trọng trung bình của thuốc cản quang trong nhóm có chảy máu là 108HU và nhóm không chảy máu 33,6HU.

Từ đường cong ROC ta tính được điểm Cut-off là 60,6HU, trên mức này nguy cơ chảy máu chuyển dạng 22 lần với độ nhạy 89,5% và độ đặc hiệu 72,7% (khoảng 95% CI là 3,1-163,6). Điểm Cut-off trong nghiên cứu của Bonatti là 67 HU [6].

4.3.3. Liên quan giữa nồng độ lod tối đa (MIC) với chuyển dạng chảy máu

Nồng độ lod tối đa (MIC) khác nhau có ý nghĩa giữa nhóm có và không có chảy máu chuyển dạng. Nồng độ MIC trung bình của hai nhóm lần lượt 2,9mg/ml và 0,59mg/ml cho nhóm có chảy máu và nhóm không chảy máu.

Chỉ số MIC có thể dùng để dự đoán nguy cơ chảy máu chuyển dạng, với diện tích dưới đường cong là (AUC) 0,9, $p=0,001$.

Từ đường cong ROC ta tính được điểm Cut-off là MIC=1,1mg/ml. Tức là MIC trên 1,1mg/ml có nguy cơ chảy máu chuyển dạng với độ nhạy 94,7% và độ đặc hiệu 81,8%. Giá trị dự đoán dương tính nhóm có chảy máu là 108HU và nhóm không chảy máu là 33,6HU.

Chỉ số Hounsfield (HU) của vùng có lod thoát quản có thể dùng để dự đoán nguy cơ chảy máu chuyển dạng, với diện tích dưới đường cong là (AUC) 0,861, $p=0,001$.

Từ đường cong ROC ta tính được điểm Cutoff là 60,6HU. Tức là tỷ trọng vùng lod thoát quản trên 60,6mg/ml có nguy cơ chảy máu chuyển dạng với độ nhạy 89,5% và độ đặc hiệu 72,7%.

Bệnh nhân có tỷ trọng lod trên 60,6HU có nguy cơ chảy máu chuyển dạng lớn hơn so với bệnh nhân có tỷ trọng lod thoát quản dưới 60,6 là 22 lần (khoảng 95% CI là 3,1 đến 163,6).

Bonatti đưa ra điểm Cut-off là 67 (HU) khá tương đương với nghiên cứu của chúng tôi (60,6HU). Nghiên cứu của Byrne năm 2020 không đưa ra điểm cut-off với trị số tuyệt đối mà dùng tỷ lệ tương đối của vùng thoát mạch so với tỷ trọng của xoang tĩnh mạch dọc trên là tính 90% và giá trị dự đoán âm tính 90% [8].

Bệnh nhân có Mic trên 1.1mg/ml có nguy cơ chảy máu chuyển dạng lớn hơn so với bệnh nhân có Mic dưới 1.1mg/ml là 81 lần ($p=0,001$).

Số nghiên cứu áp dụng phương pháp đo nồng độ lod tối đa (MIC) hiện tại không nhiều. Tác giả Bonatti (2018) nghiên cứu trên 85 bệnh nhân được chụp DECT ngay sau lấy huyết khối đưa ra điểm Cut-off của chỉ số Mic là 1,35mg/ml, với độ nhạy và độ đặc hiệu trong chẩn đoán chuyển dạng chảy máu là 100% và 67,6% diện tích dưới đường cong là 0,89 [6].

Giá trị Cut-off của nghiên cứu chúng tôi đưa ra là 1.1mg/ml thấp hơn so với nghiên cứu của Bonatti có thể do chúng tôi không chụp được DECT ngay lập tức sau lấy huyết khối do cần cần thời gian di chuyển từ phòng chụp mạch sang phòng chụp DECT, phụ thuộc vào thời gian ép mạch sau khi lấy huyết khối nhằm tránh tụ máu vùng bẹn. Thời gian chụp DECT chậm hơn có thể làm lượng lod thoát quản được hấp thụ bớt làm cho nồng độ giảm đi.

5. KẾT LUẬN

DECT có giá trị cao trong tiên lượng chảy máu sau tái tưới máu mạch não. 3 chỉ số có giá trị tiên lượng nguy cơ chảy máu gồm: có cấu trúc tăng tỷ trọng tự nhiên trên ảnh 120kV (gấp 3,7 lần), tỷ trọng thoát thuốc trên 60,6 HU (gấp 22 lần) và nồng độ iod tối đa thoát quản MIC (mg/ml) có điểm cut-off là 1,1mg/ml cho độ nhạy và độ đặc hiệu cao (94,7% và 81,8%).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Soize S, Barbe C, Kadziolka K, Estrade L, Serre I, Pierot L. Predictive factors of outcome and hemorrhage after acute ischemic stroke treated by mechanical thrombectomy with a stent-retriever. *Neuroradiology*. 2013; 55(8):977-987.
2. Neuberger U, Kickingereder P, Schönenberger S, et al. Risk factors of intracranial hemorrhage after mechanical thrombectomy of anterior circulation ischemic stroke. *Neuroradiology*. 2019; 61(4):461-469.
3. Barber PA, Demchuk AM, Zhang J, Buchan AM. Validity and reliability of a quantitative computed tomography score in predicting outcome of hyperacute stroke before thrombolytic therapy. ASPECTS Study Group. Alberta Stroke Programme Early CT Score. *Lancet*. 2000; 355(9216):1670-1674.
4. Ozkul-Wermester O, Guegan Massardier E, Triquenot A, Borden A, Perot G, Gérardin E. Increased blood-brain barrier permeability on perfusion computed tomography predicts hemorrhagic transformation in acute ischemic stroke. *European neurology*. 2014; 72(1-2):45-53.
5. Kim T, Koo J, Kim S-h, Song I-U, Chung S-W, Lee K-S. Blood-brain barrier permeability assessed by perfusion computed tomography predicts hemorrhagic transformation in acute reperfusion therapy. *Neurological Sciences*. 2018;39(9):1579-1584.
6. Bonatti M, Lombardo F, Zamboni GA, et al. Iodine Extravasation Quantification on Dual-Energy CT of the Brain Performed after Mechanical Thrombectomy for Acute Ischemic Stroke Can Predict Hemorrhagic Complications. *American Journal of Neuroradiology*. 2018; 39(3):441-447.
7. Liu K, Jiang L, Ruan J, et al. The Role of Dual Energy CT in Evaluating Hemorrhagic Complications at Different Stages After Thrombectomy. *Front Neurol*. 2020;11:583411.
8. Byrne D, Walsh JP, Schmiedeskamp H, et al. Prediction of Hemorrhage after Successful Recanalization in Patients with Acute Ischemic Stroke: Improved Risk Stratification Using Dual-Energy CT Parenchymal Iodine Concentration Ratio Relative to the Superior Sagittal Sinus. *AJNR American journal of neuroradiology*. 2020;41(1):64-70.

ABSTRACT

EVALUATION OF THE RISK OF CEREBRAL BLEEDING FOLLOWING MECHANICAL STROKE DUE TO STROKE WITH DUAL-ENERGY COMPUTED TOMOGRAPHY

Objectives: The aim of this study was to assess the capability of iodine extravasation quantification on dual-energy CT to predict hemorrhagic complications after reperfusion therapy for acute ischemic stroke.

Material and Methods: The patients with mechanical thrombectomy for acute ischemic stroke from TICI 2b recanalization, underwent brain dual-energy CT (DECT) within 75 minutes after the treatment. Iodine extravasation concentration was measured to analyze the hemorrhagic risk by using Receiver Operating Characteristic (ROC) curve.

Results: Thirty patients were studied, in which 19 patients developed hemorrhagic transformation (63.3%). Among these, asymptomatic hemorrhage was predominant (14 patients, 46.7%). Three indexes were used to predict hemorrhagic risk including: parenchymal hyperdensity in 120kV images (3.7 times higher than normal), contrast extravasation density more than 60.6HU (22 times higher than normal), and maximum iodine concentration (mg/ml) with cut – off value of 1.1 mg/ml had high sensitivity and specificity (94.7% and 81.8%, respectively).

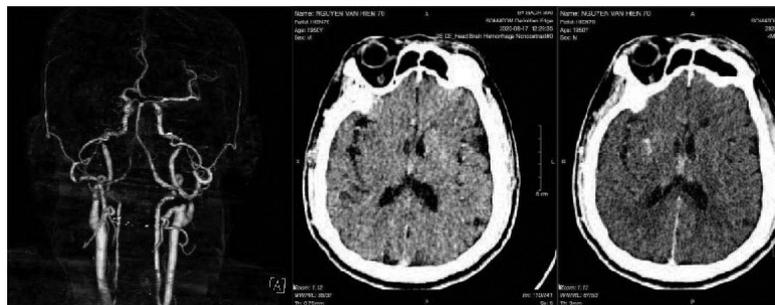
Conclusion: DECT was a valuable technique in the prediction of hemorrhagic risk after mechanical thromboectomy for acute ischemic stroke.

Keys words: DECT, Thrombectomy, Ischemia, Ischemic hemorrhage.

PHỤ LỤC - BỆNH ÁN MINH HOẠ

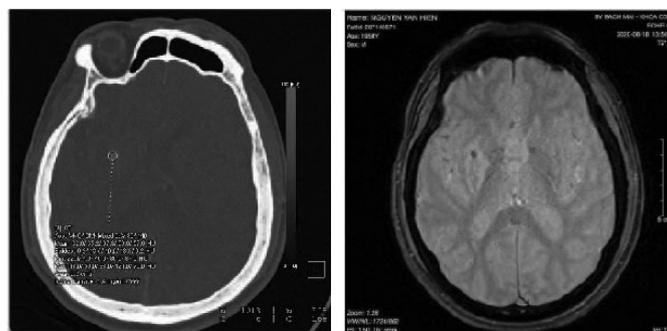
Bệnh nhân nam, 70 tuổi, vào viện vì liệt nửa người, liệt VII trái giờ thứ 4.

Trên ảnh chụp MSCT: có hình ảnh tắc động mạch não giữa phải đoạn M1. NIHSS 10 điểm.



Bệnh nhân được lấy huyết khối vào 230 phút, thời gian tái thông 240 phút. TICI 3

Sau khi lấy huyết khối bệnh nhân được chụp DECT: có hình ảnh thoát thuốc cản quang ở nhân bào phải, nồng độ lod tối đa MIC = 1.4mg/ml.



Sau 24h bệnh nhân được chụp kiểm tra, có hình ảnh chuyển dạng xuất huyết dạng chấm ở nhân bào phải (HI1). Điểm NIHSS xuống còn 6 điểm (lâm sàng có cải thiện).