

NGHIÊN CỨU GIÁ TRỊ TIÊN LƯỢNG THỜI MÁY KÉO DÀI CỦA THANG ĐIỂM ROTTERDAM VÀ PHÂN LOẠI MARSHALL Ở NGƯỜI BỆNH CHẤN THƯƠNG SỌ NÃO NẶNG

Vũ Đình Diện^{1*}, Lê Đăng Mạnh¹, Vũ Minh Dương¹
Nguyễn Trung Kiên², Nguyễn Trường Giang²

TÓM TẮT

Mục tiêu: Xác định giá trị tiên lượng thời máy kéo dài của phân loại Marshall và thang điểm Rotterdam ở người bệnh chấn thương sọ não nặng.

Đối tượng và phương pháp: Nghiên cứu tiến cứu, mô tả 68 người bệnh chấn thương sọ não nặng, điều trị tại Khoa Hồi sức ngoại, Bệnh viện Quân y 103, từ tháng 12/2024 đến tháng 11/2025. Lượng giá tổn thương theo phân loại Marshall và thang điểm Rotterdam, đánh giá kết quả thời máy kéo dài ở thời điểm người bệnh ra viện.

Kết quả: Phân loại Marshall và điểm Rotterdam ở nhóm thời máy kéo dài cao hơn có ý nghĩa so với nhóm thời máy không kéo dài ($p < 0,05$). Phân tích đường cong ROC, thang điểm Rotterdam tiên lượng thời máy kéo dài ở mức khá với diện tích dưới đường cong (AUC) là 0,72; ở điểm cắt 3,5 tiên lượng thời máy kéo dài với độ nhạy 69,7%, độ đặc hiệu 80,0%. Phân loại Marshall tiên lượng thời máy kéo dài ở mức kém, với diện tích dưới đường cong (AUC) là 0,691, tại điểm cắt 4,5 tiên lượng thời máy kéo dài với độ nhạy 72,7% và độ đặc hiệu 65,7%.

Kết luận: Phân loại Marshall và thang điểm Rotterdam đều có khả năng tiên lượng thời máy kéo dài ở người bệnh chấn thương sọ não nặng. Điểm Rotterdam với AUC là 0,72 có giá trị tiên lượng thời máy kéo dài tốt hơn phân loại Marshall, với AUC là 0,691.

Từ khóa: Chấn thương sọ não nặng, phân loại Marshall, thang điểm Rotterdam.

PROGNOSTIC VALUE OF ROTTERDAM SCORE AND MARSHALL CLASSIFICATION FOR PROLONGED MECHANICAL VENTILATION IN PATIENTS WITH SEVERE TRAUMATIC BRAIN INJURY ABSTRACT

Objectives: To determine the prognostic value of the Marshall classification and Rotterdam score for prolonged mechanical ventilation (PMV) in patients with severe traumatic brain injury (TBI).

Subjects and methods: A prospective descriptive study was conducted on 68 patients with severe TBI treated at the Surgical Intensive Care Unit, Military Hospital 103, from December 2024 to November 2025. Lesions were evaluated using the Marshall classification and Rotterdam score, and the outcome of PMV was assessed at the time of hospital discharge.

Results: The Marshall classification and Rotterdam scores were significantly higher in the PMV group compared to the non-PMV group ($p < 0.05$). Based on ROC curve analysis, the Rotterdam score demonstrated a fair prognostic value for PMV with an area under the curve (AUC) of 0.72; at a cut-off value of 3.5, it predicted PMV with a sensitivity of 69.7% and a specificity of 80.0%. The Marshall classification showed a poor prognostic value with an AUC of 0.691; at a cut-off value of 4.5, it predicted PMV with a sensitivity of 72.7% and a specificity of 65.7%.

Conclusions: The Marshall classification and Rotterdam score are both predictors of PMV in patients with severe TBI. The Rotterdam score (AUC = 0.72) demonstrated a better prognostic value for PMV than the Marshall classification (AUC = 0.691).

Keywords: Severe traumatic brain injury, Marshall classification, Rotterdam score.

Chịu trách nhiệm nội dung: Vũ Đình Diện, Email: Vudinhdien98lhp@gmail.com

Ngày nhận bài: 24/3/2026; mời phản biện khoa học: 3/2026; chấp nhận đăng: 25/6/2026

¹Bệnh viện Quân y 103; ²Cục Quân y.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chấn thương sọ não (CTSN) là tổn thương gây ảnh hưởng rất nghiêm trọng đến sức khỏe, là nguyên nhân chính gây tử vong và khuyết tật nặng nề, vĩnh viễn ở những người sống sót sau chấn thương. Người bệnh (NB) CTSN nặng (có điểm Glasgow ≤ 8 điểm sau cấp cứu ban đầu) thường có suy giảm hoặc mất khả năng bảo vệ đường thở, nên khi xử trí chuyên khoa, việc đặt ống nội khí quản và thông khí nhân tạo xâm nhập là yêu cầu bắt buộc [1]. Mặc dù thông khí nhân tạo là biện pháp có thể giúp cứu sống NB, nhưng tình trạng thở máy kéo dài lại đi kèm với nhiều nguy cơ biến chứng nghiêm trọng (nhất là viêm phổi liên quan thở máy), làm kéo dài thời gian nằm viện, tăng gánh nặng chi phí điều trị và tăng tỉ lệ tử vong [2].

Tiên lượng sớm và chính xác quá trình thở máy giúp bác sĩ lâm sàng có thể cá thể hóa trong điều trị NB CTSN. Đặc biệt, tiên lượng đúng giúp định hướng chỉ định mở khí quản sớm (trong vòng 7 ngày đầu). Can thiệp này đã được chứng minh giúp làm giảm thời gian thở máy, cải thiện chất lượng cuộc sống và kết cục lâm sàng so với việc mở khí quản muộn hoặc tiếp tục lưu ống nội khí quản [2]. Dù có vai trò quan trọng trong định hướng điều trị, các yếu tố tiên lượng thở máy kéo dài ở NB CTSN nặng vẫn chưa có sự đồng thuận thống nhất trên y văn thế giới [3], [4]. Bên cạnh đó, phân loại Marshall và thang điểm Rotterdam là hai hệ thống lượng giá hình ảnh học được ứng dụng rộng rãi trong thực hành lâm sàng, có vai trò quan trọng tiên lượng tỉ lệ tử vong và mức độ phục hồi thần kinh ở NB CTSN nặng [5].

Để làm rõ hơn mối liên quan giữa cấu trúc tổn thương và chức năng hô hấp, chúng tôi tiến hành nghiên cứu này nhằm xác định giá trị tiên lượng thở máy kéo dài của phân loại Marshall và thang điểm Rotterdam ở NB CTSN nặng.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

68 NB có chẩn đoán CTSN nặng (Glasgow thời điểm nhập viện từ 3-8 điểm), điều trị tại Khoa Hồi sức ngoại, Bệnh viện Quân y 103, từ tháng 12/2024 đến tháng 11/2025.

- Tiêu chuẩn lựa chọn: NB trên 16 tuổi, có người nhà trực tiếp chăm sóc đồng ý tham gia nghiên cứu.

- Tiêu chuẩn loại trừ: NB đã điều trị tại bệnh viện tuyến trước trên 24 giờ; NB không khai thác đủ thông tin nghiên cứu thời điểm nhập viện; NB đa chấn thương; NB không có kết quả chụp cắt lớp

vi tính (CLVT) sọ não; NB tử vong trong tuần đầu sau nhập viện hoặc gia đình xin về hoặc xin chuyển bệnh viện khác trong tuần đầu sau nhập viện; gia đình NB hoặc người trực tiếp chăm sóc NB không đồng ý tham gia nghiên cứu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thiết kế nghiên cứu: tiến cứu, mô tả.

- Cơ mẫu: chọn mẫu thuận tiện (lấy toàn bộ NB đáp ứng tiêu chuẩn trong thời gian nghiên cứu; trong nghiên cứu này chúng tôi lựa chọn được 68 NB).

- Phương pháp tiến hành và căn cứ đánh giá:

+ NB CTSN nặng nhập viện được đánh giá ý thức theo thang điểm Glasgow, chụp CLVT sọ não đánh giá theo phân loại Marshall và thang điểm Rotterdam. Đọc Kết quả CLVT bởi một bác sĩ chuyên khoa chẩn đoán hình ảnh, không biết về tình trạng lâm sàng của NB, bảo đảm tính khách quan.

+ NB CTSN nặng điều trị hồi sức theo phác đồ chung thống nhất theo hướng dẫn, can thiệp ngoại khoa theo chỉ định (chống phù não tích cực, kiểm soát thân nhiệt, dinh dưỡng sớm và đầy đủ, phục hồi chức năng sớm...). Đánh giá kết quả điều trị tại thời điểm xuất viện.

+ Thở máy kéo dài được xác định khi thời gian thở máy vượt quá 7 ngày. Tiêu chuẩn này phù hợp với khuyến cáo của EAST (2009) về việc chuyển hướng sang mở khí quản sớm nhằm quản lý đường thở dài hạn nếu tiên lượng NB chấn thương cần thở máy trên 7 ngày [6]. Đồng thời, mốc thời gian này cũng được một số nghiên cứu trên thế giới sử dụng để xác định thở máy kéo dài [3], [7], [8].

- Các chỉ tiêu nghiên cứu:

+ Đặc điểm lâm sàng: tuổi, giới tính, cơ chế chấn thương, điểm Glasgow, tỉ lệ NB phẫu thuật, thời gian thở máy, tỉ lệ NB thở máy kéo dài.

+ Đặc điểm tổn thương trên phim CLVT sọ não.

+ Mức độ nặng của CTSN theo phân loại Marshall và thang điểm Rotterdam [5].

+ So sánh phân loại Marshall và thang điểm Rotterdam giữa nhóm thở máy kéo dài và không thở máy kéo dài. Giá trị tiên lượng thở máy kéo dài của phân loại Marshall và điểm Rotterdam.

- Đạo đức: nghiên cứu đã được thông qua Hội đồng đạo đức, Bệnh viện Quân y 103 (Quyết định số 87/HĐĐĐ, ngày 19/8/2024). Gia đình NB được giải thích đầy đủ về mục tiêu, nội dung nghiên cứu và tự nguyện đồng ý tham gia. Nghiên cứu không làm thay đổi quy trình chẩn đoán và điều trị của

Bệnh viện. Mọi thông tin cá nhân NB được bảo mật và chỉ phục vụ mục tiêu khoa học.

- Xử lý số liệu: bằng phần mềm SPSS 20.0. Các biến số được biểu diễn dưới dạng giá trị trung bình \pm độ lệch chuẩn ($\bar{X} \pm SD$) và dưới dạng tần số và tỉ lệ phần trăm (%).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bảng 1. Đặc điểm lâm sàng NB nghiên cứu

Đặc điểm		Số NB (n = 68)	Tỉ lệ (%)
Tuổi ($\bar{X} \pm SD$)		46,5 \pm 19,8	
Giới tính	Nam giới	58	85,3
	Nữ giới	10	14,7
Nguyên nhân CTSN	Tai nạn giao thông	49	72,1
	Ngã cao	7	10,3
	Khác	12	17,6
Điểm Glasgow lúc vào viện		6,4 \pm 1,2	
NB điều trị phẫu thuật		38	55,9
NB điều trị thở máy kéo dài		33	48,5
Thời gian thở máy (ngày)		7,82 \pm 3,85	

Bảng 1 cho thấy phần lớn NB CTSN nặng là nam giới (85,3%), có nguyên nhân gây CTSN là do tai nạn giao thông (72,1%). Tỉ lệ NB điều trị phẫu thuật sọ não là 55,9% và điều trị thở máy kéo dài là 48,5% (với thời gian thở máy trung bình 7,82 \pm 3,85 ngày).

Bảng 2. Đặc điểm tổn thương trên phim CLVT sọ não

Đặc điểm tổn thương	Số NB (n = 68)	Tỉ lệ (%)
Máu tụ ngoài màng cứng	18	26,5
Máu tụ dưới màng cứng	45	66,2
Dập não xuất huyết	52	76,5
Xuất huyết dưới nhện	52	76,5
Vỡ xương vòm sọ	42	61,8
Vỡ xương nền sọ	19	27,9

Bảng 2 cho thấy hình ảnh tổn thương gặp nhiều nhất trên phim chụp CLVT sọ não là xuất huyết dưới nhện (76,5%) và dập não xuất huyết (76,5%); tổn thương ít gặp nhất là máu tụ ngoài màng cứng (26,5%).

Bảng 3 cho thấy đa số NB CTSN nặng nghiên cứu có phân loại theo Marshall ở mức V (45,6%) theo, tiếp đến là mức II (20,6%); chiếm tỉ lệ thấp nhất là NB CTSN mức VI (7,4%). Đồng thời, đa số NB CTSN nặng có điểm Rotterdam là 3 điểm (44,1%), tiếp đến là nhóm NB 5 điểm (26,2%) và 4 điểm (25,0%).

Bảng 3. Mức độ nặng của CTSN theo phân loại Marshall và thang điểm Rotterdam

Mức độ nặng CTSN	Số NB (n = 68)	Tỉ lệ (%)	
Phân loại Marshall (loại)	I	0	-
	II	14	20,6
	III	6	8,8
	IV	12	17,6
	V	31	45,6
	VI	5	7,4
Thang điểm Rotterdam (điểm)	1	1	1,5
	2	7	10,3
	3	30	44,1
	4	17	25,0
	5	11	16,2
	6	2	2,9

Bảng 4. So sánh phân loại Marshall và thang điểm Rotterdam giữa nhóm thở máy kéo dài và thở máy không kéo dài

Thời gian thở máy	Thang điểm Rotterdam (điểm)	Phân loại Marshall (loại)
Không kéo dài (n = 35)	3 (3-3)	4 (2-5)
Kéo dài (n = 33)	4 (3-5)	5 (4-5)
p	< 0,001	0,004

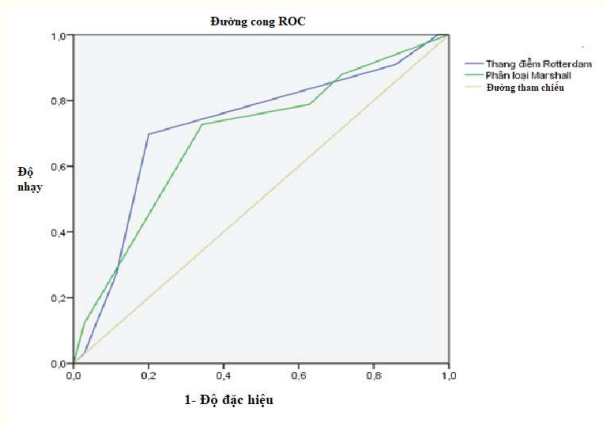
Điểm Rotterdam ở NB nhóm thở máy kéo dài lớn hơn ở nhóm thở máy không kéo dài ($p < 0,05$). Phân loại theo Marshall ở NB nhóm thở máy kéo dài lớn hơn nhóm thở máy không kéo dài ($p < 0,05$).

Bảng 5. Giá trị tiên lượng thở máy kéo dài của điểm Rotterdam và phân loại Marshall

Chỉ số	Điểm Rotterdam	Phân loại Marshall
AUC	0,72	0,691
Điểm cắt	3,5	4,5
Độ nhạy (%)	69,7	72,7
Độ đặc hiệu (%)	80,0	65,7
p	0,002	0,007

Điểm Rotterdam tiên lượng thở máy kéo dài ở mức khá với diện tích dưới đường cong (AUC) là 0,72; với điểm cắt 3,5, tiên lượng thở máy kéo dài có độ nhạy 69,7% và độ đặc hiệu 80,0%.

Phân loại Marshall tiên lượng thở máy kéo dài ở mức kém với AUC là 0,691; tại điểm cắt 4,5, tiên lượng thở máy kéo dài có độ nhạy 72,7% và độ đặc hiệu 65,7%.



Biểu đồ phân tích đường cong ROC đánh giá khả năng tiên lượng thở máy kéo dài theo phân loại Marshall và thang điểm Rotterdam.

4. BÀN LUẬN

Kết quả nghiên cứu thấy đa số NB là nam giới (85,3%); tuổi trung bình của NB là 46,5 ± 19,8 (bảng 1). Kết quả này tương đương nghiên cứu của Bùi Xuân Cường (2020) [9] trên 1.002 NB CTSN tại Bệnh viện Việt - Đức từ 01/3/2020 đến 31/8/2020 (78,5% NB là nam giới, 66,37% NB từ 20-60 tuổi). NB trong độ tuổi lao động thường tham gia các hoạt động nghề nghiệp và giao thông với cường độ cao, nên nguy cơ chấn thương (trong đó có CTSN) cao hơn. Tỷ lệ nam giới CTSN trong các nghiên cứu luôn cao hơn nữ giới có thể vì thói quen sử dụng đồ uống có cồn và xu hướng lái xe tốc độ cao hoặc tham gia nhiều hoạt động có nguy cơ chấn thương.

Trong số 68 NB nghiên cứu, có tới 49 NB (72,1%) CTSN do tai nạn giao thông; tương đương kết quả nghiên cứu của Bùi Xuân Cường (2020) [9] (tai nạn giao thông là nguyên nhân chủ yếu gây CTSN, chiếm 69,96%). Tai nạn giao thông thường là những chấn thương nặng lượng cao, với cơ chế gây tổn thương phức tạp. Trong quá trình va chạm, đầu nạn nhân có thể di chuyển theo nhiều hướng và va đập với nhiều vật cản khác nhau, tạo nên tổn thương não lan tỏa hoặc phối hợp nhiều loại tổn thương nội sọ, đặc biệt nguy hiểm khi nạn nhân đi xe máy không đội mũ bảo hiểm, di chuyển tốc độ cao.

48,5% NB CTSN nặng trong nghiên cứu được điều trị thở máy kéo dài; ít hơn so với nghiên cứu của Ahmad Abujaber và cộng sự (2020) [3] trên 643 NB CTSN (59,94% NB cần thở máy > 7 ngày). Mohebat Vali và cộng sự (2023) [4] thực hiện nghiên cứu trên 1.138 NB chấn thương trong 24 giờ, thấy có 14,98% điều trị thở máy kéo dài; thấp hơn so với nghiên cứu của chúng tôi. Sự khác biệt này có thể do Mohebat Vali lựa chọn mốc thời gian thở máy kéo dài là trên 14 ngày.

Bảng 2 cho thấy xuất huyết dưới nhện và dập não xuất huyết là 2 dạng tổn thương gặp nhiều nhất trên CLVT sọ não (lần lượt chiếm 76,5% và 76,5%); tụ ngoài màng cứng chiếm 26,5%. Kết quả này tương đương với nghiên cứu của Phạm Nguyên Hoàng và cộng sự (2022) [10] trên 48 NB CTSN nặng tại Bệnh viện Quân y 103 (tỷ lệ xuất huyết dưới nhện và dập não xuất huyết lần lượt là 77,1% và 83,3%; máu tụ ngoài màng cứng chiếm 8,3%). I.R Mass và cộng sự (2005) [5] nghiên cứu trên 2.269 NB CTSN thấy 90% NB có hình ảnh CLVT sọ não bất thường khi nhập viện, trong đó, 80% có dập não xuất huyết/máu tụ trong não, 53% có xuất huyết dưới nhện và chỉ 21% có chảy máu não thất.

Bảng 3 cho thấy phân loại Marshall gặp chủ yếu loại V (45,6%), tiếp theo là các tổn thương lan tỏa (loại I-IV chiếm 47%); tổn thương nặng dạng khối, không được lấy bỏ (phân loại VI) chỉ chiếm 7,4%. Điểm Rotterdam gặp nhiều nhất là 3 điểm (44,1%), tiếp đến là 5 điểm (16,2%) và 4 điểm (25,0%); tương tự nghiên cứu của Phạm Nguyên Hoàng (2022) [10] trên 48 NB CTSN (phân loại Marshall và điểm Rotterdam gặp chủ yếu là 2 và 4 điểm, p < 0,05).

Kết quả phân tích đường cong ROC trong nghiên cứu của chúng tôi cho thấy, cả hai phân loại Marshall và Rotterdam đều có giá trị trong tiên lượng nguy cơ thở máy kéo dài ở NB CTSN nặng. Tuy nhiên, điểm Rotterdam có khả năng tiên lượng thở máy kéo dài ở mức khá với AUC là 0,72, cao hơn so với phân loại Marshall với AUC là 0,691. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với các xu hướng được ghi nhận trong y văn quốc tế hiện đại. Ahmad Abujaber và cộng sự (2020) [3] thấy các đặc điểm tổn thương nặng trên phim CLVT sọ não được xác định là một trong những yếu tố quan trọng tiên lượng tình trạng thở máy kéo dài trên 7 ngày ở NB CTSN. Adrina Habibzadeh và cộng sự (2025) [11] nghiên cứu ứng dụng thuật toán trí tuệ nhân tạo dự đoán nhu cầu mở khí quản sớm ở NB CTSN nặng đã chỉ ra: thang điểm Rotterdam là một biến số quan trọng trong mô hình tiên đoán độc lập (gồm tuổi, điểm Rotterdam, điểm Glasgow, phản xạ đồng tử, nồng độ máu ban đầu, độ lệch đường giữa, máu tụ nội sọ). Kết quả nghiên cứu cho thấy các mô hình có giá trị tiên lượng với AUC dao động khoảng 0,61-0,66.

Điểm Rotterdam có khả năng tiên lượng tốt hơn thang phân loại Marshall, có thể giải thích trên cơ sở cấu trúc của hai thang điểm và diễn biến sinh lý bệnh trong quá trình hồi sức thần kinh. Sự khác biệt lớn nhất mang lại giá trị tiên lượng cao cho Rotterdam là việc tích hợp đánh giá tình trạng xuất

huyết dưới nhện và chảy máu não thất. Về mặt lâm sàng hồi sức, sự hiện diện của máu trong khoang dưới nhện hoặc não thất là yếu tố nguy cơ độc lập dẫn đến co thắt mạch máu não thứ phát và rối loạn lưu thông dịch não tủy [5]. Những NB này thường đối mặt với các đợt tăng áp lực nội sọ dai dẳng và kháng trị [12], phải duy trì chiến lược an thần sâu, làm chậm trễ quá trình cai máy thở, dẫn đến tỉ lệ thở máy kéo dài tăng cao. Phân loại Marshall đã bỏ sót yếu tố quan trọng này, dẫn đến độ nhạy trong tiên lượng bị giảm sút. Thang điểm Rotterdam đánh giá chi tiết hơn về tình trạng chèn ép bể đáy và mức độ đè đẩy đường giữa (> 5 mm). Trong khi Marshall thường gộp chung hai yếu tố này vào các phân loại tổn thương lan tỏa (III và IV), Rotterdam lại cho điểm độc lập [5]. Sự tách bạch này giúp định lượng chính xác hơn mức độ phù não và nguy cơ tụt kẹt não - nguyên nhân trực tiếp làm suy giảm tri giác và mất phản xạ bảo vệ đường thở. Ngoài ra, thang điểm Rotterdam không cộng thêm điểm khi NB có máu tụ ngoài màng cứng - một tổn thương có tiên lượng tốt hơn so với máu tụ dưới màng cứng, máu tụ trong não [5]. NB máu tụ ngoài màng cứng thường có khả năng hồi phục tốt khi được phẫu thuật kịp thời, có thể rút ống nội khí quản sớm thay vì thở máy dài ngày.

5. KẾT LUẬN

Phân loại Marshall và thang điểm Rotterdam đều có khả năng tiên lượng thở máy kéo dài ở người bệnh chấn thương sọ não nặng. Điểm Rotterdam tiên lượng thở máy kéo dài ở mức khá với diện tích dưới đường cong (AUC) là 0,72, ở điểm cắt 3,5, tiên lượng thở máy kéo dài có độ nhạy 69,7% và độ đặc hiệu 80,0%, với $p = 0,002$. Phân loại Marshall tiên lượng thở máy kéo dài ở mức kém với AUC là 0,691, tại điểm cắt 4,5, tiên lượng thở máy kéo dài có độ nhạy 72,7% và độ đặc hiệu 65,7%, với $p = 0,007$.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Asehnoune K, Roquilly A, Cinotti R, "Respiratory Management in Patients with Severe Brain Injury", *Crit Care*, 22 (1): p. 76, 2018.
2. Robba C, Galimberti S, Graziano F, et al., "Tracheostomy practice and timing in traumatic brain-injured patients: a CENTER-TBI study", *Intensive Care Med.*, 46 (5): pp. 983-994, 2020.
3. Abujaber A, Fadlalla A, Gammoh D, et al., "Using trauma registry data to predict prolonged mechanical ventilation in patients with traumatic brain injury: Machine learning approach", *PLoS One*, 15 (7): e0235231, 2020.
4. Vali M, Paydar S, Seif M, et al., "Prediction prolonged mechanical ventilation in trauma patients of the intensive care unit according to initial medical factors: a machine learning approach", *Sci Rep*, 13 (1): p. 5925, 2023.
5. Maas A.I, Hukkelhoven C.W, Marshall L.F, "Prediction of outcome in traumatic brain injury with computed tomographic characteristics: a comparison between the computed tomographic classification and combinations of computed tomographic predictors", *Neurosurgery*, 57 (6): pp. 1173-1182, 2005.
6. Holevar M, Dunham C.M, Brautigam R, et al., "Practice management guidelines for timing of tracheostomy: the EAST Practice Management Guidelines Work Group", *J Trauma*, 67 (4): pp. 870-874, 2009.
7. Rotar E.P, Beller J.P, Smolkin M.E, et al., "Prediction of Prolonged Intensive Care Unit Length of Stay Following Cardiac Surgery", *Semin Thorac Cardiovasc Surg*, 34: pp. 172-179, 2022.
8. Figueroa-Casas J.B, Dwivedi A.K, Connery S.M, et al., "Predictive models of prolonged mechanical ventilation yield moderate accuracy", *J Crit Care*, 30: pp. 502-505, 2015.
9. Bùi Xuân Cương, Đồng Văn Hệ, "Một số đặc điểm dịch tễ học bệnh nhân chấn thương sọ não tại Bệnh viện Việt Đức", *Tạp chí Y học Việt Nam*, 502 (1): tr. 20-25, 2021.
10. Phạm Nguyên Hoàng, Nguyễn Trung Kiên, "Nghiên cứu giá trị tiên lượng tử vong sớm của thang phân loại Marshall và điểm Rotterdam ở bệnh nhân chấn thương sọ não nặng", *Tạp chí Y học Việt Nam*, 520 (1A): tr. 128-132, 2022.
11. Habibzadeh A, Khademolhosseini S, Taheri R, et al., "The Field Attributes May not Accurately Predict the Need for Early Tracheostomy Tube Insertion in Severe TBI Patients: A New Insight With the Help of AI Algorithms", *Health Sci Rep*, 8 (3): e70556, 2025.
12. Huang Y.H, Deng Y.H, Lee T.C, "Rotterdam computed tomography score as a prognosticator in head-injured patients undergoing decompressive craniectomy", *Neurosurgery*, 71 (1): pp. 80-85, 2012. □