

**ĐẶC ĐIỂM HÌNH ẢNH VÀ ĐỘ TƯƠNG THÍCH
CỦA CẮT LỚP VI TÍNH VÀ CỘNG HƯỞNG TỪ TRONG CHẨN ĐOÁN
CHẤN THƯƠNG CỘT SỐNG NGỰC – THẮT LƯNG**

**Lê Thiên Bảo^{1*}, Bùi Ngọc Thuần², Đoàn Dũng Tiên¹,
Phạm Thị Anh Thu¹, Nguyễn Hoàng Thuần¹**

1. Trường Đại học Y Dược Cần Thơ

2. Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ

*Email: lethienbao67@gmail.com

Ngày nhận bài: 20/5/2024

Ngày phản biện: 24/6/2024

Ngày duyệt đăng: 02/8/2024

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Chấn thương cột sống ngực – thắt lưng là một bệnh lý ngoại khoa thường gặp tại Việt Nam. Chẩn đoán và đánh giá chính xác tính chất mất vững rất cần thiết để lựa chọn phương pháp điều trị phù hợp nhất. Việc xác định độ tương thích của cắt lớp vi tính với cộng hưởng từ trong đánh giá tính chất mất vững của cột sống sẽ rất có giá trị trong điều trị bệnh nhân chấn thương cột sống ngực – thắt lưng. **Mục tiêu nghiên cứu:** Nghiên cứu đặc điểm hình ảnh và độ tương thích của cắt lớp vi tính và cộng hưởng từ trong chẩn đoán chấn thương cột sống ngực – thắt lưng. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang, tiến cứu được thực hiện trên những bệnh nhân được chẩn đoán lâm sàng là chấn thương cột sống ngực – thắt lưng (T1–L5), được chụp cắt lớp vi tính và cộng hưởng từ tại Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ từ tháng 7/2022 đến tháng 5/2024. **Kết quả:** Nghiên cứu ghi nhận 35 trường hợp chấn thương cột sống ngực – thắt lưng (10 nam và 25 nữ), có độ tuổi từ 18-86. Vị trí chấn thương thường gặp nhất là T11–L2 (77,1%) và ít gặp nhất là T1–T10 (2,9%). Có độ đồng thuận từ khá đến gần như hoàn toàn giữa cắt lớp vi tính và cộng hưởng từ trong đánh giá tính chất mất vững của cột sống ngực – thắt lưng sau chấn thương với kappa từ 0,565 đến 0,951 ($p < 0,001$). **Kết luận:** Kết hợp cắt lớp vi tính và cộng hưởng từ có vai trò quan trọng trong việc chẩn đoán vị trí, hình thái gãy, tổn thương tủy sống, mô mềm xung quanh và xác định tính chất mất vững của chấn thương cột sống ngực – thắt lưng góp phần vào việc lựa chọn phương pháp điều trị thích hợp cho bệnh nhân.

Từ khóa: Chấn thương cột sống ngực – thắt lưng, cắt lớp vi tính, cộng hưởng từ, độ tương thích, tính chất mất vững.

ABSTRACT

**IMAGING CHARACTERISTICS AND RELIABILITY OF
COMPUTED TOMOGRAPHY AND MAGNETIC RESONANCE IMAGING
IN THE DIAGNOSIS OF THORACOLUMBAR SPINE INJURY**

**Le Thien Bao^{1*}, Bui Ngoc Thuan², Doan Dung Tien¹,
Pham Thi Anh Thu¹, Nguyen Hoang Thuan¹**

1. Can Tho University of Medicine and Pharmacy

2. Can Tho Central General Hospital

Background: Thoracolumbar spine injury is a common surgical disease in Vietnam. Accurate diagnosis and instability assessment is essential to select the most appropriate treatment method. Determining the reliability of computed tomography with magnetic resonance in assessing spinal instability will be of great value in the treatment of patients with thoracolumbar spine injury.

Objectives: To study the imaging characteristics and reliability of computed tomography and magnetic resonance imaging in diagnosing thoracolumbar spine injury. **Materials and methods:** A prospective, cross-sectional descriptive study was conducted on patients with a clinical diagnosis of thoracolumbar spine injury, undergoing computed tomography and magnetic resonance imaging at the Can Tho Central General Hospital from July 2022 to May 2024. **Results:** A total of 35 patients (10 men and 25 women, with the age of 18-86 years) were included in the study. The most common thoracolumbar injury level was T11–L2 (77.1%) while the least common level was T1–T10 (2.9%). There was moderate to almost perfect agreement between computed tomography and magnetic resonance imaging in assessing the instability of the thoracolumbar spine after injury with kappa ranging from 0.565 to 0.951 ($p < 0.001$). **Conclusions:** The combination of computed tomography and magnetic resonance imaging plays an important role in diagnosing the location and morphology of fractures, damage to the spinal cord and surrounding soft tissue as well as determining instability of thoracolumbar spine injuries. Therefore, they are of great help in choosing the appropriate treatment for the patient.

Keywords: Thoracolumbar spine injury, computed tomography, magnetic resonance imaging, reliability, instability.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chấn thương cột sống ngực – thắt lưng chiếm gần 90% các trường hợp chấn thương cột sống [1]. Cắt lớp vi tính (CLVT) đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong đánh giá hình thái gãy, số lượng mảnh gãy, kiểu di lệch và trục thân sống. Trong khi đó, cộng hưởng từ (CHT) lại là phương thức được lựa chọn để đánh giá cấu trúc dây chằng và mô mềm, đĩa đệm, tủy sống và các tổn thương xương khó thấy như phù tủy xương [2]. Nhiều nghiên cứu gần đây cho thấy độ tương thích cao của CLVT và CHT trong đánh giá hình thái gãy và tổn thương phức hợp dây chằng sau (PHDCS) do đó giúp lựa chọn những trường hợp cần thiết chụp thêm CHT, đặc biệt là các trường hợp không có triệu chứng thần kinh [3], [4].

Nhằm góp phần nâng cao chất lượng chẩn đoán cũng như điều trị cho các bệnh nhân chấn thương cột sống ngực – thắt lưng, nghiên cứu “Nghiên cứu đặc điểm hình ảnh và độ tương thích của cắt lớp vi tính và cộng hưởng từ trong chẩn đoán chấn thương cột sống ngực – thắt lưng” được tiến hành với mục tiêu: 1) Mô tả đặc điểm hình ảnh trên cắt lớp vi tính và cộng hưởng từ trong chấn thương cột sống ngực – thắt lưng; 2) Đánh giá độ tương thích của cắt lớp vi tính và cộng hưởng từ trong chẩn đoán tính chất mất vững của chấn thương cột sống ngực – thắt lưng.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Tất cả bệnh nhân được chẩn đoán lâm sàng chấn thương cột sống ngực – thắt lưng (T1-L5), được chụp CLVT và CHT tại Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ từ tháng 7/2022 đến tháng 5/2024.

- **Tiêu chuẩn chọn mẫu:** Bệnh nhân ở tuổi trưởng thành (≥ 18 tuổi), được chụp CLVT và CHT, được chẩn đoán xác định là có tổn thương cột sống ngực – thắt lưng từ T1-L5, nguyên nhân do chấn thương.

- **Tiêu chuẩn loại trừ:** Những trường hợp gãy cột sống ngực – thắt lưng do bệnh lý như u xương, lao xương,...

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- **Thiết kế nghiên cứu:** Cắt ngang mô tả, tiến cứu.

- **Cỡ mẫu:** Ta có công thức tính cỡ mẫu:

$$n \geq \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \cdot p \cdot (1-p)}{d^2}$$

Trong đó:

n: Cỡ mẫu.

Z: Chọn mức ý nghĩa thống kê $\alpha=0,05$, $Z_{1-\alpha/2}=1,96$.

p: Độ nhạy của CLVT và CHT trong phát hiện chấn thương cột sống ngực – thắt lưng theo Sungjun Kim và cộng sự là 95,6% [5]. Do đó, chọn $p=0,956$.

d: Chấp nhận mức chính xác của nghiên cứu là 0,07.

Chúng tôi tính được cỡ mẫu tối thiểu là 33 bệnh nhân.

- **Phương pháp chọn mẫu:** Chọn mẫu liên tục, lấy toàn bộ những bệnh nhân đã đủ tiêu chuẩn vào mẫu nghiên cứu, chúng tôi chọn được 35 mẫu phù hợp.

- **Nội dung nghiên cứu:**

+ Đặc điểm chung: Tuổi, giới tính.

+ Đặc điểm hình ảnh của chấn thương cột sống ngực – thắt lưng trên CLVT và CHT: Vị trí gãy (T1-T10, T11-L2, L3-L5), tổn thương cột trụ (cột trước, cột giữa, cột sau, 2 cột trụ, cả 3 cột trụ), hình thái gãy (gãy lún, gãy vỡ, gãy kiểu dây đai, gãy trật/xoay), đặc điểm tổn thương xương (gãy thân, cuống sống, mòm ngang, mòm gai, mảnh cung, mòm khớp, mảnh xương chén ép ống tủy), các thương tổn khác phát hiện trên CHT (dây chằng dọc trước, dây chằng dọc sau, tổn thương tủy sống, tụ dịch ngoài màng cứng, phù nề mô mềm).

+ Độ tương thích của CLVT và CHT trong chẩn đoán tính chất mất vững của chấn thương cột sống ngực – thắt lưng: hình thái gãy; cột trụ tổn thương; tổn thương PHDCS: xem như có tổn thương PHDCS trên CLVT khi có ít nhất 1 dấu hiệu sau trên CLVT: di lệch hoặc rộng khớp liên mấu >3 mm; gãy ngang mảnh cung đốt sống hoặc cuống sống; gãy bật, gãy chéo hoặc gãy ngang mòm gai; rộng khoảng gian gai; trường hợp gãy trật/xoay [1], [4].

- **Phương pháp xử lý số liệu:** Xử lý số liệu bằng phần mềm SPSS 26.0.

- **Đạo đức trong nghiên cứu:** Đối tượng và phương pháp nghiên cứu đã được Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu Y sinh học (IRB) phê duyệt với số 22.349.HV/PCT-HĐĐĐ.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm chung

Nghiên cứu được thực hiện tại Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ từ tháng 7/2022 đến tháng 5/2024 trên 35 bệnh nhân, trong đó gồm 10 nam và 25 nữ, với tỉ lệ nữ/nam là 2,5. Tuổi trung bình $60 \pm 13,9$, nhỏ nhất là 18 tuổi, lớn nhất là 86 tuổi.

3.2. Đặc điểm hình ảnh của chấn thương cột sống ngực – thắt lưng trên cắt lớp vi tính và cộng hưởng từ

Vị trí gãy trên CLVT: Trong nghiên cứu của chúng tôi, vị trí chấn thương thường gặp nhất là đoạn bản lè (T11-L2) chiếm 77,1% trường hợp. Chấn thương ở vị trí T1-T10, L3-L5 chiếm tỉ lệ lần lượt là 2,9% và 20%.

Hình thái gãy trên CLVT: Theo kết quả nghiên cứu của chúng tôi, gãy vỡ thân đốt sống chiếm tỉ lệ nhiều nhất với 65,7% trường hợp. Gãy lún, gãy kiểu dây đai, gãy trật/xoay và gãy khác (không gãy thân đốt sống) xếp sau với tỉ lệ lần lượt là 22,8%, 2,9%, 2,9% và 5,7%.

Tổn thương cột trụ trên CLVT: Tổn thương 2 cột trụ thường gặp nhất trong nghiên cứu của chúng tôi, chiếm 42,9% trường hợp, trong đó tất cả các trường hợp đều chấn thương

cột trước và cột giữa. Chấn thương cả 3 cột trụ chiếm 28,6% trường hợp. Tổn thương 1 cột trụ đơn thuần chiếm 28,5% trường hợp, trong đó thường gặp nhất là cột trước (22,8%) và không có trường hợp nào chấn thương cột giữa đơn thuần.

Đặc điểm tổn thương xương trên CLVT: 94,3% trường hợp có gãy thân đốt sống. Gãy thành phần sau chiếm 45,7% trường hợp với gãy mỏm gai thường gặp nhất (20%), xếp sau lần lượt là gãy mỏm ngang (17,1%), gãy mảnh cung (14,3%), gãy/trật mỏm khớp (8,6%) và gãy cuống sống (2,9%). Mảnh xương gãy chèn ép ống sống gặp trong 54,3% trường hợp.

Các thương tổn khác phát hiện trên CHT: Nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận 37,1% trường hợp có tổn thương PHDCS, 25,7% trường hợp có phù nề mô mềm xung quanh. Tổn thương dây chằng dọc trước, dây chằng dọc sau và tủy sống chiếm tỷ lệ bằng nhau, đều bằng 11,4%. Tụ dịch ngoài màng cứng chiếm 5,7% trường hợp.

3.3. Độ tương thích của cắt lớp vi tính và cộng hưởng từ trong chẩn đoán tính chất mất vững của chấn thương cột sống ngực – thắt lưng

Bảng 1. Đối chiếu hình thái gãy trên CLVT và CHT

		CHT					Tổng
		Gãy lún	Gãy vỡ	Gãy kiểu dây đai	Gãy trật/xoay	Khác	
CLVT	Gãy lún	17	0	0	0	0	17
	Gãy vỡ	0	14	0	0	0	14
	Gãy kiểu dây đai	0	1	0	0	0	1
	Gãy trật/xoay	0	0	0	1	0	1
	Khác	0	0	0	0	2	2
Tổng		17	15	0	1	2	35
Kappa=0,951, p<0,001							

Nhận xét: Độ đồng thuận của CLVT và CHT hầu như hoàn toàn với kappa=0,951 (p<0,001).

Bảng 2. Đối chiếu cột trụ tổn thương trên CLVT và CHT

Cột trụ tổn thương		CHT					Tổng
		Cột trước	Cột giữa	Cột sau	2 cột	3 cột	
CLVT	Cột trước	3	0	0	0	0	3
	Cột giữa	0	0	0	0	0	0
	Cột sau	0	0	2	0	0	2
	2 cột	0	0	0	15	3	18
	3 cột	0	0	0	1	11	12
Tổng		3	0	2	16	14	35
Kappa=0,815, p<0,001							

Nhận xét: Độ đồng thuận của CLVT và CHT hầu như hoàn toàn với kappa=0,815 (p<0,001).

Bảng 3. Đối chiếu tổn thương PHDCS trên CLVT và CHT

Tổn thương PHDCS		CHT		Tổng
		Không	Có	
CLVT	Không	19	4	23
	Có	3	9	12
Tổng		22	13	35
Kappa=0,565, p<0,001				

Nhận xét: Độ đồng thuận của CLVT và CHT ở mức khá với kappa=0,565 (p<0,001).

IV. BÀN LUẬN

4.1. Đặc điểm chung của nhóm nghiên cứu

Nghiên cứu có 35 bệnh nhân, tỷ lệ nữ/nam là 2,5. Số liệu này phù hợp với nghiên cứu của Siegmund Lang và Đỗ Mạnh Hùng với tỷ lệ nữ/nam lần lượt là 1,67 và 2,77 [6], [7].

Độ tuổi trung bình trong nghiên cứu là $60 \pm 13,9$. Nghiên cứu của Ahmad Almgadad tuổi mắc bệnh trung bình là 51 ± 20 tuổi và Đỗ Mạnh Hùng là $59,8 \pm 2,2$ tuổi [7], [8]. Các nghiên cứu trên khá tương đồng với nghiên cứu của chúng tôi, bệnh nhân càng lớn tuổi thì nguy cơ chấn thương cột sống ngực – thắt lưng càng tăng, đặc biệt ở phụ nữ do tỉ lệ té ngã do tai nạn sinh hoạt và loãng xương ở phụ nữ cao hơn nam.

4.2. Đặc điểm hình ảnh của chấn thương cột sống ngực – thắt lưng trên CLVT và CHT

Vị trí gãy: Đoạn bản lề ngực – thắt lưng (T11-L2) do nằm giữa đoạn cố định (T1-T10) và đoạn di động (L3-L5) sẽ bị giằng co và có nguy cơ chấn thương nhiều nhất khi xảy ra tai nạn. Nghiên cứu của chúng tôi tương đồng với nghiên cứu của Lê Văn Tuyền và Andrei F. Joaquim [1], [9].

Hình thái gãy: Trong nghiên cứu của chúng tôi, hình thái tổn thương cột sống do lực nén ép (gãy lún, gãy vỡ) gặp nhiều nhất với 88,5% trường hợp, trong đó gãy vỡ chiếm 65,7%. Kết quả này phù hợp với y văn, gãy do lực nén ép thường gặp nhất trong chấn thương cột sống, đặc biệt là ở đoạn bản lề ngực – thắt lưng [1], [10].

Tổn thương cột trụ: Kết quả nghiên cứu ghi nhận chấn thương nhiều cột trụ chiếm đa số trường hợp, phù hợp với các nghiên cứu trong và ngoài nước như Lê Văn Tuyền, Ali A.Baaj [1], [11].

Đặc điểm tổn thương xương: Nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận 94,3% trường hợp có gãy thân đốt sống và 45,7% trường hợp có gãy ít nhất 1 thành phần trong cột sau. Kết quả này không khác biệt nhiều với nghiên cứu của Lê Văn Tuyền (100% trường hợp có gãy thân đốt sống, 40% trường hợp có gãy cột sau) và Ngô Tuấn Tùng (100% trường hợp có gãy thân đốt sống, 49,1% trường hợp có gãy cột sau) [1], [12].

Các thương tổn khác phát hiện trên CHT: Kết quả nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận số lượng trường hợp có tổn thương PHDCS tương đồng với nghiên cứu của Lê Văn Tuyền (38,75% trường hợp) nhưng ít hơn nghiên cứu của Ngô Tuấn Tùng (89,5% trường hợp). Sự khác biệt này do tiêu chuẩn chọn mẫu của chúng tôi là tất cả bệnh nhân được chẩn đoán chấn thương cột sống ngực – thắt lưng trong khi của tác giả Ngô Tuấn Tùng chỉ lấy những bệnh nhân chấn thương cột sống ngực – thắt lưng được phẫu thuật [1], [12].

4.3. Độ tương thích của cắt lớp vi tính và cộng hưởng từ trong chẩn đoán tính chất mất vững của chấn thương cột sống ngực – thắt lưng

Chẩn đoán tính chất mất vững của cột sống ngực – thắt lưng sau chấn thương hiện vẫn là một vấn đề tranh cãi, đòi hỏi phải có sự phối hợp chặt chẽ giữa lâm sàng và hình ảnh học. Nhiều dấu hiệu hình ảnh trên CLVT và CHT đã được nghiên cứu gợi ý tính chất mất vững của cột sống, trong đó được đề cập nhiều nhất là hình thái gãy, số cột trụ tổn thương và tính toàn vẹn của PHDCS.

Về hình thái gãy, phân loại của Denis được sử dụng phổ biến trong lâm sàng với độ đồng thuận cao giữa các phẫu thuật viên và giữa các bác sĩ chẩn đoán hình ảnh [13]. Theo Denis, các hình thái gãy vỡ, gãy kiểu dây đai, gãy trật/xoay là gãy mất vững [14]. Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy độ đồng thuận gần như hoàn toàn giữa CLVT và CHT trong xác định hình thái gãy theo phân loại Denis với $\kappa = 0,951$ ($p < 0,001$). Chỉ có 1 trường hợp gãy kiểu

dây đai trên CLVT bị bỏ sót trên CHT do không thấy gãy thành phần sau. CLVT vẫn có ưu thế hơn CHT trong việc đánh giá gãy xương với độ nhạy và độ chính xác cao qua đó giúp các phẫu thuật viên đánh giá chính xác kiểu gãy và cơ chế chấn thương của bệnh nhân [2].

Theo thuyết 3 cột trụ của Denis, cột giữa đóng vai trò quan trọng nhất trong việc duy trì tính vững của cột sống ngực – thắt lưng do đó các trường hợp có gãy cột giữa đều là gãy mất vững. Qua đối chiếu kappa nhận thấy kết quả CLVT và CHT có độ đồng thuận gần như hoàn toàn với kappa=0,815 ($p<0,001$). Sự chênh lệch giữa số cột trụ tổn thương là do CHT có thể phát hiện tổn thương PHDCS ở những trường hợp không có dấu hiệu gợi ý có tổn thương phức hợp này trên CLVT.

Nhiều nghiên cứu gần đây cho thấy tổn thương PHDCS có thể dẫn đến cột sống mất vững, gù cột sống xuất hiện muộn và đau lưng dai dẳng do đó phải được điều trị bằng phẫu thuật [4], [15]. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy CLVT và CHT có độ đồng thuận khá trong đánh giá tổn thương PHDCS với kappa=0,565 ($p<0,001$). Nếu xem CHT như một tiêu chuẩn đối chiếu như trong nghiên cứu của Mohamed M. Aly và Bharti Khurana, nghiên cứu của chúng tôi cho thấy CLVT có độ nhạy khoảng 70% và độ đặc hiệu khoảng 87% trong chẩn đoán tổn thương PHDCS, cao hơn nghiên cứu của Mohamed M. Aly (độ nhạy 66%, độ đặc hiệu 84%) và thấp hơn Bharti Khurana (độ nhạy 82%, độ đặc hiệu 88%). Kết quả nghiên cứu cho thấy CLVT có thể giúp sàng lọc những trường hợp nghi ngờ có tổn thương PHDCS, đặc biệt là ở bệnh nhân không có triệu chứng thần kinh, giúp lựa chọn những trường hợp cần phải đánh giá thêm bằng CHT [4], [15].

V. KẾT LUẬN

Việc phối hợp giữa CLVT và CHT có vai trò quan trọng trong việc chẩn đoán vị trí, hình thái gãy, tổn thương tủy sống, mô mềm xung quanh và xác định tính chất mất vững của chấn thương cột sống ngực – thắt lưng góp phần vào việc lựa chọn phương pháp điều trị thích hợp cho bệnh nhân.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Văn Tuyền. Đánh giá đặc điểm hình ảnh của chấn thương cột sống ngực - thắt lưng theo phân loại TLICS tại bệnh viện Việt Đức. Đại học Y Hà Nội. 2018. 99.
2. Pizones J., Castillo E. Assessment of acute thoracolumbar fractures: challenges in multidetector computed tomography and added value of emergency MRI. *Semin Musculoskeletal Radiology*. 2013. 17(4), 389-95, doi: 10.1055/s-0033-1356468.
3. Rajasekaran S., Vaccaro A.R., Kanna R.M., Schroeder G.D., Oner F.C., et al. The value of CT and MRI in the classification and surgical decision-making among spine surgeons in thoracolumbar spinal injuries. *European Spine Journal*. 2017. 26(5), 1463-1469, doi: 10.1007/s00586-016-4623-0.
4. Aly M.M., Al-Shoaibi A.M., Alzahrani A.J., Al Fattani A. Analysis of the Combined Computed Tomography Findings Improves the Accuracy of Computed Tomography for Detecting Posterior Ligamentous Complex Injury of the Thoracolumbar Spine as Defined by Magnetic Resonance Imaging. *World Neurosurgery*. 2021. 151, e760-e770, doi: 10.1016/j.wneu.2021.04.106.
5. Kim S., Yoon C.S., Ryu J.A., Lee S., Park Y.S., et al. A comparison of the diagnostic performances of visceral organ-targeted versus spine-targeted protocols for the evaluation of spinal fractures using sixteen-channel multidetector row computed tomography: is additional spine-targeted computed tomography necessary to evaluate thoracolumbar spinal fractures in blunt trauma victims?. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*. 2010. 69(2), 437-46, doi: 10.1097/TA.0b013e3181e491d8.

6. Lang S., Walter N., Freigang V., Neumann C., Loibl M., et al. Increased incidence of vertebral fractures in German adults from 2009 to 2019 and the analysis of secondary diagnoses, treatment, costs, and in-hospital mortality. *Scientific Reports*. 2023. 13(1), 6984, doi: 10.1038/s41598-023-31654-0.
7. Đỗ Mạnh Hùng, Vũ Văn Cường, Đỗ Anh Tuấn. Đặc điểm lâm sàng, chẩn đoán hình ảnh của các bệnh nhân gù cột sống đoạn bản lề ngực-thắt lưng sau chấn thương. *Tạp chí y học Việt Nam*. 2023. 528(2), 182-186, doi: 10.51298/vmj.v528i2.6109.
8. Almigdad A., Alazaydeh S., Mustafa MB., Alshawish M., Abdallat AA. Thoracolumbar spine fracture patterns, etiologies, and treatment modalities in Jordan. *Journal of Trauma and Injury*. 2023. 36(2), 98-104, doi: 10.20408/jti.2022.0068.
9. Joaquim A.F., Lawrence B., Daubs M., Brodke D., Tedeschi H., et al. Measuring the impact of the Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score among 458 consecutively treated patients. *The Journal of Spinal Cord Medicine*. 2014. 37(1), 101-6, doi: 10.1179/2045772313Y.0000000134.
10. Lê Hữu Tri. Đặc điểm hình thái tổn thương và kết quả phẫu thuật điều trị gãy cột sống ngực, thắt lưng đa tầng. 2020. Học viện quân y. 124.
11. Baaq A.A., Gantwerker B. R., Theodore N., Uribe J. S., Vale F. L., et al. Radiographic assessment of thoracolumbar fractures based on axial zones. *Journal of Spinal Disorders and Techniques*. 2014. 27(2), 59-63, doi: 10.1097/BSD.0b013e318250ebf0.
12. Ngô Tuấn Tùng. Đánh giá kết quả phẫu thuật chấn thương cột sống đoạn bản lề ngực – thắt lưng mất vững tại bệnh viện Hữu nghị Việt Đức. Đại học Y Hà Nội. 2015. 88.
13. Lewkonja, P., Paolucci E.O., Thomas K. Reliability of the thoracolumbar injury classification and severity score and comparison with the denis classification for injury to the thoracic and lumbar spine. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012. 37(26), 2161-7, doi: 10.1097/BRS.0b013e3182601469.
14. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1983. 8(8), 817-31, doi: 10.1097/00007632-198311000-00003.
15. Khurana B., Prevedello L. M., Bono C. M., Lin E., McCormack S. T., et al. CT for thoracic and lumbar spine fractures: Can CT findings accurately predict posterior ligament complex injury?. *European Spine Journal*. 2018. 27(12), 3007-3015, doi: 10.1007/s00586-018-5712-z.