

Nghiên cứu gốc

ĐẶC ĐIỂM LÂM SÀNG VÀ CẬN LÂM SÀNG Ở BỆNH NHÂN PHẪU THUẬT HÀN XƯƠNG TRƯỢT ĐỐT SỐNG THẮT LƯNG ĐỘ II

Lê Khâm Tuấn¹, Hoàng Minh Tú², Nguyễn Hữu Huỳnh Hải³, Trương Triển Khang⁴, Trần Thượng^{4*}

1. Bệnh viện đa khoa Quốc tế Nam Sài Gòn

2. Đại học Y Dược Cần Thơ

3. Bệnh viện Thống Nhất TP.HCM

4. Bệnh viện đa khoa Tân Hưng

* Tác giả liên hệ: Trần Thượng ✉ drtranthuong@gmail.com

TÓM TẮT: Mô tả đặc điểm lâm sàng và cận lâm sàng ở bệnh nhân phẫu thuật trượt đốt sống (TĐS) thắt lưng độ II tại Bệnh viện Thống Nhất TP.HCM. Hồi cứu 29 bệnh nhân (BN) TĐS độ II được phẫu thuật hàn xương liên thân đốt qua lỗ liên hợp từ tháng 05/2020 đến 12/2023. Các biến số lâm sàng, X-quang, MRI và điện cơ được ghi nhận và xử lý bằng phần mềm SPSS 25.0. Tuổi trung bình là $53,66 \pm 9,76$. Tỷ lệ nữ/nam là 4,8:1 (24 nữ, 5 nam). Tất cả BN đều có đau thắt lưng, trong đó 37,9% kèm đau rễ 1 bên và 62,1% kèm đau rễ 2 bên. 86,2% BN có dấu hiệu bậc thang. Nghiệm pháp Lasègue dương tính ($< 70^\circ$) chiếm 68,9%. Vị trí trượt ở L4 chiếm 58,6% (17 BN), L5 chiếm 37,9% (11 BN) và L3 chiếm 3,4% (1 BN). Nguyên nhân TĐS do khuyết eo là 62,1% (18 BN) và thoái hóa là 37,9% (11 BN). TĐS do thoái hóa chủ yếu ở L4 (81,8%), trong khi TĐS do khuyết eo xảy ra nhiều hơn ở L5 (55,6%) ($p = 0,028$). Tỷ lệ trượt trung bình trên X-quang quy ước là $31,29 \pm 5,98\%$, khoảng cách trượt trung bình là $12,04 \pm 2,28$ mm và chiều cao đĩa đệm trung bình là $6,72 \pm 2,81$ mm. Có mối tương quan nghịch mức độ trung bình giữa tỉ lệ trượt và chiều cao đĩa đệm ($r = -0,432$; $p = 0,019$). Tất cả 29 BN (100%) có hẹp ống sống và hẹp lỗ liên hợp trên MRI. Có 16 BN (55,2%) có bất thường dẫn truyền thần kinh cơ trên điện cơ. Bệnh nhân TĐS độ II có chỉ định phẫu thuật mang đặc điểm lâm sàng nổi bật của hẹp ống sống và hẹp lỗ liên hợp với dấu bậc thang có tỉ lệ xuất hiện cao. Tỉ lệ trượt đốt sống có tương quan nghịch mức độ trung bình với chiều cao đĩa đệm.

Từ khóa: trượt đốt sống, phẫu thuật hàn xương liên đốt, dấu bậc thang, chiều cao đĩa đệm.

CLINICAL AND PARACLINICAL CHARACTERISTICS IN PATIENTS UNDERGOING GRADE II LUMBAR SPONDYLOLISTHESIS FUSION

Le Kham Tuan, Hoang Minh Tu, Nguyen Huu Huynh Hai, Truong Trien Khang, Tran Thuong

ABSTRACT: To describe the clinical and paraclinical characteristics of patients undergoing grade II lumbar spondylolisthesis fusion at Thong Nhat Hospital, Ho Chi Minh City. This retrospective study reviewed 29 patients with grade II lumbar spondylolisthesis who underwent transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) between May 2020 and December 2023 at Thong Nhat Hospital. Data were analyzed using SPSS 25.0. The mean age was 53.66 ± 9.76 years, and the female-to-male ratio was 4.8:1. All patients presented with lower back pain, with 37.9% accompanied by unilateral radicular pain and 62.1% by bilateral radicular pain. The step-off sign was present in 86.2% of patients. Positive Lasègue test ($< 70^\circ$) was observed in 68.9%. Slippage occurred at L4 in 58.6% (17 patients), L5 in 37.9% (11 patients), and L3 in 3.4% (1 patient). The causes included isthmic defects (62.1%) and degeneration (37.9%). Degenerative spondylolisthesis occurred predominantly at L4 (81.8%), whereas isthmic spondylolisthesis was more frequent at L5 (55.6%) ($p = 0.028$). The mean percentage of vertebral slippage on conventional X-ray was $31.29 \pm 5.98\%$, with a mean slippage distance of 12.04 ± 2.28 mm and mean disc height of 6.72 ± 2.81 mm. There was a moderate inverse correlation between percentage of slippage and disc height ($r = -0.432$; $p = 0.019$). Spinal stenosis and foraminal stenosis on MRI were found in all patients (100%). Neuromuscular conduction abnormalities on electromyography were present in 55.2% of cases. Surgical patients with grade II lumbar spondylolisthesis prominently present with features of spinal stenosis and foraminal stenosis, along with a high prevalence of the step-off sign. Vertebral slippage percentage shows a moderate inverse correlation with disc space height.

Keywords: Spondylolisthesis, interbody fusion surgery, step-off sign, disc height.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tỷ lệ mắc bệnh trượt đốt sống gấp ở phụ nữ cao gấp đôi so với nam giới [1]. Tỷ lệ mắc bệnh trượt đốt sống được báo cáo là khoảng 5% đến 6% ở người trưởng thành và khoảng 12% ở thanh thiếu niên tham gia vào các môn thể thao có tác động cao như bóng đá, điền kinh biểu diễn hoặc thể dục dụng cụ và ở những bệnh nhân mắc bệnh Scheuerman [2]. Phần lớn bệnh nhân bị trượt đốt sống không có triệu chứng [3]. Các triệu chứng thường bắt nguồn từ nguyên nhân cơ học hoặc hẹp ống sống, và bệnh nhân thường phản nản về tình trạng đau cách hồi thần kinh liên tục; một hậu quả của chứng hẹp ống sống biểu hiện bằng đau thắt lưng lan xuống hai chi dưới, kèm theo dị cảm và yếu khi đi lại hoặc đứng [4]. Triệu chứng thường tăng dần trong nhiều tháng đến nhiều năm. Theo phân loại Meyerding, trượt đốt sống độ II được xác định khi mức độ trượt từ 25% đến 50% [5]. Ở mức độ trượt này, sự biến dạng cấu trúc giải phẫu kết hợp với hẹp ống sống và hẹp lỗ liên hợp khiến các triệu chứng lâm sàng nêu trên trở nên rõ rệt hơn, đặc biệt khi có chỉ định phẫu thuật. Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu về TĐS thắt lưng chung, các nghiên cứu tập trung mô tả chuyên sâu đặc điểm lâm sàng và cận lâm sàng ở nhóm đối tượng TĐS độ II có chỉ định phẫu thuật tại Việt Nam vẫn còn hạn chế.

Việc nắm vững các đặc điểm lâm sàng (dấu hiệu bậc thang, nghiệm pháp Lasègue, đau cách hồi) và các thông số chẩn đoán hình ảnh (khoảng cách trượt, chiều cao đĩa đệm, mức độ hẹp ống sống) ở nhóm BN TĐS độ II đóng vai trò quyết định trong chẩn đoán, đánh giá mức độ mất vững và lựa chọn phương pháp phẫu thuật hàn xương liên thân đốt phù hợp. Vì vậy, chúng tôi thực hiện nghiên cứu này nhằm mô tả đặc điểm lâm sàng và cận lâm sàng ở bệnh nhân phẫu thuật hàn xương trượt đốt sống thắt lưng độ II tại Bệnh viện Thống Nhất TP.HCM.

2. ĐỐI TƯỢNG - PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Hồi cứu mô tả hàng loạt ca được chẩn đoán TĐS thắt lưng độ II được phẫu thuật hàn xương liên thân đốt, tại khoa Ngoại Thần kinh- Bệnh viện Thống Nhất, Thành phố Hồ Chí Minh từ 05/2020 đến 12/2023.

2.1. Đối tượng nghiên cứu:

Tiêu chuẩn chọn bệnh: (1) BN trên 18 tuổi. (2) Bệnh nhân được chẩn đoán xác định TĐS thắt lưng độ II theo phân loại Meyerding dựa vào thăm khám lâm sàng kết hợp với chẩn đoán hình ảnh đầy đủ (X quang quy ước, X quang động và cộng hưởng từ cột sống thắt lưng). (3) Được phẫu thuật hàn xương liên đốt qua lỗ liên hợp.

Tiêu chuẩn loại trừ: (1) Đã phẫu thuật ghép xương sau bên trước đó. (2) TĐS kèm các bệnh lý khác của cột sống như, bệnh lý gây mất cân bằng, thay đổi cấu trúc giải phẫu cột sống nhiều tầng như vẹo cột sống, dị tật cột sống, u, nhiễm trùng cột sống. (3) BN có kèm các tình trạng nhiễm trùng, thai kỳ, rối loạn đông máu, suy gan nặng, suy thận nặng, suy hô hấp.

2.2. Phương pháp thu thập và định nghĩa biến số:

Dữ liệu được trích xuất từ hồ sơ bệnh án mã hóa. Các biến số nghiên cứu bao gồm:

Đặc điểm lâm sàng: Tuổi, giới tính, triệu chứng đau thắt lưng, đau rễ thần kinh (1 bên/2 bên), khoảng cách đi cách hồi thần kinh, co cứng cơ cạnh sống, dấu hiệu bậc thang, nghiệm pháp Lasègue (dương tính khi góc nâng chân < 70 độ xuất hiện đau rễ), phản xạ gân xương, rối loạn cảm giác, sức cơ (theo thang điểm MRC 0–5/5) và teo cơ.

Đặc điểm X-quang: Đánh giá phân loại Meyerding. Phân trầm trượt (theo phương pháp Taillard) = (khoảng cách trượt / chiều rộng bờ trên đốt sống dưới) x 100%. Khoảng cách trượt (mm), chiều cao khoang đĩa đệm (mm - đo tại vị trí trung tâm đĩa đệm trên phim nghiêng). Đánh giá mất vững trên X-quang động cúi/ngửa (khi tỉ lệ trượt tăng thêm > 4% hoặc góc gập thay đổi > 10 độ).

Cộng hưởng từ (MRI) & Điện cơ (EMG): Mức độ hẹp ống sống (nhẹ, trung bình, nặng), hẹp lỗ liên hợp, phì đại mấu khớp, dày dây chằng vàng. Đánh giá dẫn truyền thần kinh cơ trên điện cơ (bình thường hoặc có giảm dẫn truyền/tổn thương rễ).

2.3. Xử lý và phân tích thống kê:

Dữ liệu được nhập và xử lý bằng phần mềm thống kê SPSS phiên bản 25.0.

Biến định lượng có phân phối chuẩn

được trình bày dưới dạng Trung bình ± Độ lệch chuẩn ($X \pm SD$).

Biến định tính được trình bày dưới dạng tần số và tỉ lệ phần trăm (n, %).

So sánh tỉ lệ giữa các nhóm định tính bằng phép kiểm Chi-squared hoặc Fisher's Exact test (khi có trên 20% số ô có tần số kỳ vọng < 5).

Kiểm tra phân phối chuẩn của dữ liệu bằng kiểm định Kolmogorov-Smirnov. Phân tích mối tương quan giữa tỉ lệ trượt và chiều cao đĩa đệm được thực hiện bằng hệ số tương quan Pearson (r).

Ngưỡng ý nghĩa thống kê được xác định khi $p < 0,05$.

2.4. Đạo đức nghiên cứu:

Nghiên cứu tuân thủ các nguyên tắc của Tuyên ngôn Helsinki. Đề tài đã được Hội đồng Đạo đức trong Nghiên cứu Y sinh học Bệnh viện Thống Nhất TP.HCM thông qua và phê duyệt (Mã số phê duyệt: 85/2023/BVTN-HĐYĐ). Tất cả thông tin cá nhân của bệnh nhân được mã hóa và bảo mật hoàn toàn.

3. KẾT QUẢ

Qua 29 trường hợp TĐS độ II phẫu thuật nẹp vít cố định kết hợp hàn xương liên đốt tại khoa Ngoại Thần kinh,

Bệnh viện Thống Nhất.

Bảng 1: Đặc điểm chung

BIẾN	GIÁ TRỊ (n,% hoặc $X \pm SD$)
Tuổi	53,66 ± 9,76
Giới	
Nam	5 (17%)
Nữ	24 (83%)
Vị trí trượt	
L3	1 (3,4%)
L4	17 (58,6%)
L5	11 (37,9%)
Nguyên nhân TĐS	
Khuyết eo	18 (62,1%)
Thoái hóa	11 (37,9%)
Tăng % trượt trên X quang động	
Có	22 (75,9%)
Không	7 (24,1%)

Nhận xét: Tỉ lệ nữ/nam là 4,8:1. Vị trí trượt gặp nhiều nhất ở L4 với 17 BN (58,6%), tiếp theo là L5 với 11 BN (37,9%) và L3 có 1 BN (3,4%) (tổng số vị trí trượt là 29 trên 29 BN TĐS đơn tầng). Có mối liên quan giữa nguyên nhân TĐS với vị trí trượt: nhóm TĐS do thoái hóa thì vị trí trượt chủ yếu ở L4 (81,8%), trong khi nhóm TĐS do khuyết eo thì vị trí trượt ở L5 chiếm tỉ lệ cao hơn (55,6%) ($p = 0,028$, Fisher's Exact test). X-quang động ghi nhận 75,9% BN có

Bảng 2: Đặc điểm lâm sàng

Triệu chứng	BIẾN		n(%)
Triệu chứng cơ năng	Đau cột sống thắt lưng		29(100%)
	Đau lan chân theo rễ TK	Một bên	11(37,9%)
		Hai bên	18(62,1%)
	Đi cách hồi thần kinh	Dưới 100m	13(44,8%)
		100 – 500m	12(41,4%)
		Trên 500m	4(13,8%)
Triệu chứng thực thể	Dấu bậc thang		25(86,2%)
	Cơ cứng cơ cạnh sống		19(65,5%)
	Lasègue	<30°	1(3,4%)
		30°-70°	19(65,5%)
		>70°	9(31,1%)
	Giảm phản xạ gân xương chi dưới		9(31,1%)
	Rối loạn cảm giác	Tê, dị cảm	16(55,2%)
		Tê + giảm cảm giác	13(44,8%)
		Không rối loạn	0
	Rối loạn vận động	Sức cơ 3/5	1(3,4%)
		Sức cơ 4/5	4(13,8%)
		Sức cơ 5/5	24(82,8%)
	Teo cơ		5(17,2%)

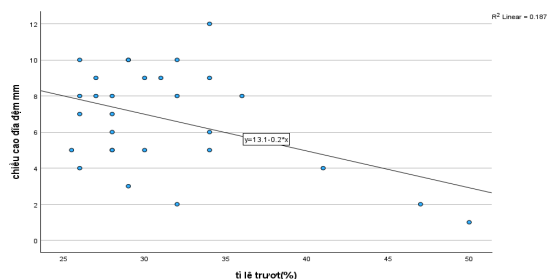
gia tăng tỉ lệ trượt thể hiện tình trạng mất vững cột sống.

Nhận xét: Triệu chứng cơ năng thường gặp trong bệnh lý TĐS là đau thắt lưng kèm theo đau thần kinh tọa 2 bên và đi cách hời TK. Dấu hiệu bậc thang là dấu hiệu điển hình trong bệnh lý TĐS. Nghiệm pháp Lasegue dương tính (< 70 độ) có 20 BN, chiếm 68,9%. Trong khi đó có 9 BN chiếm 31,1% có Lasegue âm tính (> 70 độ).

Bảng 3: Đặc điểm Xquang

Đặc điểm	± SD
Tỉ lệ trượt (%) trên XQ qui ước	31,29 ± 5,98
Tỉ lệ trượt (%) trên XQ động	37,52 ± 6,56
Khoảng cách trượt (mm)	12,04 ± 2,28
Chiều cao đĩa đệm (mm)	6,72 ± 2,81

Nhận xét: Xquang động đánh giá sự mất vững cột sống cho thấy có 75,9% tăng tỉ lệ trượt. Đối với TĐS độ II có khoảng cách trượt trung bình là 12,04mm, chiều cao đĩa đệm trung bình là 6,72mm.



Biểu đồ 1 :Tương quan giữa tỉ lệ trượt đốt sống với chiều cao đĩa đệm

Nhận xét: : Phân tích cho thấy có mối tương quan nghịch mức độ trung bình (ngiêng về vừa phải) có ý nghĩa thống kê giữa tỉ lệ trượt đốt sống và chiều cao đĩa đệm ($r = -0,432$; $p = 0,019 < 0,05$). Tỉ lệ trượt đốt sống càng cao thì chiều cao

khoảng đĩa đệm càng giảm.

Bảng 4: Đặc điểm MRI và điện cơ

	Đặc điểm	n (%)
Cộng hưởng từ (MRI)	Hẹp ống sống	Nhẹ 6(20,7%)
		Trung bình 17(58,6%)
		Nặng 6(20,7%)
	Hẹp lỗ liên hợp	29 (100%)
Điện cơ	Dày dây chằng vàng	Có 20(69%)
		Không 9(31%)
	Phì đại mấu khớp	25(86,2%)
	Giảm dẫn truyền	16 (55,2%)
	Bình thường	13 (44,8%)

Nhận xét: Tất cả 29 BN đều có hẹp ống sống và hẹp lỗ liên hợp. Có 55,2% BN bất thường dẫn truyền thần kinh cơ và 44,8% BN có mức độ dẫn truyền thần kinh cơ bình thường.

4. BÀN LUẬN

Nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận tỉ lệ nữ/nam là 4,8:1, phù hợp với nhận định chung của các tác giả trong nước khi bệnh lý TĐS thoái hóa và khuyết eo ở người Việt Nam gặp ở nữ giới nhiều hơn hẳn so với nam giới. Về vị trí trượt, nhóm TĐS do thoái hóa chủ yếu xảy ra ở tầng L4 (81,8%), trong khi nhóm TĐS do khuyết eo phân bố nhiều hơn ở tầng L5 (55,6%) sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p = 0,028$. Kết quả này hoàn toàn tương đồng với các công bố của Phạm Vô Kỳ [6], Koslosky [5] và Mesfin [7].

Dấu hiệu bậc thang là biến dạng cột sống đặc trưng có giá trị cao trong thăm khám lâm sàng TĐS. Trong nghiên cứu này, có 86,2% BN xuất hiện dấu hiệu bậc thang, cao hơn đáng kể so với báo cáo của Nguyễn Vũ (23,3%) [8], Phạm Vô Kỳ (27,4%) [6] hay Lại Huỳnh Thuận Thảo (8%)

[9]. Sự khác biệt này là do nghiên cứu của chúng tôi tập trung chọn mẫu riêng nhóm TĐS độ II (tỉ lệ trượt từ 25% - 50%), nơi biến dạng bờ xương đã đủ lớn để có thể sờ thấy rõ trên lâm sàng.

Về dấu hiệu kích thích rễ thần kinh, nghiệm pháp Lasègue dương tính (< 70 độ) được ghi nhận ở 68,9% BN. Tỉ lệ này thấp hơn so với một số nghiên cứu trên bệnh nhân TĐS nói chung như Lại Huỳnh Thuận Thảo (96%) [9] hay Nguyễn Vũ (87,7%) [8]. Giải thích cho điều này, đối với TĐS độ II, cơ chế gây đau rễ chủ yếu do hẹp lỗ liên hợp và hẹp ống sống cổ định khi vận động đứng/di (gây đau cách hồi thần kinh), trong khi ở tư thế nằm nghỉ khi thực hiện nghiệm pháp Lasègue, sự căng rễ thần kinh giảm bớt khiến tỉ lệ Lasègue dương tính không cao. Kết quả của chúng tôi tương đồng với Borni và cộng sự (55,9%) [10], Mark S Greenberg (82%) [11], Carla Vanti [12] ghi nhận nghiệm pháp Lasègue có độ nhạy 71%, với độ tin cậy từ 53% - 87%, trong bệnh lý TĐS, cũng như nhận định của Cook CJ và cộng sự [13] rằng nghiệm pháp căng rễ có độ nhạy không cao trong hội chứng hẹp ống sống thắt lưng.

Đối với chẩn đoán hình ảnh, X-quang động cho thấy 75,9% trường hợp có tăng tỉ lệ trượt, khẳng định vai trò quan trọng của phim động trong đánh giá sự mất vững. Chúng tôi ghi nhận mối tương quan nghịch mức độ trung bình có ý nghĩa thống kê giữa tỉ lệ trượt và chiều cao đĩa đệm ($r = -0,432$; $p = 0,019$). Theo quy ước, giá trị r trong khoảng 0,3 - 0,5 thể hiện mối tương quan mức độ trung bình (vừa phải). Điều này phản ánh quá trình thoái hóa làm xẹp đĩa đệm sẽ làm tăng tính mất vững và thúc đẩy sự trượt ra trước của thân đốt sống. Phân tích từ dữ liệu NHANES-II (Hipp JA và cộng sự [14]) cũng khẳng định sự mất chiều cao đĩa đệm thường đồng hành cùng sự tiến triển của TĐS thắt lưng.

Trên điện cơ, tỉ lệ bất thường dẫn truyền thần kinh cơ đạt 55,2%. Mức độ này tương đồng với báo cáo của Min Cheol Chang [15], giải thích rằng tổn thương rễ thần kinh mạn tính do hẹp ống sống trong TĐS thường không làm giảm biên độ dẫn truyền xuống mức thảm hại ngay lập tức, do đó điện cơ có độ nhạy vừa phải (khoảng 50% - 60%) và chủ yếu đóng vai trò hỗ trợ chẩn đoán phân biệt với các bệnh lý thần kinh ngoại biên khác.

Hạn chế của nghiên cứu:

Nghiên cứu này còn một số hạn chế nhất định: (1) Thiết kế nghiên cứu hồi cứu đơn trung tâm với cỡ mẫu tương đối nhỏ ($N = 29$) do chỉ chọn lọc riêng đối tượng TĐS độ II có chỉ định phẫu thuật; (2) Mẫu nghiên cứu mang sai lệch chọn mẫu (selection bias) vì toàn bộ BN đã có chỉ định phẫu thuật nên mức độ nặng của triệu chứng lâm sàng (dấu bậc thang, hẹp ống sống) cao hơn cộng đồng TĐS nói chung; (3) Chưa đánh giá các thang điểm lượng hóa chức năng trước mổ như thang điểm đau VAS hay chỉ số tàn tật cột sống thắt lưng ODI; và (4) Chưa phân tích theo dõi dọc kết quả điều trị dài hạn sau phẫu thuật.

5. KẾT LUẬN

Bệnh nhân trượt đốt sống thắt lưng độ II được phẫu thuật hàn xương liên thân đốt tại Bệnh viện Thống Nhất chủ yếu là nữ giới. Vị trí trượt do thoái hóa tập trung ở tầng L4, trong khi trượt do khuyết eo tập trung ở L5. Đặc điểm lâm sàng nổi bật là hội chứng hẹp ống sống, đau cách hồi thần kinh và tỉ lệ xuất hiện dấu hiệu bậc thang rất cao (86,2%). Nghiệm pháp Lasègue và bất thường điện cơ có tỉ lệ xuất hiện trung bình. Tỉ lệ trượt đốt sống có mối tương quan nghịch mức độ trung bình với chiều cao khoang đĩa đệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Jacobsen S, Sonne-Holm S, Røvsing H, Monrad H, Gebuhr P. Degenerative lumbar spondylolisthesis: an epidemiological perspective: the Copenhagen Osteoarthritis Study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32(1):120-125. doi:10.1097/01.brs.0000250979.12398.96
- [2] Fredrickson BE, Baker D, McHolick WJ, Yuan HA, Lubicky JP. The natural history of spondylolysis and spondylolisthesis. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*. 1984;66(5):699-707.
- [3] Tebet MA. Current concepts on the sagittal balance and classification of spondylolysis and spondylolisthesis. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 2014;49(1):3-12. doi:10.1016/j.rboe.2014.02.003
- [4] Koreckij TD, Fischgrund JS. Degenerative Spondylolisthesis. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*. 2015;28(7):236-241. doi:10.1097/bsd.0000000000000298
- [5] Koslosky E, Gendelberg D. Classification in Brief: The Meyerding Classification System of Spondylolisthesis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2020;478(5):1125-1130.

doi:10.1097/CORR.0000000000001153

[6] Phạm Vô Ky. Nghiên cứu ứng dụng phẫu thuật xâm lấn tối thiểu điều trị trượt đốt sống thắt lưng một tầng. Luận văn Tiến sĩ Y học, Học viện Quân y; 2018.

[7] Mesfin A, Sherif SM, Liu AY, Liu SE, Joo P, Menga EN. Prevalence of isthmic and degenerative lumbar spondylolisthesis: analysis of 882 CT scans. *The Spine Journal*. 2019;19(9):S95-S96. doi:10.1016/j.spinee.2019.05.214

[8] Nguyễn Vũ. Nghiên cứu điều trị trượt đốt sống thắt lưng bằng phương pháp cố định cột sống qua cuống kết hợp hàn xương liên thân đốt. Luận văn Tiến sĩ Y học, Đại học Y Hà Nội; 2015.

[9] Lại Huỳnh Thuận Thảo. Đánh giá kết quả phẫu thuật bắt vít qua vỏ xương cứng trong bệnh lý mất vững cột sống thắt lưng. Luận văn Thạc sĩ Y học, Đại học Y Dược TP. Hồ Chí Minh; 2019.

[10] Borni M, Belmabrouk H, Kammoun B, Boudawara MZ. Evaluation of functional outcomes of lumbar and lumbosacral isthmic and degenerative spondylolisthesis treated surgically. *Interdisciplinary Neurosurgery*. 2021;24:100989. doi:10.1016/j.inat.2020.100989

[11] Greenberg MS. Spondylolisthesis. In: *Handbook of Neurosurgery*. 9th ed. Thieme; 2019:1144-1157.

[12] Vanti C, Ferrari S, Guccione AA, Pillastrini P. Lumbar spondylolisthesis: STATE of the art on assessment and conservative treatment. *Archives of Physiotherapy*. 2021;11(1):19. doi:10.1186/s40945-021-00113-2

[13] Cook CJ, Cook CE, Reiman MP, Joshi AB, Richardson W, Garcia AN. Systematic review of diagnostic accuracy of patient history, clinical findings, and physical tests in the diagnosis of lumbar spinal stenosis. *European Spine Journal*. 2020;29(1):93-112. doi:10.1007/s00586-019-06048-4

[14] Hipp J, Grieco T, Newman P, Patel V, Reitman C. Reference Data for Diagnosis of Spondylolisthesis and Disc Space Narrowing Based on NHANES-II X-rays. *Bioengineering (Basel)*. 2024 Apr 8;11(4):360. doi:10.3390/bioengineering11040360

[15] Chang MC, Park D. Findings of Electrodiagnostic Studies in Moderate to Severe Lumbar Central Spinal Stenosis. *Healthcare*. 2021;9(2):164. doi:10.3390/healthcare9020164