

Tổng quan tường thuật về phương pháp phẫu thuật hàn xương liên thân đốt qua lỗ liên hợp: Từ kỹ thuật kinh điển đến cải biên

Vũ Tam Trục^{1,2}, Hoàng Đức Thái², Nguyễn Thế Hanh¹

1. Bệnh viện Chấn thương Chính hình, 2. Đại học Y Dược TP Hồ Chí Minh

Địa chỉ liên hệ:

Vũ Tam Trục,
Bệnh viện Chấn thương Chính hình
929 Trần Hưng Đạo, Chợ Quán,
Hồ Chí Minh, Việt Nam
Điện thoại: 0938 240 384
Email: tamtruc240384@yahoo.com

Ngày nhận bài: 01/02/2026

Ngày chấp nhận đăng:

11/6/2026

Ngày xuất bản: 25/6/2026

Tóm tắt

Thoái hóa cột sống thắt lưng là tình trạng phổ biến, đặc biệt ở người cao tuổi, thường dẫn đến tình trạng hẹp ống sống, thoát vị đĩa đệm và trượt đốt sống. Phẫu thuật hàn xương liên thân đốt qua lỗ liên hợp (TLIF) là giải pháp hiệu quả cho các trường hợp mất vững và biến dạng nặng. So với PLIF, TLIF có tỷ lệ biến chứng thấp hơn (8,7% so với 17%). Tuy nhiên, TLIF kinh điển vẫn tồn tại các hạn chế: khả năng phục hồi độ uốn cột sống hạn chế, nguy cơ trôi lồng xương vào ống sống (đặc biệt tại tầng L5-S1) và lún lồng xương. Một loạt những cải biên dành cho phẫu thuật TLIF đã được đề cập trong y văn thế giới nhằm khắc phục các vấn đề nêu trên, đặc biệt khi được tiến hành ở người bệnh lớn tuổi, loãng xương kèm biến dạng cột sống do thoái hóa. Các cải biên bao gồm: 1. cắt bỏ hoàn toàn hai mấu khớp, một phần mấu gai và nửa bản sống dưới giúp giải ép triệt để và tạo thuận lợi tối đa để phục hồi độ uốn; 2. dời vị trí của lồng xương PEEK ra phía trước khoang đĩa đệm và; 3. ghép xương bổ sung phía sau lồng xương nhằm thúc đẩy lành xương.

Từ khóa: Phẫu thuật hàn xương liên thân đốt qua lỗ liên hợp, tam giác Kambin, trôi lồng xương, lún lồng xương

Narrative review of transforaminal lumbar interbody fusion: From conventional technique to modern modifications

Vu Tam Truc^{1,2}, Hoang Duc Thai², Nguyen The Hanh¹

1. Hospital for Traumatology and Orthopedics, 2. University of Medicine and Pharmacy at Ho Chi Minh City

Abstract

Degenerative lumbar disc disease is a common health condition, especially among the elderly, often leading cause to spinal stenosis, disc herniation, and spondylolisthesis that require surgery when conservative treatment fails. Transforaminal Lumbar Interbody Fusion (TLIF) is an effective solution for cases of instability and severe deformity. Compared to PLIF, TLIF has a lower complication rate (8.7% vs. 17%). However,

classic TLIF still faces limitations: restricted ability to restore lumbar lordosis, risk of cage retropulsion into the spinal canal (especially at the L5-S1 level), and cage subsidence. Factors such as cage placement in the center or posterior half of the disc space and poor bone quality increase these risks. A series of modifications for the TLIF procedure have been documented in global medical literature to address the aforementioned issues, particularly for elderly patients with osteoporosis and spinal deformities due to degeneration. These modifications include: 1. total bilateral facetectomy, partial spinous process resection, and inferior hemilaminectomy to assist in radical decompression and create optimal conditions for restoring lordosis; 2. moving the PEEK cage position further anterior within the disc space; 3. supplementary bone grafting posterior to the cage to promote bone healing.

Keywords: Transforaminal lumbar interbody fusion, Kambin triangle, cage subsidence, cage migration

Đặt vấn đề

Thoái hóa cột sống thắt lưng là tình trạng phổ biến, đặc biệt ở người cao tuổi, thường dẫn đến tình trạng hẹp ống sống, thoát vị đĩa đệm và trượt đốt sống cần được phẫu thuật khi điều trị bảo tồn thất bại. Phẫu thuật hàn xương liên thân đốt qua lỗ liên hợp (TLIF) là giải pháp hiệu quả cho các trường hợp mất vững và biến dạng nặng. Phẫu thuật TLIF được Harms đề xuất năm 1982 dựa trên việc tiếp cận đĩa đệm qua “tam giác Kambin”, giúp khắc phục các nhược điểm của phương pháp PLIF kinh điển như giảm thời gian mổ, lượng máu mất và nguy cơ tổn thương rễ thần kinh do vén rễ. Kỹ thuật TLIF hiện nay sử dụng hệ thống ốc chân cung kết hợp với lồng xương (thường bằng vật liệu PEEK) đặt từ một phía. So với PLIF, TLIF có tỷ lệ biến chứng thấp hơn (8,7% so với 17%). Tuy nhiên, TLIF kinh điển vẫn tồn tại các hạn chế: khả năng phục hồi độ ưỡn cột sống hạn chế, nguy cơ trôi lồng xương vào ống sống (đặc biệt tại tầng L5-S1) và lún lồng xương. Các yếu tố như vị trí đặt lồng xương ở trung tâm hoặc nửa sau đĩa đệm và chất lượng xương kém làm tăng các rủi ro này. Một loạt những cải biên dành cho phẫu thuật TLIF đã được đề cập trong y văn thế giới nhằm khắc phục các vấn đề nêu trên, đặc biệt khi được tiến hành ở người bệnh lớn tuổi, loãng xương kèm biến dạng cột sống do thoái hóa. Do đó, chúng tôi tiến hành nghiên cứu tổng quan tường thuật với câu hỏi

nghiên cứu: “Những cải biên nào đã được chứng thực về tính an toàn và có thể áp dụng lồng ghép với nhau nhằm đưa ra một phương pháp TLIF cải biên phù hợp với điều trị biến dạng cột sống người cao tuổi tại Việt Nam?”.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

Chúng tôi sử dụng các công cụ tìm kiếm tài liệu y văn bao gồm Pubmed, Embase và Google scholar. Từ khoá được sử dụng trong nghiên cứu của chúng tôi bao gồm “transforaminal lumbar interbody fusion” và “TLIF”. Mặc dù đây là một nghiên cứu tổng quan tường thuật, chúng tôi vẫn đặt ra những tiêu chí lựa chọn và tiêu chí loại trừ. Cụ thể, tiêu chí lựa chọn bao gồm: 1. những nghiên cứu số liệu gốc về phẫu thuật TLIF có bài toàn văn bằng tiếng Anh hoặc tiếng nước ngoài có bản dịch toàn văn bằng tiếng Anh; 2. về thời gian công bố nghiên cứu, ưu tiên những nghiên cứu số liệu gốc trong khoảng 10 năm gần đây, trừ những nghiên cứu kinh điển có giá trị lịch sử và giá trị tham khảo về biến chứng của phẫu thuật TLIF kinh điển; 3. những nghiên cứu tổng quan y văn và phân tích gộp thoả tiêu chuẩn PRISMA. Về tiêu chuẩn loại trừ, chúng tôi loại trừ những nghiên cứu số liệu gốc với cỡ mẫu nhỏ (loạt ca lâm sàng có số ca mổ dưới 30), không có thiết kế nghiên cứu chặt chẽ và được đăng trên những tạp chí không thuộc danh mục ISI hoặc Scopus.

Tổng quan về phẫu thuật TLIF kinh điển

Hoàn cảnh ra đời của phẫu thuật TLIF

Phẫu thuật hàn xương liên thân đầu tiên được tiến hành lần đầu bởi Burns và Capener (1930) [1]. Sau khi tiến hành thực nghiệm trên xác, Burns đã mô tả đường mổ tiếp cận đĩa đệm từ phía trước với đường mổ cạnh giữa bụng, đi sau phúc mạc để tiếp cận đĩa đệm thắt lưng, cắt đĩa giải ép và ghép xương mào chậu tự thân. Người bệnh sau đó được bất động bằng bột thân đến khi lành xương.

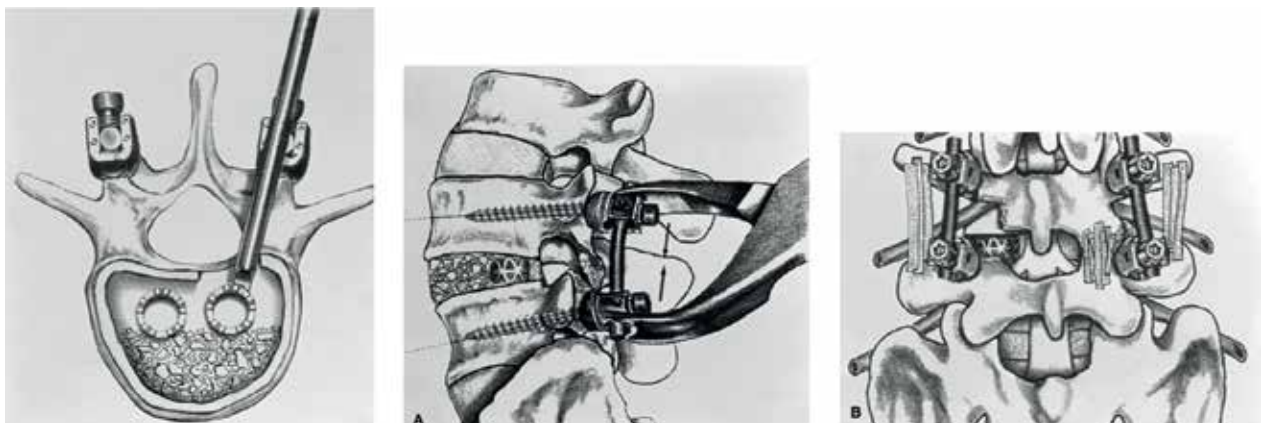
King và Boucher (1959) đã đề xuất kỹ thuật bắt ốc xuyên mấu khớp để cố định cột sống thắt lưng lối sau. Kỹ thuật này không trở nên phổ biến do phức tạp và vẫn không cải thiện rõ tỉ lệ lành xương.

Harrington (1962) đã ghi nhận rằng hàn xương liên thân đốt không cố định dụng cụ (hoặc cố định dụng cụ không đủ vững chắc) có tỉ lệ không lành xương cao, do đó đề xuất hệ thống thanh dọc Harrington nhằm cố định cột sống từ phía sau.

Kỹ thuật đặt ốc chân cung được Roy-Camille đề xuất vào năm 1970 đã nhanh chóng thu hút sự chú ý của các phẫu thuật viên trên thế giới và hàng loạt các cải biên, biến thể của phẫu thuật này đã được báo cáo một thời gian ngắn sau đó. Roy-Camille dùng một nẹp chữ hình kèm với các ốc bằng thép không rỉ để cố định cột sống, và Steffee (1988) đã hoàn thiện loại nẹp này cho phù hợp với phẫu thuật

cột sống lối sau. Phẫu thuật PLIF kết hợp với cố định bằng nẹp Steffee lối sau đã cải thiện đáng kể kết quả phẫu thuật và tỉ lệ lành xương cho đến khi bị thay thế bằng các thể hệ ốc chân cung và thanh nối dọc bằng vật liệu titan tiên tiến hơn.

Tác giả Blume (1981) nhận thấy việc cắt đĩa từ hai bên để nhồi xương và đặt lồng xương theo kỹ thuật PLIF khiến thời gian phẫu thuật kéo dài, tăng lượng máu mất và nguy cơ tổn thương rễ thần kinh do véo vào trong. Do đó Blume đã đề xuất việc cắt đĩa chỉ từ một bên nhằm khắc phục các vấn đề trên. Đây là tiền đề để Harms (1982) đưa ra một phương pháp phẫu thuật mới, với đường tiếp cận dịch chuyển ra phía ngoài, ở khu vực tam giác Kambin (1973) [2] gần lỗ liên hợp nhằm tránh việc phải vén rễ thần kinh vào trong giúp giảm nguy cơ tổn thương rễ so với phẫu thuật PLIF và đặt tên là phẫu thuật hàn xương liên thân đốt qua lỗ liên hợp (TLIF). Kỹ thuật TLIF được Harms hoàn thiện vào năm 1998, bao gồm đặt ốc chân cung ở đốt sống trên và dưới đĩa đệm bệnh lý, tiếp cận đĩa đệm bằng cách cắt mấu khớp trên và dưới, cắt một phần dây chằng vàng để tiếp cận với ống sống và đĩa đệm bệnh lý để cắt đĩa và tiến hành kỹ thuật hàn xương liên thân đốt [3]. Tác giả ghép xương vụn vào khe đĩa đệm và sử dụng hai lồng xương nhỏ hình trụ có nhồi xương bên trong đặt phía sau xương ghép (Hình 1).



Hình 1. Phẫu thuật TLIF được mô tả lần đầu bởi Harms (và được vẽ lại bởi Lowe): Cắt đĩa và chuẩn bị đĩa từ một bên, ngang vị trí lỗ liên hợp, nhồi xương ở ½ trước khe đĩa đệm, đặt ốc chân cung cố định phía sau, mấu khớp đối diện được giữ nguyên.

Nguồn: Lowe TG, Tahernia AD, O'Brien MF, Smith DA. Unilateral transforaminal posterior lumbar interbody fusion (TLIF): indications, technique, and 2-year results. *J Spinal Disord Tech.* 2002;15(1):31-38 [3]

Năm 1999, Brantigan sử dụng vật liệu polyether ether ketone (PEEK) có tăng cường bằng sợi carbon để chế tạo lồng xương thay cho thép không gỉ hoặc titan [4]. Lồng xương PEEK hình bán nguyệt (hoặc hình trái chuối) trở nên phổ biến trong phẫu thuật TLIF do dễ đặt vào khe đĩa đệm và có diện tích tiếp xúc lớn giúp giảm nguy cơ lún lồng xương.

Sự phát triển của công nghệ trong những năm đầu thế kỷ 21 giúp cho phẫu thuật cột sống xâm lấn tối thiểu ngày càng phổ biến. Khái niệm xâm lấn tối thiểu bao gồm kỹ thuật đặt ốc chân cung qua da với sự hướng dẫn của hệ thống định vị ba chiều hoặc robot, kết hợp với tiếp cận đĩa đệm mà không cần bóc lộ bản sống và bảo tồn tối đa các nhóm cơ cạnh sống. Ngoài ra, hàng loạt các giải pháp tiếp cận từ phía trước (ALIF), trước bên (OLIF) hoặc từ đường bên xuyên cơ thắt lưng chậu (LLIF) cũng được đề xuất nhằm hạn chế tối đa việc bóc lộ bản sống thắt lưng gây tổn hại đến các khối cơ cạnh sống [5].

Mô tả kỹ thuật phẫu thuật TLIF kinh điển

Người bệnh được đặt nằm sấp trên bàn phẫu thuật cột sống chuyên dụng. Rửa da và mô dưới da theo đường mổ liên gai, cầm máu kỹ với dao đốt điện. Bóc tách sát màng xương từ đỉnh của mấu gai qua mặt bên mấu gai hai bên, đến bản sống, mấu khớp và mấu ngang hai bên. Cũng qua đường mổ này bóc lộ một phần mào chậu (một hoặc hai bên), mở một cửa sổ nhỏ ở mào chậu để lấy xương xốp để ghép xương vào đĩa đệm sau đó. Chụp Xquang cột sống thắt lưng để xác định tầng phẫu thuật. Đặt ốc chân cung đa trục vào các đốt sống tương ứng.

Tiến hành giải ép các rễ thần kinh bị chèn ép. Việc lựa chọn hướng tiếp cận đĩa đệm tùy thuộc vào triệu chứng lâm sàng và hình ảnh học, bên nào có triệu chứng chèn ép thần kinh nặng hơn sẽ được lựa chọn để giải ép triệt để và đặt lồng xương. Nếu có chèn ép trung tâm và ngách bên bên đối diện thì tiếp tục giải ép trung tâm bằng cách lấy bỏ một phần bản sống, toàn bộ dây chằng vàng và một phần mấu khớp đối diện.

Đo và uốn thanh dọc cho phù hợp với độ uốn của các đốt sống thắt lưng, đặt thanh nối dọc hai bên và bẻ các đầu ốc ra, siết các nắp ốc để cố định tạm

nhằm mở rộng khe đĩa đệm, tạo thuận lợi cho các bước thao tác kế tiếp.

Dùng kim Kerrison để giải ép rễ thần kinh bệnh lý, lấy bỏ một phần mấu khớp trên và mấu khớp dưới, một phần dây chằng vàng để tiếp cận đĩa đệm bệnh lý. Xác định các cấu trúc thần kinh như túi màng cứng, rễ thần kinh trên (vòng qua bờ dưới của chân cung đốt sống trên để qua lỗ liên hợp ra ngoài ống sống), rễ thần kinh dưới chạy dọc theo túi màng cứng và băng ngang qua đĩa đệm (hình 4).

Cầm máu kỹ mạng tĩnh mạch ngoài màng cứng vốn tập trung nhiều quanh khu vực lỗ liên hợp. Đối với phẫu thuật TLIF, rễ dưới và túi màng cứng không cần vén vào đường giữa hoặc chỉ cần vén nhẹ bằng dụng cụ vén màng cứng để bóc lộ đĩa đệm bên dưới, cẩn thận bảo vệ rễ trên trong quá trình thao tác chuẩn bị đĩa đệm. Dùng dao mổ có gắn lưỡi dao 15 cắt đĩa, nong nạo đĩa và hai tấm sụn để chuẩn bị giường ghép xương. Nhồi xương vụn vào đĩa đệm (lấy từ bản sống, mấu khớp và xương xốp mào chậu đã chuẩn bị trước đó) và nửa trước của khoang đĩa đệm. Sau đó đặt hai lồng xương hình trụ bằng titan có nhồi xương tự thân vào khe đĩa đệm từ một lỗ cắt đĩa. Cụ thể là đặt lồng xương thứ nhất vào khe đĩa đệm, sau đó đẩy lồng xương qua hướng đối diện với lỗ cắt đĩa, và cuối cùng là đặt lồng xương thứ hai vào khe đĩa đệm cùng bên với lỗ cắt đĩa. Vị trí an toàn của hai lồng xương là cách bờ sau thân đốt khoảng 0,5mm (được kiểm tra bằng cách chụp Xquang tại giường lần 2).

Sau khi xác định hai lồng xương đã nằm đúng vị trí mong muốn, mở các nắp ốc đang cố định tạm, ép lại các đầu ốc nhằm tạo độ uốn đĩa đệm cần thiết và cố định chắc chắn hai lồng xương (hạn chế nguy cơ trôi lồng xương). Mấu khớp đối diện và các mấu ngang hai bên được mài một phần tạo giường ghép để hàn xương 360o (hình 5).

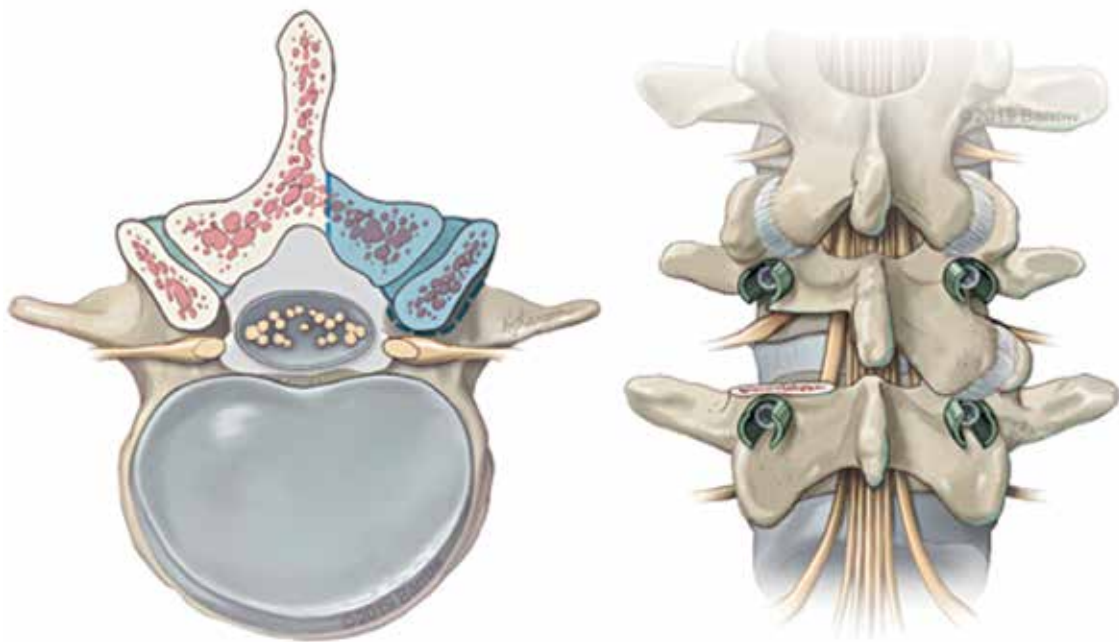
Đặt dẫn lưu kín và khâu da theo từng lớp. Người bệnh được khuyến khích rời khỏi giường từ ngày thứ nhất hậu phẫu và tập đi đứng với thời gian tăng dần trong khoảng 6 tuần kế tiếp. Sau 3 tháng người bệnh có thể quay trở lại các công việc ban đầu, ngay cả những công việc nặng.

Phẫu thuật TLIF hiện nay

Năm 1999, Brantigan sử dụng vật liệu polyether ether ketone (PEEK) để chế tạo lồng xương thay cho thép không gỉ hoặc titan [4]. Vật liệu PEEK nhanh chóng trở nên phổ biến với các ưu điểm như không gây phản ứng với cơ thể, có suất đàn hồi gần giống xương giúp giảm nguy cơ vỡ tấm cùng gây lún lồng xương, thấu quang giúp khảo sát lành xương tốt và ít gây nhiễu ảnh khi chụp MRI. Ngoài cải tiến về chất liệu, hình dạng tối ưu của lồng xương cũng được tập trung nghiên cứu và hoàn thiện. Các loại lồng xương PEEK với nhiều hình dạng khác nhau đã được phát triển và thương mại hoá dành cho phẫu thuật TLIF [6]. Tuy không có sự khác biệt đáng kể về kết quả lâm sàng và hình ảnh học, lồng xương PEEK hình bán nguyệt (hoặc hình trái chuối) trở nên phổ biến trong phẫu thuật TLIF do thao tác đặt lồng xương vào vào khe đĩa đệm tương đối dễ dàng hơn lồng xương thẳng đứng chéo [7].

Do đó, hiện nay phẫu thuật TLIF kinh điển có các đặc điểm như sau:

1. Cố định cột sống phía sau bằng hệ thống ốc chân cung và thanh nối dọc.
2. Giải ép và tiếp cận đĩa đệm từ một phía, bao gồm lấy bỏ một phần mấu khớp trên và mấu khớp dưới đĩa đệm bệnh lý, lấy bỏ một phần dây chằng vàng và bản sống cùng bên. Phần lớn bản sống, dây chằng vàng và mấu khớp bên đối diện được bảo tồn (hình 2).
3. Cắt đĩa, nạo đĩa, chuẩn bị hai tấm cùng để ghép xương, ghép xương và đặt đĩa từ một phía.
4. Trình tự chuẩn bị đĩa đệm: 1. cắt đĩa, 2. nong nạo đĩa, 3. nhồi xương ghép vào khe đĩa đệm, 4. đặt lồng xương PEEK hình bán nguyệt vào khe đĩa đệm
5. Vị trí của lồng xương luôn nằm sau khối xương ghép, đóng vai trò làm nút chặn không cho xương trôi ra. Thông thường lồng xương nằm ở chính giữa khe đĩa đệm hoặc hơi lệch về phía sau, với khoảng cách an toàn tối thiểu từ bờ sau lồng xương đến bờ sau thân đốt là 5 mm.



Hình 2. Phương pháp phẫu thuật TLIF kinh điển: giải ép, tiếp cận đĩa đệm và chuẩn bị đĩa đệm để ghép xương và đặt lồng xương từ một bên mấu khớp, mấu khớp đối diện được bảo tồn.

Nguồn: Wellington IJ. The Effects of Interbody Device Design and Placement on Lumbar Lordosis and Disc Height in Transforaminal Lumbar Interbody Fusion. Prosthesis. 2023;5(3):752-762[8]

Bàn luận

Ưu khuyết điểm của phẫu thuật TLIF và những vấn đề còn tồn tại

Phẫu thuật TLIF kinh điển đã được chứng minh là có nhiều ưu điểm so với phẫu thuật PLIF. Yang đã thực hiện nghiên cứu RCT trên 66 người bệnh từ năm 2009 đến 2010 trượt đốt sống thắt lưng một tầng, chia ngẫu nhiên làm hai nhóm được

phẫu thuật với phương pháp TLIF và PLIF [9]. Kunder (2017) đã tổng kết 9 nghiên cứu so sánh phẫu thuật TLIF và PLIF từ năm 2005 đến 2016 với 990 người bệnh (450 TLIF và 540 PLIF) trong nghiên cứu tổng quan y văn và phân tích gộp [10]. Kết quả so sánh giữa hai nhóm TLIF và PLIF của hai nghiên cứu được trình bày tóm tắt qua bảng 1.

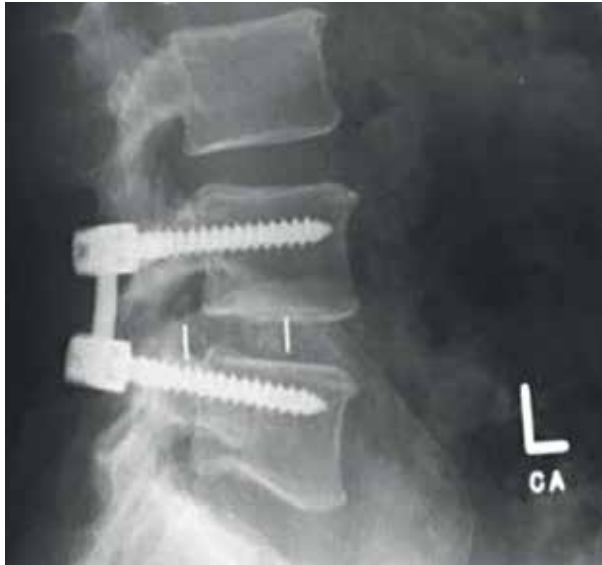
Bảng 1. So sánh kết quả phẫu thuật TLIF và PLIF

Nghiên cứu	Thiết kế NC	Cỡ mẫu	Kết quả NC	Hạn chế của NC
Yang	Hồi cứu	66 Nhóm TLIF: 36 Nhóm PLIF: 30	Kết quả tốt về lâm sàng và hình ảnh học của 2 nhóm: 90% Phẫu thuật TLIF ít mất máu, thời gian mổ ít hơn PLIF	Nghiên cứu hồi cứu Không được phân nhóm ngẫu nhiên
Kunder	Phân tích gộp	990 Nhóm TLIF: 450 Nhóm PLIF: 540	Kết quả phục hồi lâm sàng và hình ảnh học hai nhóm tương đương nhau Tỉ lệ biến chứng phẫu thuật của nhóm TLIF bằng 50% so với nhóm PLIF Thời gian mổ và lượng máu mất ở nhóm TLIF thấp hơn nhóm PLIF	

Tuy vậy, phẫu thuật TLIF cũng tồn tại những hạn chế và khuyết điểm đặc trưng. Khuyết điểm được quan tâm nhiều nhất là nguy cơ trồi lồng xương vào ống sống cao. Trồi lồng xương vào ống sống được định nghĩa là khi que chỉ dấu phía sau của lồng xương nằm ra phía sau của bờ sau thân đốt (hình 3) [11, 12].

Harms và (1982) đề xuất nhồi xương vụn phía trước và đặt lồng xương phía sau với mục đích tăng diện tích ghép xương so với PLIF và lồng xương phía sau làm nút chặn không cho xương vụn lọt ra ngoài đĩa đệm vào ống sống gây chèn ép rễ thần kinh. Tuy nhiên, chính việc đặt lồng xương nằm ngang phía sau xương ghép lại khiến lồng xương dễ bị trồi ra theo thời gian hơn so với lồng xương đặt dọc theo trục của đĩa đệm theo phương pháp PLIF [11]. Tanaka (2022) đã so sánh hồi cứu 113 người bệnh được phẫu thuật lồi sau (30 người bệnh

PLIF và 83 người bệnh TLIF) nhằm tổng kết biến chứng trồi lồng xương vào ống sống [13]. Kết quả cho thấy có 5 người bệnh (4,4%) có biến chứng trồi lồng xương gây ra triệu chứng chèn ép thần kinh cần phẫu thuật lần hai. Cả 5 người bệnh này đều thuộc nhóm TLIF và toàn bộ đều có biến chứng tại tầng L5-S1. Tác giả kết luận yếu tố nguy cơ của trồi lồng xương vào ống sống bao gồm: phẫu thuật TLIF sử dụng lồng xương hình bán nguyệt, người bệnh trẻ tuổi, có hút thuốc lá và phẫu thuật tại tầng L5-S1. Hou (2023) đã tiến hành phân tích gộp 7 nghiên cứu so sánh phẫu thuật TLIF và PLIF [14]. Kết quả phân tích gộp cho thấy yếu tố nguy cơ của biến chứng trồi lồng xương vào ống sống bao gồm: 1. phẫu thuật TLIF sử dụng lồng xương hình bán nguyệt, 2. phẫu thuật viên làm tổn thương xương dưới sụn tẩm cùng trong quá trình thao tác và 3. lồng ốc chân cung.



Hình 3. Lồng xương bị trôi vào ống sống gây chèn ép rễ thần kinh ở một trường hợp được phẫu thuật TLIF tầng L4-5. Lưu ý que đánh dấu của lồng xương nằm ra sau so với bờ sau thân đốt sống L4-5 là dấu hiệu của trôi lồng xương vào ống sống.

Nguồn: Duncan JW, Bailey RA. An analysis of fusion cage migration in unilateral and bilateral fixation with transforaminal lumbar interbody fusion. *Eur Spine J.* 2013;22(2):439-445[12]

Hou cho rằng việc sử dụng lồng xương hình bán nguyệt trong phẫu thuật TLIF có nguy cơ trôi lồng xương có thể được giải thích do hai bề mặt của tấm cùng có thể lồi lõm không đồng đều do thoái hoá, do đó lồng xương không có được diện tích tiếp xúc tối đa với bề mặt hai tấm cùng. Chính những điểm chịu lực không cân xứng dẫn đến những di lệch vị thể xuất hiện trong quá trình vận động của người bệnh khiến lồng xương bị trôi ra sau [14].

Một vấn đề khác liên quan đến lồng xương là nguy cơ lún lồng xương. Lún lồng xương được định nghĩa là chiều cao đĩa đệm đo trên phim Xquang nghiêng (hình 8) ở thời điểm sau cùng giảm so với chiều cao đĩa đệm ngay sau phẫu thuật ở một mức độ tùy theo quy ước của từng tác giả. Mặc dù phần lớn các nghiên cứu cho thấy lún lồng xương không ảnh hưởng đến tỉ lệ lành xương [15], biến chứng này có thể có những tác động không mong muốn bao gồm làm giảm độ ưỡn của phân đoạn đốt sống phẫu thuật và gây hẹp lỗ liên hợp [16] (hình). Parisien

(2022) đã nghiên cứu tổng quan tài liệu so sánh tỉ lệ lún lồng xương ở năm phương pháp hàn xương liên thân đốt ALIF, LLIF, OLIF, PLIF và TLIF [17]. Parisien kết luận trừ phương pháp ALIF có tỉ lệ lún lồng xương ít nhất, bốn phương pháp còn lại có nguy cơ lún lồng xương tương đương nhau. Riêng về phẫu thuật TLIF có tỉ lệ lún lồng xương dao động từ 0% đến 51,2%. Các yếu tố nguy cơ của biến chứng lún lồng xương bao gồm loãng xương và lồng xương được đặt ở nửa sau của khe đĩa đệm [18].

Vấn đề cuối cùng của phẫu thuật TLIF là khả năng phục hồi độ ưỡn của tầng đĩa đệm phẫu thuật khá hạn chế [19, 20]. Rothrock (2018) đã phân tích gộp 49 nghiên cứu gốc tập trung vào ba phương pháp ALIF, LLIF và TLIF [21]. Kết quả cho thấy khả năng phục hồi độ ưỡn của một tầng đĩa đệm theo thứ tự từ cao đến thấp là ALIF (5,2°), kế đến LLIF (4°) và cuối cùng là TLIF (3,5°) ($p < 0,05$). Lý do chính khiến cho việc phục hồi độ ưỡn cột sống hạn chế ở phẫu thuật TLIF là do việc bảo tồn mẫu khớp đối diện đã làm cản trở quá trình ép các đầu ốc phía sau lại gần nhau [8].

Tóm lại, bên cạnh những ưu điểm, phẫu thuật TLIF vẫn còn tồn tại những khuyết điểm đặc trưng cần khắc phục bao gồm khả năng phục hồi độ ưỡn cột sống hạn chế, nguy cơ trôi lồng xương và lún lồng xương cao.

Phẫu thuật TLIF cải biên

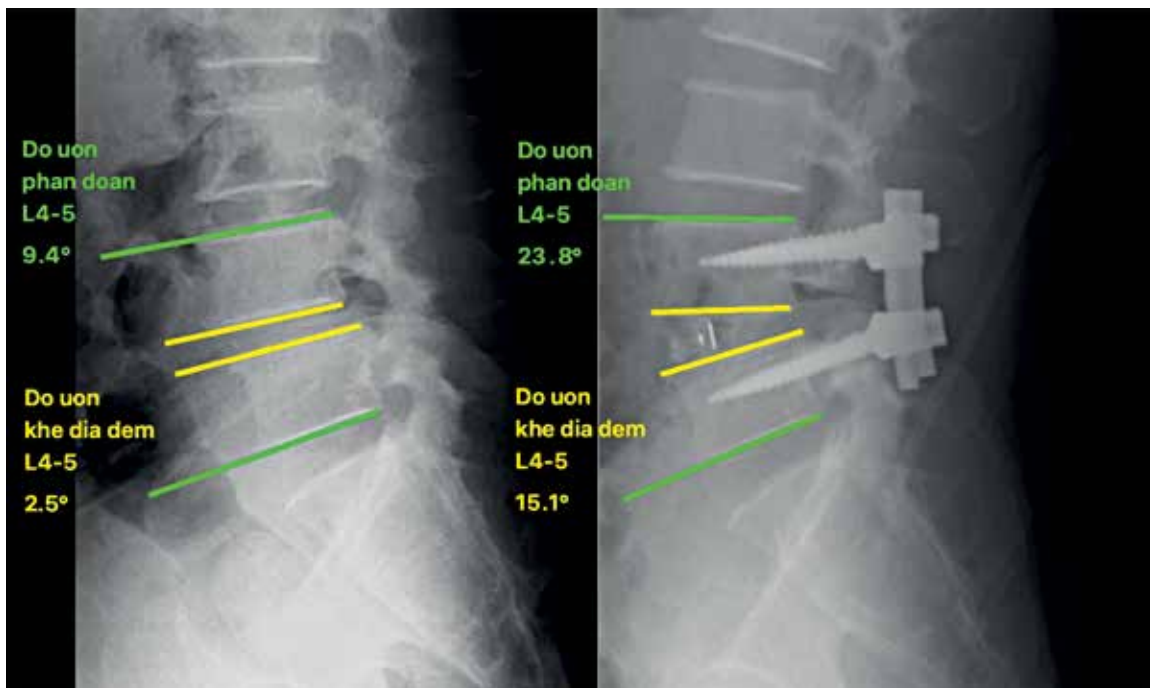
Dựa vào kết quả của những nghiên cứu sinh cơ học [22, 23] và lâm sàng của các tác giả nước ngoài, Vũ Tam Trực và cộng sự (2026) [24] đã đề xuất một phương pháp TLIF cải biên, với nguyên lý chung của phương pháp vẫn giống như phẫu thuật TLIF kinh điển, sử dụng đường mổ hở theo đường liên gai, bộc lộ bản sống và mẫu khớp của các đốt sống bệnh lý, đặt ốc chân cung vào các đốt sống theo kế hoạch mổ, giải ép, cắt đĩa và chuẩn bị đĩa đệm từ một phía. Những cải biên về phương pháp phẫu thuật bao gồm (hình 4):

1. Cắt bỏ hoàn toàn hai mẫu khớp nhằm tạo thuận lợi cho quá trình giải ép thần kinh và nắn chỉnh phục hồi độ ưỡn cột sống thất lưng. Điều này phù hợp với nhu cầu giải ép toàn bộ ống sống và cả hai lỗ liên hợp ở những người bệnh bị biến dạng cột sống do

thoái hoá vốn hầu hết đều kèm hẹp ống sống trung tâm mức độ nặng.

2. Đặt lồng xương ra nửa trước của đĩa đệm, với mục đích vừa tăng khả năng phục hồi độ uốn cột sống thắt lưng, giảm nguy cơ lún lồng xương và dành ra một khoảng trống phía sau lồng xương để ghép xương tăng cường. Trước khi đặt lồng xương chúng tôi vẫn ghép một lượng xương vụn nhất định ở phía trước với mục đích tăng khả năng hàn xương cột trước và giảm nguy cơ đẩy lồng xương quá mức ra trước, có thể làm rách dây chằng dọc trước.

3. Ghép xương bổ sung phía sau lồng xương với xương tự thân cắt vụn lấy từ bản sống và các mẫu khớp trong quá trình giải ép và bộc lộ đĩa đệm. Lượng xương nhồi vào khoảng trống sau lồng xương không cố định mà tùy thuộc vào kích thước của đĩa đệm của người bệnh. Chúng tôi không nhồi quá nhiều xương với dụng cụ nén mà chỉ ghép với một lượng vừa đủ với áp lực vừa phải để tránh nguy cơ gây lồi đĩa đệm phía đối diện và xương rơi vào ống sống. Lỗ cắt đĩa sau đó được nút kín bằng spongel.



Hình 4. Hình minh họa phẫu thuật TLIF cải biên ở một trường hợp trượt thoái hoá L4-5 gây chèn ép rễ thần kinh hai bên. Mẫu khớp hai bên và một phần bản sống được cắt bỏ nhằm mục đích giải ép triệt để và tạo thuận lợi cho việc tạo độ uốn cột sống thắt lưng, lồng xương được đặt 1/2 trước đĩa đệm (que đánh dấu ngắn đánh dấu bờ trước lồng xương, que đánh dấu dài đánh dấu phần trung tâm lồng xương) và ghép xương bổ sung phía sau lồng xương.

Các cải biên trên mặc dù đã được các tác giả nước ngoài đề xuất, nhưng mỗi nghiên cứu chỉ tập trung vào một vấn đề và đề xuất một cải biên. Nghiên cứu của Vũ Tam Trực (2026) [24] đã kết hợp các cải biên nêu trên vào cùng một phẫu thuật để điều trị biến dạng cột sống người

cao tuổi do thoái hoá, bước đầu cho thấy khả năng nắn chỉnh phục hồi độ uốn thắt lưng tốt với góc uốn thắt lưng tăng từ 15,5° lên 32° sau mổ ($p < 0,05$), tỉ lệ lành xương là 90% và không có trường hợp trôi lồng xương vào ống sống nào được ghi nhận.

Kết luận

Phẫu thuật TLIF cải biên bao gồm cắt mấu khớp hai bên, dời lồng xương ra phía trước khe đĩa đệm và ghép xương bổ sung sau lồng xương có thể khắc phục được những khuyết điểm của TLIF kinh điển nhờ vào sự kết hợp những cải biên riêng lẻ từ những cải biên đã được chứng thực về hiệu quả và độ an toàn và đã được đề xuất từ các nghiên cứu trên thế giới. Phẫu thuật TLIF cải biên bước đầu cho thấy khả năng khôi phục độ uốn thắt lưng tốt, có tỉ lệ lành xương sau một năm cao tương đương với các nghiên cứu trên thế giới và đặc biệt hạn chế tối đa biến chứng trôi lồng xương vào ống sống. Ngoài ra, những cải biên này không đòi hỏi những thiết bị dụng cụ đắt tiền nên phù hợp với thực tiễn trang thiết bị y tế nước ta hiện nay.

Tài liệu tham khảo

1. de Kunder, S.L., et al., Lumbar Interbody Fusion: A Historical Overview and a Future Perspective. *Spine* (Phila Pa 1976), 2018. 43(16): p. 1161-1168.
2. Hoshida, R., E. Feldman, and W. Taylor, Cadaveric Analysis of the Kambin's Triangle. *Cureus*, 2016. 8(2): p. e475.
3. Lowe, T.G., et al., Unilateral transforaminal posterior lumbar interbody fusion (TLIF): indications, technique, and 2-year results. *J Spinal Disord Tech*, 2002. 15(1): p. 31-8.
4. Brantigan, J.W. and A. Neidre, Achievement of normal sagittal plane alignment using a wedged carbon fiber reinforced polymer fusion cage in treatment of spondylolisthesis. *Spine J*, 2003. 3(3): p. 186-96.
5. Mobbs, R.J., et al., Lumbar interbody fusion: techniques, indications and comparison of interbody fusion options including PLIF, TLIF, MI-TLIF, OLIF/ATP, LLIF and ALIF. *J Spine Surg*, 2015. 1(1): p. 2-18.
6. Cho, W., et al., Comparison of cage designs for transforaminal lumbar interbody fusion: a biomechanical study. *Clin Biomech* (Bristol, Avon), 2008. 23(8): p. 979-85.
7. Wellington, I.J., The Effects of Interbody Device Design and Placement on Lumbar Lordosis and Disc Height in Transforaminal Lumbar Interbody Fusion. *Prosthesis*, 2023. 5(3): p. 752-762.
8. Snyder, L.A., et al., Biomechanical implications of unilateral facetectomy, unilateral facetectomy plus partial contralateral facetectomy, and complete bilateral facetectomy in minimally invasive transforaminal interbody fusion. *J Neurosurg Spine*, 2019. 31(3): p. 447-452.
9. Yang, E.Z., et al., An RCT study comparing the clinical and radiological outcomes with the use of PLIF or TLIF after instrumented reduction in adult isthmic spondylolisthesis. *Eur Spine J*, 2016. 25(5): p. 1587-1594.
10. de Kunder, S.L., et al., Transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) versus posterior lumbar interbody fusion (PLIF) in lumbar spondylolisthesis: a systematic review and meta-analysis. *Spine J*, 2017. 17(11): p. 1712-1721.
11. Hu, Y.-H., Cage positioning as a risk factor for posterior cage migration following transforaminal lumbar interbody fusion – an analysis of 953 cases. *BMC Musculoskelet Disord*, 2019. 20: p. 260.
12. Duncan, J.W. and R.A. Bailey, An analysis of fusion cage migration in unilateral and bilateral fixation with transforaminal lumbar interbody fusion. *Eur Spine J*, 2013. 22(2): p. 439-45.
13. Tanaka, M., Revision for cage migration after transforaminal/posterior lumbar interbody fusion: how to perform revision surgery? *BMC Surg*, 2022. 22: p. 172.
14. Hou, Y., et al., A meta-analysis of risk factors for cage migration after lumbar fusion surgery. *World Neurosurg* X, 2023. 18: p. 100152.
15. Rickert, M., Postoperative cage migration and subsidence following TLIF surgery is not associated with bony fusion. *Scientific Reports*, 2023. 13: p. 12596.
16. Kaliya-Perumal, A.K., et al., Early Postoperative Loss of Disc Height Following Transforaminal and Lateral Lumbar Interbody Fusion: A Radiographic Analysis. *Asian Spine J*, 2022. 16(4): p. 471-477.
17. Parisien, A., et al., Subsidence of Spinal Fusion Cages: A Systematic Review. *Int J Spine Surg*, 2022. 16(6): p. 1103-1118.
18. Amorim-Barbosa, T., et al., Risk factors for cage subsidence and clinical outcomes after transforaminal and posterior lumbar interbody fusion. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2022. 32(7): p. 1291-1299.
19. Carlson, B.B., et al., Restoration of lumbar lordosis after minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion: a systematic review. *Spine J*, 2019. 19(5): p. 951-958.
20. Rice, J.W., Improvement of Segmental Lordosis in Transforaminal Lumbar Interbody Fusion: A Comparison of Two Techniques. *Global Spine J*, 2016. 6: p. 229-233.

21. Rothrock, R.J., et al., Lumbar Lordosis Correction with Interbody Fusion: Systematic Literature Review and Analysis. *World Neurosurg*, 2018. 118: p. 21-31.
22. Nguyen Ho Le Duy, L.T.H.T., Vu Tam Truc, Biomechanical impact analysis of implant positioning in lumbar interbody fusion by the finite element method. *Vietnam Journal of Science and Technology* x, 2025. 64(10).
23. Thuy Hoang Thi Le, N.D.L.H., Truc Tam Vu, Thien Tich Truong, Biomechanical comparison of cage effects on endplate after lumbar interbody fusion techniques by a finite element analysis. *Chinese Journal of Physics*, 2026. 101: p. 671-681.
24. Vu, T.T., T.D. Hoang, and H.T. Nguyen, Efficacy of Modified Transforaminal Lumbar Interbody Fusion in Three-Planar Correction for Severe Adult Spinal Deformity: Radiographic and Clinical Outcomes. *Orthop Res Rev*, 2026. 18: p. 595645.