

CLINICAL OUTCOMES AFTER ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION IN PATIENTS WITH A CONCOMITANT SEGOND FRACTURE

Vo Thanh Toan¹, Nguyen Minh Duong^{1*}, Do Duy¹, Vo Toan Phuc²

¹Thong Nhat Hospital - 1 Ly Thuong Kiet, Ward 14, Tan Binh Dist, Ho Chi Minh City, Vietnam

²Syracuse University - 900 S Crouse Ave, Syracuse, NY 13244, United States of America

Received: 01/10/2024

Revised: 10/10/2024; Accepted: 15/10/2024

ABSTRACT

Introduction: Segond fractures, characterized by avulsion injuries at the lateral tibial condyle's anterolateral structure (ALS) attachment, often coincide with anterior cruciate ligament (ACL) injuries, potentially leading to knee instability. This study aimed to determine if Segond fracture presence impacts ACL reconstruction outcomes.

Materials and methods: this prospective study encompassed 14 patients (10 males, 4 females; mean age 31.9 years) who underwent ACL reconstruction, with a follow-up of at least one year.

Results: at the final follow-up; Lysholm mean scores were 86,79 (from 79 to 96 points); mean VAS for knee pain was 1.4 (from 0 to 4 points); anterior tibial translation were 21.4% of patients; ROM in the knee joint was from mean 123.8° (from 110° to 138°) in flexion and mean 0.8° (from 0° to 3°) in extension; complications included 21.4% of cases with superficial wound infections and 14.3% of patients with grade I knee osteoarthritis.

Conclusions: ACL rupture with Segond fracture results in satisfactory clinical outcomes with minimal complications.

Keywords: anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction, anterolateral structure, Segond fracture.

*Corresponding author

Email: duong2502@yahoo.com **Phone:** (+84) 917566109 **https://doi.org/10.52163/yhc.v65i6.1686**

ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ PHẪU THUẬT NỘI SOI TÁI TẠO DÂY CHẙNG CHÉO TRƯỚC KHỚP GỐI KÈM GỠY SEGOND

Võ Thành Toàn¹, Nguyễn Minh Dương^{1*}, Đỗ Duy¹, Võ Toàn Phúc²

¹Bệnh viện Thống Nhất - Số 1 Lý Thường Kiệt, P. 14, Q. Tân Bình, Tp. Hồ Chí Minh, Việt Nam

²Đại học Syracuse - 900 S Crouse Ave, Syracuse, NY 13244, Hoa Kỳ

Ngày nhận bài: 01/10/2024

Chỉnh sửa ngày: 10/10/2024; Ngày duyệt đăng: 15/10/2024

TÓM TẮT

Giới thiệu: gãy Segond, đặc trưng bởi tổn thương bong điểm bám của cấu trúc trước ngoài của mâm chày ngoài, thường đi kèm với tổn thương dây chằng chéo trước (DCCT), có khả năng dẫn đến mất vững khớp gối. Nghiên cứu này nhằm xác định xem sự hiện diện của gãy Segond có ảnh hưởng đến kết quả tái tạo DCCT hay không.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: nghiên cứu tiền cứu 14 bệnh nhân (BN) (10 nam, 4 nữ; tuổi trung bình 31,9) được tái tạo DCCT, thời gian theo dõi ít nhất một năm.

Kết quả: ở lần theo dõi cuối cùng, điểm Lysholm trung bình là 86,79 (từ 79 đến 96 điểm); điểm VAS trung bình cho đau gối là 1,4 (từ 0 đến 4 điểm); còn dịch chuyển xương chày trước là 21,4% BN; tầm vận động khớp gối với gấp trung bình là 123,8° (từ 110° đến 138°) và duỗi trung bình là 0,8° (từ 0° đến 3°); biên chứng ghi nhận có 21,4% trường hợp viêm tấy vết mổ nông và 14,3% BN có thoái hóa khớp gối độ I theo phân loại Kellgren và Lawrence.

Kết luận: đứt DCCT kèm gãy Segond cho kết quả lâm sàng tốt và ít biến chứng.

Từ khóa: tái tạo dây chằng chéo trước (DCCT), cấu trúc trước ngoài, gãy Segond

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tỷ lệ gãy Segond liên quan đến đứt DCCT là 2,4% [1]. Gãy Segond là dạng gãy nhỏ mảnh xương nơi bám của phức hợp trước ngoài ở xương chày mặt ngoài gối và thường liên quan đến tổn thương DCCT, thường do cơ chế lực xoay trong và vẹo trong gối [2].

Tái tạo DCCT có kèm gãy Segond không tăng nguy cơ thất bại cao hơn. Sửa chữa gãy Segond bằng cách sửa chữa dây chằng trước ngoài có thể khôi phục lại độ vững xoay trong của khớp gối khi thực hiện tái tạo lại DCCT [2],[5]. Gãy Segond có thể được sửa chữa bằng cách khâu trực tiếp, khâu bằng mỏ neo hoặc cố định bằng vít tùy thuộc vào kích thước và đặc điểm của mảnh gãy. Phẫu thuật sửa chữa gãy Segond cho kết quả tốt với biến chứng thấp, tuy nhiên, những kết quả này không được so sánh với nhóm đối chứng [2].

Các đặc điểm chức năng và các đặc tính cơ sinh học của dây chằng trước ngoài đã được Sonnery-Cottet và cộng sự nêu rõ. Họ đã chứng minh rằng chỉ riêng dây chằng trước ngoài đã góp phần chính vào việc kiểm soát chuyển động xoay của khớp gối ở các biên độ gấp gối khác nhau. Do đó, nếu dây chằng trước ngoài bị tổn thương và không lành, điều này có thể ảnh hưởng đến

độ vững và chức năng của khớp gối. Tuy nhiên, khả năng chữa lành của dây chằng trước ngoài phần lớn vẫn chưa được biết đến [7].

Tiên lượng cho gãy xương Segond là tốt. Sửa chữa loại gãy xương này chưa được chứng minh là có lợi ích gì. Hơn nữa, sự hiện diện của gãy xương Segond dường như không có nghĩa là có nguy cơ cao hơn phải phẫu thuật lại. Mọi quan tâm chính liên quan đến tiên lượng là giải quyết thích hợp các tổn thương dây chằng liên quan ở khớp gối. Nếu được giải quyết phù hợp, BN thường có kết quả tốt. Bất kỳ sự thay đổi cơ học nào của khớp gối thường dẫn đến tăng nguy cơ thoái hóa khớp [2].

Do đó chúng tôi nghiên cứu đề tài này nhằm mục tiêu: “Đánh giá kết quả phẫu thuật nội soi tái tạo DCCT khớp gối kèm gãy Segond”.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu tiền cứu can thiệp mô tả loạt ca.

*Tác giả liên hệ

Email: duong2502@yahoo.com Điện thoại: (+84) 917566109 <https://doi.org/10.52163/yhc.v65i6.1686>



2.1.1. Dân số đích:

Những BN tổn thương DCCT được xác định dựa trên khám lâm sàng, chụp X-quang và cộng hưởng từ (CHT) khớp gối, có kèm gãy Segond được lên lịch phẫu thuật nội soi tại Bệnh viện Thống Nhất từ 6/2021 đến 6/2023.

2.1.2. Tiêu chuẩn chọn bệnh:

BN bị đứt DCCT kèm gãy Segond mà không có tổn thương sụn chêm và dây chằng khác (dây chằng chéo sau, dây chằng bên ngoài, góc sau ngoài hoặc dây chằng bên trong).

2.1.2. Tiêu chuẩn loại trừ:

BN có tổn thương khớp gối trước đó (gãy xương, nhiễm trùng khớp gối ...).

BN có các bệnh lý khớp chưa ổn định (gút, viêm khớp dạng thấp ...).

BN có bệnh lý thần kinh hay mạch máu chi phẫu thuật.

2.2. Các bước tiến hành nghiên cứu trên lâm sàng:

2.2.1. Chuẩn bị trước phẫu thuật:

Thu thập thông tin BN và khám lâm sàng, chụp CHT và X-quang gối trước phẫu thuật. Khám lâm sàng chẩn đoán đứt DCCT bằng các nghiệm pháp (Lachman, ngăn kéo trước, chuyển trục); gãy Segond ghi nhận điểm đau trước ngoài gối.

2.2.2. Quá trình phẫu thuật:

Khám lại khớp gối sau vô cảm. Nội soi khảo sát các tổn thương nội khớp. Trước tiên, tái tạo DCCT một bó bằng kỹ thuật đường hầm xuyên chày hoặc tất cả bên trong, sử dụng mảnh ghép gân mạc dài tự thân.

Gấp gối 90°, rạch da hình gậy khúc côn cầu dưới lồi củ Gerdy và kéo dài lên phía trên ngay dưới lồi củ ngoài xương đùi (dài 10 đến 12 cm). Rạch dọc cân căng mạc đùi và vén nhẹ nhàng để vào khoang ngoài. Sửa chữa gãy xương Segond bằng cách bắt vít nếu mảnh lớn, hoặc khâu và khoan đường hầm neo lại điểm bám cầu trúc trước ngoài tùy theo kích thước của mảnh xương. Sau đó, kiểm tra gối nhẹ nhàng về biên độ vận động và nghiệm pháp chuyển trục. Sửa chữa được coi là thành công nếu biên độ vận động hoàn toàn và nghiệm pháp chuyển trục âm tính.

2.2.3. Theo dõi sau phẫu thuật:

Gối tổn thương được nẹp duỗi hoàn toàn trong 4 tuần đầu. BN được chống chân ngay ở mức có thể chịu được khi đeo nẹp với nạng hỗ trợ. Các bài tập vận động chủ động tăng dần được bắt đầu từ ngày đầu tiên sau phẫu thuật. Tuần thứ 4 sau phẫu thuật, BN được chịu lực toàn bộ cân nặng. Sau 5 tháng, quay trở lại các hoạt động thể thao dựa trên đánh giá của chuyên viên vật lý trị liệu và mức độ sẵn sàng quay lại thể thao.

2.2.3. Đánh giá sau phẫu thuật:

Khám lâm sàng đánh giá độ vững gối bằng các nghiệm pháp DCCT, mức độ đau (thang điểm đau VAS), biên độ vận động khớp gối, thang điểm Lysholm gối, X-quang khớp gối (đánh giá lành xương gãy Segond bằng lồi xương đặc trưng của xương chày trên ngoài nhìn thấy ở vị trí dưới mâm chày ngoài từ 3 đến 6 mm) sau 1 năm.

2.3. Xử lý và phân tích số liệu:

Số liệu được xử lý và phân tích bằng phần mềm Excel 2016 và SPSS 23.0.

3. KẾT QUẢ

3.1. Đặc điểm dân số nghiên cứu:

3.1.1. Tuổi và giới:

- Tuổi trung bình của nhóm nghiên cứu là 31,9 (18 đến 46 tuổi).

- Có 4 nữ và 10 nam, tỉ lệ nữ:nam là 0,4.

3.1.2. Chỉ số khối cơ thể (BMI):

BMI trung bình 21,4 (từ 18,7 đến 24,9).

3.1.3. Cơ chế chấn thương:

7/14 BN (50%) tai nạn thể thao, 5/14 BN (35,7%) tai nạn giao thông, 2/14 BN (14,3%) tai nạn sinh hoạt.

3.1.4. Thời gian từ lúc chấn thương đến lúc phẫu thuật:

Thời gian trung bình từ lúc chấn thương đến lúc phẫu thuật là 11,3 ngày (2 đến 34 ngày).

3.1.5. Khám lâm sàng:

- Điểm đau VAS trung bình là 4,7 (4 đến 7 điểm).

- Đánh giá lỏng lẻo DCCT qua các nghiệm pháp: ngăn kéo trước 2+ và 3+ ở 12/14 BN (85,7%); Lachmann 2+ ở 14/14 BN (100%), chuyển trục 2+ và 3+ ở 11/14 BN (78,6%) và 1+ ở 3/14 BN (21,4%).

Bảng 1. Đánh giá lỏng lẻo dây chằng chéo trước trước phẫu thuật

Nghiệm pháp lỏng lẻo DCCT	Mức độ	Số BN	Tỉ lệ %
Nghiệm pháp ngăn kéo trước	1+	0	0
	2+	8	57,1
	3+	4	28,6
Nghiệm pháp Lachmann	1+	0	0
	2+	14	100
	3+	0	0
Nghiệm pháp chuyển trục	1+	3	21,4
	2+	8	57,1
	3+	3	21,4

- Tầm vận động gối: tầm vận động gấp trung bình là 80,2° (33° đến 96°) và duỗi trung bình là 3,5° (0° đến 13°).

- Mức độ tràn dịch khớp gối: có 2/14 BN (14,3%) lượng nhiều, 3/14 BN (21,4%) lượng vừa, 9/14 BN (64,3%) lượng ít.

- Điểm Lysholm trung bình là 36,9 (6 đến 59 điểm).

3.2. Kết quả chức năng (thời điểm 12 tháng):

3.2.1. Mức độ đau:

Điểm VAS trung bình 1,4 (0 đến 4 điểm). 9/14 (64,3%) BN không đau thời điểm sau phẫu thuật, các BN còn lại mức độ đau nhẹ khi hoạt động.

3.2.2. Tầm vận động khớp gối:

Tầm vận động gấp gối trung bình là 123,8° (110° đến 138°) và duỗi gối trung bình là 0,8° (0° đến 3°).

3.2.3. Độ vững khớp gối:

Các BN đều có kết quả DCCT còn vững với tỉ lệ trên 78,6%.

Bảng 2. Đánh giá lỏng lẻo dây chằng chéo trước sau phẫu thuật 12 tháng

Nghiệm pháp lỏng lẻo DCCT	Mức độ	Số BN	Tỉ lệ %
Nghiệm pháp ngăn kéo trước	1+	2	14,3
	2+ trở lên	0	0
Nghiệm pháp Lachmann	1+	3	21,4
	2+ trở lên	0	0
Nghiệm pháp chuyên trực	1+	2	14,3
	2+ trở lên	0	0

3.2.4. Điểm chức năng khớp gối:

Điểm Lysholm trung bình là 86,79 (79 đến 96).

3.2.5. Kết quả X-quang:

12/14 (85,7%) BN có dấu hiệu lành xương.

2/14 (14,3%) BN có hình ảnh thoái hóa khớp độ I theo phân loại Kellgren và Lawrence.

3.3. Tổn thương phối hợp:

Chưa ghi nhận trường hợp nào có kèm tổn thương sụn khớp cần được xử lý.

3.4. Biến chứng:

- Chưa ghi nhận các biến chứng như huyết khối tĩnh mạch, hay thuyên tắc phổi, nhiễm khuẩn vết mổ. 3/14 (21,4%) BN viêm tấy vết mổ nông ngắn hạn.

- Chưa ghi nhận trường hợp nào phải phẫu thuật lại trong thời gian nghiên cứu.

4. BÀN LUẬN

Tuổi trung bình của nhóm nghiên cứu là 31,9 và tỉ lệ nữ:nam là 0,4. Các BN đều trong độ tuổi lao động với mức độ hoạt động cao, chất lượng xương ở lứa tuổi này cũng còn tốt nên gãy nhỏ hoặc bung điểm bám có thể xảy ra. Nagai ghi nhận trong nhóm các BN tổn thương DCCT kèm gãy Segond có tuổi trung bình là 28,1, nữ giới chiếm 35,9% [3], tương đồng với kết quả của chúng tôi. Kumahara nhận thấy không có sự khác biệt đáng kể về tuổi tác ($p=0,956$), giới tính ($p=0,069$), cơ chế chấn thương ($p=0,248$) [10].

BMI trung bình 21,4 (từ 18,7 đến 24,9). Các BN đa phần có BMI trung bình, chỉ có 1 BN tiền béo phì. Dường như béo phì không phải là yếu tố nguy cơ của gãy Segond.

Cơ chế chấn thương phổ biến nhất là tai nạn thể thao (chiếm 50% BN). Cơ chế chính xác của gãy Segond vẫn chưa chắc chắn, có dữ liệu được công bố về tỷ lệ gãy Segond cao hơn ở những BN bị chấn thương khi trượt tuyết khi xuống dốc so với các cơ chế chấn thương khác. Phân bố của chấn thương có kèm gãy Segond tương tự như của toàn bộ đoàn hệ tổn thương DCCT, và cũng ghi nhận loại gãy nào cao hơn ở các đối tượng trượt tuyết. Điều này có thể một phần là do tính chất tốc độ cao của môn thể thao này [1],[5].

Nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận thời gian trung bình từ lúc chấn thương đến lúc phẫu thuật là 11,3 ngày. Các BN đến ở thời điểm cấp tính (dưới 6 tuần) sau chấn thương có bệnh sử khai do đau và đi lại khó khăn, đồng thời có chụp X-quang khớp gối có hình ảnh gãy Segond nên được khuyến nhập viện sớm. Slagstad ghi nhận thời gian trung bình (SD) từ khi bị thương đến lúc phẫu thuật ở nhóm có kèm gãy Segond là 16 (22) tháng; đồng thời khoảng thời gian từ khi bị thương đến khi phẫu thuật ngắn hơn so với nhóm không có kèm gãy Segond [5].

Mức độ đau theo thang điểm đau VAS trung bình là 4,7 điểm. Các BN đau vừa đến nhiều (từ 5 điểm trở lên) thường đến nhập viện ở thời điểm 7 ngày sau chấn thương. Cảm nghĩ triệu chứng đau là do chấn thương mới chứ không hẳn liên quan đến gãy Segond kèm theo. Điểm VAS tại thời điểm 1 năm theo dõi trung bình là 1,4. 64,3% BN không đau thời điểm sau phẫu thuật, các BN còn lại mức độ đau nhẹ khi hoạt động.

Ttrước phẫu thuật các BN đều có lỏng lẻo DCCT rõ (từ 2+ trở lên) trên lâm sàng (trên 78,6%). Nghiệm pháp ngăn kéo trước và chuyên trực không thể thực hiện hoàn hảo khi đau nhiều và hạn chế vận động. Ferretti khám dưới vô cảm nghiệm pháp Lachmann 2+ ở 100% BN; nghiệm pháp chuyên trực 3+ ở 92% BN và 2+ ở 8% BN [8]. Melugin ghi nhận nhóm bị đứt DCCT có kèm gãy Segond không được điều trị có mức độ mất vững cao hơn đáng kể khi làm nghiệm pháp chuyên trực so với những BN trong nhóm đối chứng [7]. Tổn thương ở các cấu trúc trước ngoài của gối, bao gồm dải chậu chày và dây chằng trước ngoài, có liên quan đến nghiệm pháp chuyên trực dương tính [4]. Kumahara ghi nhận không



có sự khác biệt đáng kể về mức độ Lachman hoặc mức độ nghiệm pháp chuyên trực giữa 2 nhóm đứt DCCT không và có kèm gãy Segond [10].

Các BN đều có kết quả DCCT còn vững sau 1 năm theo dõi (trên 78,6%). Melugin ghi nhận không có sự khác biệt đáng kể giữa 2 nhóm đứt DCCT có hoặc không kèm gãy Segond không được điều trị về nghiệm pháp Lachman và nghiệm pháp chuyên trực sau phẫu thuật [7]. Ferretti khám các BN sau phẫu thuật 2 năm ghi nhận nghiệm pháp Lachmann và chuyên trực âm tính ở tất cả BN [8]. Ferretti báo cáo kết quả lâm sàng tốt khi sửa chữa gãy Segond và khâu tạo nếp gấp bao khớp trước ngoài, sự đồng thuận hiện nay là sự hiện diện của gãy Segond không ảnh hưởng đáng kể đến độ vững của khớp gối và kết quả điều trị. Khảo sát hệ thống gần đây kết luận rằng gãy Segond không được sửa chữa dường như không có bất kỳ tác động tiêu cực đáng kể nào đến độ vững gối sau phẫu thuật hoặc nguy cơ thất bại của mảnh ghép hoặc phẫu thuật lại sau khi tái tạo DCCT [1][3][10]. Tác giả ủng hộ thủ thuật sửa chữa ngoài khớp này, cho rằng nó giúp tạo ra cánh tay đòn tốt hơn để làm vững khớp gối từ ngoại vi đến trung tâm khi để kiểm soát hoạt động xoay của khớp gối [8].

Các BN đến ở thời điểm cấp tính nên đều ghi nhận có tràn dịch khớp gối từ ít đến nhiều. Sau 1 năm, các BN đều có tầm vận động khớp gối tốt, 34,7% BN ngồi chồm hồm được không đau, không ghi nhận BN nào cứng khớp gối sau phẫu thuật.

Điểm Lysholm cải thiện rõ rệt sau phẫu thuật (36,9 điểm tăng lên 86,8 điểm). Các BN đều thỏa mãn và quay trở lại các hoạt động trước đó. Nagai chỉ ra không có sự khác biệt đáng kể về điểm Lysholm, Tegner và lỏng lẻo gối sau phẫu thuật giữa nhóm có hoặc không kèm gãy Segond [3]. Nagai kết luận các nghiên cứu tiền cứu trong tương lai có thể được đảm bảo để xác nhận phát hiện rằng những BN bị tổn thương DCCT kèm gãy Segond có thể có kết quả tương đương với những BN bị tổn thương DCCT mà không bị gãy Segond khi thực hiện tái tạo DCCT đơn thuần [3].

85,7% BN có dấu hiệu lành xương trên X-quang khớp gối sau 1 năm theo dõi. Theo Gaunder, 90% BN có dấu hiệu lành xương [6]. Tuy nhiên có những BN không có hình ảnh gãy Segond trên X-quang trước phẫu thuật, cũng có dấu hiệu lành xương trên X-quang sau phẫu thuật, cho thấy tỉ lệ gãy Segond có thể lên tới 15% [5]. Do đó vai trò của khám lâm sàng và CHT trước phẫu thuật, cũng như X-quang sau phẫu thuật cũng quan trọng để tránh bỏ sót tổn thương này và lý giải các kết quả.

Chúng tôi chưa ghi nhận trường hợp nào có kèm tổn thương sụn khớp cần được xử lý trong nghiên cứu, có thể do cỡ mẫu chúng tôi còn ít và chúng tôi không đưa nhóm tổn thương sụn chêm vào nghiên cứu do lo ngại ảnh hưởng đến kết quả. Slagstad I ghi nhận 2% BN được phẫu thuật xử lý sụn khớp [5]. Haase chỉ ra các tổn thương phối hợp được xác định ở 84% BN gãy

Segond: 76% tổn thương sụn chêm, 32% tổn thương đa dây chằng, 26% tổn thương sụn khớp (với tổn thương sụn khớp từ độ I đến III theo phân loại Outerbridge) [9].

Chúng tôi chưa ghi nhận các biến chứng như nhiễm khuẩn vết mổ, huyết khối tĩnh mạch sâu, thuyên tắc phổi. 21,4% BN có viêm tấy vết mổ nông theo dõi chườm đá và kháng viêm sau đó ổn định ra viện. Các biến chứng ngắn hạn phổ biến nhất do gãy Segond là đau và cứng khớp kéo dài. Nếu có tái tạo DCCT, có thêm các biến chứng ngắn hạn và trung hạn liên quan đến phẫu thuật này [2]. Ferretti không ghi nhận các biến chứng như nhiễm trùng, can lệch mảnh xương, cứng khớp, đứt lại DCCT sau phẫu thuật [8]. Chúng tôi chưa ghi nhận trường hợp nào phải phẫu thuật lại trong thời gian nghiên cứu, có thể thời gian nghiên cứu ngắn và số lượng BN không nhiều. Tái tạo DCCT kèm gãy xương Segond không làm tăng nguy cơ phẫu thuật lại so với đứt DCCT đơn thuần [5].

5. KẾT LUẬN

Phẫu thuật tái tạo DCCT đồng thời xử lý tổn thương gãy Segond cho kết quả thỏa mãn, mang lại sự phục hồi tốt về độ vững và chức năng của khớp gối và ít biến chứng. Quyết định phẫu thuật được đưa ra nhằm mang lại cơ hội lớn nhất để đạt được độ vững khớp gối và quay trở lại hoạt động thể thao. Tuy nhiên thời gian nghiên cứu chưa đủ dài và số lượng mẫu còn ít do hiếm gặp, cũng như nghiên cứu có nhóm đối chứng để cho kết quả đáng tin cậy hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Yeo PY, Seah AMJ, Visvalingam V, et al (2022). Anterior cruciate ligament rupture and associated Segond fracture: Incidence and effect on associated ligamentous and meniscal injuries. *Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol*; 30:36-40.
- [2] Skinner EJ, Davis DD, Varacallo M (2024). Segond Fracture. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557810>.
- [3] Nagai K, Kamada K, Kay J, et al (2023). Clinical Outcomes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Patients With a Concomitant Segond Fracture: A Systematic Review. *The American Journal of Sports Medicine*; 51(2):525-533.
- [4] Monaco E, Maestri B, Labianca L, et al (2010). Navigated knee kinematics after tear of the ACL and its secondary restraints: preliminary results. *Orthopedics*; 33(suppl 10):87-93.
- [5] Slagstad I, Parkar AP, Strand T, et al (2020). Incidence and Prognostic Significance of the Segond Fracture in Patients Undergoing Anterior Cruci-

- ate Ligament Reconstruction. *Am J Sports Med*; 48(5):1063-1068.
- [6] Gaunder CL, Bastrom T, Pennock AT (2017). Segond fractures are not a risk factor for anterior cruciate ligament reconstruction failure. *Am J Sports Med*; 45(14):3210-3215.
- [7] Melugin HP, Johnson NR, Wu IT, et al (2018). Is Treatment of Segond Fracture Necessary With Combined Anterior Cruciate Ligament Reconstruction? *The American Journal of Sports Medicine*; 46(4):832-838.
- [8] Ferretti A, Monaco E, Wolf M R, et al (2017). Surgical Treatment of Segond Fractures in Acute Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 5(10), 232596711772999.
- [9] Haase, Lucas et al (2013). Patients With Anterior Cruciate Ligament Rupture and Ipsilateral Segond Fractures Have High Rates of Concurrent Knee Pathology. *Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation*, Volume 5, Issue 2, e375-e379.
- [10] Kumahara R, Kimura Y, Sasaki S, et al (2022). Prevalence of Segond fractures associated with anterior cruciate ligament injuries and their influence on knee joint stability; A case-control study. *BMC Musculoskelet Disord* 23, 180.

